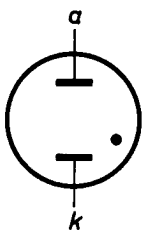
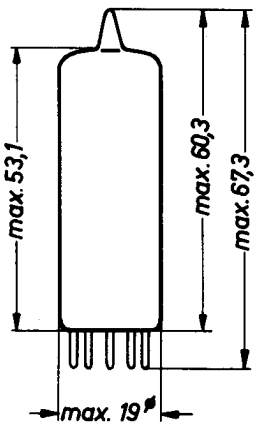
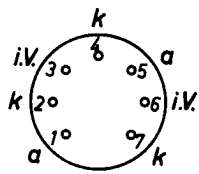
Art und Verwendung

Stabilisatorröhre zur Gleichspannungsstabilisierung mit positiver Anode und negativer Kathode sowie zur Wechselspannungsstabilisierung mit zwei Röhren in Antiparallelschaltung.







7-Stift-Miniatur

Maße in mm

Sockel : Miniatur
Kolben : DIN 41537, Form A, Nenngröße 50

Gewicht : ca. 11 g
Einbau : beliebig

Kenndaten

U_{arc} (I_a = 17,5 mA)	=	106	108	111	V
U_z max	=		127		V
I_a min	=		5		mA
I_a max	=		30		mA
ΔU_{arc} max	=		3,5		V
R ~	=		100		Ω

Schwankungen von U_{arc} während 500 Betriebsstunden: max. 4 V

Grenzdaten

U_b	min.	133	V	
$I_{a\,sp}$	max.	75	mA	1)
I_a	min.	5	mA	
I_a	max.	30	mA	
C_p	max.	0,1	µF	2)
T_U	min.	-55	°C	
T_U	max.	+90	°C	

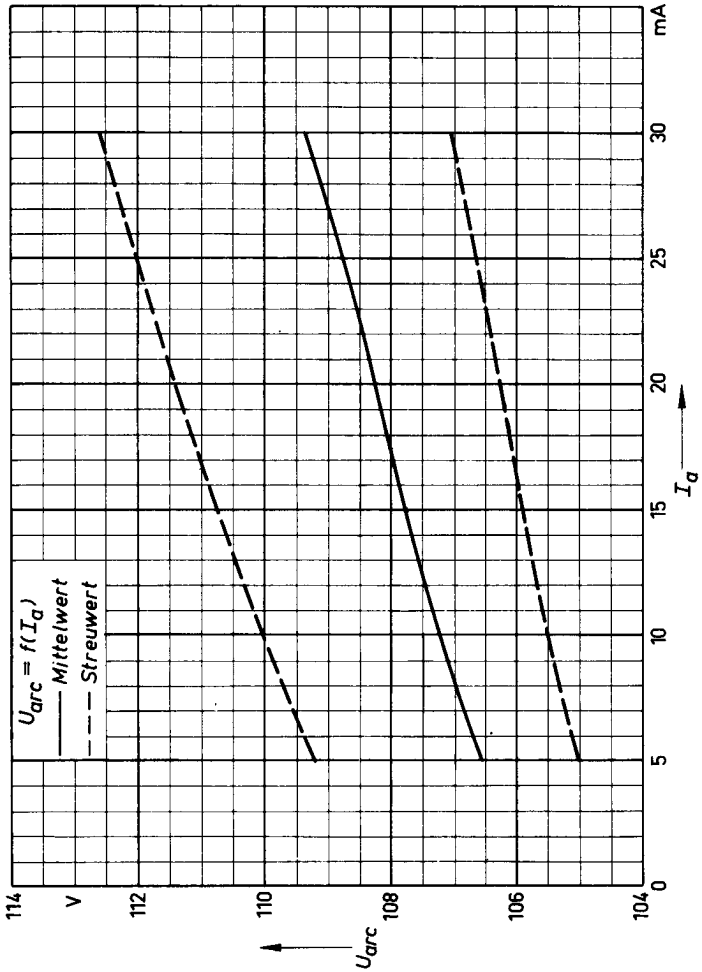
1) Einschaltstrom, max. Dauer 10 sec.

2) Zur Vermeidung von Kippschwingungen soll ein parallel zur Röhre geschalteter Kondensator den angegebenen Wert nicht überschreiten.

SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$U_{arc} = f(I_a)$

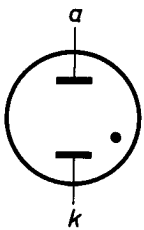


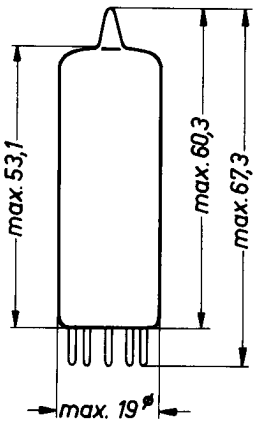
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

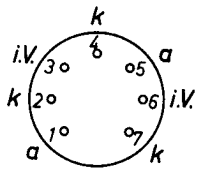
SPANNUNGS-STABILISATORRÖHRE

Art und Verwendung

Stabilisatorröhre zur Gleichspannungsstabilisierung mit positiver Anode und negativer Kathode.







7-Stift-Miniatur

Maße in mm

Sockel : Miniatur
Kolben: DIN 41537, Form A, Nenngröße 50

Gewicht : ca. 10 g
Einbau : beliebig

KENNDATEN, GRENZDATEN
STREUDATEN

Kenndaten

U_{arc} (I_a = 17,5 mA)	=	144	150	164	V
U_z max	=		180		V
I_a min	=		5		mA
I_a max	=		30		mA
ΔU_{arc} max	=		6		V
$R\sim$	=		100		Ω

Grenzdaten

U_b	min.	185	V	
$I_{a\,sp}$	max.	75	mA	1)
I_a	min.	5	mA	
I_a	max.	30	mA	
C_p	max.	0,1	µF	2)
T_U	min.	-55	°C	
T_U	max.	+90	°C	

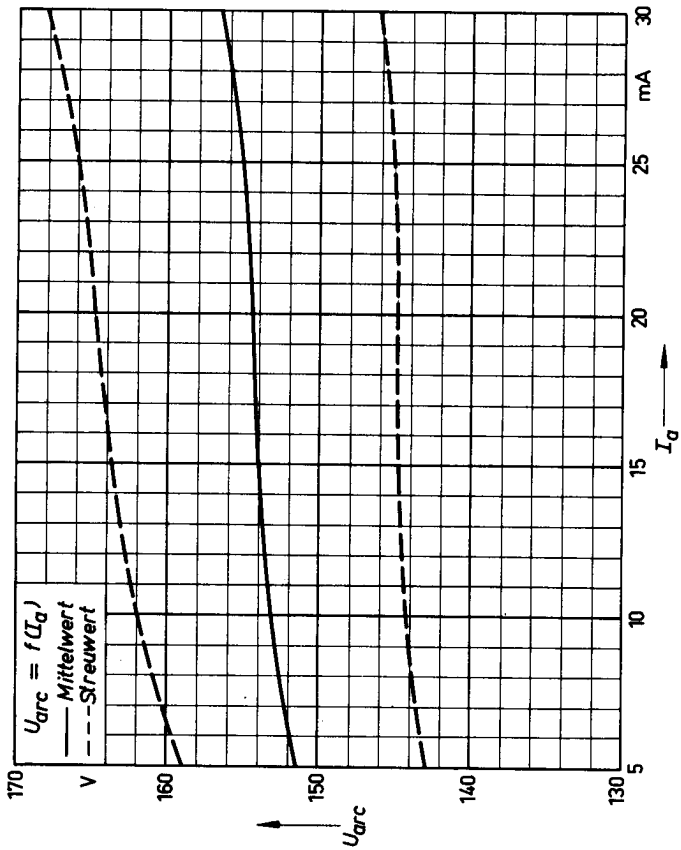
1) Einschaltstrom, max. Dauer 10 sec.

2) Zur Vermeidung von Kippschwingungen soll ein parallel zur Röhre geschalteter Kondensator den angegebenen Wert nicht überschreiten.

SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

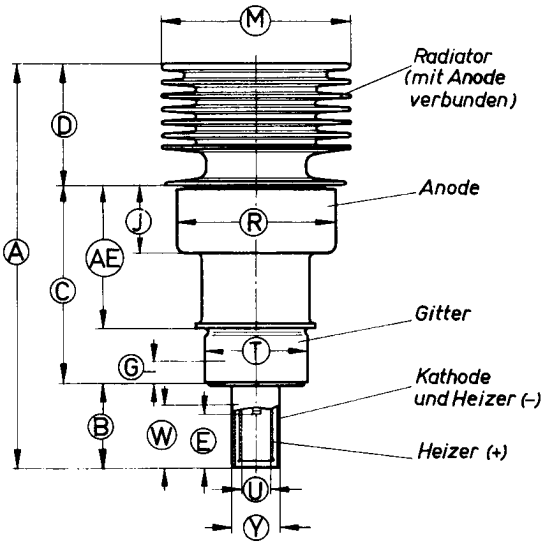
$U_{arc} = f(I_a)$



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

Art und Verwendung

Luftgekühlte Leistungs-Scheibentriode in Metall-Glas-Technik für Oszillatoren, Modulatoren, Leistungsmischer, Verstärker und Frequenzvervielfacher bis etwa 3 GHz.



Maßtabelle

Maße in mm

	min.	max.
A		69,85
B	13,11	13,86
C	32,75	33,75
D	18,70	20,98
E	8,67	
G	3,56	
J	11,66	12,16
M	31,36	32,14
R	25,94	26,39
T	16,57	16,96
U	5,42	5,66
W	10,16	
Y	7,93	8,33
AE		25,40

Die Exzentrizität der konzentrischen Anschlußteile beträgt maximal 0,5mm

Gewicht: netto ca. 75 g brutto ca. 110 g
Abmessungen der Verpackung: 55 x 55 x 145 mm

Heizung

U_f	=	6,3	V 1)
I_f	=	0,95...1,1	A
Vorheizzeit	≥	1	min 2)

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

		min.	max.	
C_{gk}	=	5,6	7,6	pF
C_{ag}	=	1,86	2,16	pF
C_{ak}	=		35	mpF
C_{gk} (U_f = 6,3 V, I_k = 0)	=		8,8	pF
C_{ak} (U_f = 6,3 V, I_k = 0)	=		45	mpF

Kenndaten

		min.	nom.	max.	
U_a	=		600		V
R_k	=		30		Ω
I_a	=	60	75	95	mA
S	=	20	25	30	mA/V
μ	≈		100		

1) Im Interesse einer hohen Lebensdauer ist die Heizspannung dem benötigten Kathodenstrom anzupassen. Außerdem muß die im Laufzeitgebiet auftretende Rückheizung der Kathode nach dem Anschwingen durch eine Reduzierung der Heizspannung ausgeglichen werden. Richtwerte sind der Kurve K3 zu entnehmen. Die Heizspannungsschwankungen sollen ± 5 % nicht überschreiten.

2) Zum Vorheizen ist bei Impulsbetrieb im allgemeinen eine Spannung von 6,3 V erforderlich. Bei Dauerstrichbetrieb ist mit dem in der Kurve K3 ($f < 0,5$ GHz) angegebenen Wert vorzuheizen. Bei Netzausfällen bis maximal 5 sec, ebenso bei Dauerstrichbetrieb mit $U_a \leqq 300$ V und $I_k \leqq 30$ mA kann die Vorheizzeit entfallen

Grenzdaten (absolute Werte für $f \leqq 2,5$ GHz)

$U_{\tilde{a}}$ (unmoduliert)	max.	1000	V
U_a (100 % moduliert)	max.	600	V
Q_a	max.	100	W
$-U_g$	max.	150	V
$-U_{g\,sp}$	max.	400	V
$+U_{g\,sp}$	max.	30	V
I_g	max.	50	mA
Q_g	max.	2	W
I_k	max.	125	mA
t_{kolb}	max.	175	°C

Betriebsdaten

Dauerstrich-Oszillator

f	=	2,5	2,5	GHz
U_f	=	4,5	4,5	V
U_a	=	600	800	V
I_a	=	100	100	mA
I_g	≈	10	8	mA
$N_{a\sim}$	=	12	18	W

Frequenzverdoppler

f	=	1/2	GHz
U_f	=	5,6	V
U_a	=	400	V
$-U_g$	=	15	V
$N_{e\sim}$	=	1,5	W
I_a	=	55	mA
$N_{a\sim}$	=	4,1	W

Die Röhren erfüllen die Lebensdauerprüfungen nach MIL-E-1/546C.
Die Lebensdauer der Röhre ist von der Belastung, insbesondere von der Röhrentemperatur und der Anodenspannung abhängig. Es empfiehlt sich daher, die jeweils geforderte Leistung der Röhre mit möglichst niedriger Anodenspannung zu erreichen und die Röhrentemperatur durch ausreichende Kühlung möglichst niedrig zu halten.

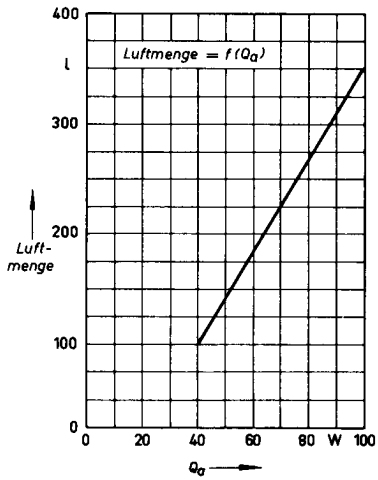
Allgemeine Hinweise

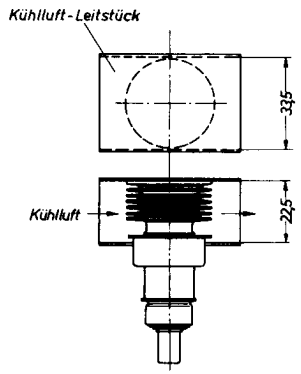
Einbau

Die Röhre wird zweckmäßigerweise durch ausreichend nachgiebige, federnde Kontaktkränze in den konzentrischen Schwingkreisen gehalten. Die Lage der Röhre ist beliebig.

Kühlung

Die zugelassene Maximaltemperatur an den Außenflächen der Röhre beträgt 175 °C. Zur Abführung der Wärme muß die Röhre mit Luft gekühlt werden. Bei maximaler Anodenverlustleistung und Verwendung eines Luftkanals der angegebenen Abmessungen wird zur Kühlung des Radiators bei einer Eintrittstemperatur von 25 °C ein Luftstrom von etwa 350 l/min benötigt. Gegebenenfalls ist es erforderlich auch die übrigen Flächen mit einem schwachen Luftstrom zu kühlen. Da die konstruktive Gestaltung der Belüftung dem jeweiligen Geräteaufbau angepaßt werden muß, ist eine Lieferung als Zubehör zur Röhre nicht vorgesehen. Für das Leitstück zur Kühlung des Radiators werden die in der Abbildung angegebenen Abmessungen empfohlen.



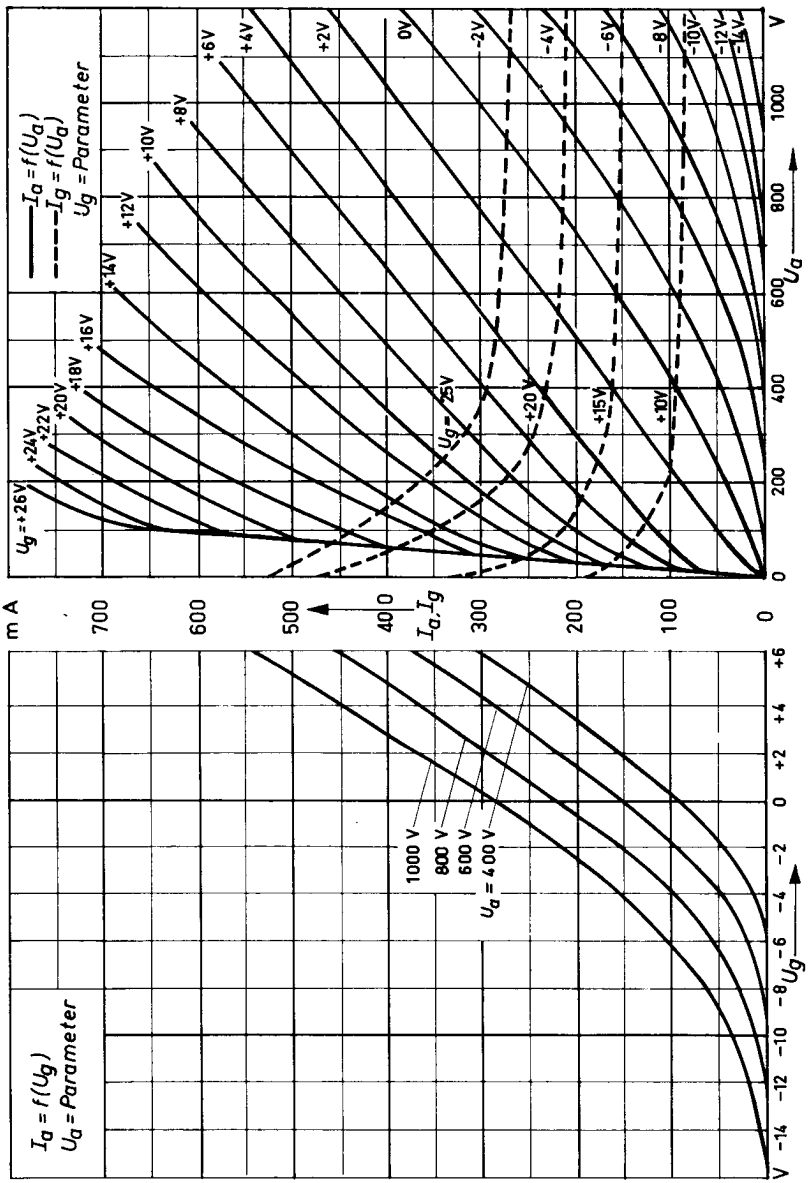


Maße in mm

KENNLINIENFELDER

$I_a = f(U_g)$ $I_a, I_g = f(U_a)$

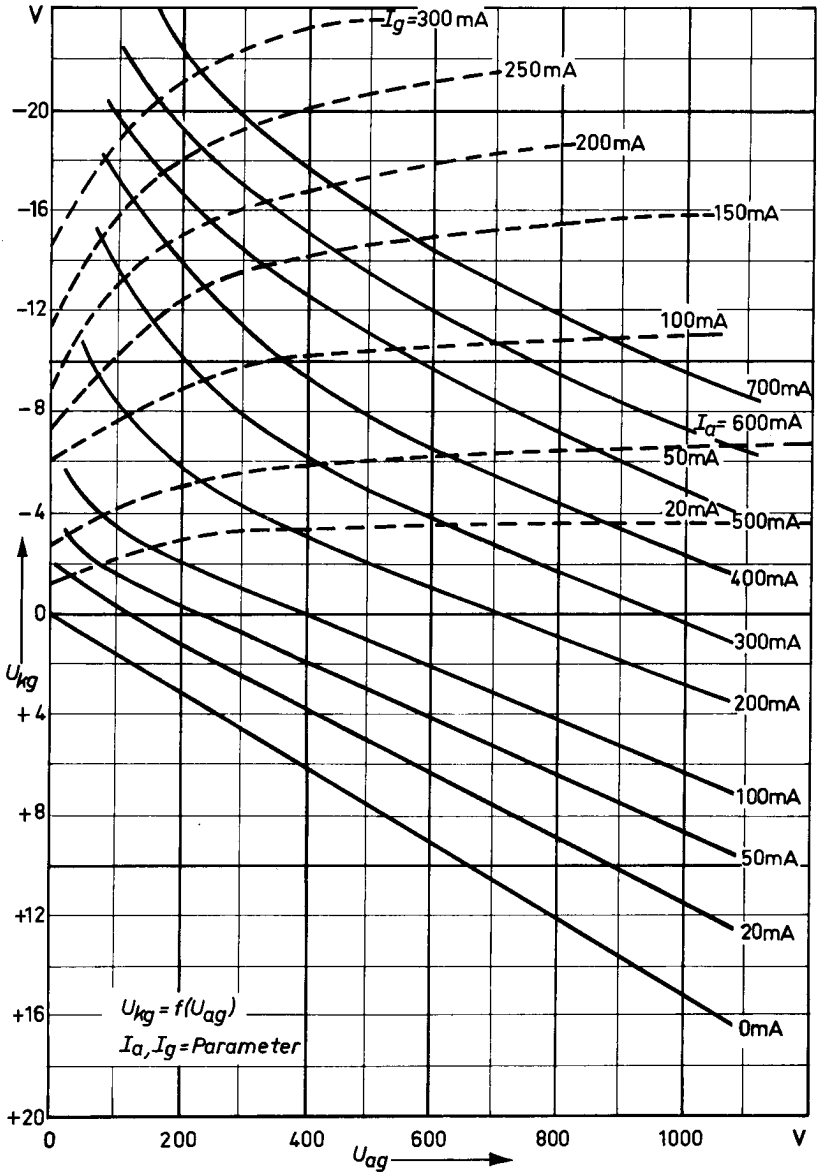
2 C 39 A



KENNLINIENFELD

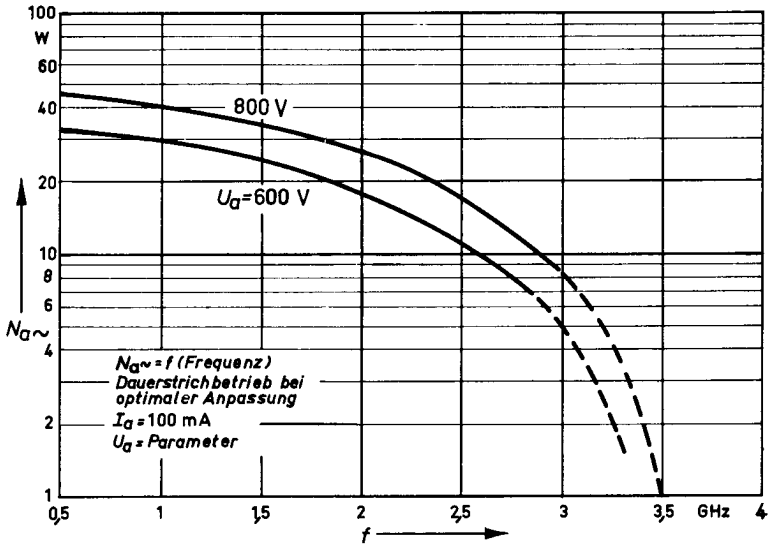
$U_{kg} = f(U_{ag})$

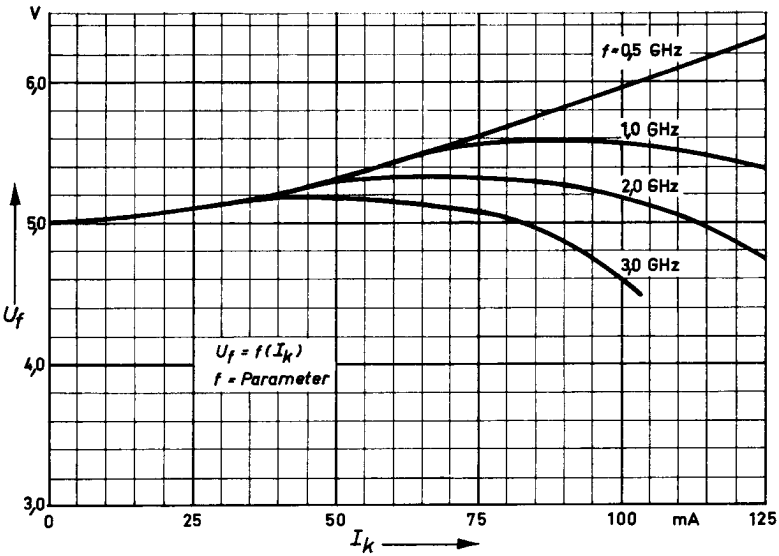
SIEMENS RÖHREN



KENNLINIEN

$N_a\sim = f$ (Frequenz) $U_f = f(I_k)$

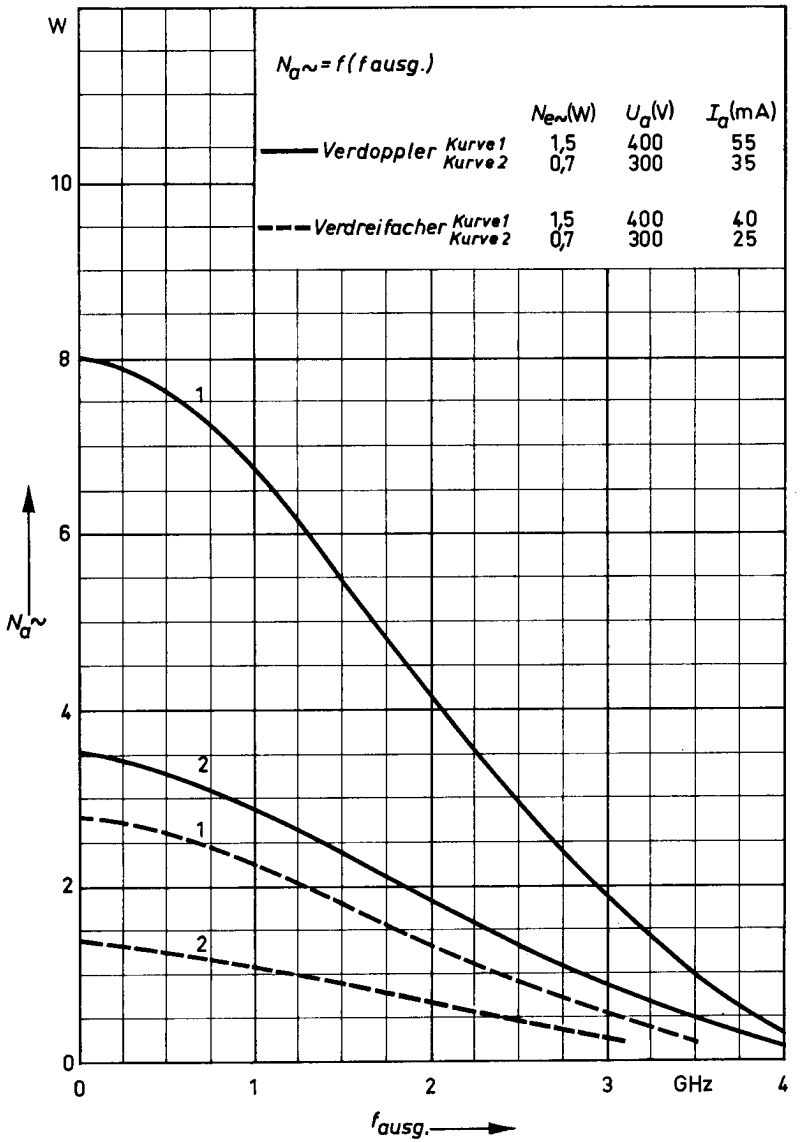




KENNLINIEN

$N_a\sim = f(f_{ausg.})$

SIEMENS RÖHREN

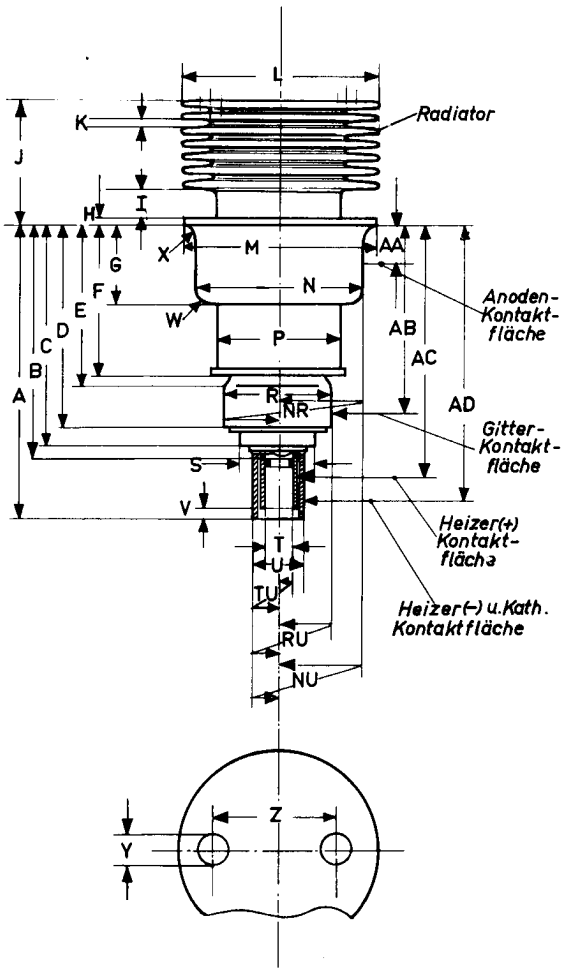


SIEMENS
RÖHREN

SCHEIBENTRIODE

Art und Verwendung

Luftgekühlte Leistungs-Scheibentriode in Metall-Keramik-Technik für Oszillatoren, Modulatoren, Leistungsmischer, Verstärker und Frequenzvervielfacher bis etwa 3,5 GHz.



Maßtabelle
Maße in mm

	min.	nom.	max.	
A	46,10		47,63	
B			38,96	
C			37,46	
D	32,74		33,95	
E			28,83	
F			23,75	
G	11,73		12,12	
H		0,79		
I	3,17		4,7	
J	19,31		20,98	
K	0,41		1,17	
L	31,34		32,11	
M	29,90		30,35	
N	26,01		26,39	
P			20,12	
R	16,59		16,97	
S			11,94	
T	5,41		5,66	
U	7,95		8,33	
V	0,66		2,18	
W		2,39		
X			0,89	
Y		3,18		1)
Z		19,05		
AA	0,89		9,17	2)
AB	30,10		32,13	2)
AC	38,96		43,89	2)
AD	37,46		46,10	2)
NR			0,5	3)
NU			0,5	3)
RU			0,5	3)
TU			0,3	3)

1) Löcher f. Ausziehvorr.
2) Für Anschl. der Kontaktf.
3) Mittenabweichung

Gewicht: netto ca. 70 g brutto ca. 105 g
Abmessungen der Verpackung: 55 x 55 x 145 mm

Heizung

U_f	=	6,0	V	1)
I_f	=	0,9...1,05	A	
Vorheizzeit	$\geq$	1	min	2)

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

		min.	nom.	max.	
C_{gk}	=	5,6	6,3	7,0	pF
C_{ag}	=	1,95	2,05	2,15	pF
C_{ak}	=			35	mpF
C_{gk} (U_f = 6,0 V, I_k = 0)	=		7,5		pF
C_{ak} (U_f = 6,0 V, I_k = 0)	=			45	mpF

Kenndaten

		min.	nom.	max.	
U_a	=		600		V
R_k	=		30		Ω
I_a	=	60	75	95	mA
S	=	20	25	30	mA/V
μ	≈		100		

1) Im Interesse einer hohen Lebensdauer ist die Heizspannung dem benötigten Kathodenstrom anzupassen Außerdem muß die im Laufzeitgebiet auftretende Rückheizung der Kathode nach dem Anschwingen durch eine Reduzierung der Heizspannung ausgeglichen werden. Richtwerte sind der Kurve K3 zu entnehmen. Die Heizspannungsschwankungen sollen $\pm$ 5 % nicht überschreiten.

2) Zum Vorheizen ist bei Impulsbetrieb im allgemeinen eine Spannung von 6,0 V erforderlich, Bei Dauerstrichbetrieb ist mit dem in der Kurve K3 ($f < 0,5$ GHz) angegebenen Wert vorzuheizen. Bei Netzausfällen bis maximal 5 sec, ebenso bei Dauerstrichbetrieb mit $U_a \leq 300$ V und $I_k \leq 30$ mA kann die Vorheizzeit entfallen.

Grenzdaten (absolute Werte für f ≦ 3,0 GHz)

U_a (unmoduliert)	max.	1000	V
U_a (100 % moduliert)	max.	600	V
Q_a	max.	100	W
$-U_g$	max.	150	V
$-U_{g\,sp}$	max.	400	V
$+U_{g\,sp}$	max.	30	V
I_g	max.	50	mA
Q_g	max.	2	W
I_k	max.	125	mA
t_{kolb}	max.	250	°C

Betriebsdaten

Dauerstrich-Oszillator

f	=	2,5	2,5	GHz
U_f	=	4,5	4,5	V
U_a	=	600	800	V
I_a	=	100	100	mA
I_g	=	10	8	mA
$N_a\sim$	=	16	24	W

Frequenzverdoppler

f	=	1/2	GHz
U_f	=	5,6	V
U_a	=	400	V
$-U_g$	=	15	V
$N_e\sim$	=	1,5	W
I_a	=	55	mA
$N_a\sim$	=	5,2	W

Die Röhren erfüllen die Lebensdauerprüfungen nach MIL-E-1/1107.
Die Lebensdauer der Röhre ist von der Belastung, insbesondere von der Röhrentemperatur und der Anodenspannung abhängig. Es empfiehlt sich daher, die jeweils geforderte Leistung der Röhre mit möglichst niedriger Anodenspannung einzustellen und die Röhrentemperatur durch ausreichende Kühlung möglichst niedrig zu halten.

Allgemeine Hinweise

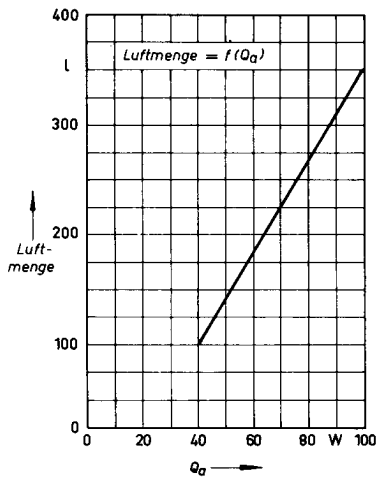
Durch die Anwendung der Metall-Keramik-Technik bei der 2C 39BA ergeben sich gegenüber der 2C 39A größere mechanische Festigkeit, kleinere mechanische Toleranzen, bessere Wärmeleitfähigkeit, geringere Frequenzstreuung und höhere Leistung. Man verwendet diese Röhre vorteilhaft überall dort, wo die Leistung der 2C 39A nicht mehr ausreicht und höhere Temperaturen auftreten.

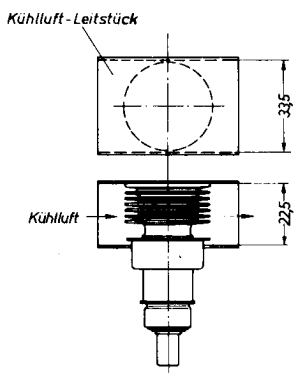
Einbau

Die Röhre wird zweckmäßigerweise durch ausreichend nachgiebige, federnde Kontaktkränze in den konzentrischen Schwingkreisen gehalten. Die Lage der Röhre ist beliebig.

Kühlung

Die zugelassene Maximaltemperatur an den Außenflächen der Röhre beträgt 250 °C. Zur Abführung der Wärme muß die Röhre mit Luft gekühlt werden. Bei maximaler Anodenverlustleistung und Verwendung eines Luftkanals der angegebenen Abmessungen wird zur Kühlung des Radiators bei einer Eintrittstemperatur von 25 °C ein Luftstrom von etwa 350 l/min benötigt. Gegebenenfalls ist es erforderlich auch die übrigen Flächen mit einem schwachen Luftstrom zu kühlen. Da die konstruktive Gestaltung der Belüftung dem jeweiligen Geräteaufbau angepaßt werden muß, ist eine Lieferung als Zubehör zur Röhre nicht vorgesehen. Für das Leitstück zur Kühlung des Radiators werden in der Abbildung angegebenen Abmessungen empfohlen.

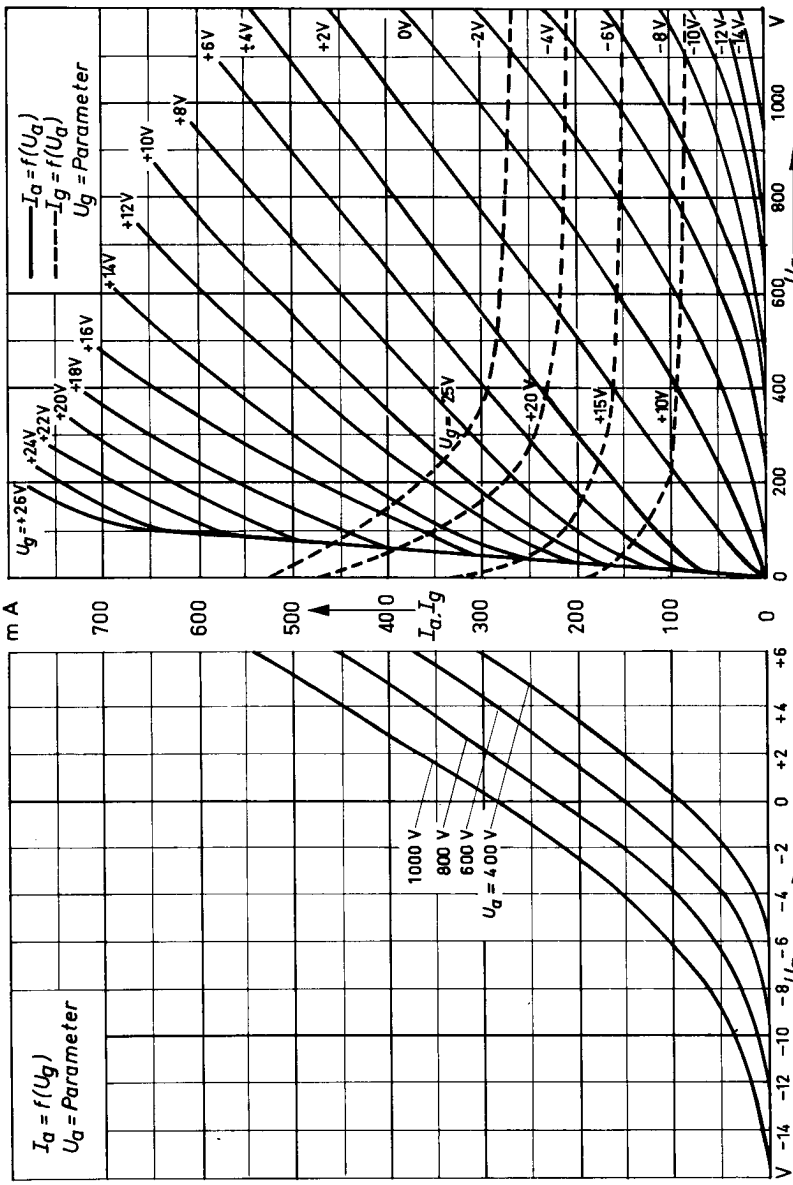




Maße in mm

KENNLINIENFELDER

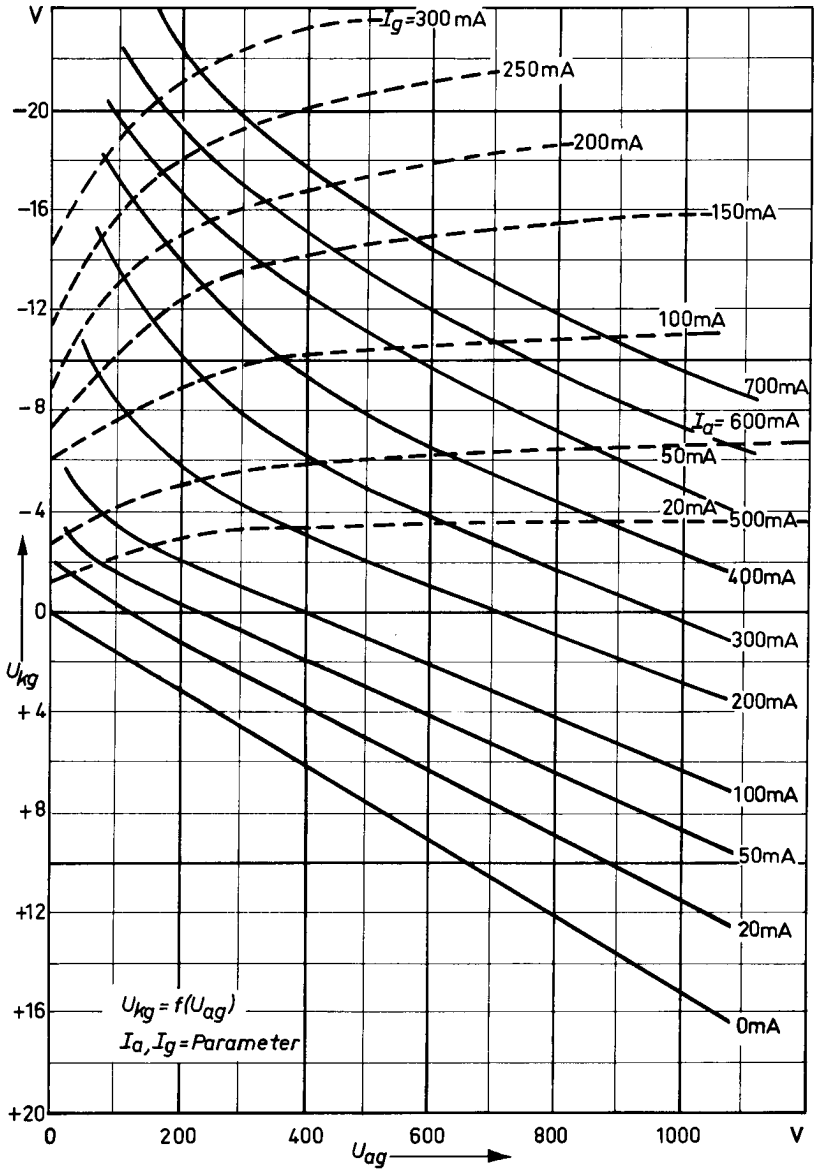
$I_a = f(U_g)$ $I_a, I_g = f(U_a)$



KENNLINIENFELD

$U_{kg} = f(U_{ag})$

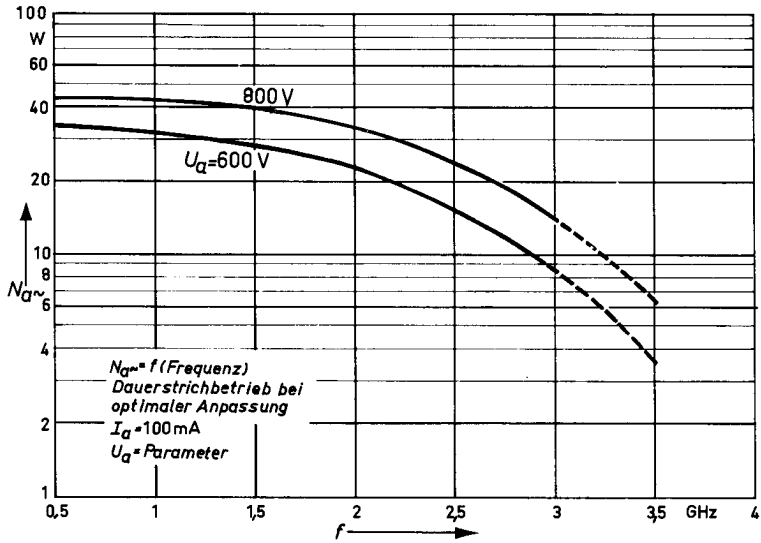
SIEMENS RÖHREN

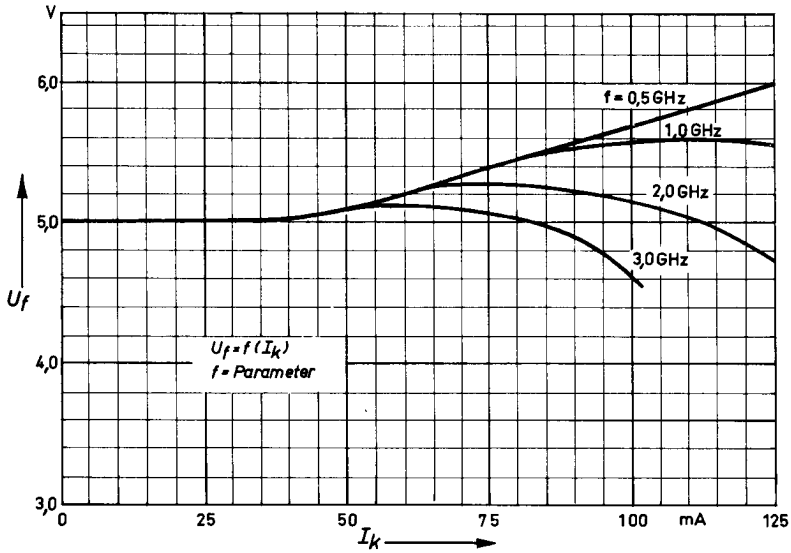


RöK 3253 / 1.3.62

KENNLINIEN

$N_a\sim = f$ (Frequenz) $U_f = f(I_k)$

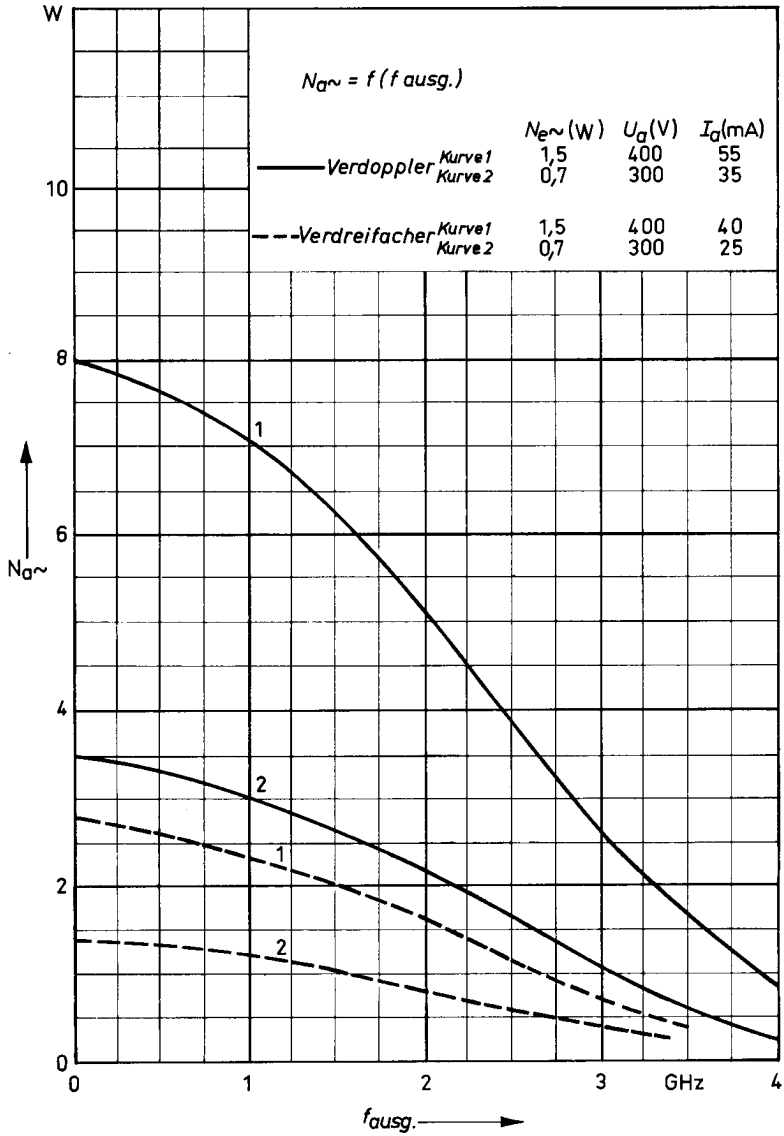




KENNLINIEN

$N_a\sim = f(f_{ausg.})$

SIEMENS RÖHREN



SIEMENS
RÖHREN

HF-BREITBAND-PENTODE

Art und Verwendung

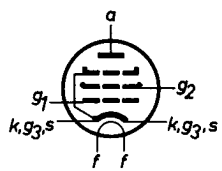
Universal-Pentode, besonders geeignet für HF-, ZF- Breitbandverstärker sowie für Video- und NF- Verstärker, Oszillatoren, Mischstufen, Frequenzvervielfacher und Kathodenverstärker. Die Daten der Röhre entsprechen der Vorschrift MIL-E-I/4 C des Typs 5654 / 6 AK 5 W.

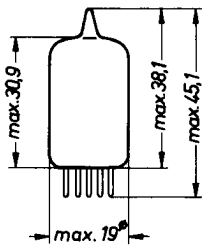
Qualitätsmerkmale

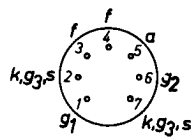
Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Große Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Hohe Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode
Heizfaden Schaltfestigkeit

Äquivalente Typen

Die 5654 stimmt in ihren Daten mit den nachstehenden Röhrentypen so weitgehend überein, daß ein Austausch möglich ist:
6 AK 5 WA, 6 AK 5, EF 95.







7-Stift-Miniatur

Maße in mm

Sockel: Miniatur
Kolben: DIN 41537, Form A, Nenngröße 28

Gewicht: ca. 6 g
Einbau: beliebig

HEIZUNG, KAPAZITÄTEN
KENNDATEN

Heizung

U_f	=	6,3	V [1]
I_f	=	175 ± 9	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

(mit äußerer Abschirmung 19,05 mm ∅)

C_e	=	4,0 ± 0,6	pF
C_e (I_k=10mA)	=	5,2	pF
C_a	=	2,85 ± 0,4	pF
C_{ag1}	<	20	mpF
C_{g2g1}	=	1,4	pF

Kenndaten

		min.	nom.	max.		
U_a	=		120		120	V
U_{g2}	=		120		120	V
$-U_{g1}$	=		2		-	V
R_k	=		-		200	Ω [2]
I_a	=	5,0	7,5	11	7,5	mA
I_{g2}	=	0,8	2,5	4,0	2,5	mA
S	=	3,8	5,0	6,2	5,0	mA/V
μ_{g2g1}	=		32,5		32,5	
R_i	=		340		340	kΩ
$R_{äq}$	≈		2		2	kΩ
R_e (100 MHz)	=		8		8	kΩ
$-U_{g1}$ (I_a=0,2mA)	≦		-		10	V [3]
$-U_{g1}$ (I_a= 10µA)	=		-		8,5	V

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.
2) Betrieb mit Kathodenwiderstand wird empfohlen.
3) R_a = 100 kΩ

KENNDATEN
GRENZDATEN

Kenndaten

Triodenschaltung

U_a	=	120	V
R_k	=	200	Ω
I_a	=	10	mA
S	=	6,7	mA/V
μ	=	32	
R_i	=	4,8	kΩ
R_{aq}	≈	500	Ω

Grenzdaten

(absolute Werte)

U_{ao}	max.	600	V
U_a	max.	200	V
Q_a	max.	1,65	W
U_{g2o}	max.	600	V
U_{g2}	max.	155	V
Q_{g2}	max.	0,55	W
$-U_{g1}$	max.	50	V
$+U_{g1}$	max.	0	V
I_{g1}	max.	1	mA
R_{g1}	max.	0,1	MΩ
I_k	max.	20	mA
U_{fk}	max.	135	V
t_{kolb}	max.	165	°C

Besondere Angaben

Negativer Gitterstrom

$-I_{g1}$	$\leqq$	0,1	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten mit $-U_{g1}$ = 2 V

Isolationswiderstände

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is}=300V)	$\geqq$	100	MΩ
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is}=100V)	$\geqq$	100	MΩ
R_{is} (fk bei U_{is}=100 V)	$\geqq$	10	MΩ

gemessen mit U_f = 6,3 V

Heizfaden-Schaltfestigkeit

Die Röhre verträgt mindestens 2000 maliges Ein- und Ausschalten (eine Minute ein-, eine Minute ausgeschaltet).

Meßeinstellung: U_f = 7,5 V, U_{fk+} = 135 V, $U_a = U_{g2} = U_{g1}$ = 0 V

Klingspannung

U_{kling}	$\leqq$	150	mV

Meßeinstellung: U_f = 6,3 V, $U_a = U_{g2}$ = 120 V, $-U_{g1}$ = 2 V, R_a = 10 kΩ, Beschleunigung = 2,5 g, Schüttelfrequenz = 25 Hz, gemessen am Ausgang der Röhre.

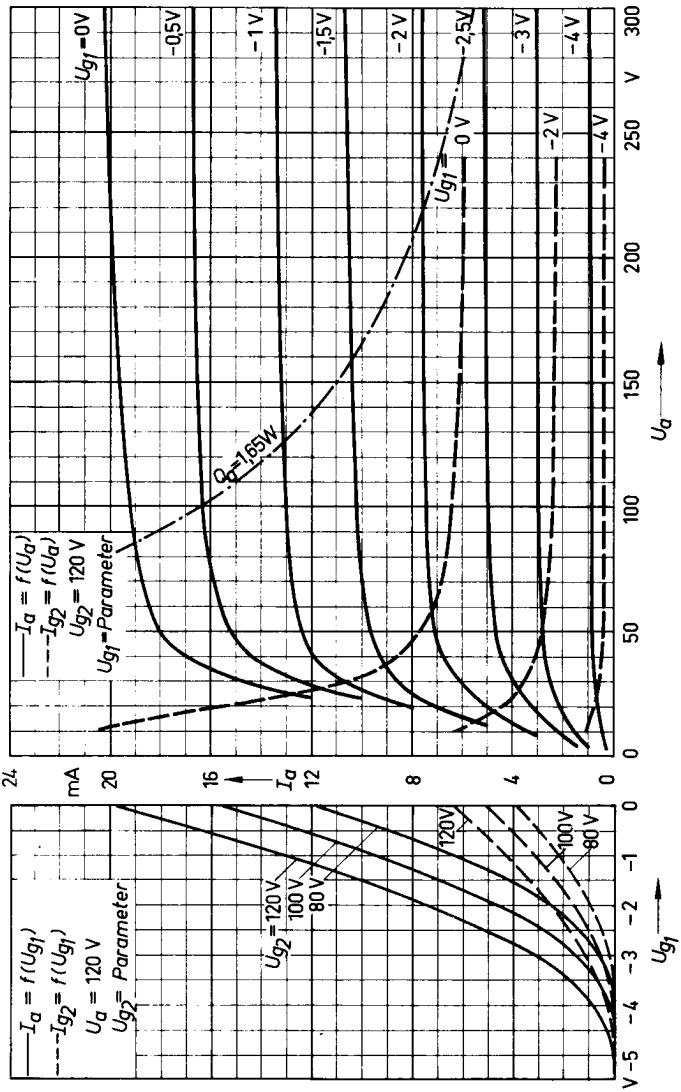
Ende der Lebensdauer

I_a	$\leqq$	5,0	mA
S	$\leqq$	3,3	mA
$-I_{g1}$	$\geqq$	1,0	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten mit R_k = 200 Ω

KENNLINIENFELDER

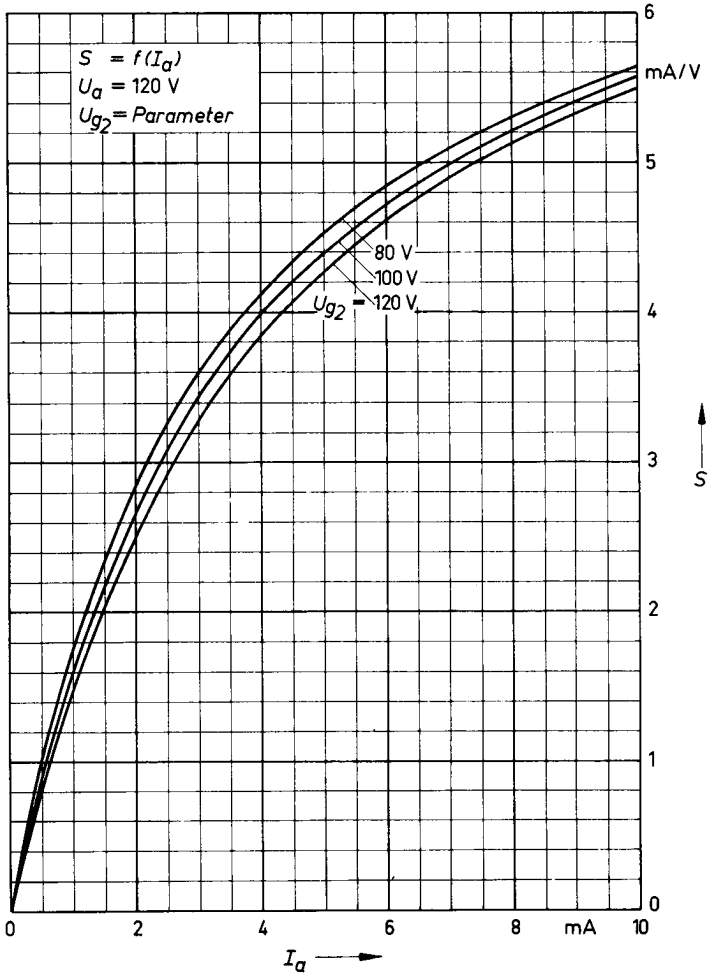
$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$ $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$



KENNLINIENFELD

$S = f(I_a)$

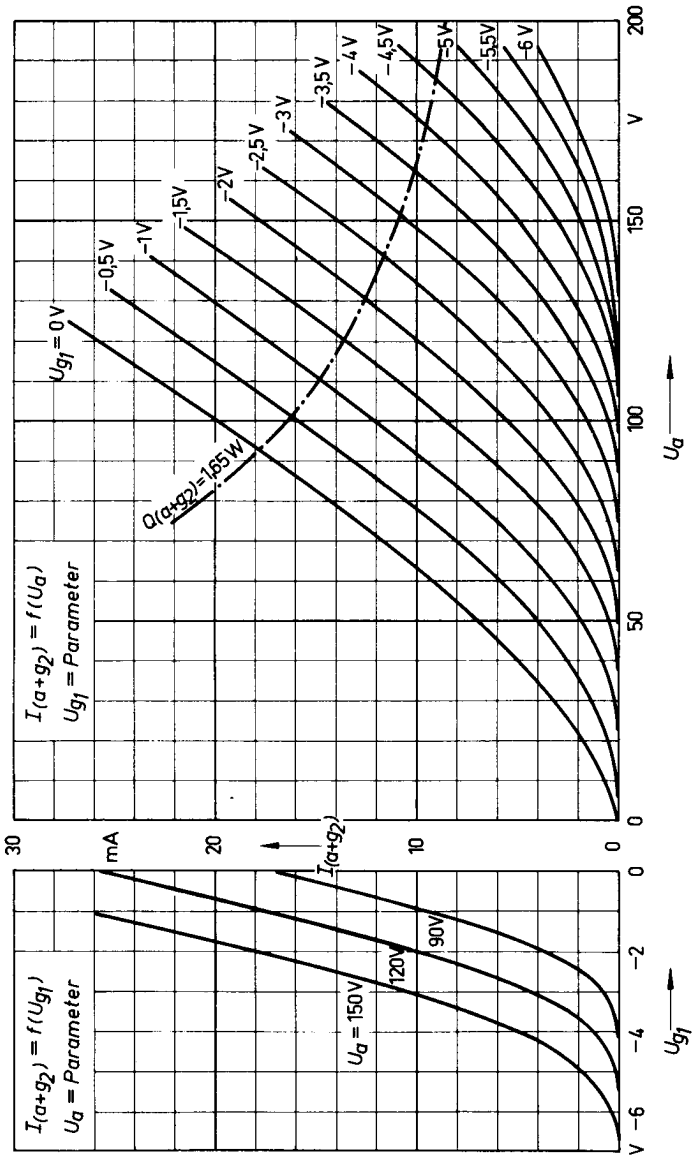
SIEMENS
RÖHREN



KENNLINIENFELDER

$I_{(a+g_2)} = f(U_{g_1})$ $I_{(a+g_2)} = f(U_a)$

Triodenschaltung

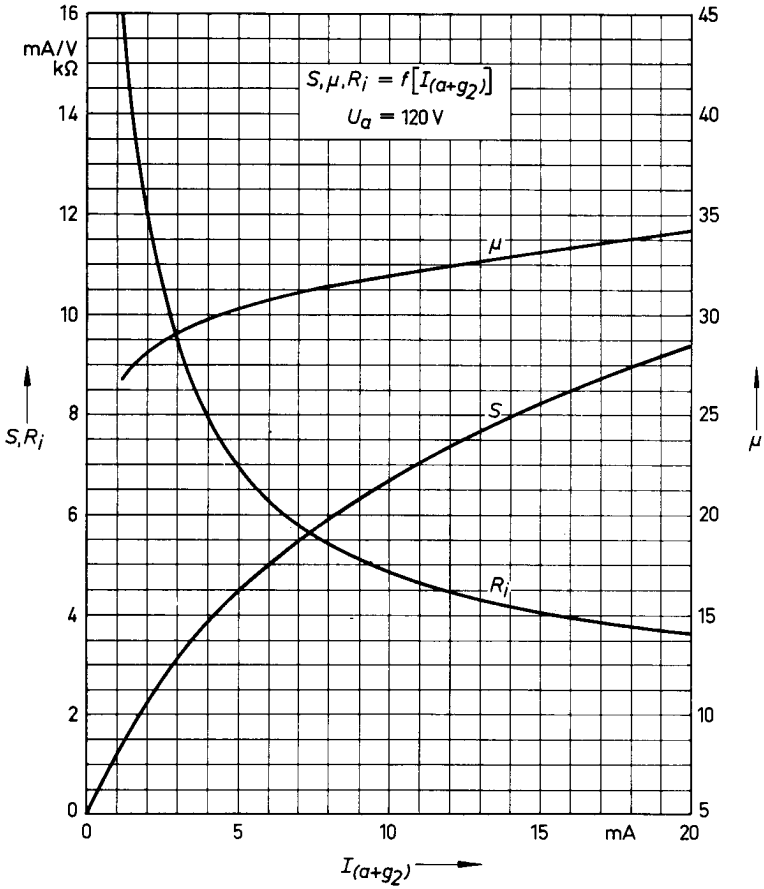


KENNLINIEN

$S, \mu, R_i = f\ (I_{(a+g_2)})$

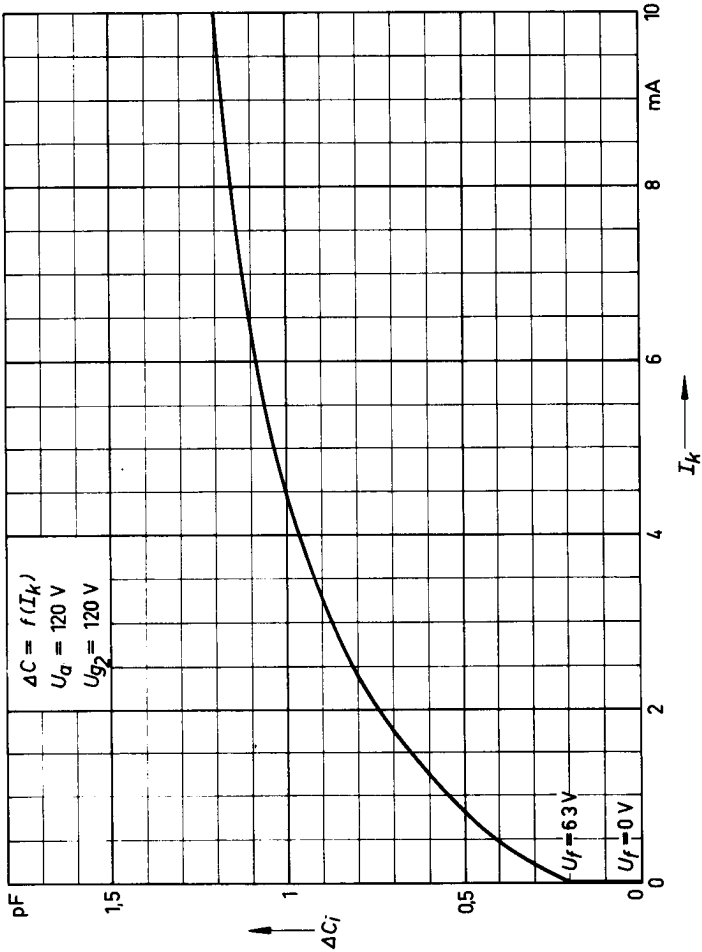
SIEMENS RÖHREN

Triodenschaltung



KENNLINIE

$\Delta C = f(I_k)$



SIEMENS
RÖHREN

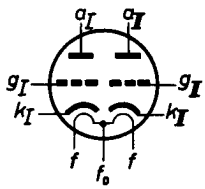
DOPPELTRIODE

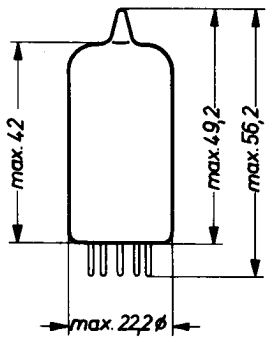
Art und Verwendung

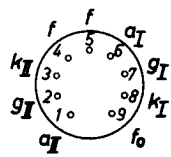
Doppeltriode mit getrennten Kathoden. Besonders geeignet für Spannungsverstärker, Phasenumkehrstufen und Multivibratoren.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Große Zuverlässigkeit (p≈1,5°/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Hohe Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode







Noval

Maße in mm

Sockel: Noval
Kolben : DIN 41539, Form A, Nenngröße 40

Gewicht: ca. 11g
Einbau: beliebig

Heizung

U_f	=	6,3	bzw.	12,6	V	1)
I_f	=	350 ± 30	bzw.	175 ± 15	mA	

Heizart : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

(ohne äußere Abschirmung)

		System I	System II	
C_e	=	1,4 ± 0,3	1,4 ± 0,3	pF
C_a	=	0,46 ± 0,23	0,36 ± 0,17	pF
C_{ag}	=	1,4 ± 0,3	1,4 ± 0,3	pF

Kenndaten

U_a	=		250		100	V
R_k	=		3		1,25	kΩ
I_a	=	0,84	1,0	1,16	0,8	mA
$\lvert I_{aI} - I_{aII} \rvert$	≦		0,2			mA 2)
S	=	1,0	1,2	1,5	1,2	mA/V
μ	=	58	70	82	70	
R_i	≈		58		58	kΩ
$-U_g(I_a = 10\ \mu A)$	=		5	10,5		V

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5% (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.

2) Symmetrie der Systeme

Grenzdaten (absolute Werte)

U_{ao}	max.	600	V	
U_a	max.	330	V	
Q_a	max.	0,8	W	
$-U_g$	max.	55	V	
$+U_g$	max.	0	V	
R_g	max.	0,5	MΩ	1)
R_g	max.	1,0	MΩ	2)
U_{fk}	max.	100	V	
t_{kolb}	max.	165	°C	

Besondere Angaben

Negativer Gitterstrom

$-I_g \leqq 0,4$ µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten mit U_a = 250 V

Gitteremission

$-I_g \leqq 0,6$ µA

Meßeinstellung: U_f=15V, U_a=250V, $-U_g$=8V, R_g=1MΩ

Isolationswiderstände

R_{is} (fk- bei U_f = 12,6V und U_{is} = 100 V)	≧	15	MΩ
R_{is} (fk+ bei U_f = 12,6V und U_{is} = 100 V)	≧	15	MΩ
R_{is}(g/alle übrigen Elektroden bei U_{is}= 100 V)	≧	500	MΩ
R_{is}(a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	≧	500	MΩ

1) Mit fester Gittervorspannung
2) Mit automatischer Gittervorspannung

Besondere Angaben

Heizfaden - Schaltfestigkeit

Die Röhre verträgt mindestens 2000 maliges Ein- und Ausschalten (1 Minute ein-, 1 Minute ausgeschaltet).

Meßeinstellung: U_f = 7,5 V zwischen Sockelstift 4/5 und 9, $U_a = U_g$ = 0 V, U_{fk-} = 135 V

Klingspannung

U_{kling}	$\leqq$	100	mV

Meßeinstellung : U_f = 12,6 V, U_a = 250 V, $-U_g$ = 3 V, R_a = 2 kΩ, Schüttelfrequenz = 25 Hz, Beschleunigung = 2,5g, beide Systeme parallel geschaltet, Frequenzbereich des Spannungsmessers 20 bis 5000 Hz, gemessen am Ausgang der Röhre.

Ende der Lebensdauer

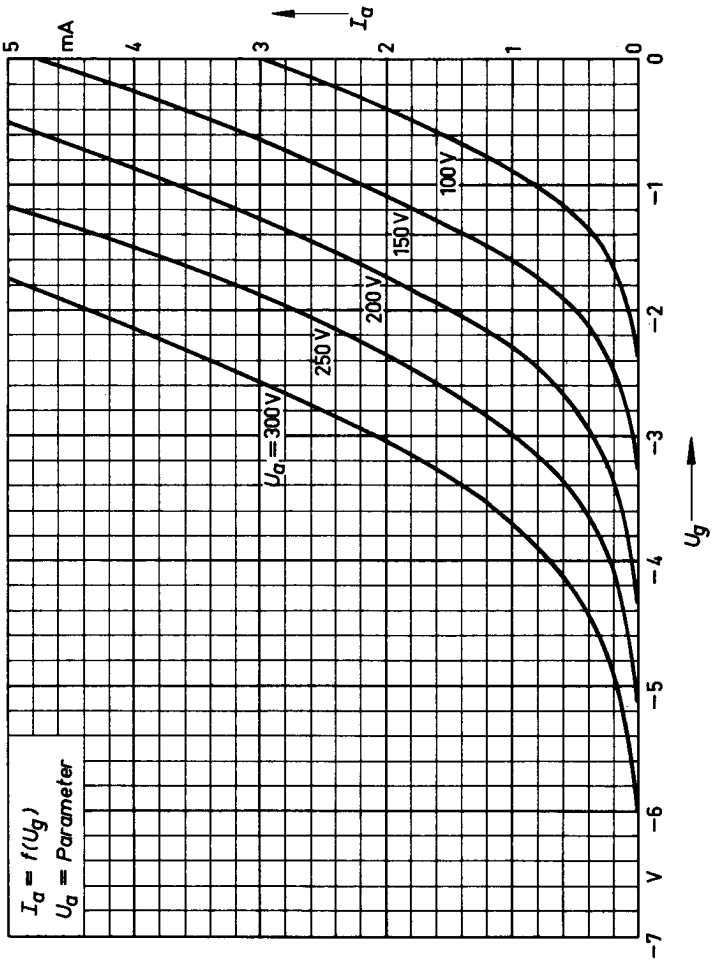
I_a	$\leqq$	0,65	mA
S	$\leqq$	0,8	mA/V
$-I_g$	$\geqq$	1,0	µA

Meßeinstellung: U_a = 250 V, R_k = 3 kΩ

SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

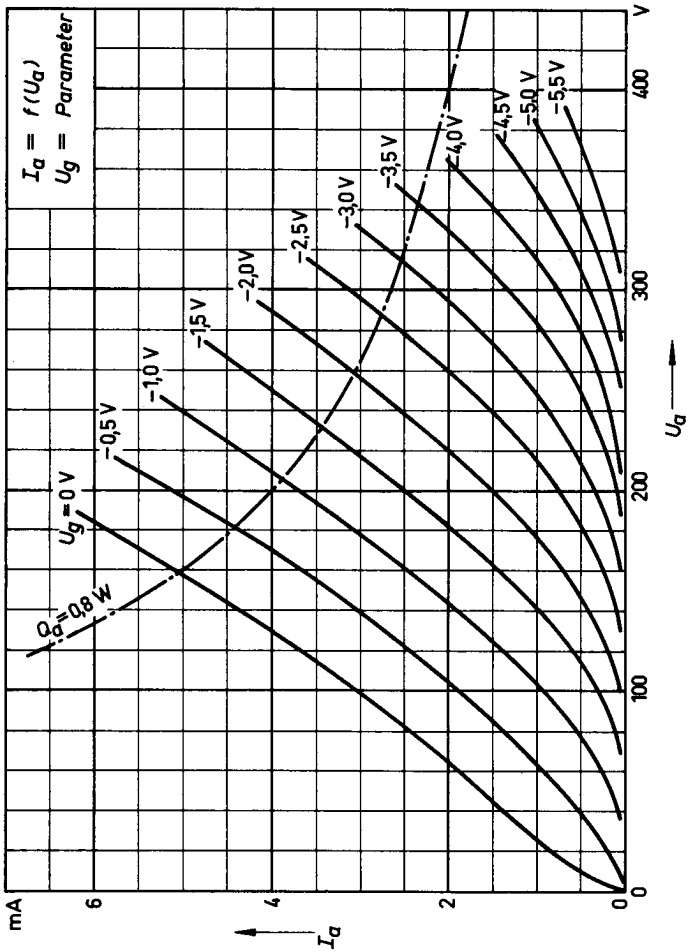
$I_a = f\ (U_g)$



KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_a)$

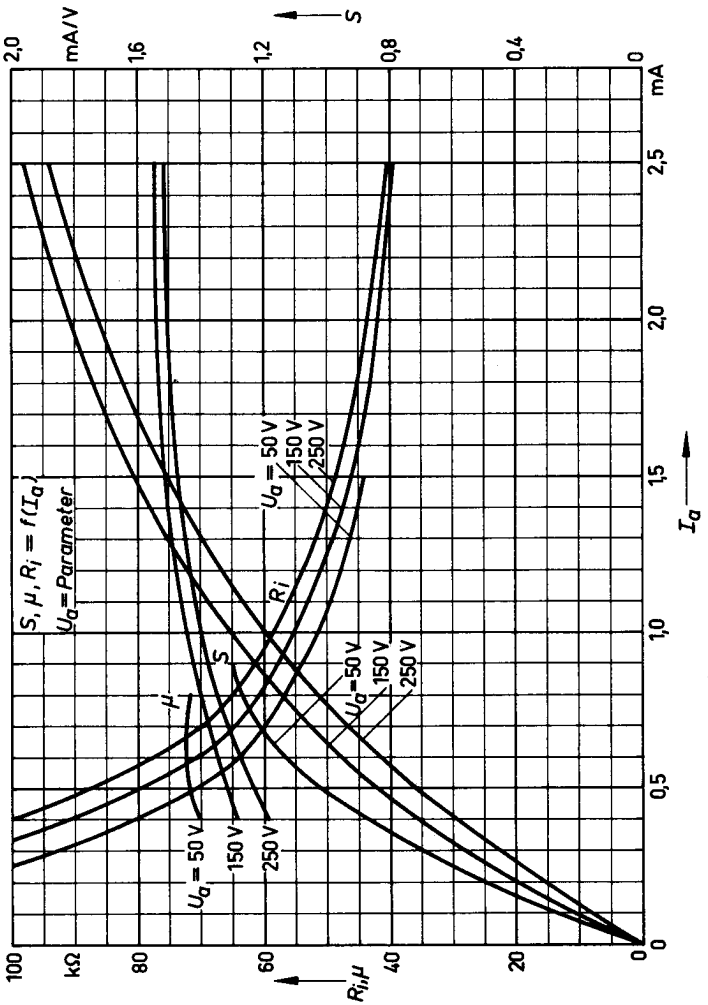
SIEMENS RÖHREN



SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$S, \mu, R_i = f(I_a)$



SIEMENS
RÖHREN

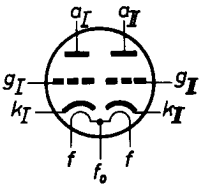
DOPPELTRIODE

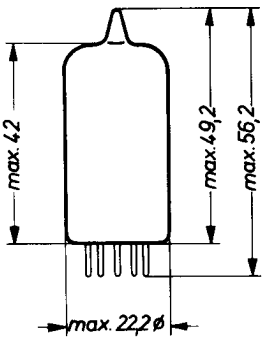
Art und Verwendung

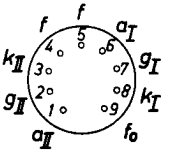
Doppeltriode mit getrennten Kathoden. Besonders geeignet für Verstärker, Oszillatoren, Multivibratoren und Sperrschwinger.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Große Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5°/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Hohe Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode







Noval

Maße in mm

Sockel: Noval
Kolben: DIN 41539, Form A, Nenngröße 40

Gewicht: ca. 11g
Einbau: beliebig

Heizung

U_f	=	6,3	bzw	12,6	V [1]
I_f	=	350 ± 30	bzw	175 ± 15	mA

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

(ohne äußere Abschirmung)

		System I	System II	
C_e	=	1,6 ± 0,35	1,6 ± 0,35	pF
C_a	=	0,5 ± 0,2	0,4 ± 0,2	pF
C_{ag}	=	1,5 ± 0,3	1,5 ± 0,3	pF

Kenndaten

U_a	=		250		100	V
R_k	=		800		0	Ω
I_a	=	8,7	10,5	12,3	11,8	mA
$\lvert I_{aI} - I_{aII} \rvert$	≦		1,6		-	mA [2]
S	=	1,8	2,2	2,6	3,1	mA/V
μ	=	15,7	17,0	18,3	19,5	
R_i	=		7,7		6,25	kΩ
$-U_g(I_a=20\mu A)$	≦		30			V
$-U_g(I_a=10\mu A)$	=		22			V
$-U_g(I_a=5\mu A)$	≧		18			V

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5% (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.

2) Symmetrie der Systeme

Grenzdaten (absolute Werte)

U_{ao}	max.	600	V
U_a	max.	330	V
Q_a	max.	3,0	W
$-U_g$	max.	55	V
$+U_g$	max.	0	V
I_g	max.	5,0	mA
R_g	max.	0,5	MΩ 1)
R_g	max.	1,0	MΩ 2)
I_k	max.	22	mA
U_{fk}	max.	100	V
t_{kolb}	max.	165	°C

Besondere Angaben

Negativer Gitterstrom

$-I_g \leqq 0,5$ µA

Meßeinstellung : siehe Kenndaten mit U_a = 250 V

Gitteremission

$-I_g \leqq 1,5$ µA

Meßeinstellung : U_f=15,0 V, U_a=250 V, $-U_g$=30 V, R_g=0,5 MΩ

Isolationswiderstände

R_{is}(fk- bei U_f=12,6V und U_{is} = 100 V)	≧	15	MΩ
R_{is}(fk+ bei U_f=12,6 V und U_{is} = 100 V)	≧	15	MΩ
R_{is}(g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 100 V)	≧	500	MΩ
R_{is}(a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	≧	500	MΩ

1) Mit fester Gittervorspannung
2) Mit automatischer Gittervorspannung

Besondere Angaben

Heizfaden Schaltfestigkeit

Die Röhre verträgt mindestens 2000 maliges Ein- und Ausschalten (1 Minute ein-, 1 Minute ausgeschaltet).

Meßeinstellung: U_f = 7,0 V zwischen Sockelstift 4/5 und 9, $U_a = U_g$ = 0 V, U_{fk-} = 135 V

Klingspannung

U_{kling}	$\leqq$	100	mV

Meßeinstellung : U_a = 250 V, $-U_g$ = 8,5 V, R_a = 2kΩ, Schüttelfrequenz = 25 Hz, Beschleunigung = 2,5 g, beide Systeme parallelgeschaltet, Frequenzbereich des Spannungsmessers 20 bis 5000 Hz, gemessen am Ausgang der Röhre.

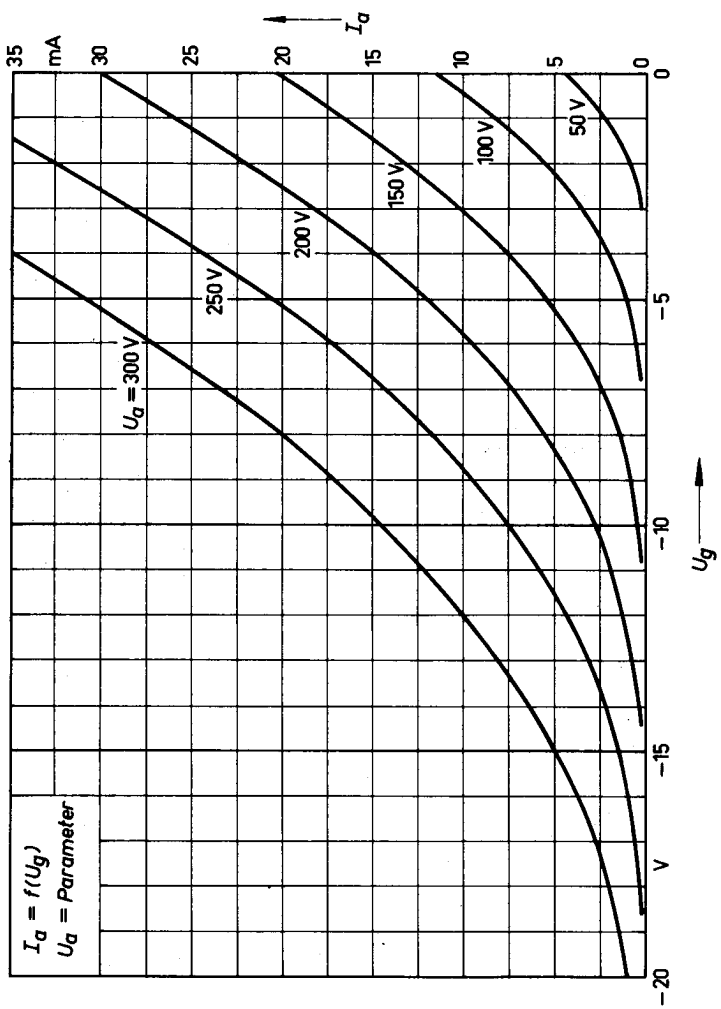
Ende der Lebensdauer

I_a	$\leqq$	7,0	mA
S	$\geqq$	1,5	mA/V
$-I_g$	$\geqq$	1,0	µA

Meßeinstellung: U_a = 250 V, R_k = 800 Ω

KENNLINIENFELD

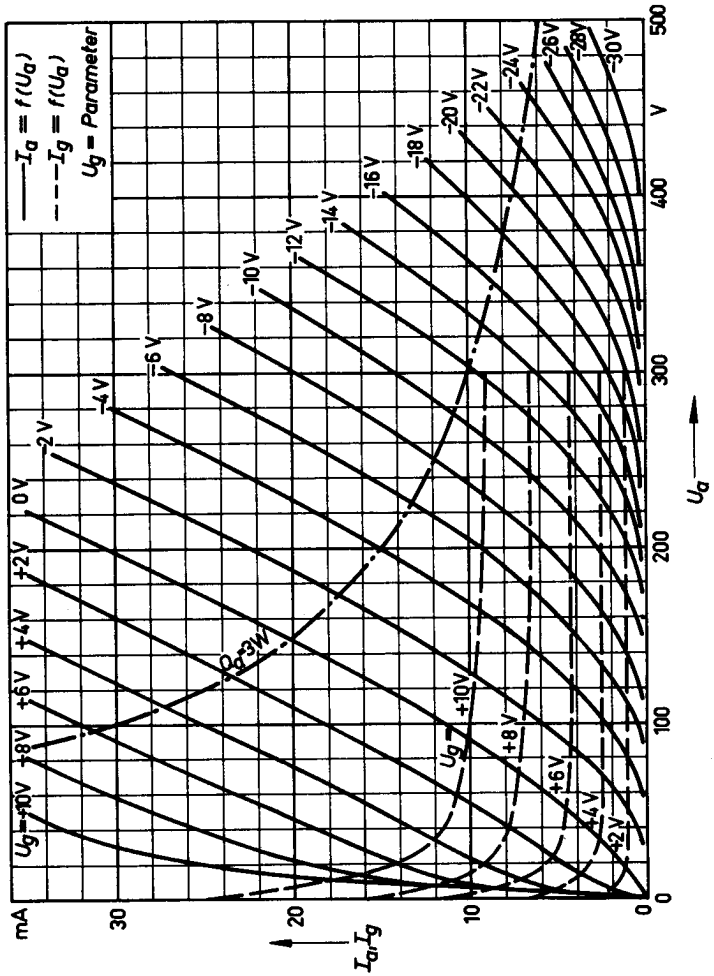
$I_a = f(U_g)$



KENNLINIENFELD

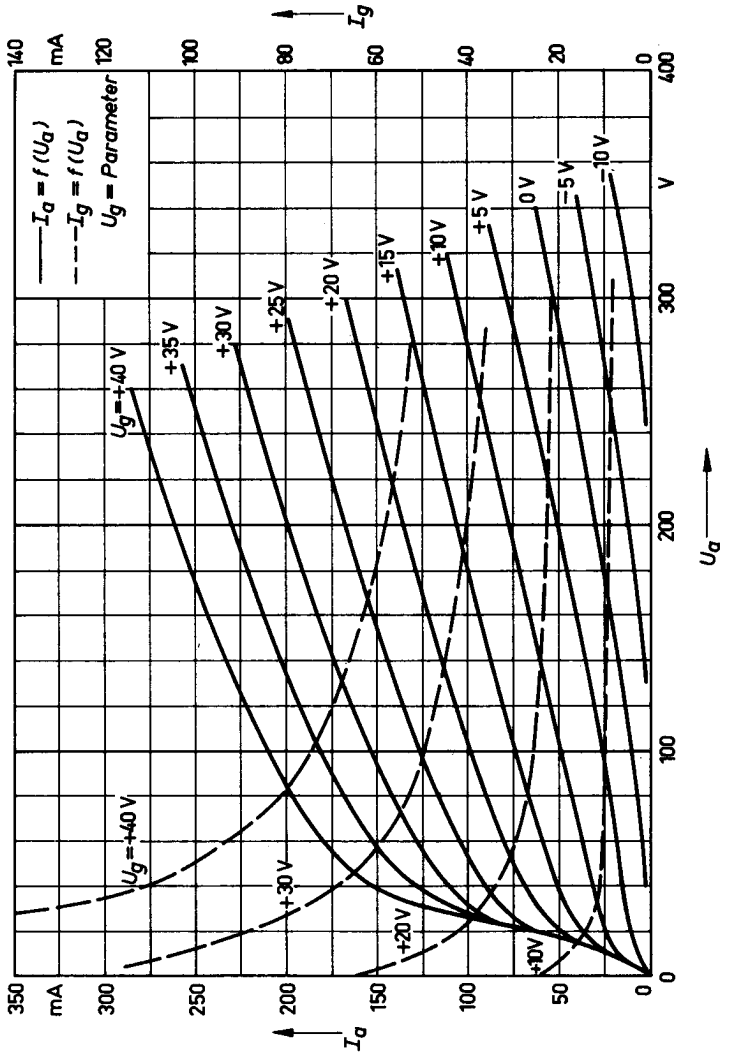
$I_a, I_g = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIENFELD

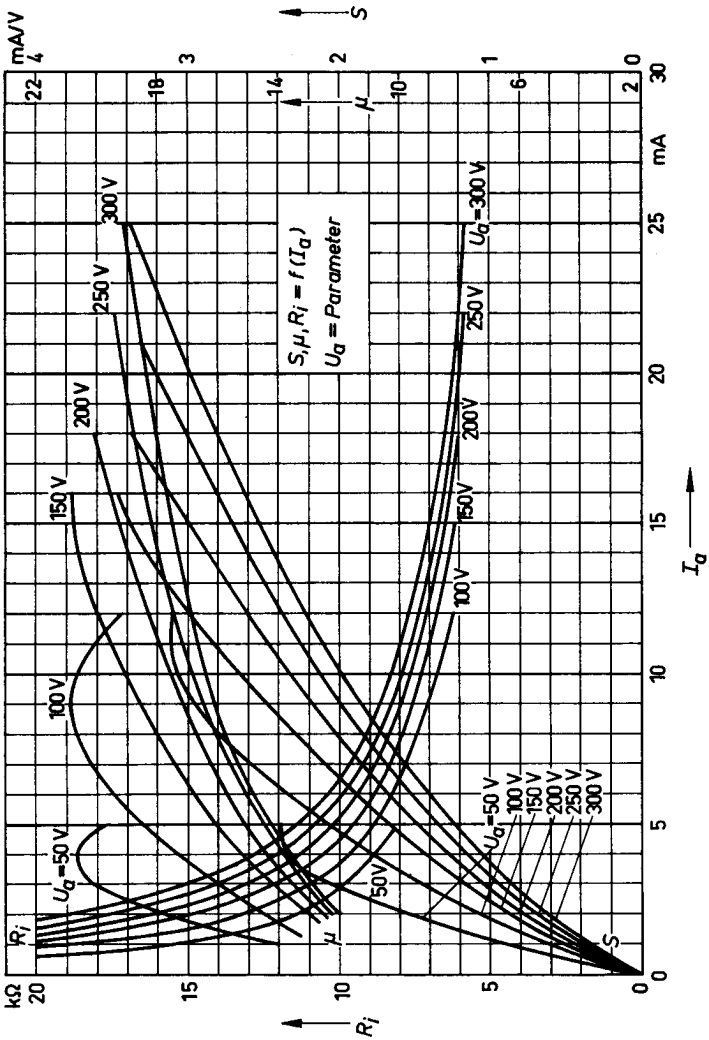
$I_a, I_g = f(U_a)$



KENNLINIENFELD

$S, \mu, R_i = f(I_a)$

SIEMENS RÖHREN



SIEMENS
RÖHREN

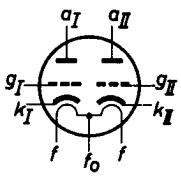
LEISTUNGS-DOPPELTRIODE

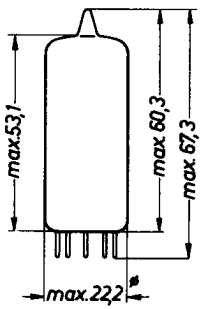
Art und Verwendung

Doppeltriode mit getrennten Kathoden, besonders geeignet für Multivibratoren und Impulsstufen insbesondere in Rechen- und Zählgeräten.

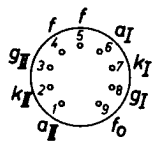
Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Große Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Hohe Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode





Maße in mm



Noval

Sockel: Noval
Kolben: DIN 41539, Form A, Nenngröße 50

Gewicht: ca. 12 g
Einbau: beliebig

Heizung

U_f	=	6,3		bzw.	12,6	V [1]
I_f	=	600 ±	30	bzw.	300	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

(ohne äußere Abschirmung)

		System I		System II	
C_e	=	3,2 ± 0,5		3,2 ± 0,5	pF
C_a	=	0,6 ± 0,21		0,53 ± 0,18	pF
C_{ag}	=	5,0 ± 1,0		5,0 ± 1,0	pF
C_{kf}	=	3,5		3,5	pF
C_{aa}	<		0,9		pF
C_{gg}	<		25		mpF

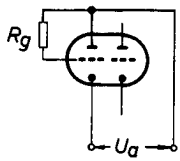
Kenndaten

		min.	nom.	max.	
U_{ba}	=		250		V
R_k	=		620		Ω
I_a	=	12,0	14,5	17,0	mA
S	=	3,9	5,2	6,5	mA/V
μ	=		20		
R_i	=		3,8		kΩ
$-U_g$ (I_a = 1,0 mA)	=	11	-	15	V [2]

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.

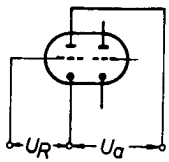
2) U_a = 200 V

Kenndaten für Zählschaltungen



Schaltung a

		min.	nom.	
U_a	=		100	V
R_g	=		500	kΩ
I_a	=	24	29	mA



Schaltung b

		nom.	max.	
U_a	=	200		V
I_a	=	1,0		mA
U_R	=	11	15	V
$\lvert U_{RI}-U_{RII}\rvert$	=		1,5	V

Grenzdaten

U_{ao}	max.	600	V
U_a	max.	300	V
U_{asp}	max.	600	V
Q_a	max.	4,0	W 1)
$-U_g$	max.	75	V
$-U_{gsp}$	max.	300	V 2)
$+U_g$	max.	1,0	V
$+U_{gsp}$	max.	20	V 2)
I_g	max.	2,0	mA
I_{gsp}	max.	50	mA 2)
R_g	max.	0,1	MΩ 3)
R_g	max.	0,5	MΩ 4)
I_k	max.	28	mA
I_{ksp}	max.	300	mA 2)
U_{fk+}	max.	180	V
U_{fk-}	max.	180	V 5)
t_{kolb}	max.	180	°C

1) $Q_{aI} + Q_{aII}$ max. 7 W
2) Für max. 10 µs, 1 % Einschaltdauer
3) Bei fester Gittervorspannung
4) Bei automatischer Gittervorspannung
5) Gleichspannungsanteil max. 90 V

Besondere Angaben

Negativer Gitterstrom

$-I_g$	$\leqq$	1,0	µA

Meßeinstellung: U_a = 250 V, R_k = 620 Ω, R_g = 0,5 MΩ

Isolationswiderstände

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	>	250	MΩ
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 100 V)	>	250	MΩ
R_{is} (fk bei U_{is} = 100 V)	>	10	MΩ

gemessen bei U_f = 12,6 V

Ende der Lebensdauer

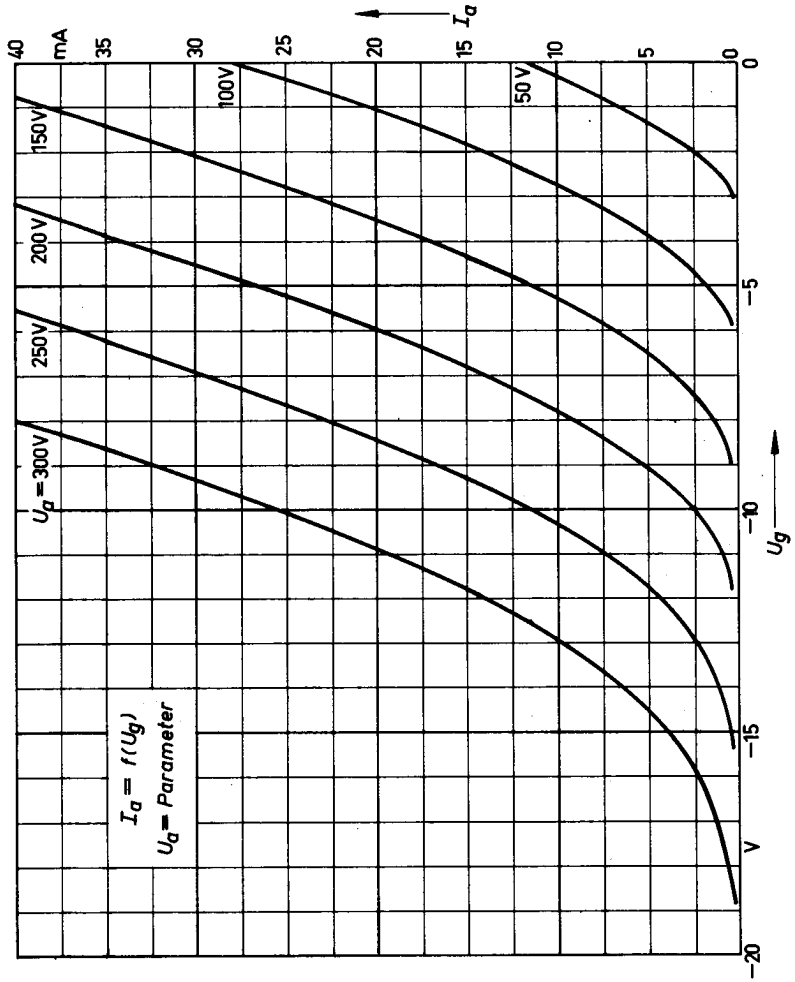
I_a	$\leqq$	17	mA
S	$\leqq$	2,4	mA/V
I_g	$\geqq$	1,5	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten für Zählschaltungen mit U_a = 100 V

SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

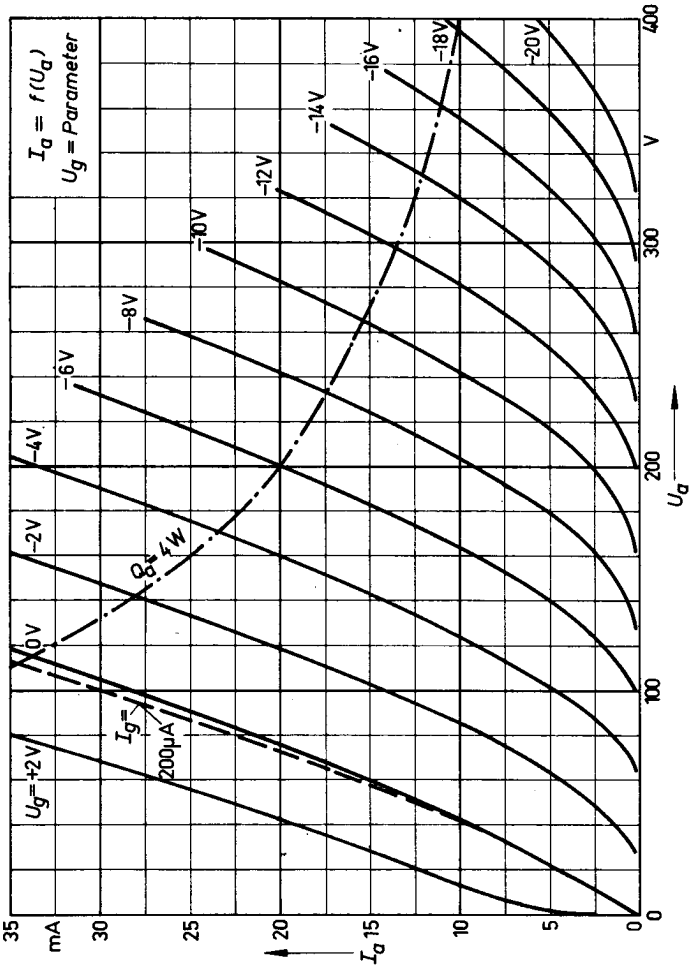
$I_a = f(U_g)$



KENNLINIENFELD

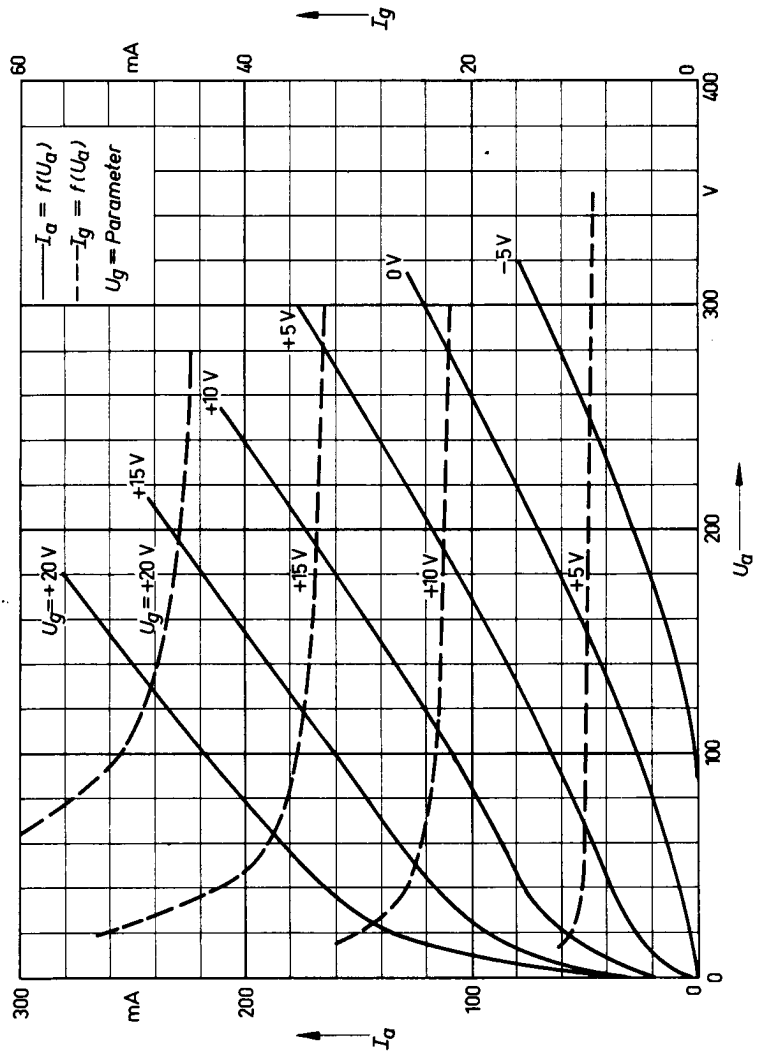
$I_a = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIENFELD

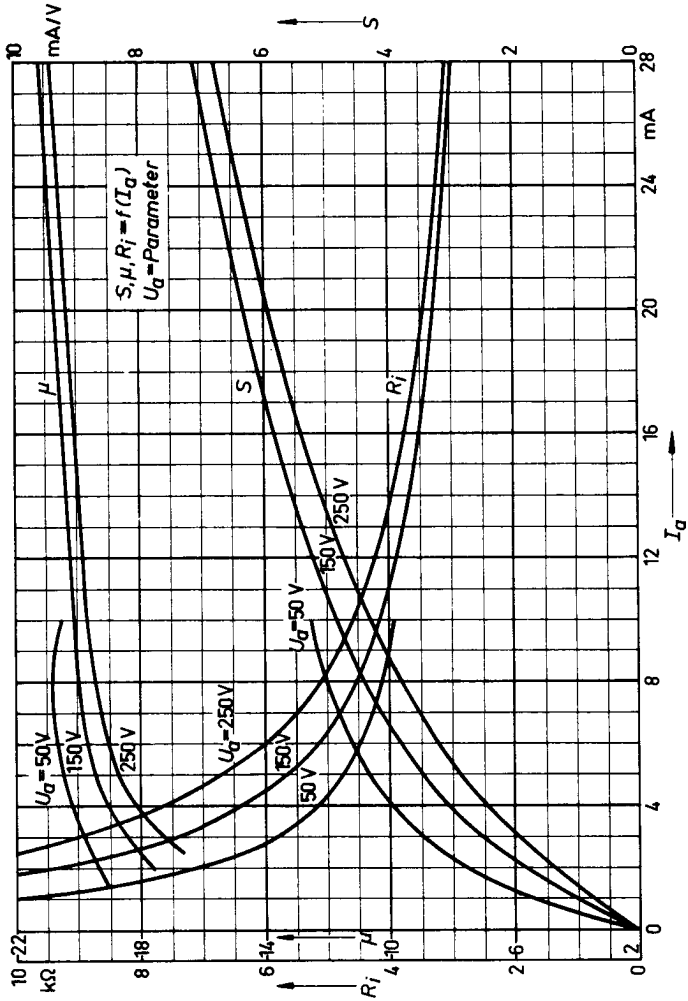
$I_a, I_g = f(U_a)$



KENNLINIENFELD

$S, \mu, R_i = f(I_a)$

SIEMENS RÖHREN



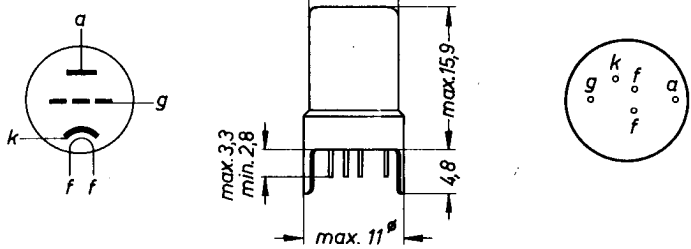
Art und Verwendung

Vorläufige Daten

Steile, rauscharme Nuvistor-Triode mit mittlerer Leerlaufverstärkung für universelle Anwendung.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode
Heizfaden-Schaltfestigkeit
Höhenfestigkeit (bis 30000 m)



Maße in mm

Sockel: Spezial (E5-65)
Kolben: Metall
Fassung: Rö Fsg 1001
Rö Fsg 1003 (für gedruckte Schaltungen)

Gewicht: ca. 2 g
Einbau: beliebig

Heizung

U_f	=	6,3 ± 5 %	V
I_f	≈	140 ± 8	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom
Parallelspeisung

Kapazitäten

		min	nom	max	
C_e	=	3,5	4,0	4,5	pF
C_a	=	1,1	1,4	1,6	pF
C_{ag}	=	1,9	2,2	2,5	pF
C_{ak}	=	0,14	0,2	0,26	pF
C_{kf}	=	1,0	1,3	1,6	pF

Kenndaten

				min	nom	max	
U_{ba}	=				75		V
U_a	=	26,5	40				V
R_g	=	0,5	0,5		0		MΩ
R_k	=	0	0		130		Ω
I_a	=	2,8	6,8	9	10,5	12	mA
S	=	7	11	10	11,5	13	mA/V
μ	=	31	35	26	33	38	
R_i	≈	4,4	3,2		2,9		kΩ
$-U_g$ (I_a = 10 μA)	≈				6,5		V
F (200 MHz)	=				4		dB 1)

1) Gemessen bei Rauschanpassung

Grenzdaten (absolute Werte)

U_{ba}	max	330	V
U_a	max	110	V
Q_a	max	1	W
$-U_g$	max	55	V
$U_{g\,sp}$	max	4	V
I_g	max	2	mA
R_g	max	0,5	MΩ 1)
R_g	max	1	MΩ 2)
I_k	max	20	mA
U_{fk}	max	100	V

1) Bei fester Gittervorspannung

2) Bei automatischer Gittervorspannung

Besondere Angaben

Isolationswiderstände

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	>	500	MΩ
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 100 V)	>	500	MΩ
R_{is} (fk bei U_{is} = 100 V)	>	10	MΩ

gemessen mit U_f = 6,3 V

Heizfaden-Schaltfestigkeit

Der Nuvistor verträgt mindestens 2000 maliges Ein- und Ausschalten (eine Minute ein-, zwei Minuten ausgeschaltet).

Meßeinstellung: U_f = 7,5 V, U_{fk} = 100 V, $U_a = U_g$ = 0 V

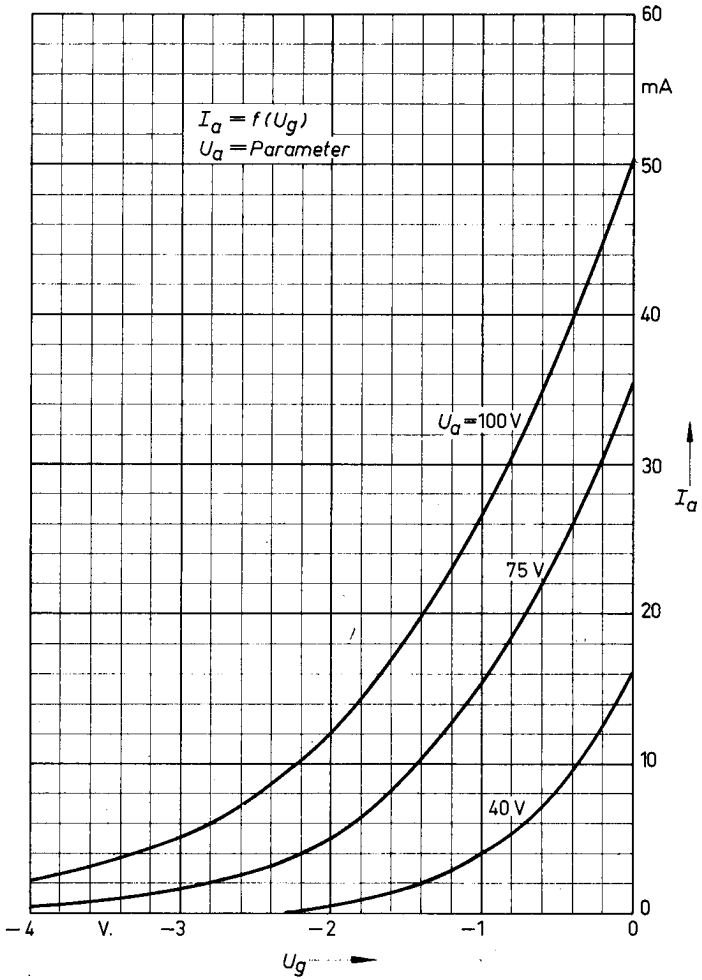
Klingspannung

U_{kling} (50 ... 5000 Hz)	≦	50	mV
U_{kling} (5000 ... 7000 Hz)	≦	250	mV
U_{kling} (7000 ... 10 000 Hz)	≦	500	mV

Meßeinstellung: U_{ba} = 75 V, R_k = 130 Ω, R_a = 2 kΩ
Beschleunigung = 1g, gemessen am Ausgang der Röhre

KENNLINIENFELD

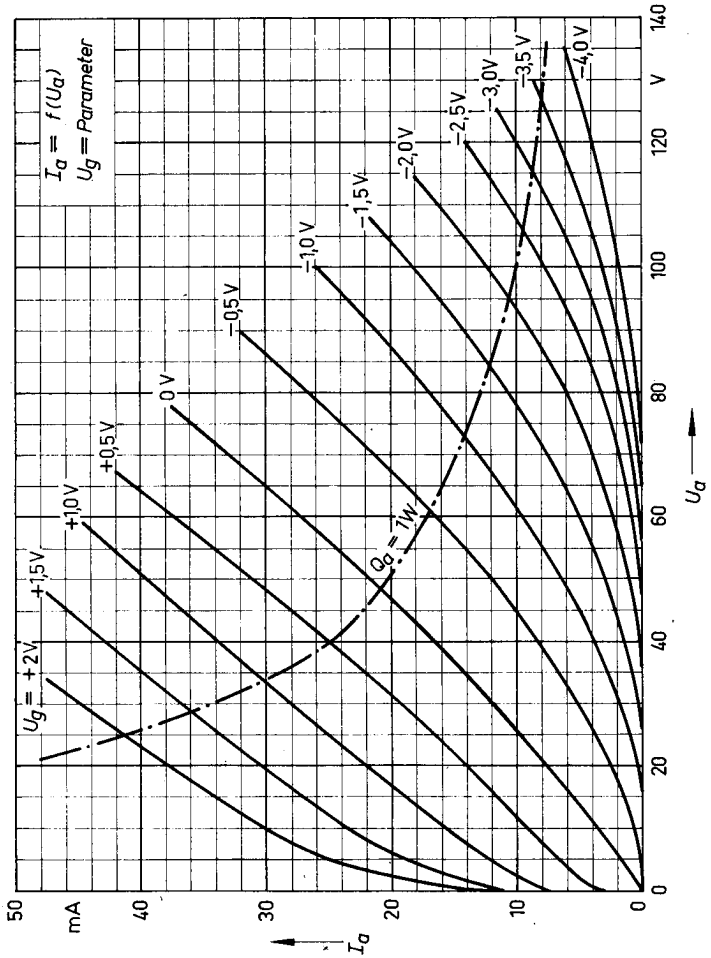
$I_a = f(U_g)$



KENNLINIENFELD

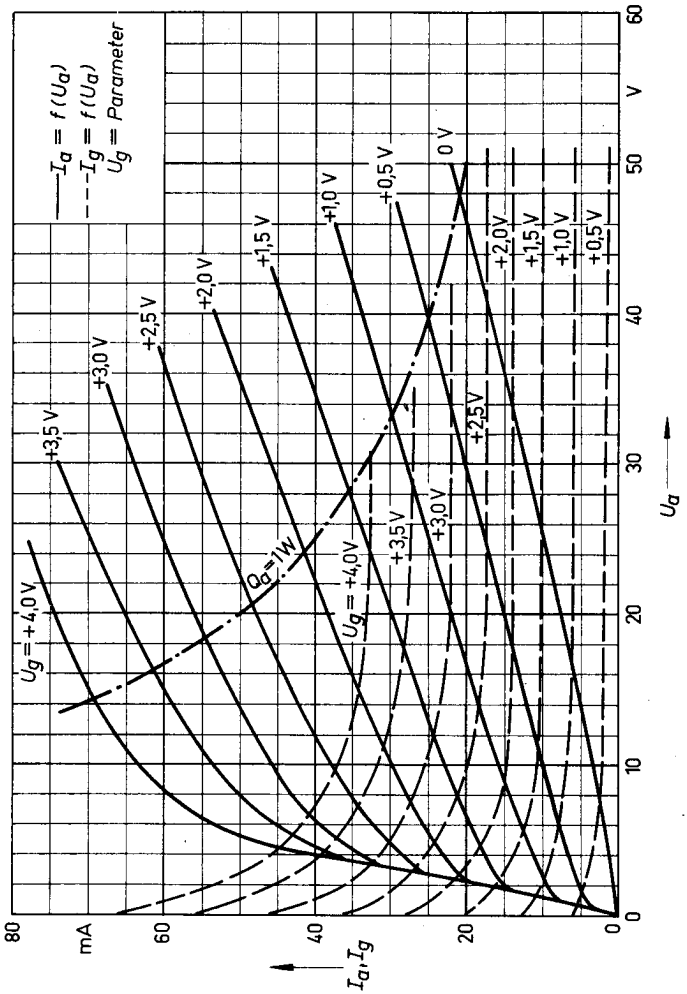
$I_a = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIENFELD

$I_a, I_g = f(U_a)$



RF BROADBAND PENTODE 7721

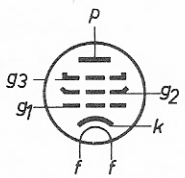
Design and Application

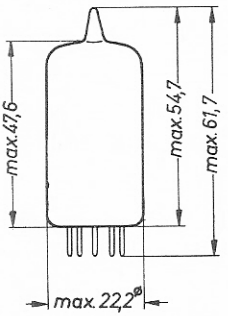
The 7721 is a miniature pentode designed for rf broadband amplifiers in telecommunication systems. It is also useful in low-noise input stages, frequency multipliers, and pulse and distributed amplifiers.

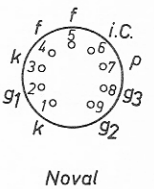
Features of the tube include low noise and high transconductance. When used in on-off control applications, the tube will maintain its emission capabilities after long periods of operation under cutoff conditions.

Quality features

Long life (the average life is more than 10,000 hours)
Reliability
Close tolerances
Cathode free from interface







Noval

Dimensions in mm

Base: Miniature button, 9 pin, E9-1
Envelope: T-6-1/2
Socket: Siemens Rel stv 99c

Weight: approx. 10 gm
Mounting position: any

Heating

Heater voltage	=	6.3	V (1)
Heater current	=	315 ± 16	mA

indirect by AC or DC, parallel supply

Capacitances

		without external shield	with external (2) shield	
Input	=	10 ± 1.0	10.1 ± 1.0	µµf
Input at a cathode current = 28 mAdc	=	17	17.1	µµf
Output	=	2.1 ± 0.3	3.3 ± 0.4	µµf
Plate to grid No. 1	≤	0.040	0.035	µµf
Plate to cathode	<	0.050		µµf
Plate to cathode, grid No. 2	=	0.32 ± 0.04		µµf
Plate to cathode, grid No. 2, grid No. 3	=	2.0 ± 0.3		µµf
Plate to heater	<	0.10		µµf
Grid No. 1 to cathode	=	6.8 ± 0.7		µµf
Grid No. 1 to cathode, grid No. 2	=	9.5 ± 1.0		µµf
Grid No. 1 to cathode, grid No. 2, grid No. 3	=	10 ± 1.0		µµf

Triode connection (grid No. 2 to plate, grid No. 3 to cathode)

Input	=	7.3	µµf
Output	=	3.1	µµf
Plate to grid No. 1	=	2.7	µµf

Triode connection (grid No. 2 and grid No. 3 to plate)

Input	=	6.7	µµf
Output	=	1	µµf
Plate to grid No. 1	=	3.3	µµf

(1) The life-guarantee provides a maximum variation of the heater voltage of less than ± 5 % (absolute limits)

(2) Internal diameter of external shield = 22.2 mm

Characteristics

		min	bogey	max	
Plate supply voltage	=		190		Vdc
Grid No. 3 voltage	=		0		Vdc
Grid No. 2 supply voltage	=		160		Vdc
Grid No. 1 supply voltage	=		+10		Vdc
Cathode resistor	=		400		ohms
Plate current	=	21	22	23	mAdc
Grid No. 2 current	=	5.4	6	6.6	mAdc
Transconductance	=	30000	35000	40000	µmhos
Amplification factor of grid No. 2 with respect to grid No. 1	≈		80		
Plate resistance	=		0.12		Meg
Equivalent grid noise resistance	=		150		ohms
Input conductance at 100 Mc	=		1000		µmhos (1)
Ratio of transconductance to the sum of input and output capacitance	=		2900		$\frac{\mu mhos}{\mu\mu f}$
Figure of merrit $S_m/2\pi$ (Cin' + Cout + 5 µµf)	=		230		Mc (2)
Noise figure	≦		7		db (3)
Negative grid current	≦			0.3	µAdc

Triode connection (Grid No. 2 to plate, grid No. 3 to cathode)

Plate supply voltage	=		160		Vdc
Grid No. 3 voltage	=		0		Vdc
Grid No. 1 supply voltage	=		+10		Vdc
Cathode resistor	=		470		ohms
Plate current	=		24		mAdc
Transconductance	=		41000		µmhos
Amplification factor	≈		77		
Plate resistance	=		1900		ohms
Equivalent grid noise resistance	=		65		ohms

When the value of cathode capacitor is greater than 10 µf, the value of the grid resistor must be greater than 1000 ohms.

(1) Measured with the two cathode connections in parallel
(2) Cin' = input capacitance during operation
(3) Measured at 100 Mc and matched for minimum noise

Maximum Ratings

Plate voltage at zero plate current	max.	400	Vdc	
Plate voltage	max.	220	Vdc	
Plate dissipation	max.	4.2	W	
Grid No. 2 voltage at zero grid No. 2 current	max.	400	Vdc	
Grid No. 2 voltage	max.	180	Vdc	
Grid No. 2 dissipation	max.	1.0	W	
Negative grid No. 1 voltage	max.	30	Vdc	
Positive grid No. 1 voltage	max.	0	Vdc	
Grid No. 1 resistor	max.	0.5	Meg	(1)
Cathode current	max.	30	mAdc	
Heater-cathode voltage				
Heater positive with respect to cathode	max.	60	V	
Heater negative with respect to cathode	max.	120	V	
Heater-cathode resistor	max.	20000	ohms	
Bulb temperature	max.	190	°C	

Special Tests and Ratings

Transconductance phase angle

Transconductance phase angle at 100 Mc	=	22	degrees

Measured with the two cathode connections in parallel

Interelectrode Resistance

Grid to all at 50 Vdc	>	200	Meg
Plate to all at 300 Vdc	>	500	Meg
Heater negative with respect to cathode at 100 Vdc	>	20	Meg
Heater positive with respect to cathode at 100 Vdc	>	20	Meg

Measuring by E_f = 6.3 V

End of life

Plate current	≤	20	mAdc
Transconductance	≥	24500	µmhos
Negative grid current	≤	1.0	µAdc

Test conditions: see characteristics for R_k = 400 ohms

(1) With automatic grid bias

Harmonic distortion

Plate supply voltage		=	190		Vdc
Grid No. 3 voltage		=	0		Vdc
Grid No. 2 supply voltage		=	160		Vdc
Grid No. 1 supply voltage		=	+10		Vdc
Cathode resistor		=	400		ohms
Plate load resistor		=	1000		ohms
Frequency		=	300		kc
Plate current		=	22		mA
Power output	P_o	=	1	120	mW (1)
Ratio between harmonic wave and plate current	q	=	-27	-6	db (2)
Power level	n_p	=	0	21	db (3)
Ratio between second harmonic and fundamental wave	a_{k2}	=	48	23	db (4)
Ratio between third harmonic and fundamental wave	a_{k3}	=	84	40	db (4)

(1) P_o = (ac component of plate current of the fundamental wave)^2 x Resistance in series with plate

(2) $q = 20 \log \frac{\text{rms value of ac component of plate current of the fundamental wave}}{\text{dc plate current in operation without signal}}$

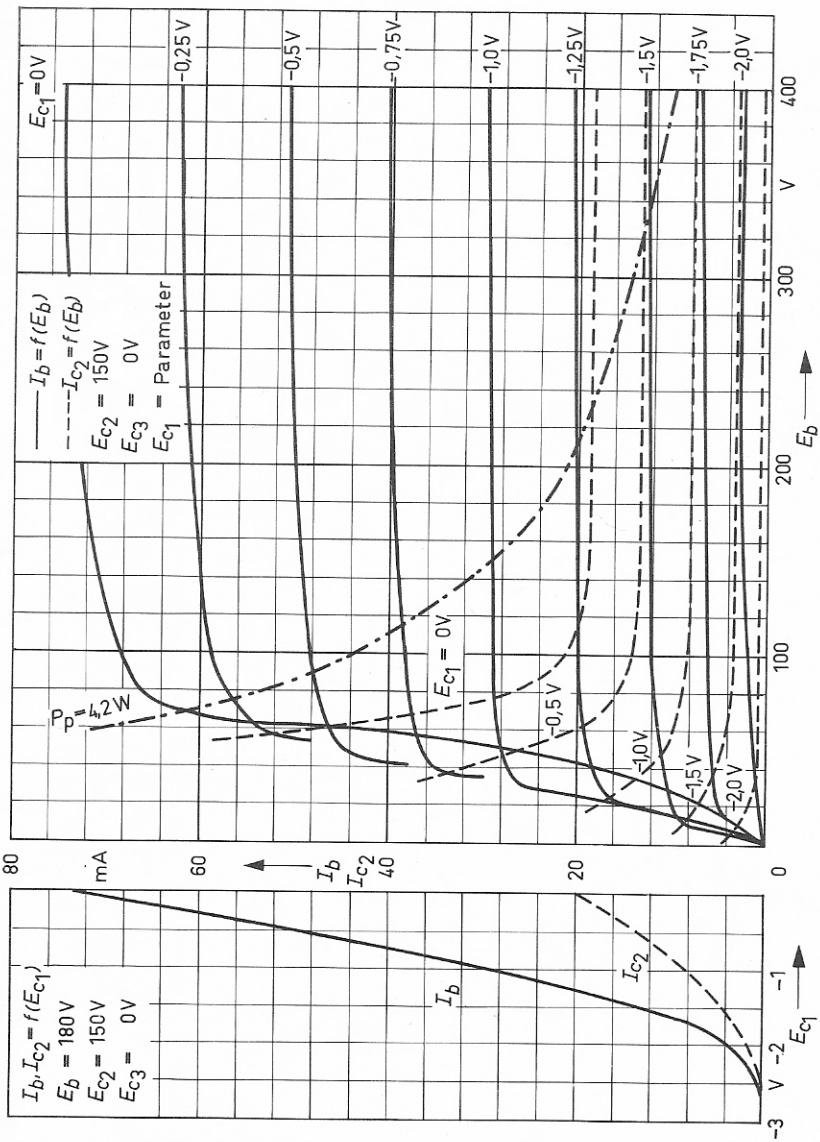
(3) $n_p = 10 \log \frac{\text{power output of the fundamental wave}}{\text{relative value 1 mW}}$

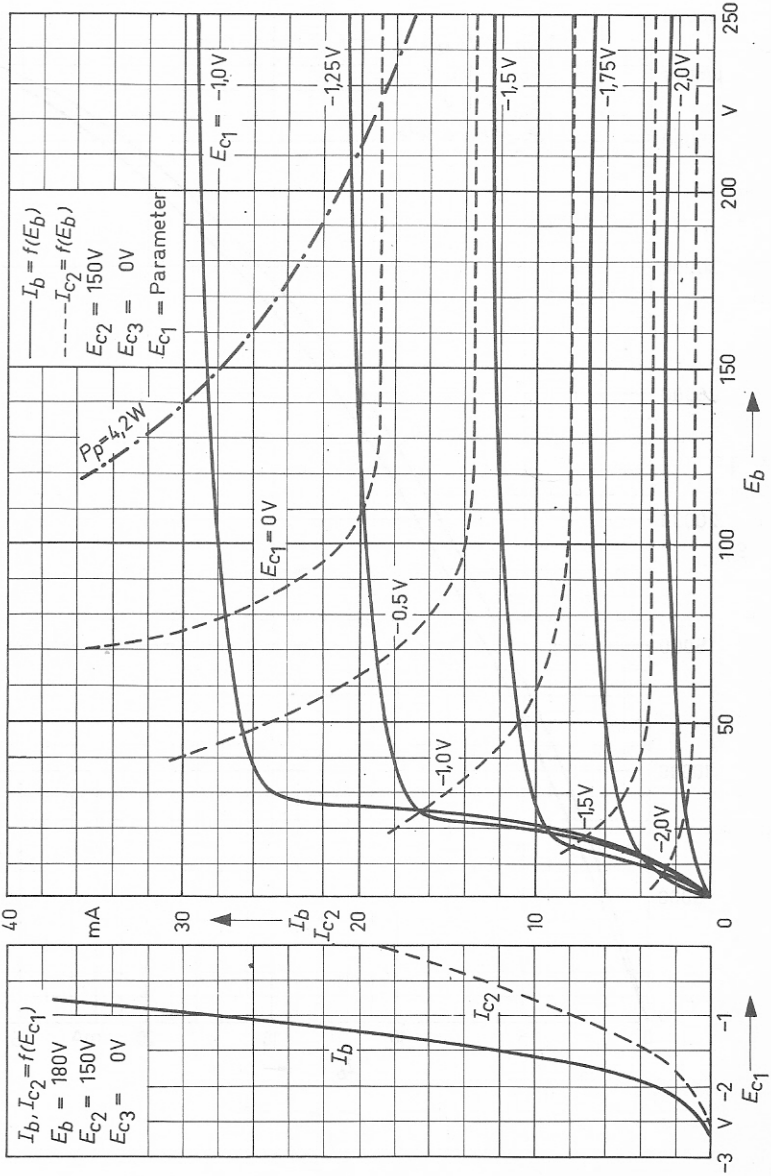
(4) $a_{k2/3} = -20 \log \frac{\text{rms value of ac component of plate current of 2nd or 3rd harmonic}}{\text{rms value of ac component of the plate current of the fundamental wave}}$

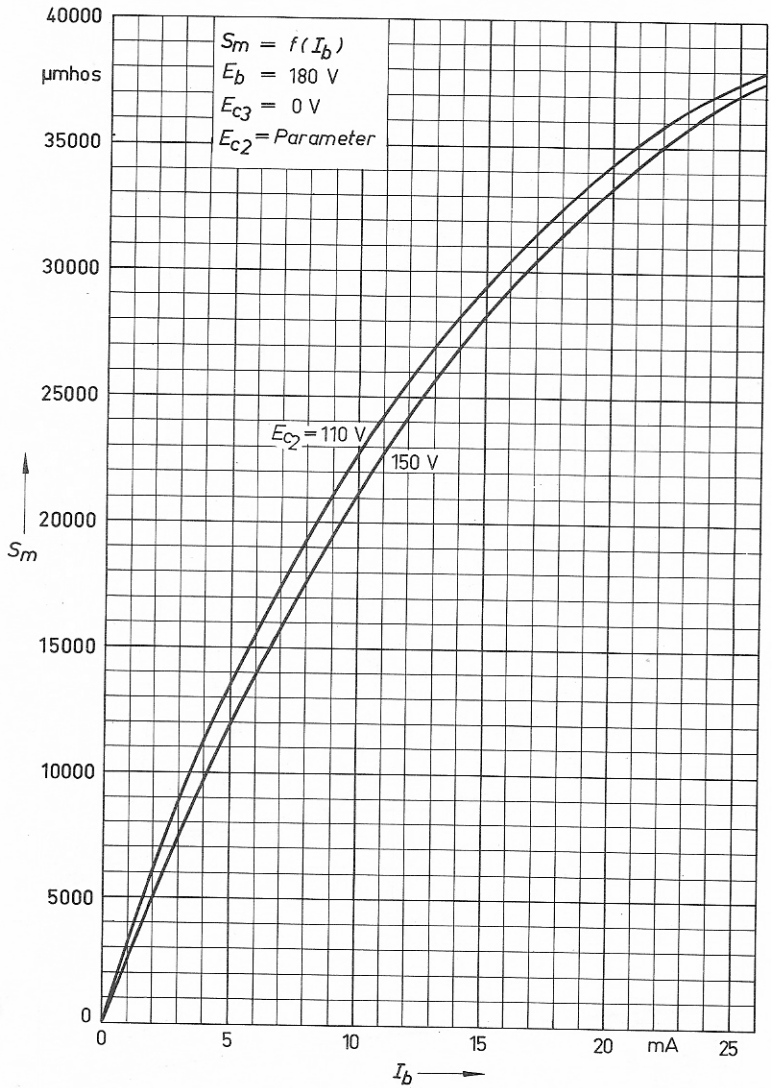
Characteristics

$I_b, I_{c2} = f(E_{c1})$ $\quad I_b, I_{c2} = f(E_b)$

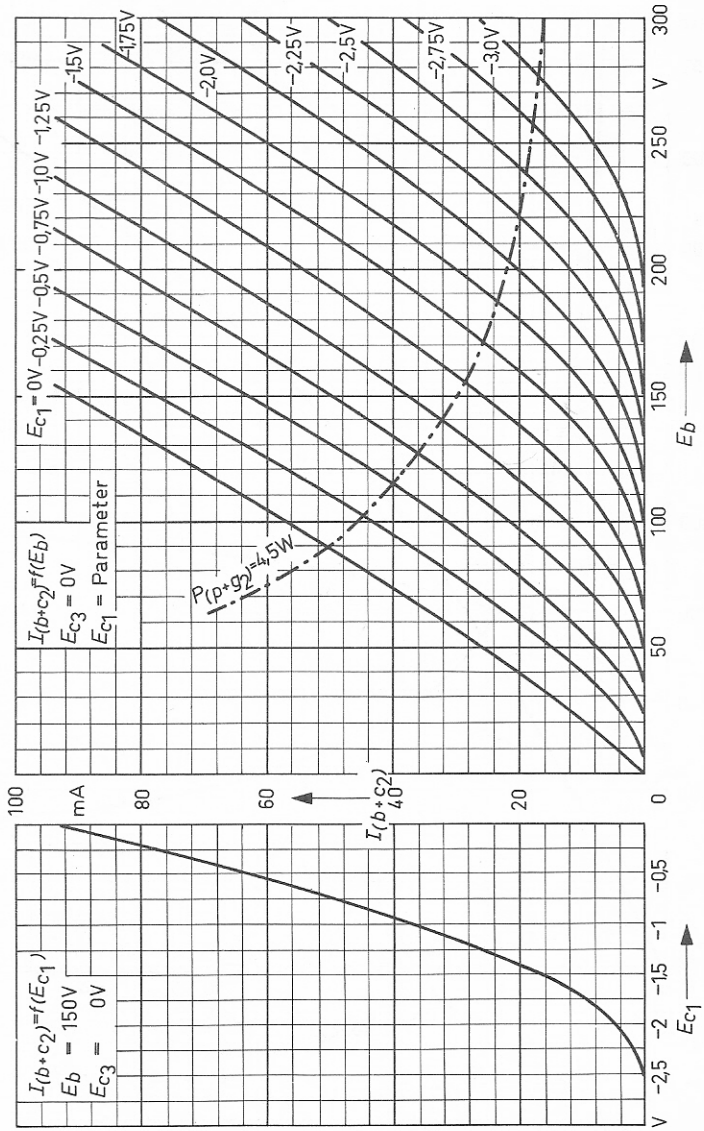
SIEMENS RÖHREN



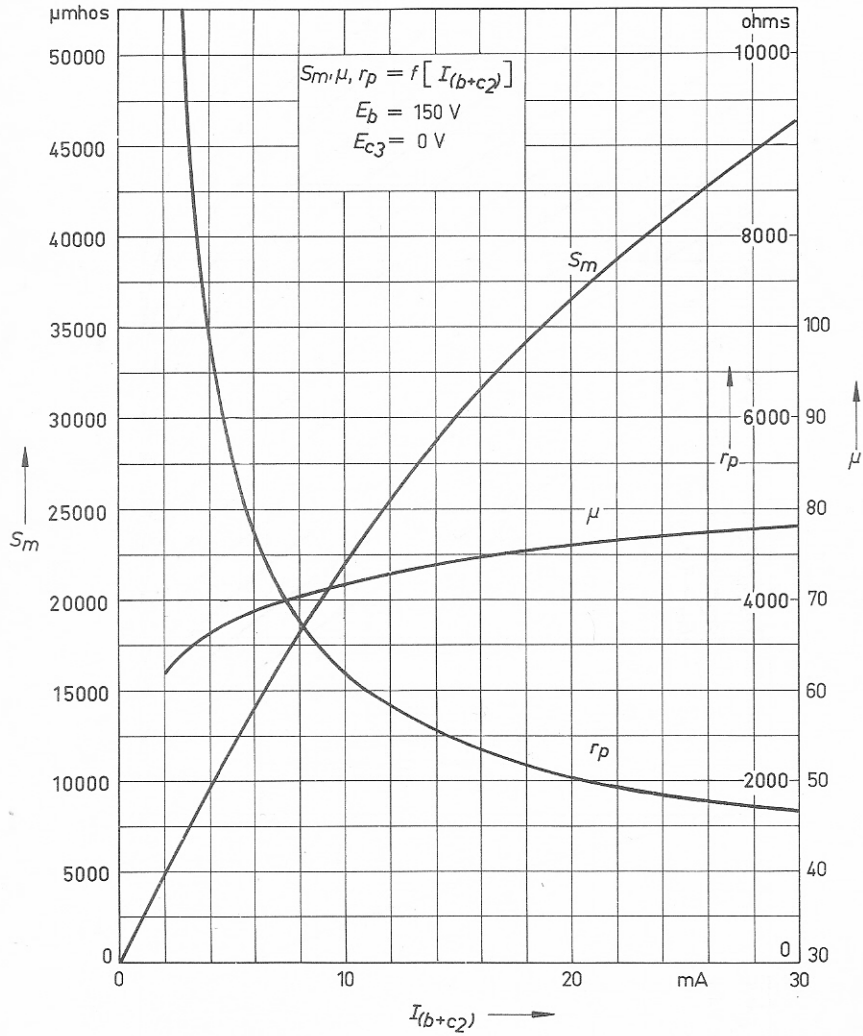

$I_b = f(E_b)$
$I_{c2} = f(E_b)$
E_{c2} = 150V
E_{c3} = 0V
E_{c1} = Parameter
P_b=4,2W
E_{c1} = -1,0 V
-1,25V
-1,5 V
-1,75V
-2,0V
E_{c1} = 0 V
-0,5 V
-1,0 V
-1,5V
-2,0V
250
200
150
100
50
0
V
E_b
40
30
20
10
0
mA
I_b
I_{c2}
$I_b, I_{c2} = f(E_{c1})$
E_b = 180V
E_{c2} = 150V
E_{c3} = 0V
I_b
I_{c2}
-3 V -2 -1
E_{c1}

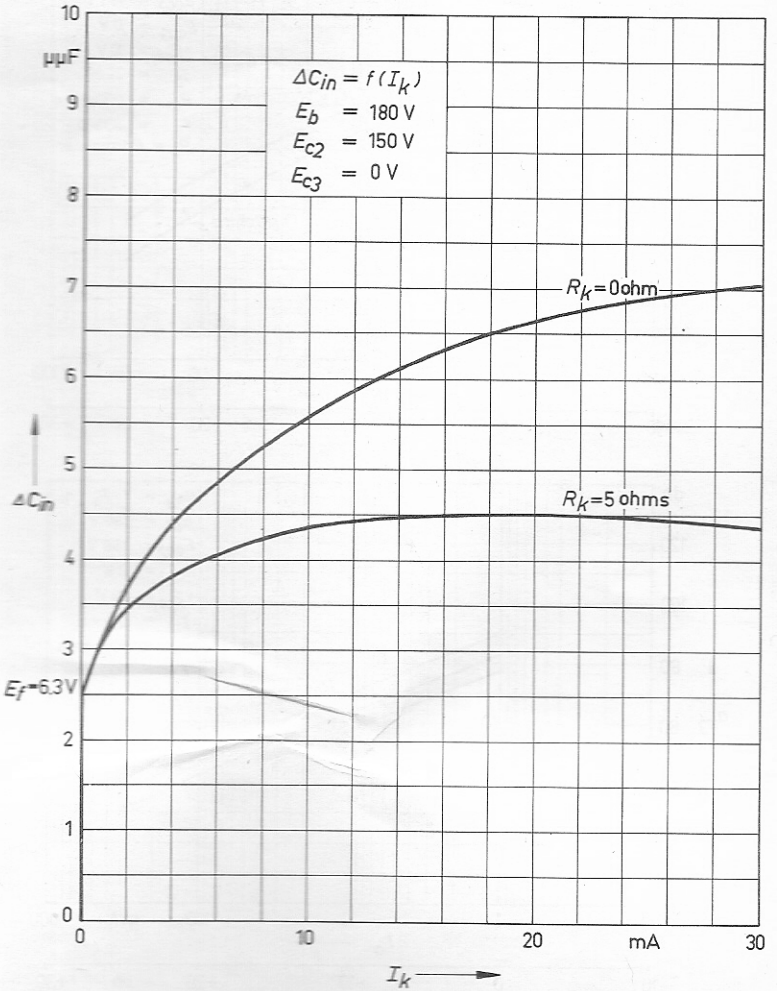

40000
µmhos
35000
30000
25000
20000
15000
10000
5000
0
S_m
$S_m = f(I_b)$
E_b = 180 V
E_{c3} = 0 V
E_{c2} = Parameter
E_{c2} = 110 V
150 V
0
5
10
15
20
mA
25
I_b

Triode connection



Triode connection

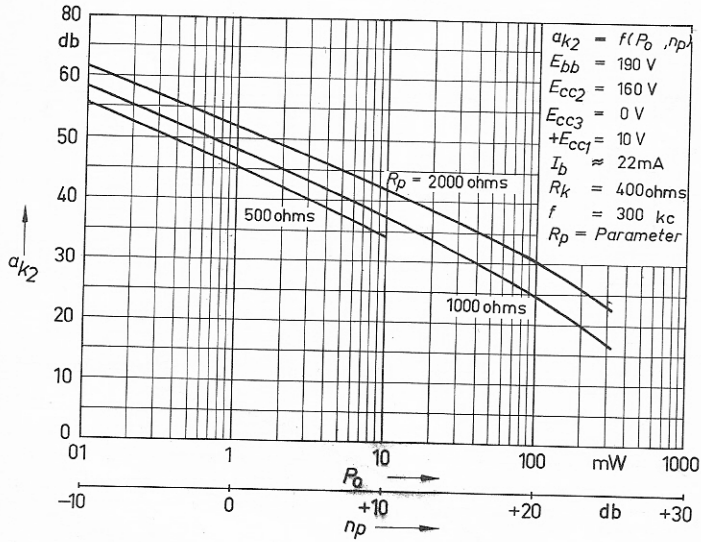


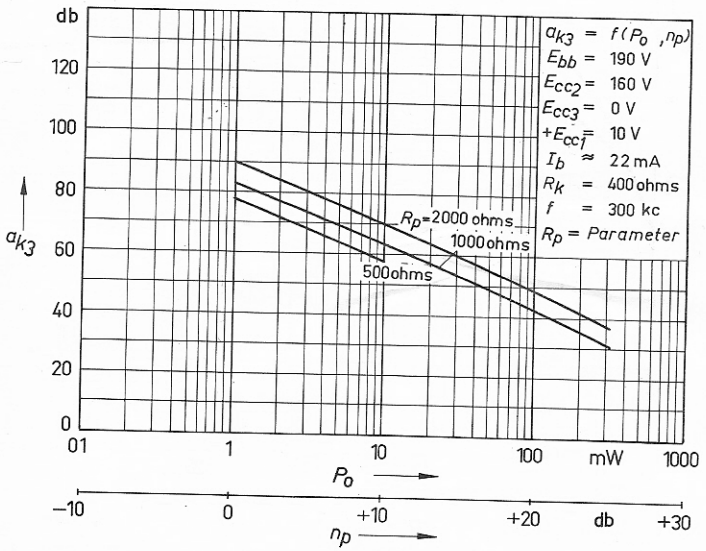

10
µµF
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
$\Delta C_{in} = f(I_k)$
E_b = 180 V
E_{c2} = 150 V
E_{c3} = 0 V
R_k=0ohm
R_k=5 ohms
ΔC_{in}
E_f=6.3V
0
10
20
mA
30
I_k

Harmonic Distortion Characteristics

$a_{k2} = f(P_o, n_p)$ $a_{k3} = f(P_o, n_p)$

SIEMENS RÖHREN





SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

Printed in Germany

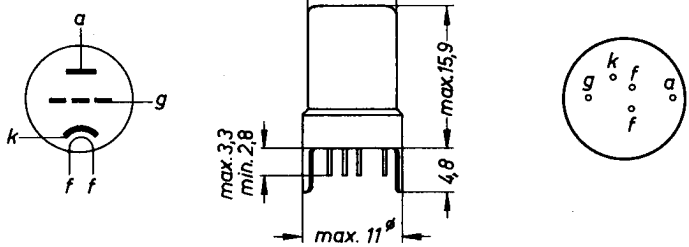
Art und Verwendung

Vorläufige Daten

Nuvistor-Triode mit hoher Leerlaufverstärkung für universelle Anwendung.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode
Heizfaden-Schaltfestigkeit
Höhenfestigkeit (bis 30 000 m)



Maße in mm

Sockel: Spezial (E5-65)
Kolben: Metall
Fassung: Rö Fsg 1001
Rö Fsg 1003 (für gedruckte Schaltungen)

Gewicht: ca. 2 g
Einbau: beliebig

Heizung

U_f	=	6,3 ± 5 %	V
I_f	=	135 ± 10	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom
Parallelspeisung

Kapazitäten

		min	nom	max	
C_e	=	3,4	4,2	5,0	pF
C_a	=	1,3	1,7	2,1	pF
C_{ag}	=	0,8	0,9	1,0	pF
C_{ak}	=	0,16	0,22	0,28	pF
C_{kf}	=	1,0	1,3	1,6	pF

Kenndaten

		min	nom	max	
U_{ba}	=		110		V
R_k	=		150		Ω
I_a	=	5,5	7,0	8,8	mA
S	=	7,9	9,4	10,9	mA/V
μ	=	54	64	74	
R_i	≈		6,8		kΩ
$-U_g(I_a=10\ \mu A)$	≈		-4		V
R_{el} (200 MHz)	=		0,8		kΩ
F (200 MHz)	=		4,7		dB 1)

1) Gemessen bei Rauschanpassung

Grenzdaten (absolute Werte)

U_{ba}	max.	330	V
U_a	max.	125	V
Q_a	max.	1	W
$-U_g$	max.	55	V
$U_{g\,sp}$	max.	2	V
I_k	max.	15	mA
I_g	max.	2	mA
R_g	max.	0,5	MΩ 1)
R_g	max.	1	MΩ 2)
U_{fk}	max.	100	V
t_{kolb}	max.	150	°C

1) Bei fester Gittervorspannung

2) Bei automatischer Gittervorspannung

Besondere Angaben

Negativer Gitterstrom

$-I_g$	$\leq$	0,1	µA

Meßeinstellung: U_a = 150 V, $-U_g$ = 1,7 V, R_g = 0,5 MΩ
Metallkolben geerdet

Isolationswiderstände

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	>	1000	MΩ
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 100 V)	>	1000	MΩ
R_{is} (fk bei U_{is} = 100 V)	>	20	MΩ

gemessen mit U_f = 6,3 V

Heizfaden-Schaltfestigkeit

Der Nuvistor verträgt mindestens 2000maliges Ein- und Ausschalten (eine Minute ein-, zwei Minuten ausgeschaltet).

Meßeinstellung: U_f = 7,5 V, U_{fk^-} = 100 V, $U_a = U_g$ = 0 V

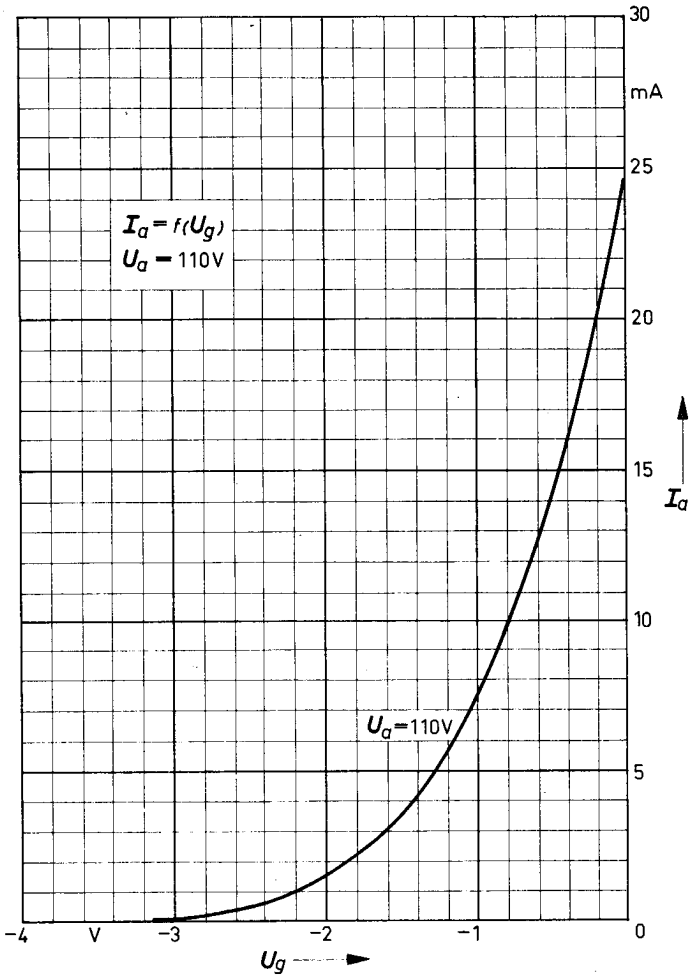
Klingspannung

U_{kling} (50...3000 Hz)	$\leq$	35	mV
U_{kling} (3000...6000 Hz)	$\leq$	60	mV
U_{kling} (6000...15000 Hz)	$\leq$	500	mV

Meßeinstellung: U_{ba} = 110 V, R_k = 150 Ω, C_k = 1000 µF, R_a = 2 kΩ
Beschleunigung = 1 g, gemessen am Ausgang der Röhre

KENNLINIENFELD

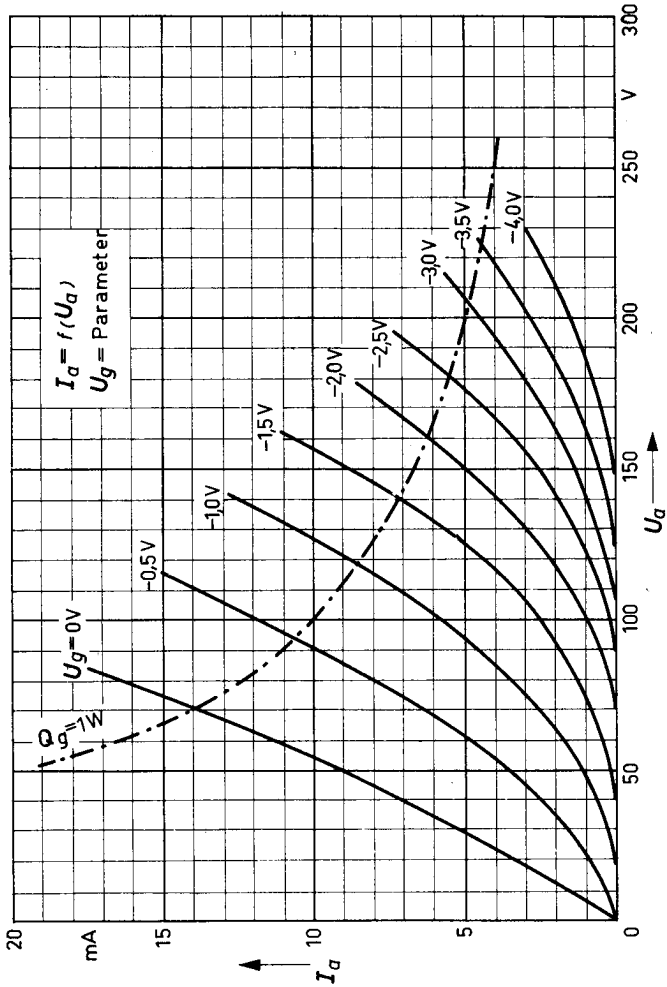
$I_a = f(U_g)$



KENNLINIENFELD

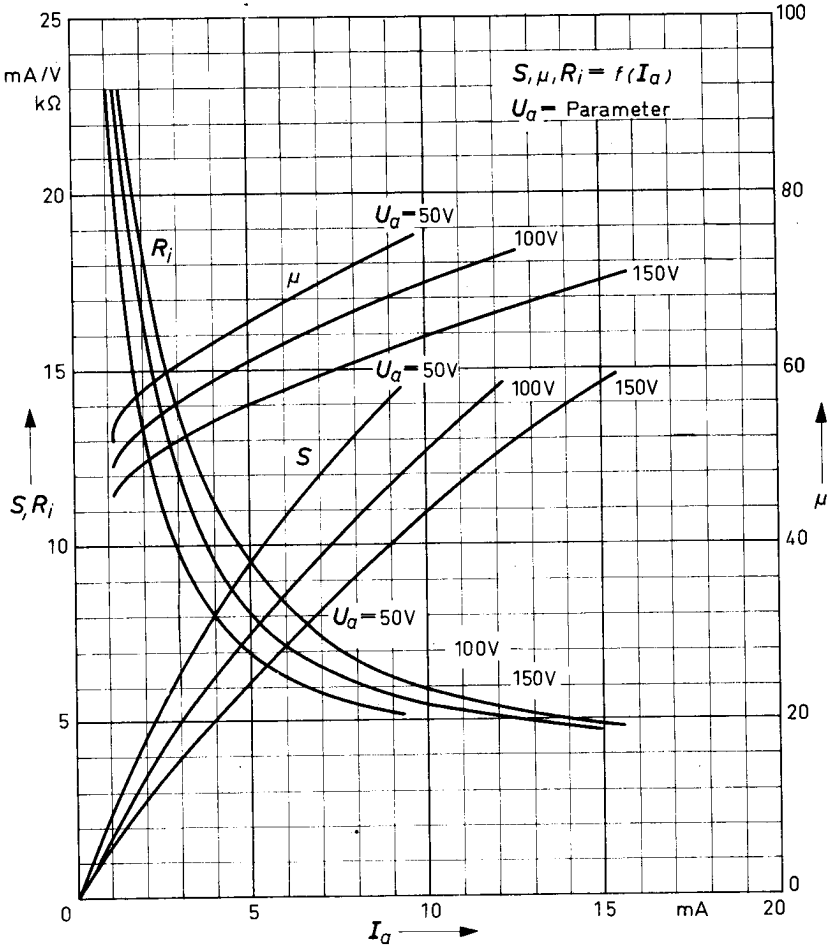
$I_a = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIENFELD

$S, \mu, R_i = f(I_a)$



SIEMENS
RÖHREN

NUVISTOR-TRIODE

8056

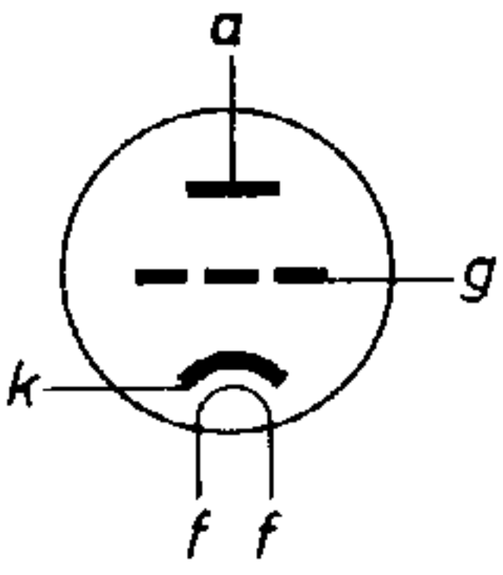
Art und Verwendung

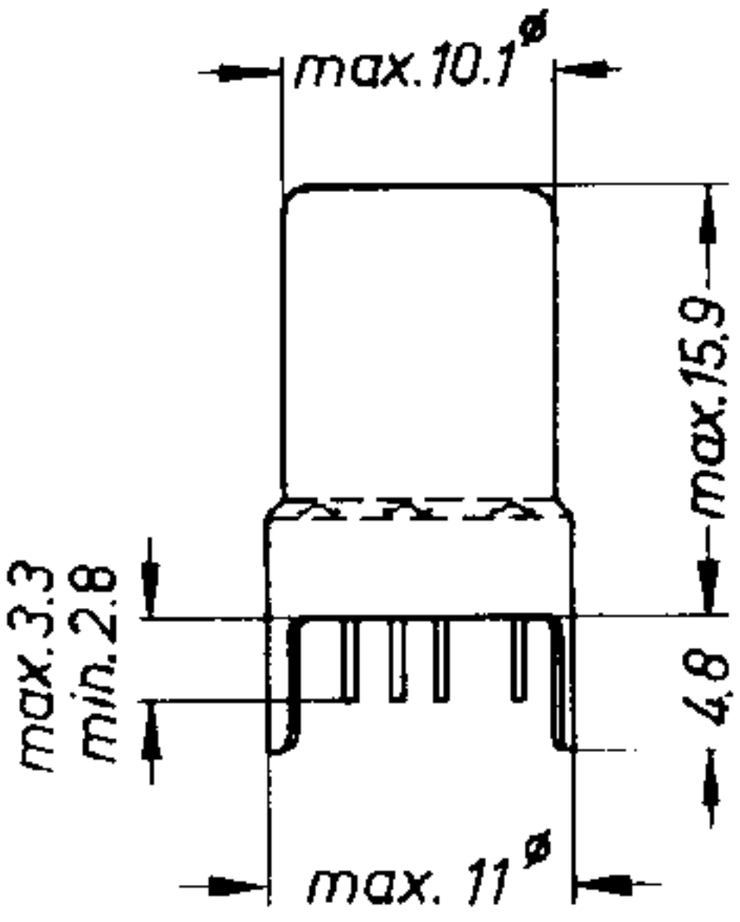
Vorläufige Daten

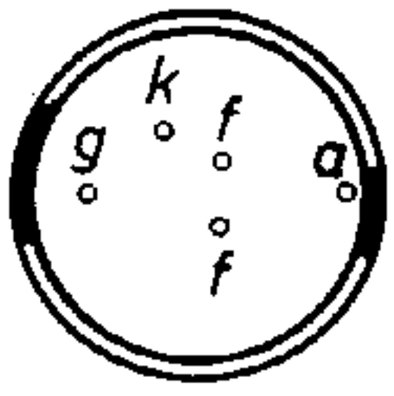
Nuvistor-Triode mit niedrigen Elektrodenspannungen, besonders geeignet in Hybrid-Schaltungen für Impedanzwandlerstufen, für Kathodenfolgerstufen und Multivibratoren.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode
Heizfaden-Schaltfestigkeit
Höhenfestigkeit (bis 30 000 m)







Maße in mm

Sockel: Spezial (E5-65)
Kolben: Metall
Fassung: Rö Fsg 1001
Rö Fsg 1003 (für gedruckte Schaltungen)

Gewicht: ca. 2 g
Einbau: beliebig

Heizung

U_f	=	6,3 ± 5 %	V
I_f	=	135 ± 10	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom
Parallelspeisung

Kapazitäten

		min	nom	max	
$C_{g/kfm}$	=	3,4	4,0	4,6	pF
$C_{a/kfm}$	=	1,4	1,7	2,0	pF
C_{ag}	=	1,8	2,1	2,4	pF
C_{ak}	=	0,26	0,34	0,42	pF
C_{kf}	=	1,1	1,4	1,7	pF

Kenndaten

				min	nom	max	
U_{ba}	=	12	24		24		V
R_g	=	33	0		0		kΩ
R_k	=	0	0		100		Ω
$-U_g$	=	0	0,7		0		V
I_a	=	5,8	10	6,5	8,5	10,5	mA
S	=	8	8	6	7	8	mA/V
μ	=	12,5	12,5	9	11,5	14	
R_i	≈	1,56	1,56		1,65		kΩ
$-U_g(I_a = 50\ \mu A)$	=					10	V
$-I_g$	≦					0,05	μA 1)

1) Meßeinstellung: U_a = 40 V, $-U_{bg}$ = 2 V, R_g = 1 MΩ, Metallkolben geerdet.

Grenzdaten (absolute Werte)

U_a	max.	50	V
Q_a	max.	0,45	W
$-U_g$	max	55	V
$U_{g\,sp}$	max.	2	V
I_g	max.	2	mA
R_g	max.	10	MΩ
I_k	max.	15	mA
U_{fk}	max.	100	V

Besondere Angaben

Isolationswiderstände

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 100 V)	>	1000	MΩ
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 100 V)	>	1000	MΩ
R_{is} (fk bei U_{is} = 100 V)	>	100	MΩ

gemessen mit U_f = 6,3 V

Heizfaden-Schaltfestigkeit

Der Nuvistor verträgt mindestens 2000maliges Ein- und Ausschalten (eine Minute ein-, zwei Minuten ausgeschaltet).

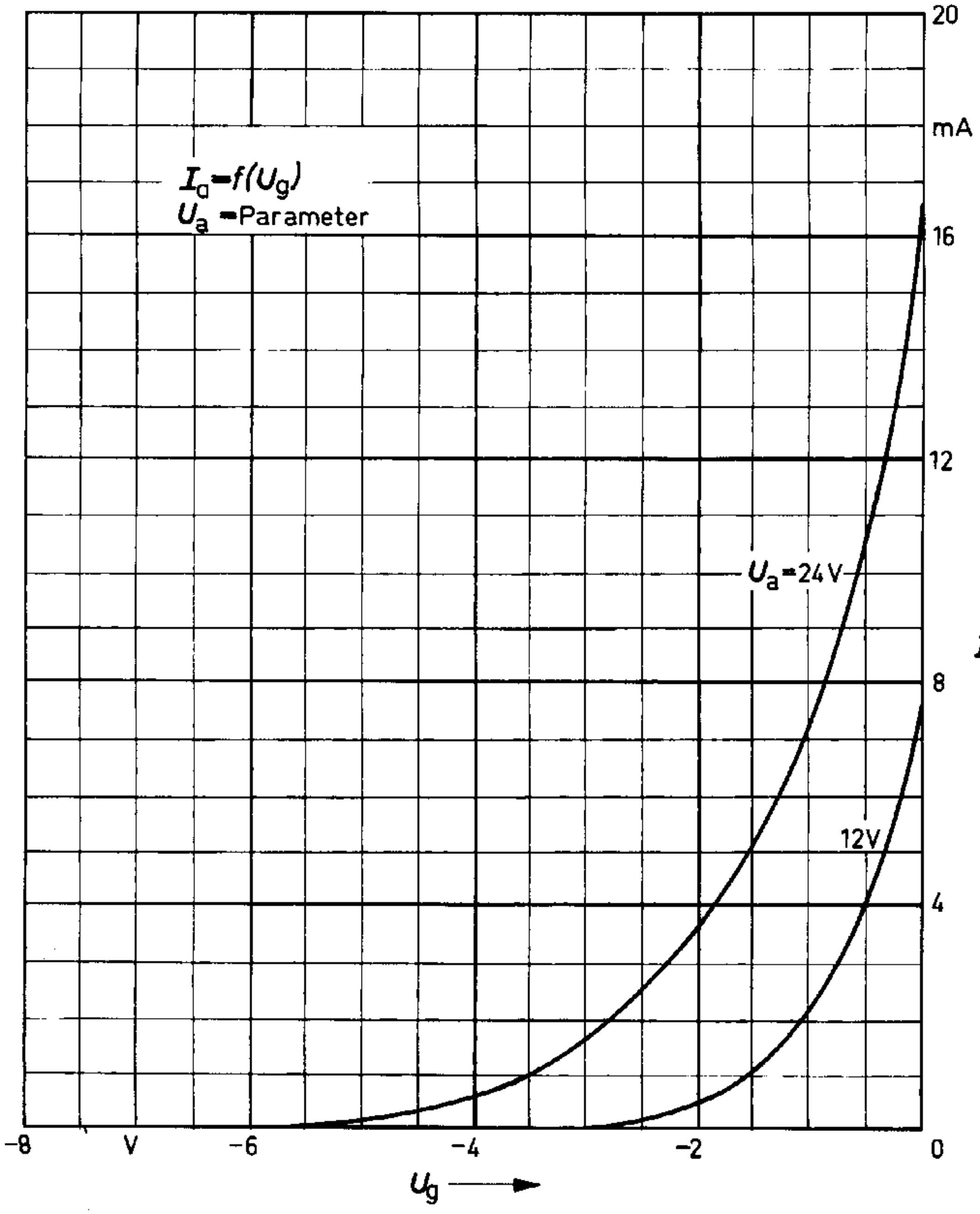
Meßeinstellung: U_f = 8,5 V, U_{fk+} = 180 V, $U_a = U_g$ = 0 V

Klingspannung

U_{kling} (50...3000 Hz)	≦	20	mV
U_{kling} (3000...6000 Hz)	≦	50	mVsp
U_{kling} (6000...15 000 Hz)	≦	500	mVsp

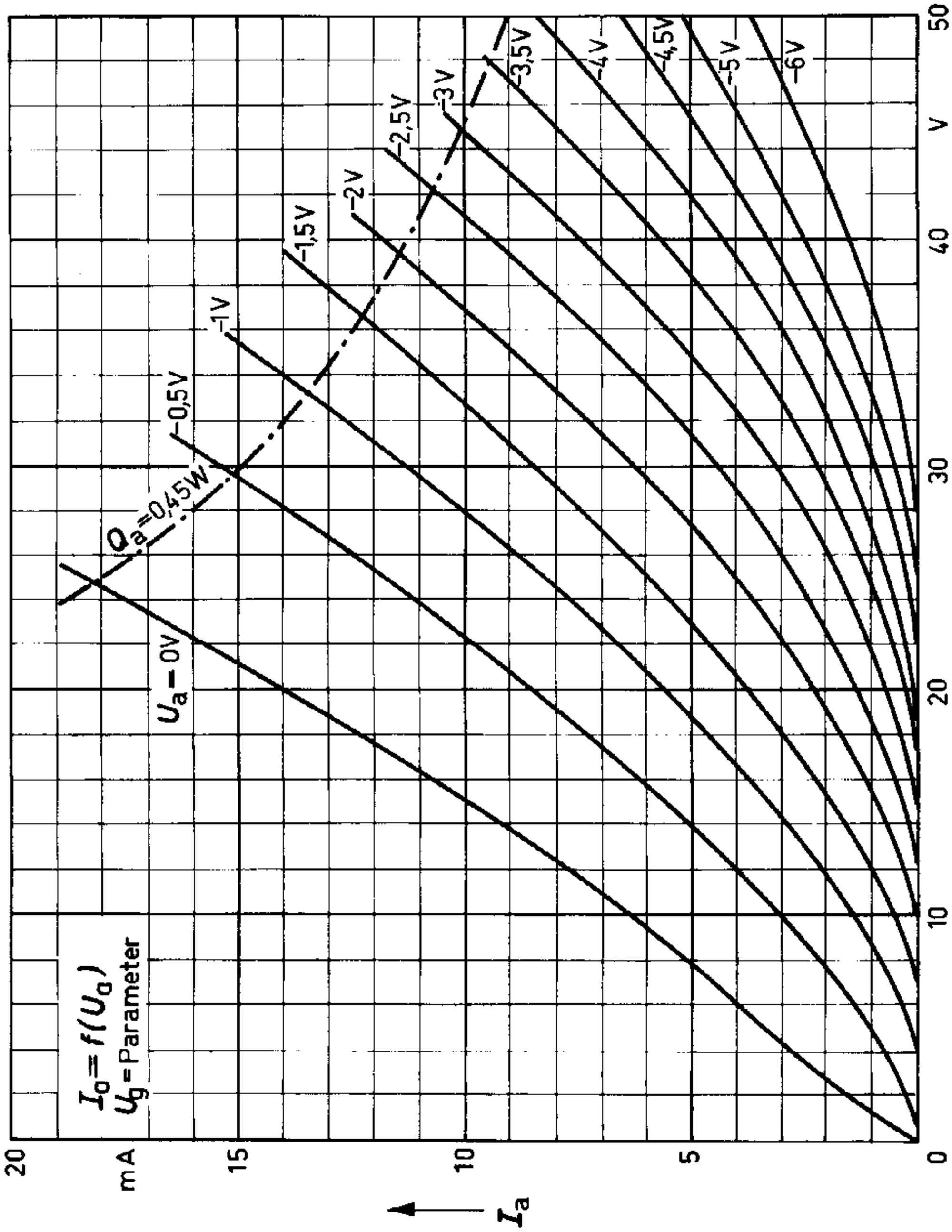
Meßeinstellung: U_{ba} = 24 V, R_k = 100 Ω, R_a = 2 kΩ
Beschleunigung = 4 g, Klingspannung am Ausgang der Röhre gemessen

Kennlinien
$I_a = f(U_g)$



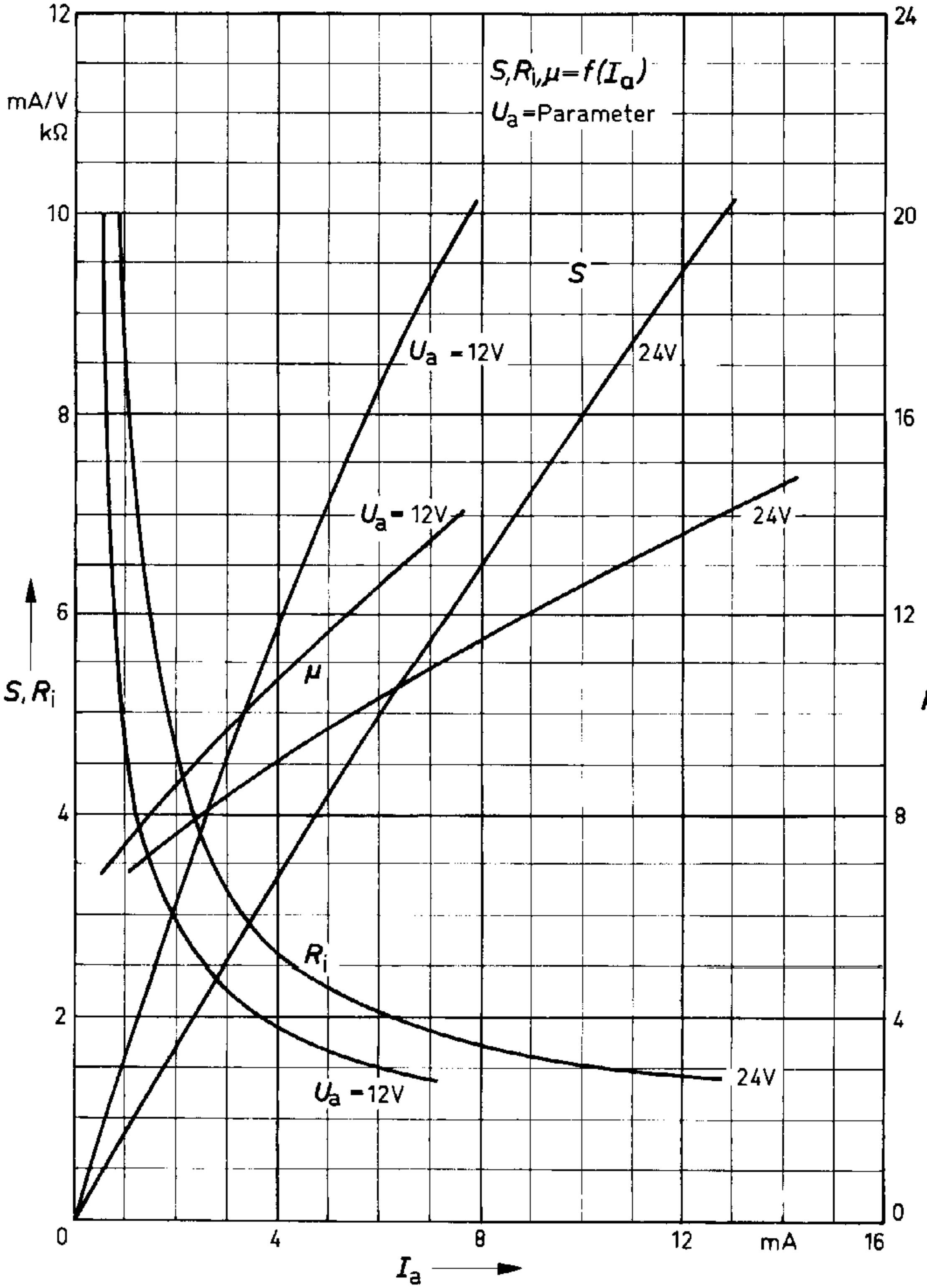
Kennlinien

$I_a = f(U_a)$



Kennlinien

$S, R_i, \mu = f(I_a)$



SIEMENS
RÖHREN

NUVISTOR-TRIODE

8058

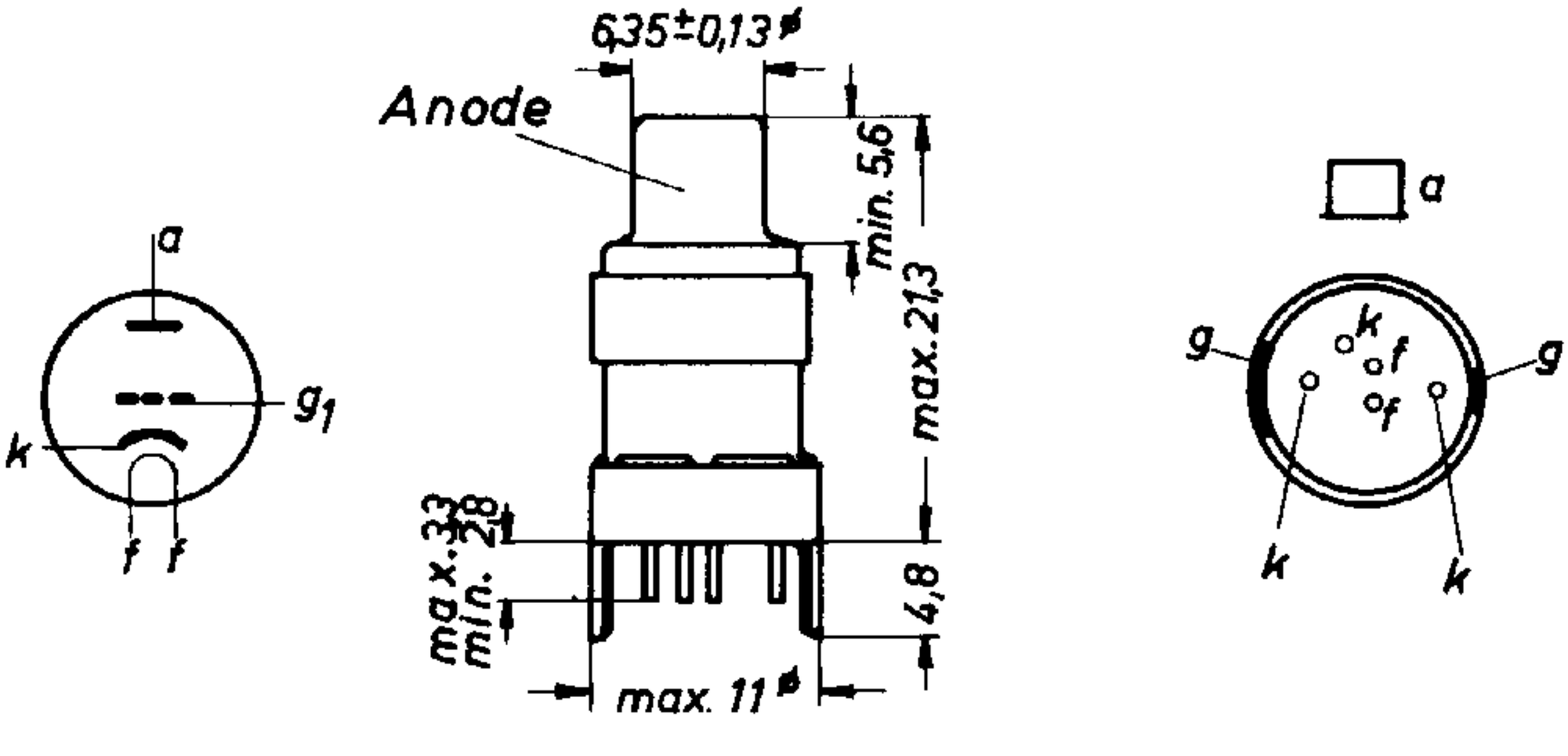
Art und Verwendung

Vorläufige Daten

Steile, rauscharme UHF-Nuvistor-Triode mit 3-fach herausgeführter Kathode. Besonders geeignet für Gitterbasis-Verstärker und Oszillatoren mit großer Stabilität über einen weiten Frequenzbereich.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Zuverlässigkeit ($p \approx 1{,}5$ °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode
Heizfaden-Schaltfestigkeit
Höhenfestigkeit (bis 30 000 m)



Maße in mm

Sockel:	Spezial (E5-65)	Gewicht: ca. 2 g
Kolben:	Metall	Einbau: beliebig
Fassung:	Rö Fsg 1001	
	Rö Fsg 1003 (für gedruckte Schaltungen)	
Anodenkappe:	Rö Kap 1001	

Heizung

U_f	=	6,3 ± 5 %	V
I_f	=	135 ± 10	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom
Parallelspeisung

Kapazitäten

		min	nom	max	
$C_{k/gfm}$	=	5	6	7	pF
$C_{a/gfm}$	=	1,1	1,3	1,5	pF
C_{ak}	=			46	mpF
C_{kf}	=	1,1	1,4	1,7	pF

Kenndaten

		min	nom	max	
U_{ba}	=		110		V
U_{bg}	=		0		V
R_k	=		47		Ω
I_a	=	7,8	10	12,2	mA
S	=	10	12,4	14,8	mA/V
μ	=	54	70	86	
R_i	≈		5,6		kΩ
$-U_g (I_a = 50\,\mu A)$	=			5	V
$-I_g$	≦			0,1	µA 1)

1) Meßeinstellung: $U_a = 150$ V $-U_{bg} = 1,3$ V, $R_g = 0,5$ MΩ

Grenzdaten (absolute Werte)

U_{ba}	max.	330	V
U_a	max.	150	V
Q_a	max.	1,5	W
$-U_g$	max.	55	V
$+U_g$	max.	0	V
R_g	max.	0,5	MΩ 1)
R_g	max.	1	MΩ 2)
I_k	max.	15	mA
U_{fk}	max.	100	V

1) Bei fester Gittervorspannung

2) Bei automatischer Gittervorspannung

Besondere Angaben

Isolationswiderstände

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	>	10000	MΩ
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 100 V)	>	5000	MΩ
R_{is} (fk bei U_{is} = 100 V)	>	20	MΩ

gemessen mit U_f = 6,3 V

Heizfaden-Schaltfestigkeit

Der Nuvistor verträgt mindestens 2000maliges Ein- und Ausschalten (eine Minute ein-, zwei Minuten ausgeschaltet).

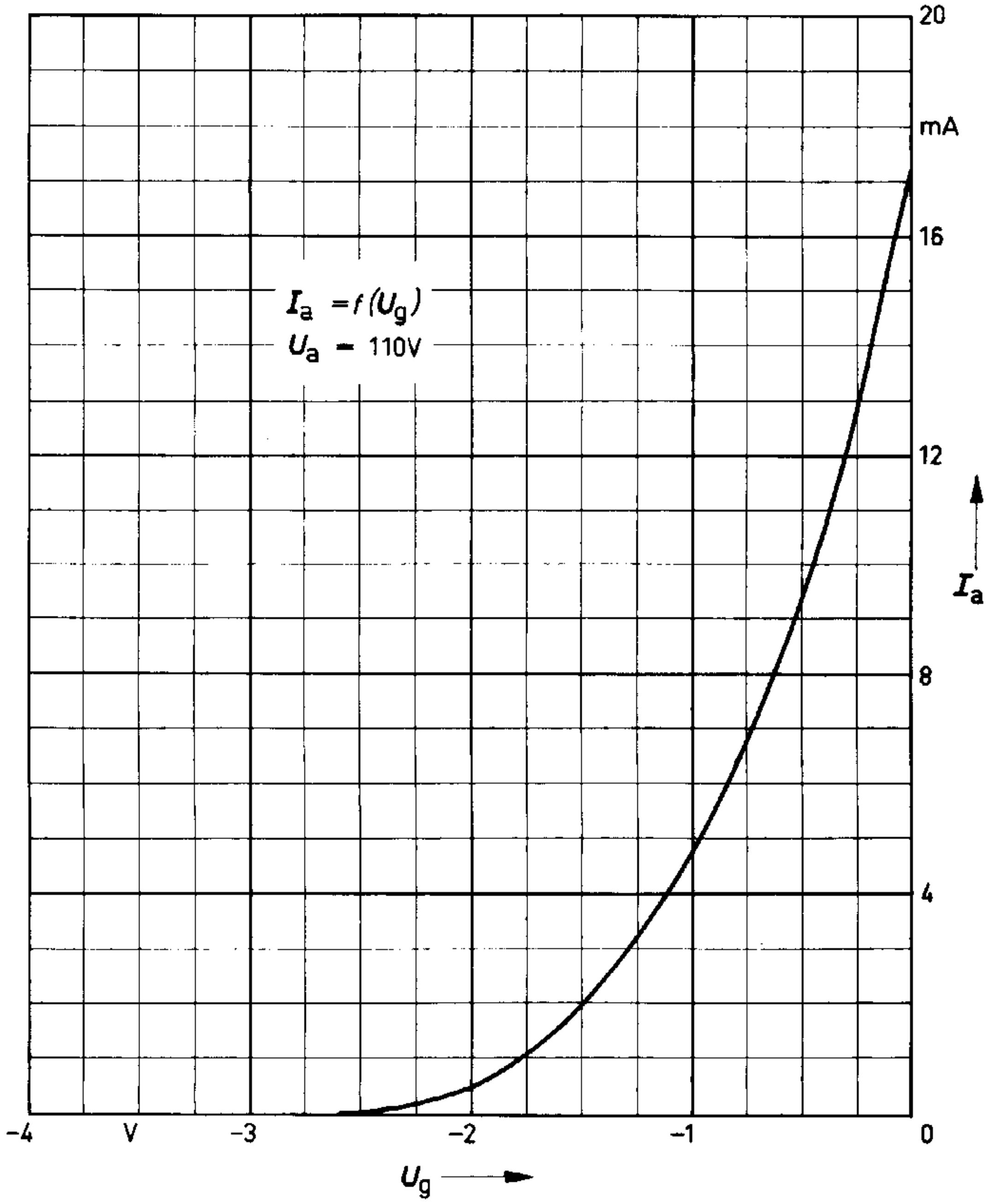
Meßeinstellung: U_f = 7,5 V, U_{fk+} = 100 V, U_a = U_g = 0 V

Klingspannung

U_{kling} (50...3000 Hz)	≦	35	mV
U_{kling} (3000...6000 Hz)	≦	80	mVsp
U_{kling} (6000...15 000 Hz)	≦	700	mVsp

Meßeinstellung: U_{ba} = 110 V, R_k = 47 Ω, R_a = 2 kΩ, U_g = 0 V
Beschleunigung = 1 g, Klingspannung am Ausgang der Röhre gemessen

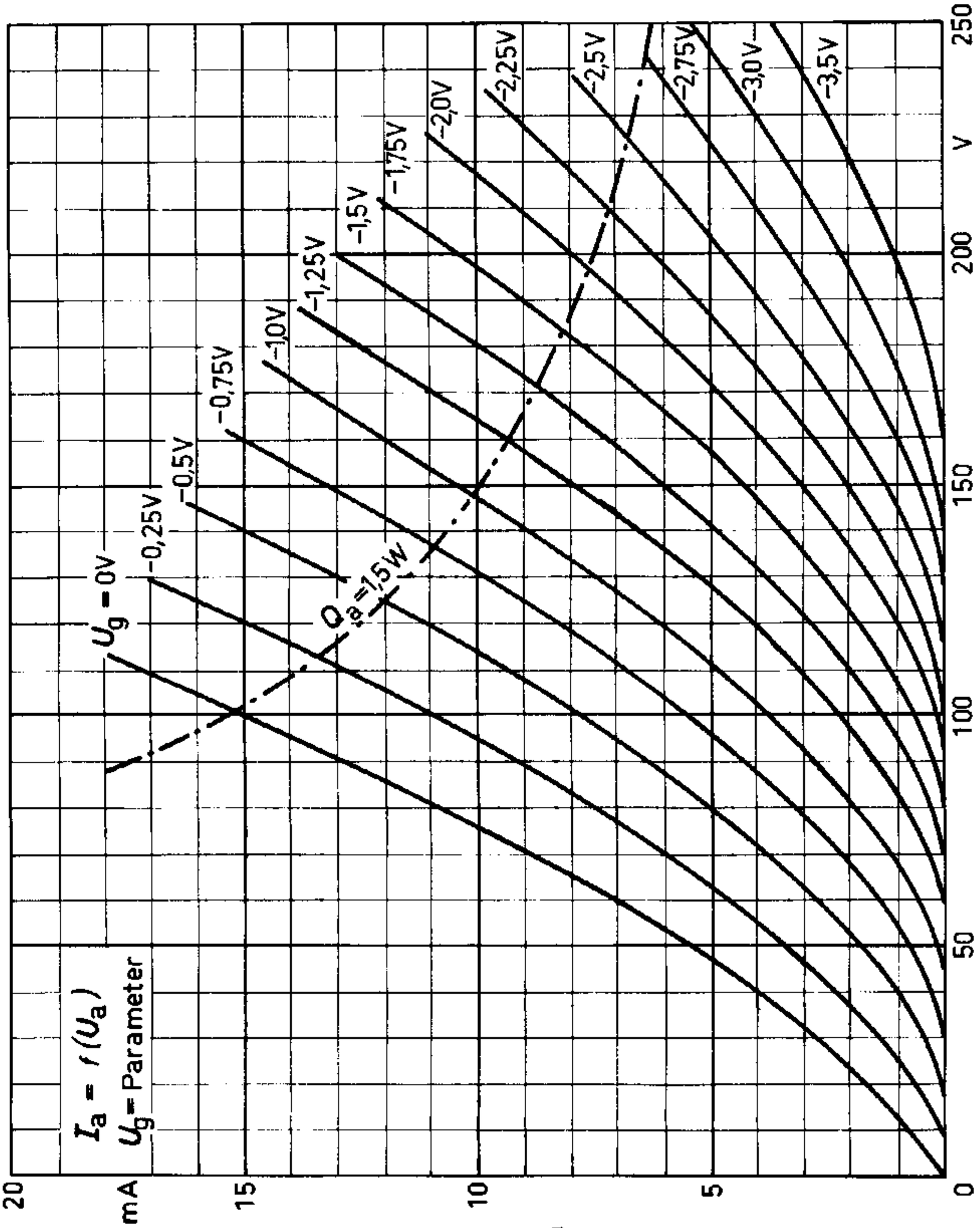
Kennlinien
$I_a = f(U_g)$



Kennlinien

$I_a = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN

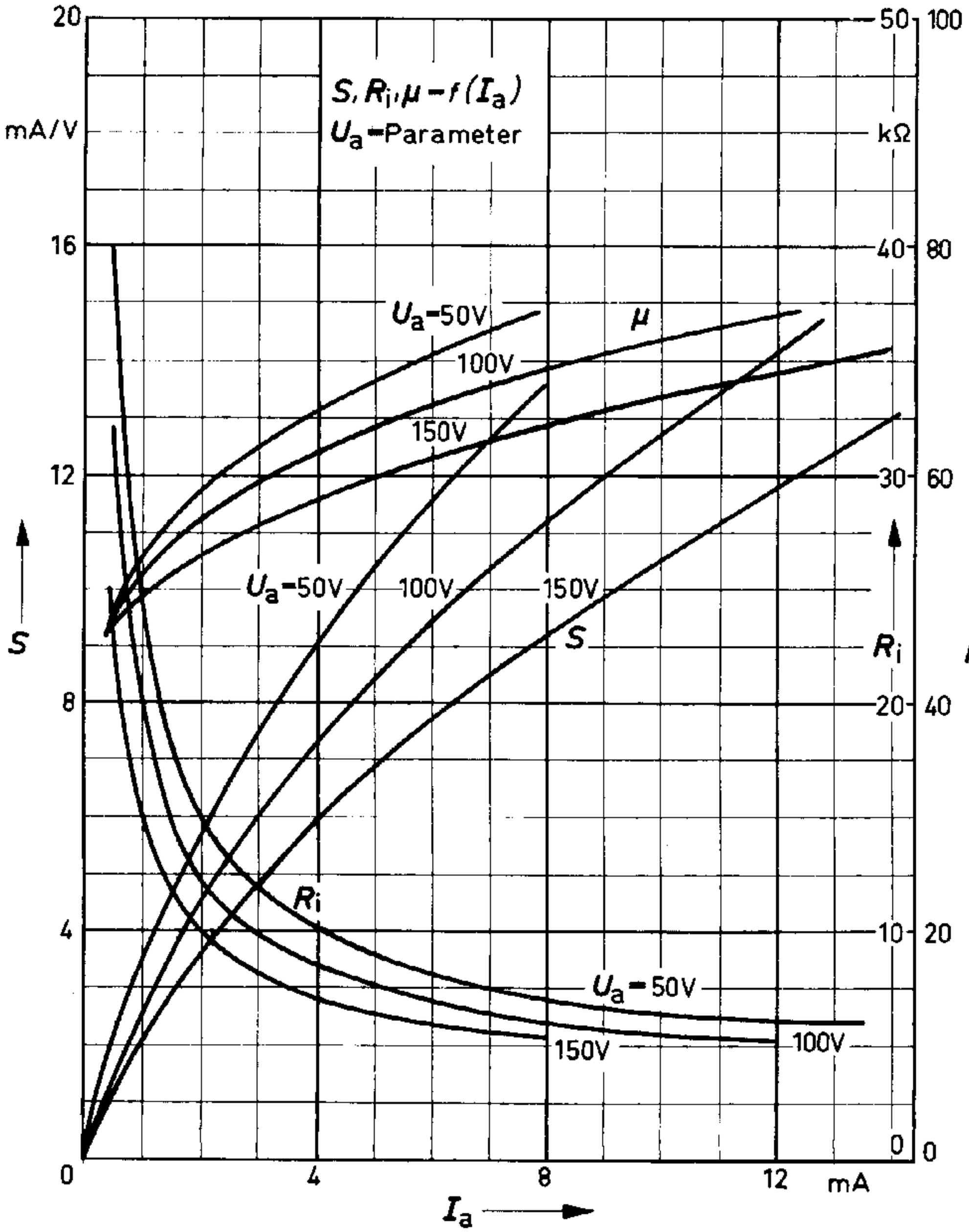


SIEMENS
RÖHREN

Kennlinien

$S, R_i, \mu = f(I_a)$

8058



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

SIEMENS
RÖHREN

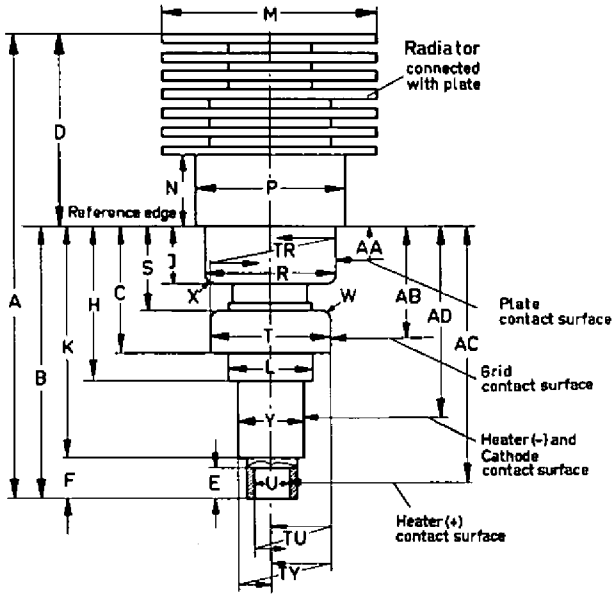
CERAMIC DISC-SEAL TRIODE

RH 6 C
YD 1060
8412

Design and Application

Preliminary Data

Air-cooled disk-seal triode of metal-ceramic design, for oscillators, frequency multipliers, and amplifiers up to approximately 7 kMc. With dissipations < 10 W, the tube may be operated without air cooling. The tube is designed for plug-in connection at one end and is therefore easily replaceable. This tube is also available without radiator under the type designation RH 7 C.



Dimensions in mm

	min.	max.	
A	58.60	61.30	
B	34.80	36.50	
C	15.30	15.90	
D	23.80	24.80	
E	3.90	4.30	
F	4.80	5.80	
H	18.00	19.20	
J	7.44	7.56	
K	29.60	31.10	
L	8.60	8.80	
M	22.60	23.40	
N	8.90	10.10	
P	16.90	19.80	
R	14.95	15.10	
S	10.70	11.00	
T	12.95	13.10	
U	4.00	4.20	
W		0.60	
X		0.60	
Y	7.20	7.35	
AA	3.00	6.50	(1)
AB	11.60	15.00	(1)
AC	32.80	34.60	(1)
AD	19.50	28.50	(1)
TR		0.15	(2)
TU		0.3	(2)
TY		0.15	(2)

(1) For connection of contact springs
(2) Deviation from center

Weight: approx. 65 gm net, approx. 85 gm gross
Dimensions of packing: 40 x 40 x 120 mm

from JEDEC release #4459, Oct. 21, 1963

Heating

Heater voltage	=	6.0	V (1)
Heater current	≈	0.8	A

indirect by AC or DC, parallel supply
MK dispenser cathode

Capacitances

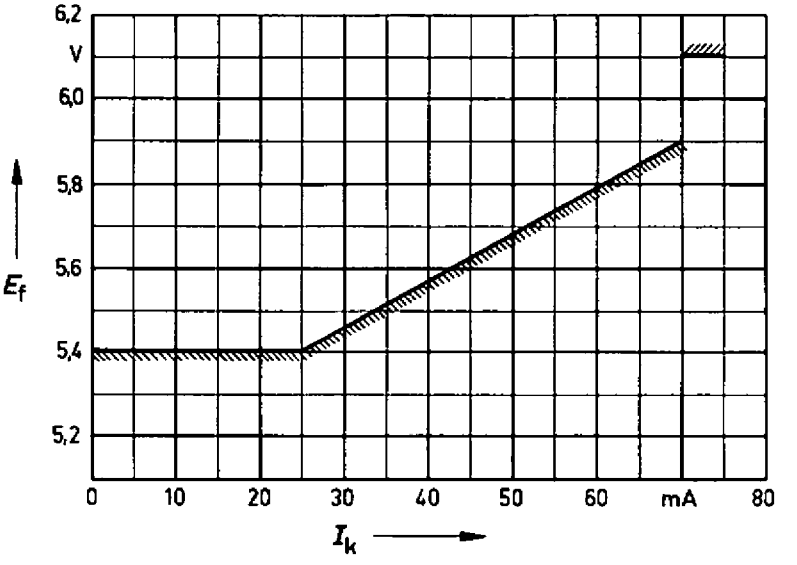
Grid to cathode	=	2.6 + 0.6	µµf
Plate to grid	=	1.7 ± 0.2	µµf
Plate to cathode	≤	0.020	µµf
Grid to cathode	=	3.4 ± 0.7	µµf (2)
Plate to cathode	≤	0.035	µµf (2)

Characteristics

		min	bogey	max	
Plate supply voltage	=		420		Vdc
Grid supply voltage	=		+20		Vdc
Cathode resistor	=		390		ohms
Plate current	=	55	60	65	mAdc
Transconductance	=	13000	16000	20000	µmhos
Amplification factor	=		60		

(1) If the tube is operated as oscillator or amplifier with a cathode current of less than 70 mA, the heater voltage must be reduced to obtain maximum tube life. The curve below shows the minimum heater voltage as a function of the cathode current. The mean value of E_f over long periods of time should be on or above the curve, it should never exceed 6.1 V. The characteristics on Sheet K4 provide examples of the power output obtainable with reduced heater voltage. The heater voltage should be maintained within ± 2% (absolute limits) of the value set.

(2) E_f = 6.0 V, I_k = 0



Maximum Ratings (absolute values)

Plate voltage at zero plate current	max	800	Vdc
Plate voltage	max	600	Vdc
Plate dissipation	max	30	W
Negative grid voltage	max	50	Vdc
Positive grid voltage	max	0	Vdc
Grid dissipation	max	0.2	W
Grid current	max	12	mAdc (1)
Grid resistor	max	50000	ohms
Power input	max	1	W (2)
Cathode current	max	75	mAdc
Peak cathode current	max	250	madc
Surface temperature	max	180	°C

Operating Characteristics

CW Oscillator

Frequency	=	4	4	4	6	6	kMc (3)
Heater voltage	=	5.4	5.7	6.0	5.7	6.0	V
Plate supply voltage	=	260	320	420	320	420	Vdc
Grid supply voltage	=	+10	+20	+20	+20	+20	Vdc
Cathode resistor	=	800	800	800	800	800	ohms (4)
Plate current	=	20	45	60	45	60	mAdc
Grid current	≈	5	7	9	6	9	mAdc
Power output	=	0.4	1.7	4.5	0.65	1.8	W

Frequency Doubler

Frequency	=	3/6	kMc
Heater voltage	=	5.8	Vdc
Plate supply voltage	=	420	Vdc
Grid supply voltage	=	+20	Vdc
Cathode resistor	=	1000	ohms (4)
Power input	=	500	mW
Plate current	=	35	mAdc
Grid current	≈	3	mAdc
Power output	=	440	mW

(1) The specified value must not be exceeded even briefly (e.g. in tuning an oscillator).
(2) For grounded-grid operation.
(3) At frequencies above 5 kMc, rotation-symmetrical plate circuits must be used to avoid peripheral waves.
(4) A variable cathode resistor of the specified rating must be used for adjusting the plate current to the specified value.

Operating Characteristics

Frequency Tripler

Frequency	=	2/6	kMc
Heater voltage	=	5.7	Vdc
Plate supply voltage	=	420	Vdc
Grid supply voltage	=	+20	Vdc
Cathode resistor	=	2000	ohms (1)
Power input	=	500	mW
Plate current	=	20	mAdc
Grid current	≈	1	mAdc
Power output	=	130	mW

Amplifier

Frequency	=	1	3	kMc
Bandwidth	=	20	30	Mc
Heater voltage	=	6.0	6.0	Vdc
Plate voltage	=	400	400	Vdc
Plate current	=	60	60	mAdc
Gain (P_o < 1 W)	=	14	14	db
Power output (G = 10 db)	=	9	6	W

(1) A variable cathode resistor of the specified rating must be used for adjusting the plate current to the specified value.

Operating Instructions

Mounting

The tube should be mounted with the aid of adequately resilient spring contacts. It may be operated in any position. The reference edge (cf. dimensional drawing of the tube, Sheet 1) is to serve at the same time as fitting edge.

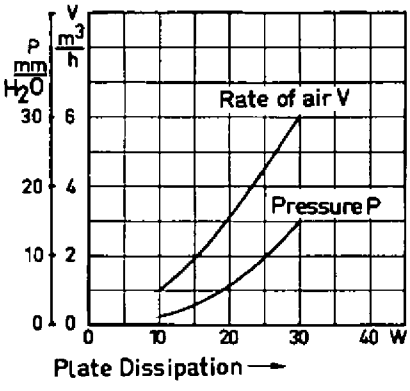
Cooling

The maximum temperature at the surface of the tube is 180° C (absolute limit). To dissipate the heat from the radiator a sufficient air flow through a suitable air duct is necessary. The minimum air flow and associated air pressure required for an air duct having the dimensions indicated in the drawing can be determined from the diagram below.

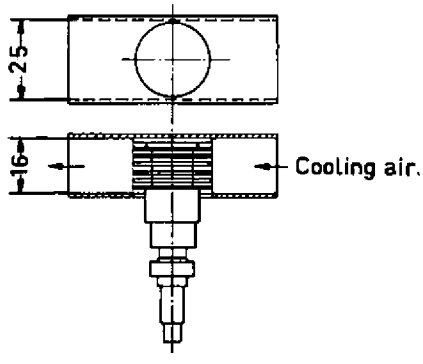
As the constructional design of the ventilation system has to be adapted to the particular type of equipment in which the tube is used, it cannot be furnished as an accessory together with the tube.

If the tube is operated with a dissipation of less than 10 W in concentric coaxial circuits, the heat sink provided by the contact springs and the coaxial circuits is, as a rule, sufficient so that air cooling can be dispensed with.

Air-cooling diagram



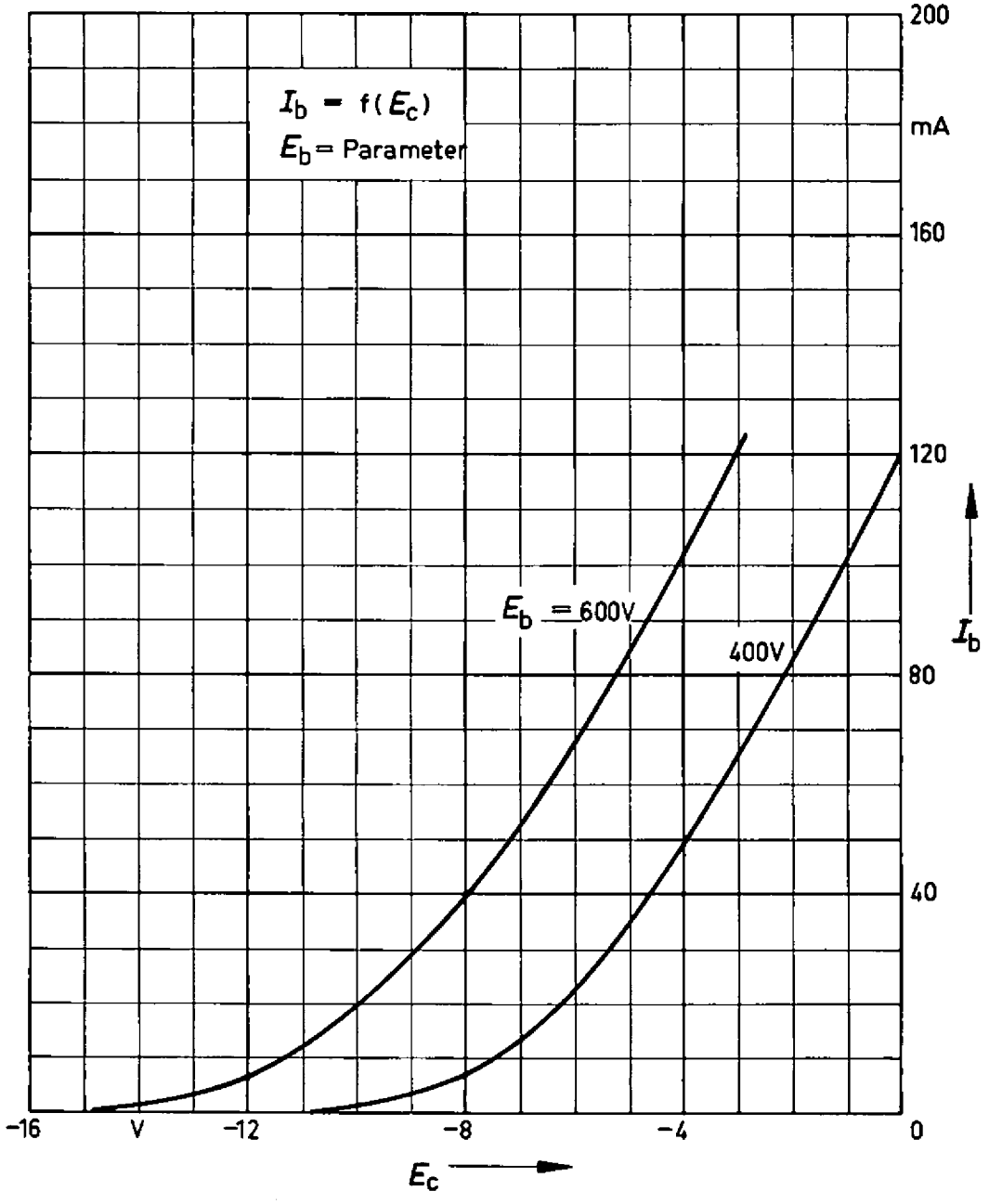
Recommended cowling



Dimensions in mm

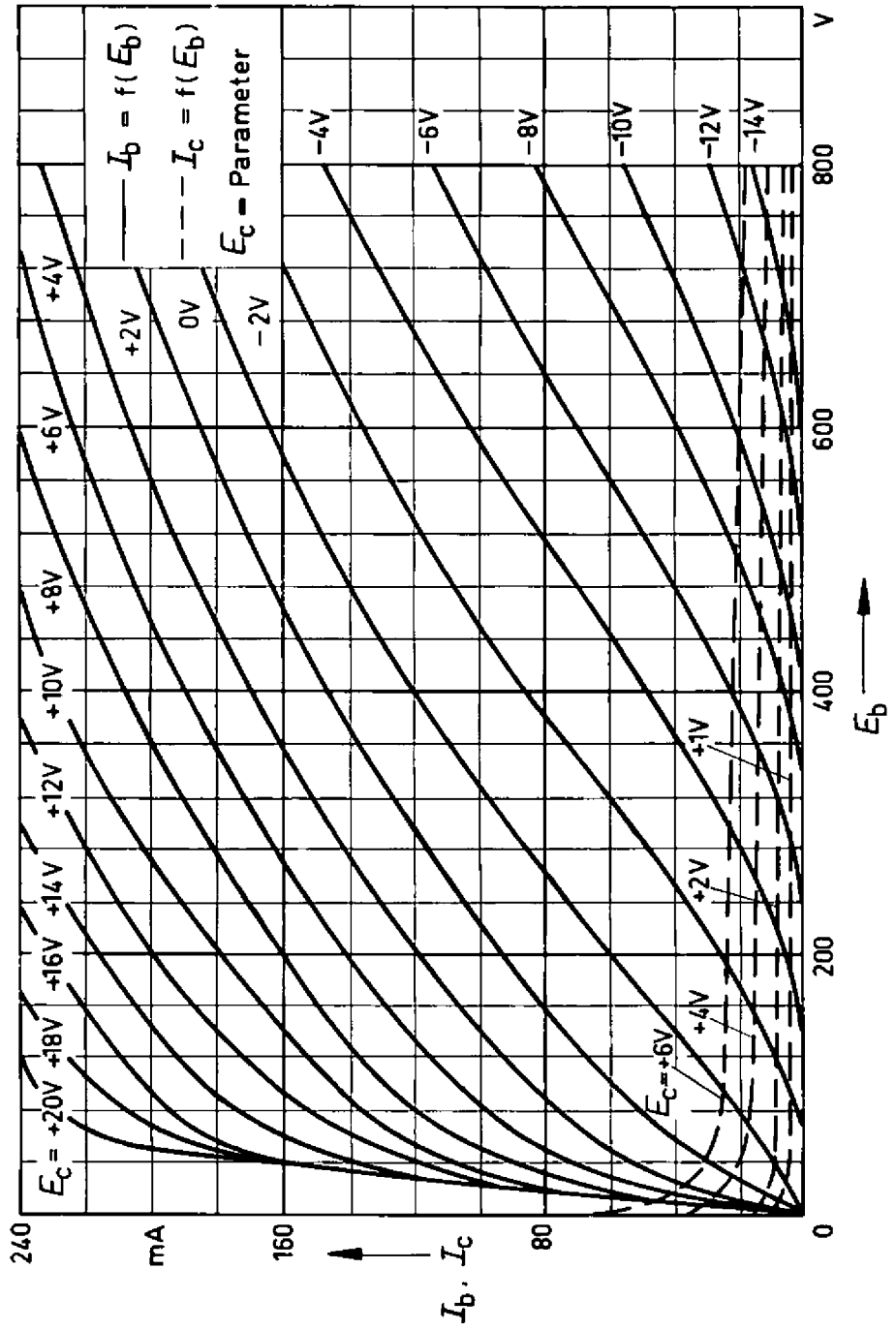
Characteristics
$I_b = f(E_c)$

SIEMENS
RÖHREN



Characteristics

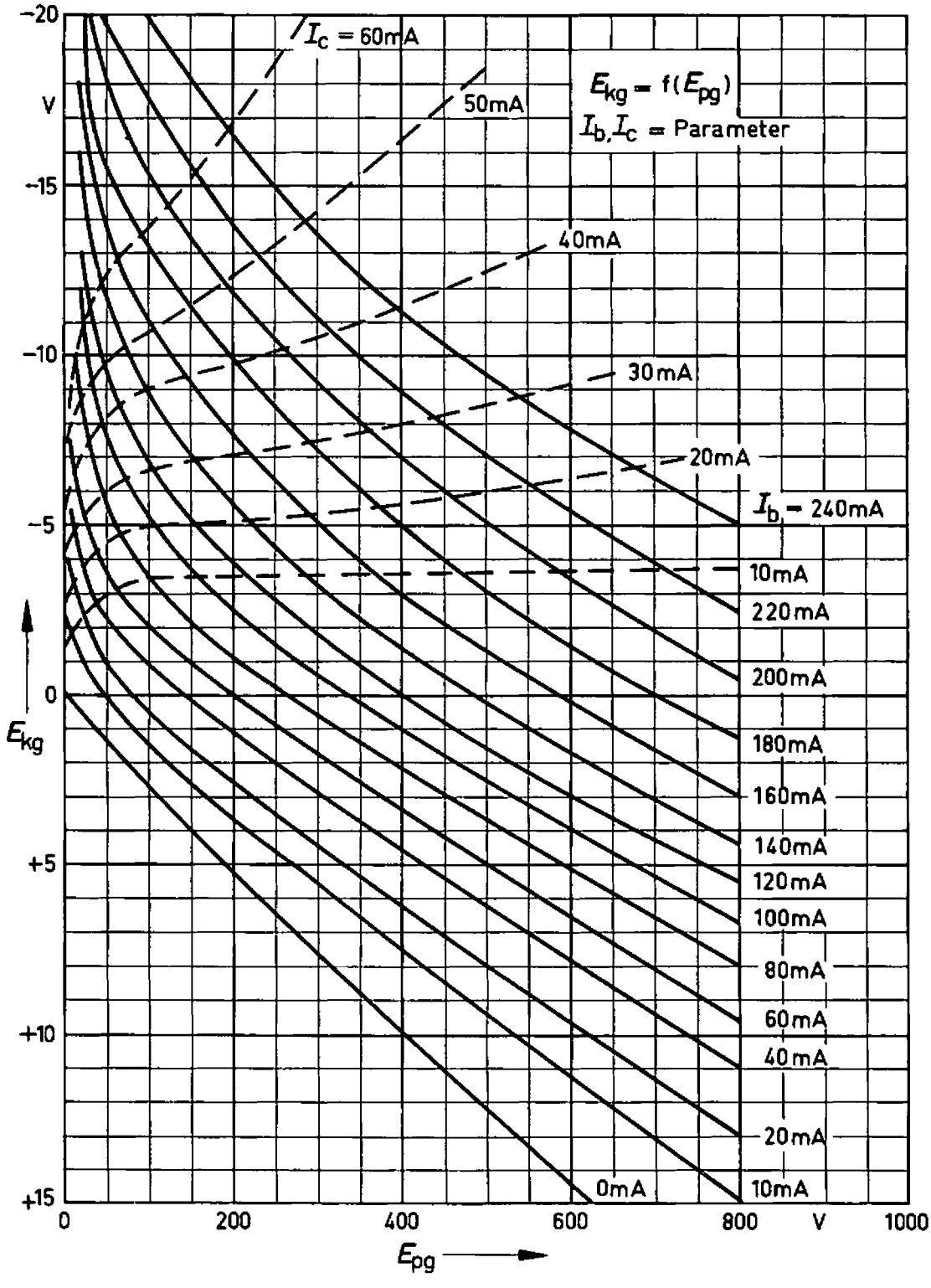
$I_b, I_c = f(E_b)$



Characteristics

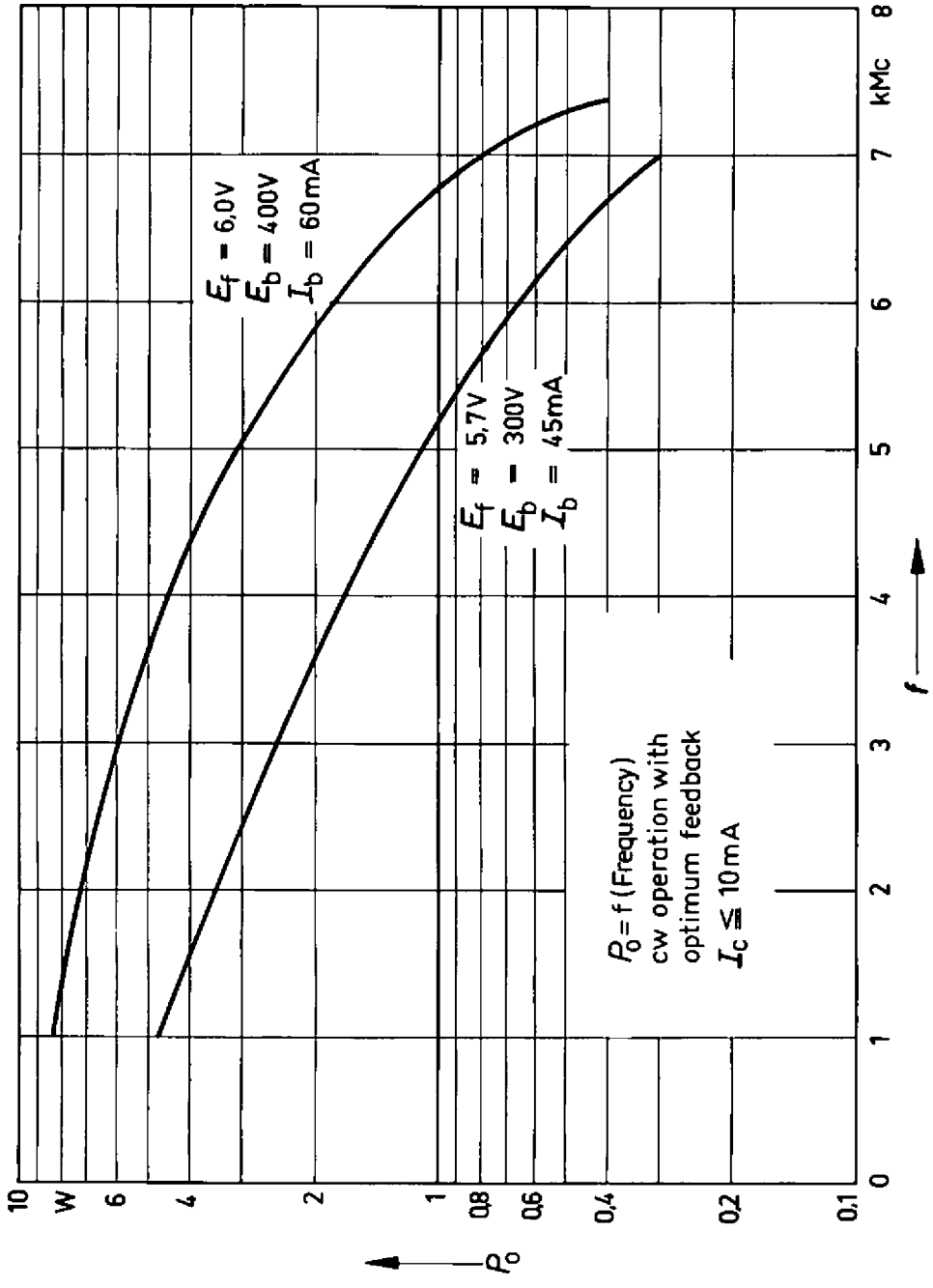
$E_{kg} = f(E_{pg})$

SIEMENS RÖHREN



Characteristics

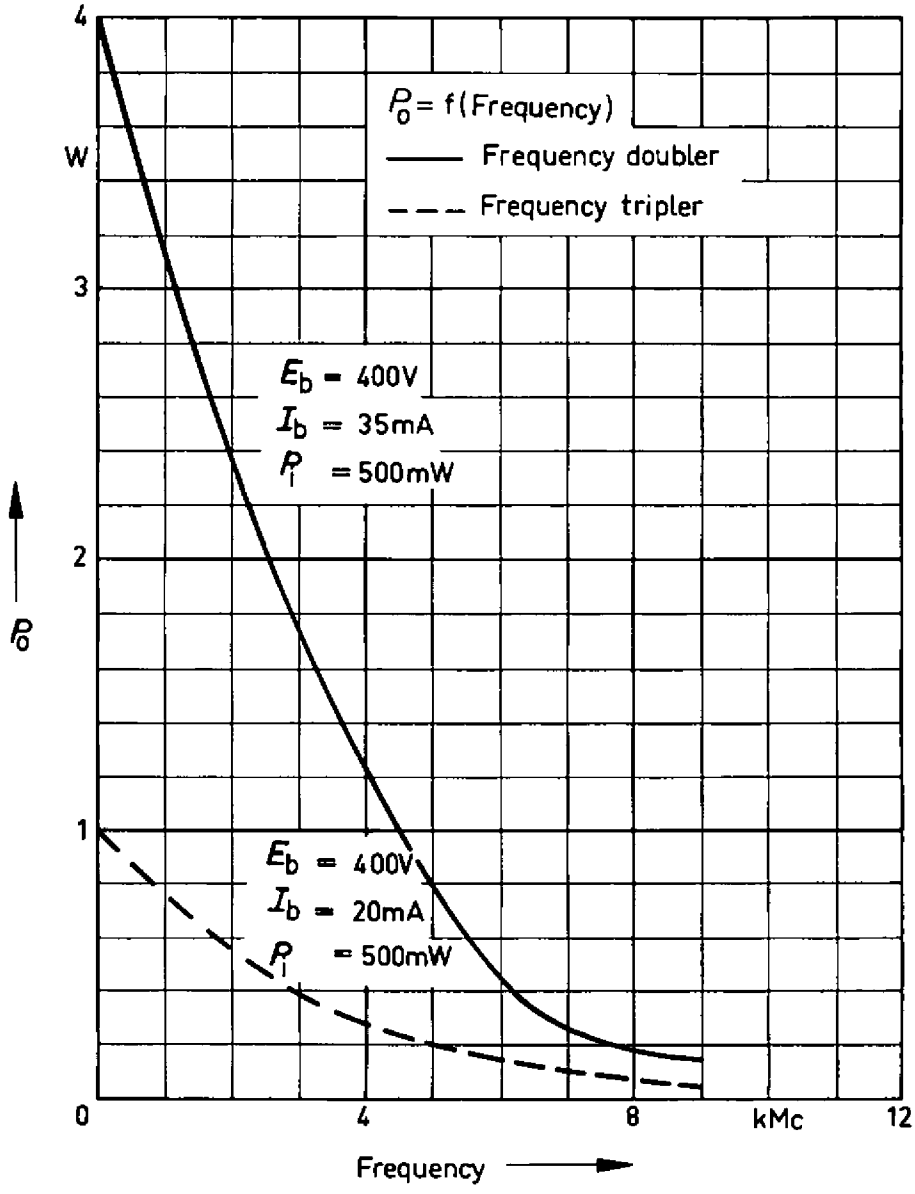
$P_o = f$ (Frequency)



Characteristics

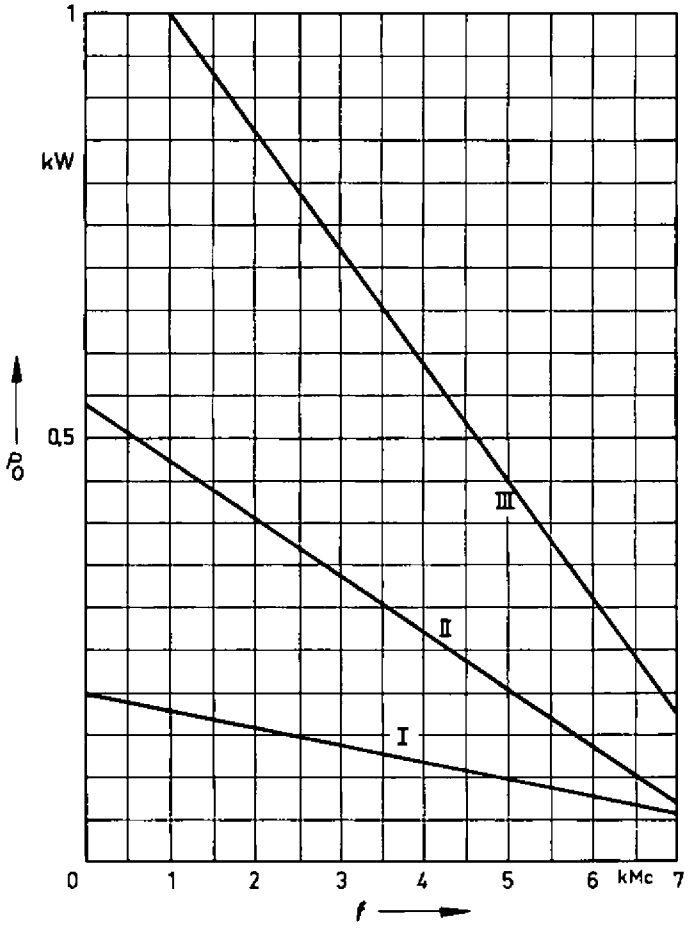
P_o = f (Frequency)

SIEMENS RÖHREN



Power Output for Plate Pulse Operation

The types of operation mentioned below, in particular type III, refer to applications that only require short tube life. For this reason, these types of operation are excluded from the standard tube-life guarantee. For further details consult the manufacturer, stating the exact operating conditions.



Typical operation	I	II	III	
Plate pulse voltage	2000	2500	3000	V
Plate pulse current	200	400	700	mA
Heater voltage	6.4	6.7	7.2	V
Duty factor max.	0.05	0.02	0.01	
Pulse length max.	10	10	10	µsec

S I E M E N S & H A L S K E A K T I E N G E S E L L S C H A F T
W E R N E R W E R K F Ü R B A U E L E M E N T E

Printed in Germany

SIEMENS
RÖHREN

CERAMIC DISC-SEAL TRIODE

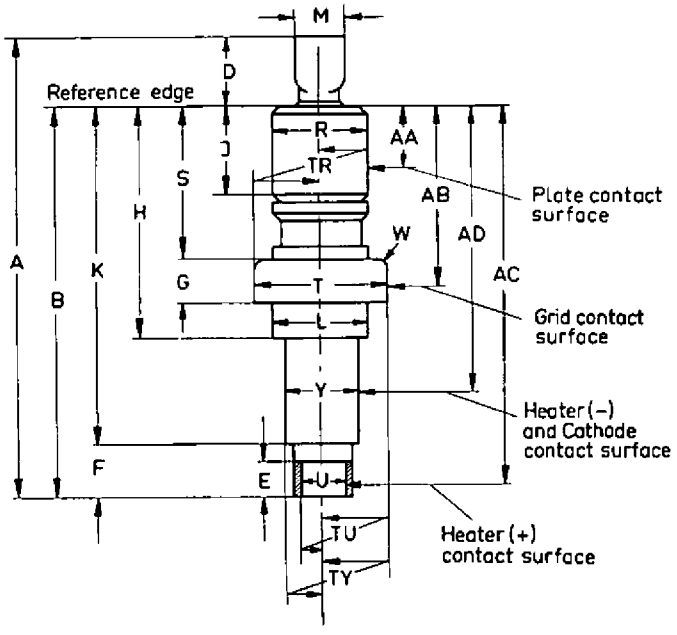
RH 7 C
YD 1070
8413

Design and Application

Preliminary Data

Ceramic disc-seal triode with contact cooling or air cooling for use as oscillator or amplifier up to approx. 7000 Mc and as frequency multiplier up to approx. 9000 Mc.

This tube is also available with radiator under the type designation RH 6 C.



Dimensions in mm

	min.	max.	
A		48.40	
B	37.90	39.40	
D		9.00	
E	3.90	4.30	
F	4.80	5.80	
G	4.60	4.85	
H	21.00	22.20	
J		8.80	(1)
K	32.70	34.00	
L	8.60	8.80	
M		7.00	
R	8.80	8.90	
S	13.65	14.05	
T	12.95	13.10	
U	4.00	4.20	
W		0.60	
Y	7.20	7.35	
AA	3.00	8.00	(2)
AB	14.80	18.20	(2)
AC	35.70	37.70	(2)
AD	23.00	32.00	(2)
TR		0.15	(3)
TU		0.30	(3)
TY		0.15	(3)

1) Admissible length of clamp contact
(2) For connection of contact springs
(3) Deviation from center

Weight: approx. 11 gm net, approx 30 gm gross
Dimensions of packing: 40 x 40 x 120 mm

from JEDEC release #4459, Oct. 21, 1963

Heating

Heater voltage	=	6.0	V (1)
Heater current	≈	0.8	A

indirect by AC or DC, parallel supply
MK dispenser cathode

Capacitances

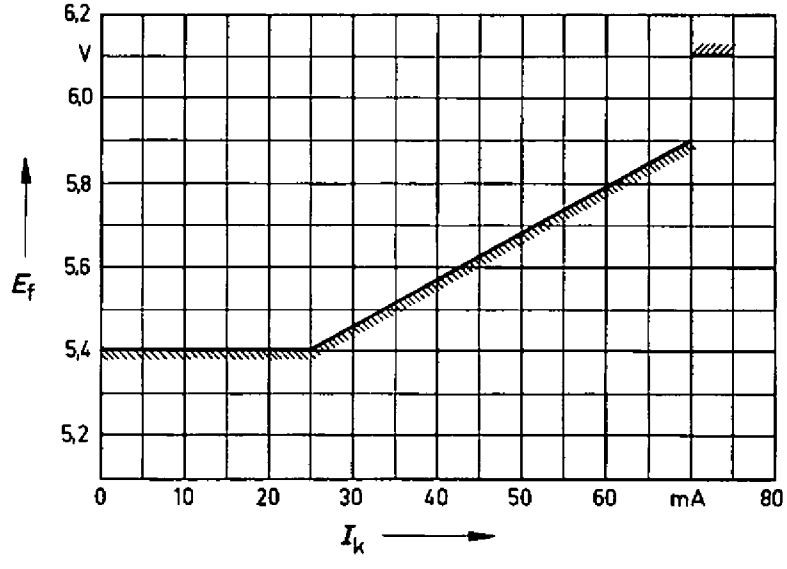
Grid to cathode	=	2.6 ± 0.6	µµf
Plate to grid	=	1.7 ± 0.2	µµf
Plate to cathode	≤	0.020	µµf
Grid to cathode	=	3.4 ± 0.7	µµf (2)
Plate to cathode	≤	0.035	µµf (2)

Characteristics

		min	bogey	max	
Plate supply voltage	=		420		Vdc
Grid supply voltage	=		+ 20		Vdc
Cathode resistor	=		390		ohms
Plate current	=	55	60	65	mAdc
Transconductance	=	13000	16000	20000	µmhos
Amplification factor	=		60		

(1) If the tube is operated as oscillator or amplifier with a cathode current of less than 70 mA, the heater voltage must be reduced to obtain maximum tube life. The curve below shows the minimum heater voltage as a function of the cathode current. The mean value of U_f over long periods of time should be on or above the curve, it should never exceed 6.1 V. The characteristics on Sheet 9 provide examples of the power output obtainable with reduced heater voltage. The heater voltage should be maintained within ± 2 % (absolute limits) of the value set.

(2) E_f = 6.0 V, I_k = 0



Maximum Ratings (absolute values)

Plate voltage at zero plate current	max	800	Vdc
Plate voltage	max	600	Vdc
Plate dissipation	max	25	W (1)
Negative grid voltage	max	50	Vdc
Positive grid voltage	max	0	Vdc
Grid dissipation	max	0.2	W
Grid current	max	12	mAdc (2)
Grid resistor	max	50000	ohms
Power input	max	1	W
Cathode current	max	75	mAdc
Peak cathode current	max	250	madc
Surface temperature	max	180	°C

Operating Characteristics

CW Oscillator

Frequency	=	4	4	4	6	6	kMc (4)
Heater voltage	=	5.4	5.7	6.0	5.7	6.0	Vdc
Plate voltage	=	260	320	420	320	420	Vdc
Grid supply voltage	=	+10	+20	+20	+20	+20	Vdc
Cathode resistor	=	800	800	800	800	800	ohms (5)
Plate current	=	20	45	60	45	60	mAdc
Grid current	≈	5	7	9	6	8	mAdc
Power output	=	0.4	1.7	4.5	0.65	1.8	W

Frequency Doubler

Frequency	=	3/6	4.5/9	kMc
Heater voltage	=	5.8	5.8	Vdc
Plate supply voltage	=	420	420	Vdc
Grid supply voltage	=	+20	+20	Vdc
Cathode resistor	=	1000	1000	ohms (5)
Power input	=	500	500	mW
Plate current	=	35	35	mAdc
Grid current	≈	3	3	mAdc
Power output	=	440	150	mW

(1) For further informations see "Cooling" page 5
(2) The specified value must not be exceeded even briefly (e.g. in tuning an oscillator).
(3) For grounded-grid operation.
(4) At frequencies above 5 kMc, rotation-symmetrical plate circuits must be used to avoid peripheral waves.
(5) A variable cathode resistor of the specified rating must be used for adjusting the plate current to the specified value.

Frequency Tripler

Frequency	=	2/6	3/9	kMc
Heater voltage	=	5.7	5.7	Vdc
Plate supply voltage	=	420	420	Vdc
Grid supply voltage	=	+20	+20	Vdc
Cathode resistor	=	2000	2000	ohms (1)
Power input	=	500	500	mW
Plate current	=	20	20	mAdc
Grid current	=	1	1	mAdc
Power output	=	130	40	mW

Amplifier

Frequency	=	1	3	kMc
Bandwidth	=	20	30	Mc
Heater voltage	=	6.0	6.0	Vdc
Plate voltage	=	400	400	Vdc
Plate current	=	60	60	mAdc
Gain (P_o < 1 W)	=	14	14	db
Power output (G = 10 db)	=	9	6	W

(1) A variable cathode resistor of the specified rating must be used for adjusting the plate current to the specified value.

Operating Instructions

Mounting

The tube should be mounted with the aid of adequately resilient spring contacts. It may be operated in any position. The reference edge (cf. dimensional drawing of the tube, Sheet 1) is to serve at the same time as fitting edge. The evacuation tubulation must not be used as DC voltage lead.

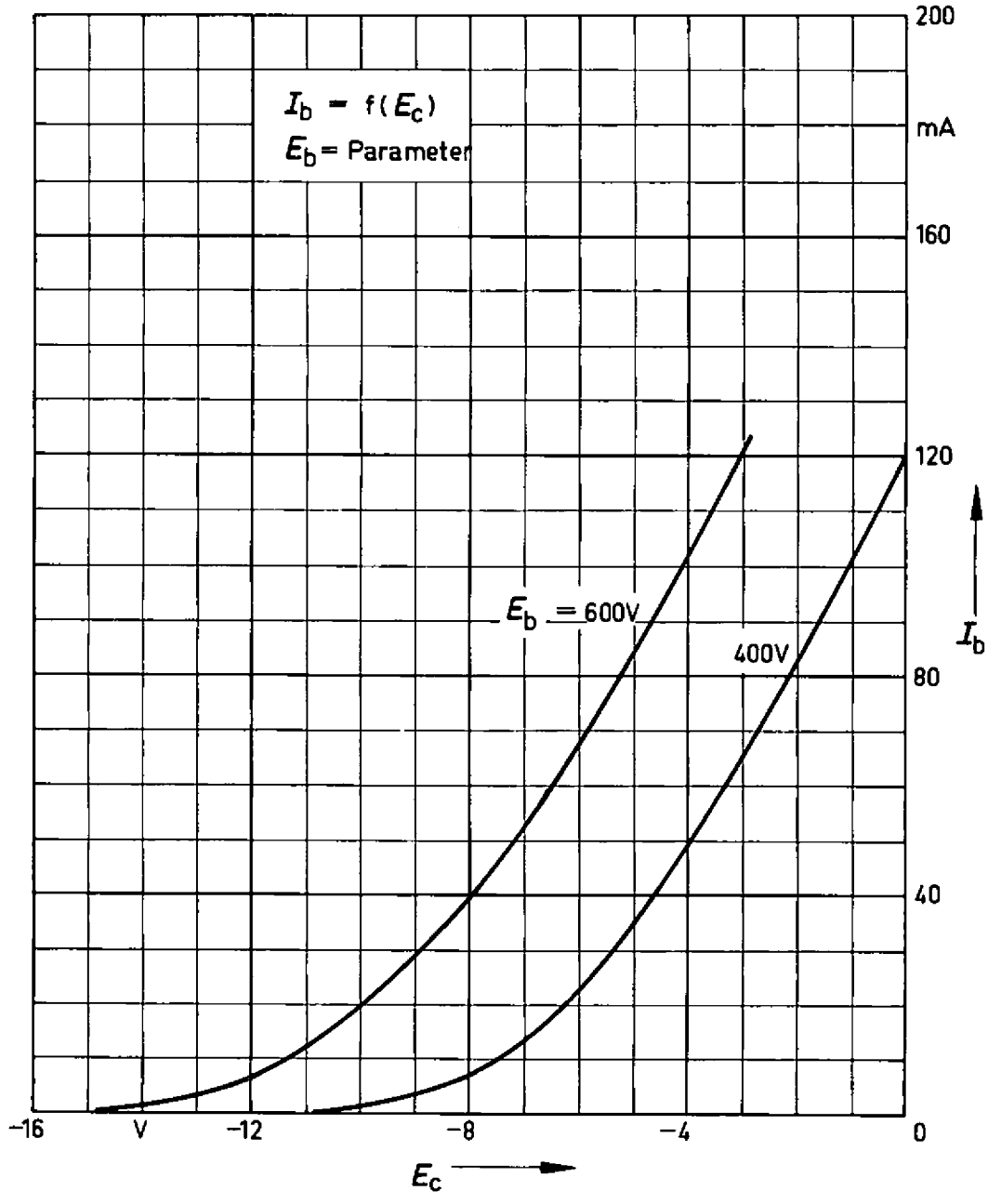
Cooling

The heat must be removed from the plate by means of contact cooling. Particularly good thermal contact must be provided at a dissipation of approximately > 10 W. To convey the heat to the environment or to large metal parts, e.g. the chassis, it is recommended to clamp a suitable adapter to the plate connection. Under certain circumstances it may be practical to design the adapter as a radiator and to provide for additional air cooling. It may also be necessary to provide the cathode connection with a heat sink. In all applications it is essential that the maximum admissible temperature of 180° C (absolute limit) should not be exceeded at any point of the tube surface.

Characteristics

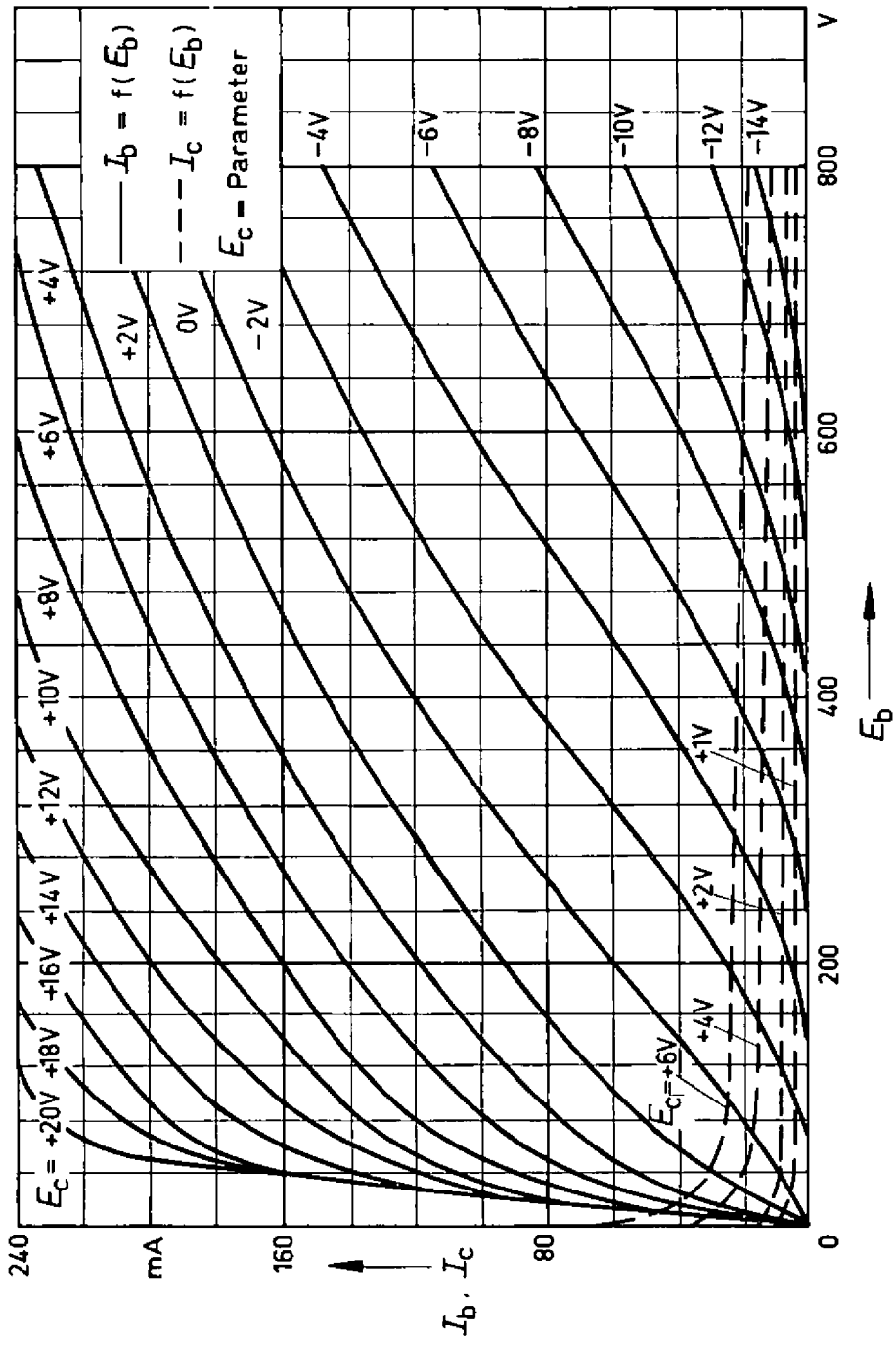
$I_b = f(E_c)$

SIEMENS RÖHREN



Characteristics

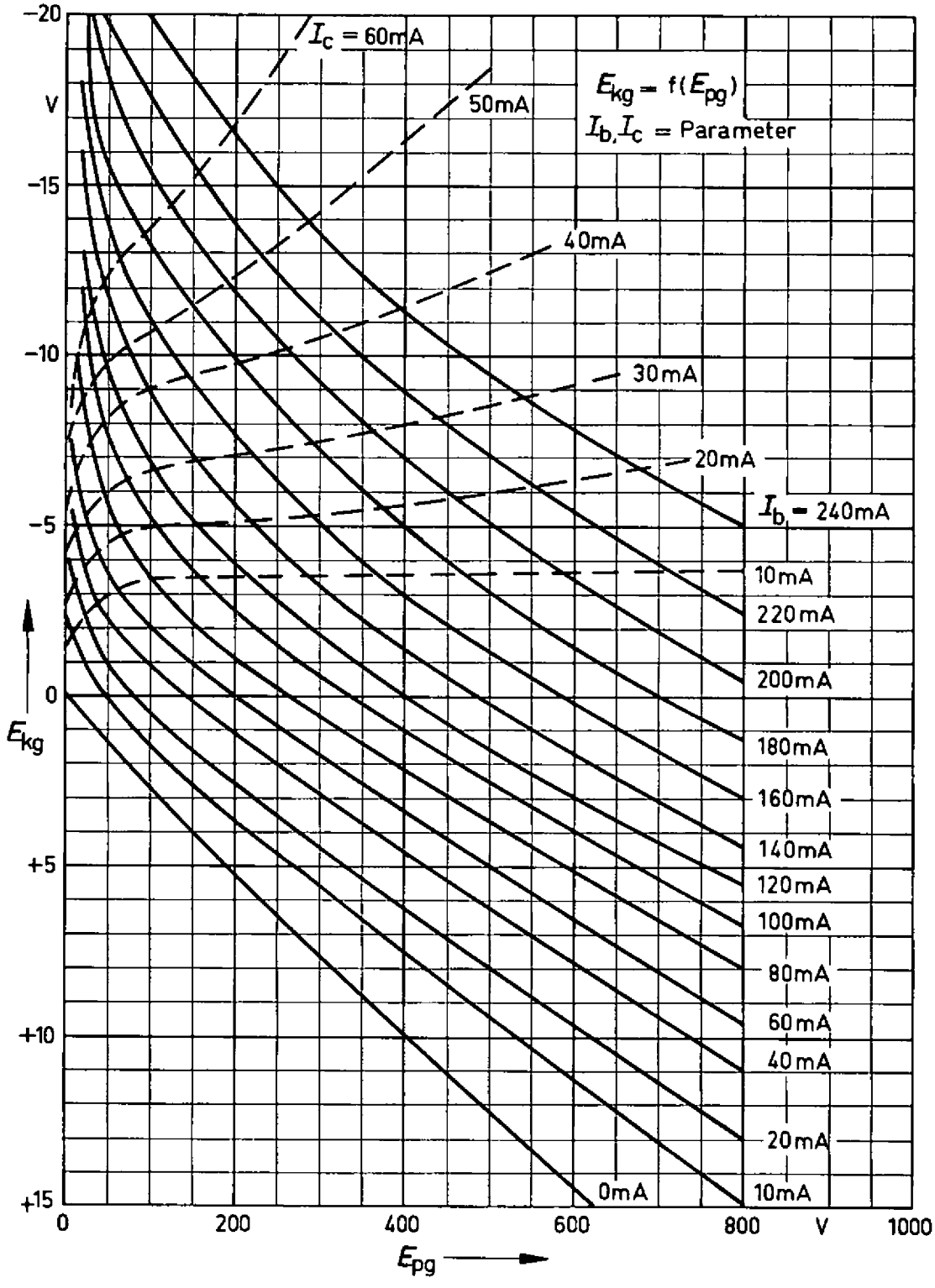
$I_b, I_c = f(E_b)$



Characteristics

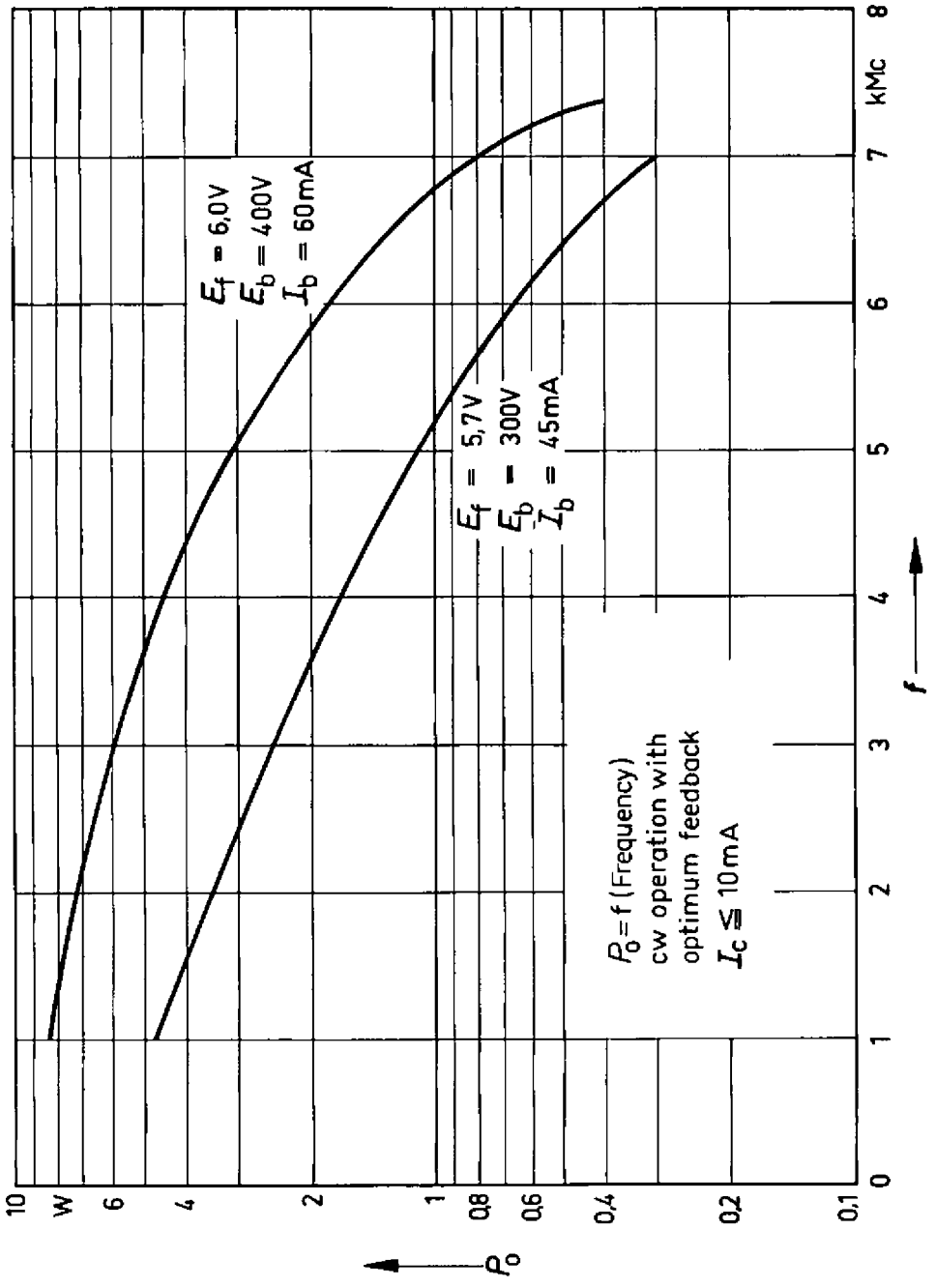
$E_{kg} = f(E_{pg})$

SIEMENS RÖHREN



Characteristics

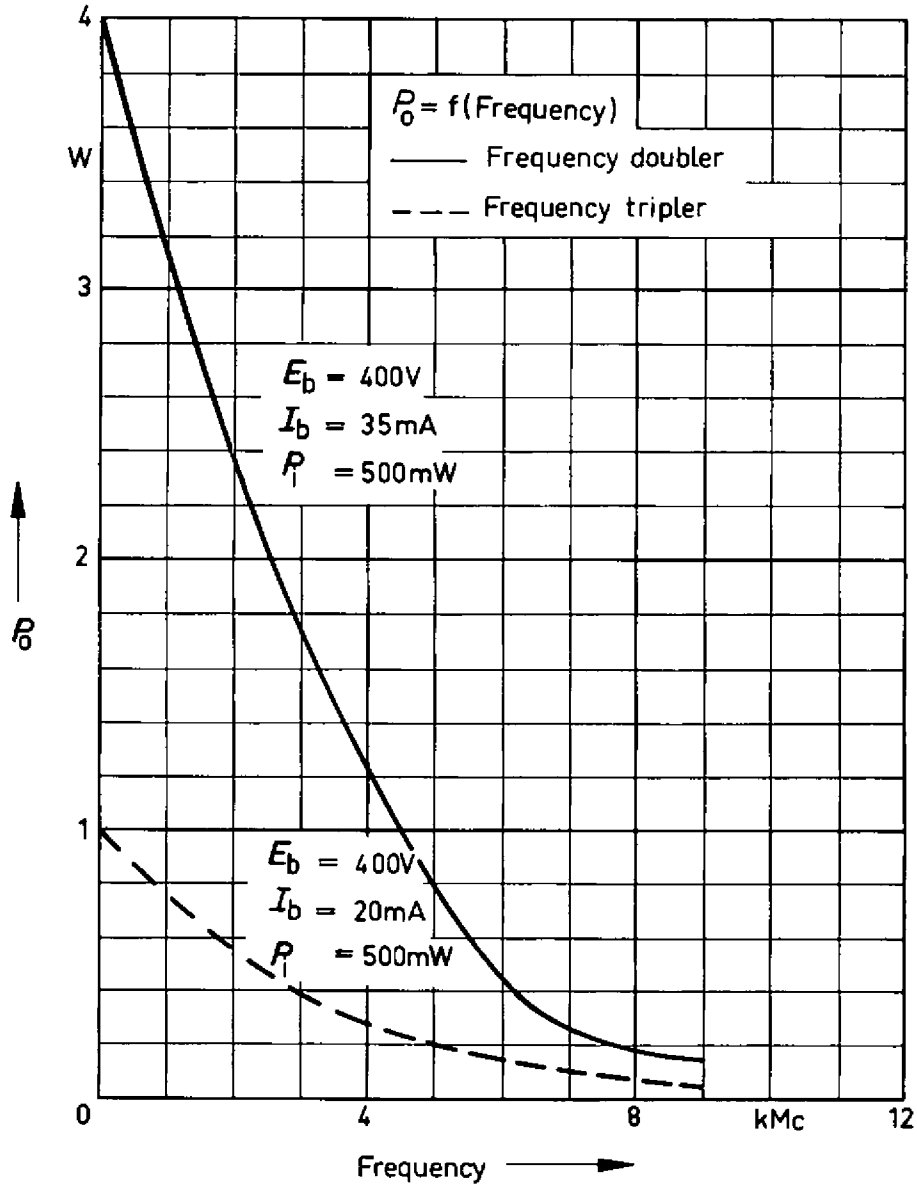
$P_o = f$ (Frequency)



Characteristics

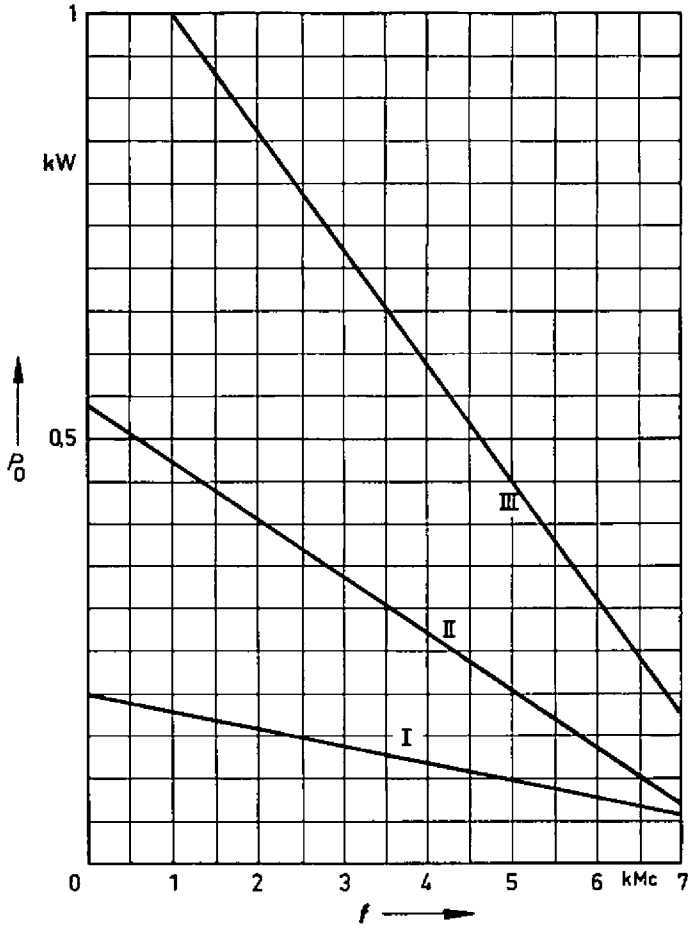
$P_o = f$ (Frequency)

SIEMENS RÖHREN



Power Output for Plate Pulse Operation

The types of operation mentioned below, in particular type III, refer to applications that only require short tube life. For this reason, these types of operation are excluded from the standard tube-life guarantee. For further details consult the manufacturer, stating the exact operating conditions.



Typical operation	I	II	III	
Plate pulse voltage	2000	2500	3000	V
Plate pulse current	200	400	700	mA
Heater voltage	6.4	6.7	7.2	V
Duty factor max.	0.05	0.02	0.01	
Pulse length max.	10	10	10	µsec

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

Printed in Germany

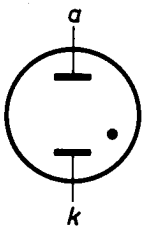
RöK 3255 E/1.7.63

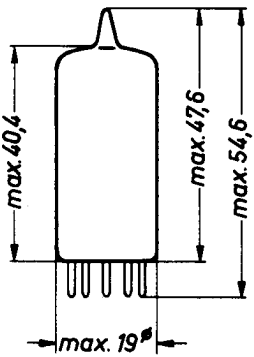
SIEMENS RÖHREN

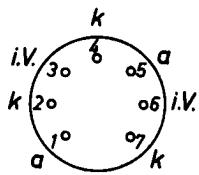
PRÄZISIONS-SPANNUNGS-STABILISATORRÖHRE

Art und Verwendung

Stabilisatorröhre mit sehr hoher Konstanz der Brennspannung (Vergleichsspannungs-Röhre) zur Gleichspannungsstabilisierung mit positiver Anode und negativer Kathode sowie zur Wechselspannungsstabilisierung mit zwei Röhren in Antiparallelschaltung. Die größte Konstanz wird erzielt, wenn die Röhre nur mit einem einzigen Stromwert betrieben wird.







7-Stift-Miniatur

Maße in mm

Sockel : Miniatur
Kolben: DIN 41537, Form A, Nenngröße 38

Gewicht : ca. 7 g
Einbau : beliebig

KENNDATEN, GRENZDATEN
STREUDATEN

Kenndaten

U_{arc} (I_a = 5,5 mA)	=	83	85	87	V
U_z max	=		125		V
I_a min	=		1		mA
I_a max	=		10		mA
ΔU_{arc} max	=		4		V
R ~	=		280		Ω
TK_{Uarc}	=		-2,7		mV/°C
U_r	≈		60		µV 1)

Schwankungen von U_{arc} bei I_a = 5,5 mA
während der ersten 300 Stunden : max. 0,3 %
während der folgenden 1000 Stunden : max. 0,2 %

Kurzzeitige Schwankungen während max. 100 Stunden nach den ersten 300 Stunden : max. 0,1 %

Grenzdaten

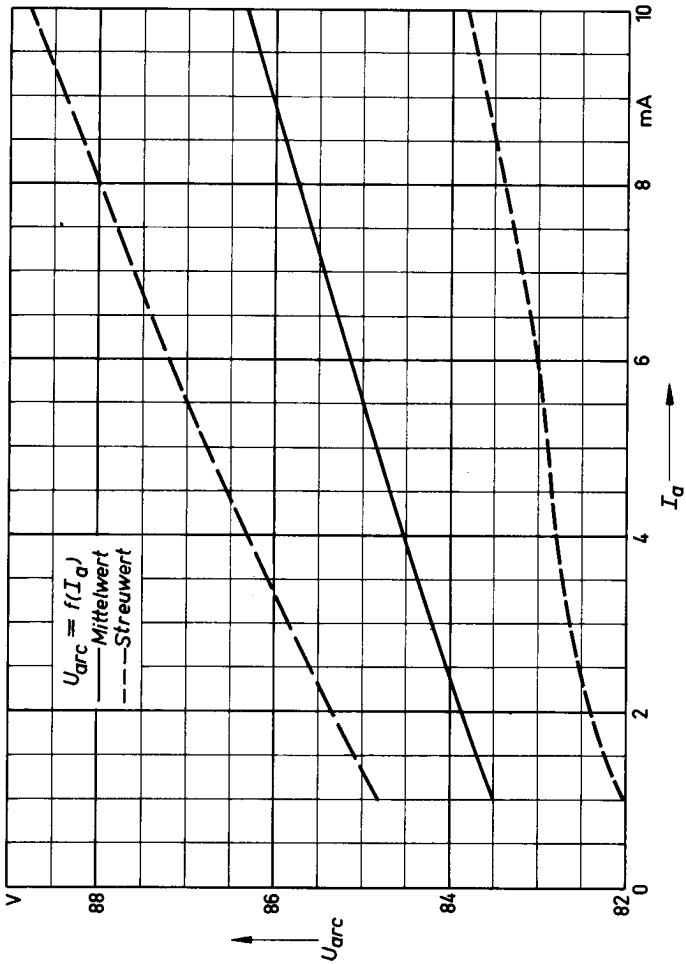
U_b	min.	125	V
I_a	min.	1	mA
I_a	max.	10	mA
T_U	min.	-55	°C
T_U	max.	+90	°C

1) Entsprechend $R_{äq}$ = 22 MΩ

SIEMENS
RÖHREN

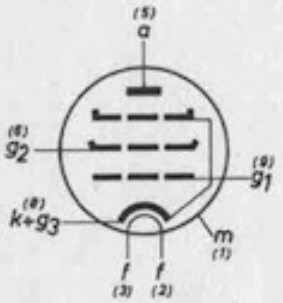
KENNLINIENFELD

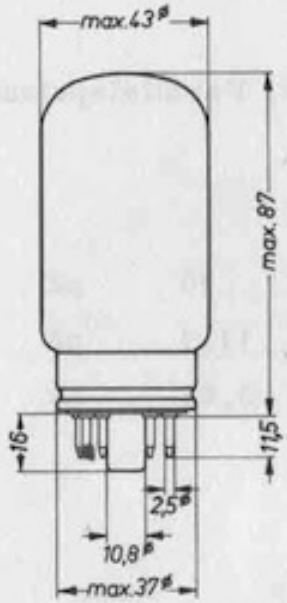
$U_{arc} = f(I_a)$

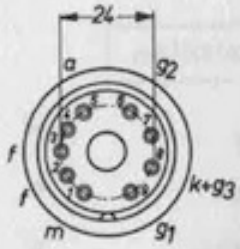


SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE







Röhre von unten gesehen

Maße in mm

Fassung:

Preßstoffausführung	Rel lp 29 b
Keramikausführung	9 Rel stv 9 a

Gewicht der Röhre:

Netto	70 g
Brutto	120 g

Heizung

U_f	=	18	V
I_f	≈	0,24	A
Kathode:	Oxyd		
Heizart:	indirekt, Parallelspeisung		

Kapazitäten

C_e	=	10	pF
C_a	=	11,5	pF
C_{g1a}	<	0,04	pF

Grenzdaten

U_{ak}	=	max.	500	V
U_{g2k}	=	max.	500	V
U_a	=	max.	300	V
U_{g2}	=	max.	300	V
Q_a	=	max.	4	W
Q_{g2}	=	max.	1,5	W
I_k	=	max.	45	mA
U_{g1} (I_{g1} = + 0,3 µA)	=	max.	- 1,3	V
R_{g1}	=	max.	0,5	MΩ
U_{fk}	=	max.	120	V
R_{fk}	=	max.	20	kΩ

Kenndaten als Pentode

U_a	=	100	220	300	V
U_{g2}	=	100	200	300	V
U_{g1}	=	-2	-2,5	-6,5	V
I_a	=	3,5	14	13	mA
I_{g2}	=	0,8	3,5	3,2	mA
S	=	2,5	4,1	3,7	mA/V
R_i	=	900	500	900	kΩ
$R_{äq}$	=		2		kΩ

Kenndaten als Triode

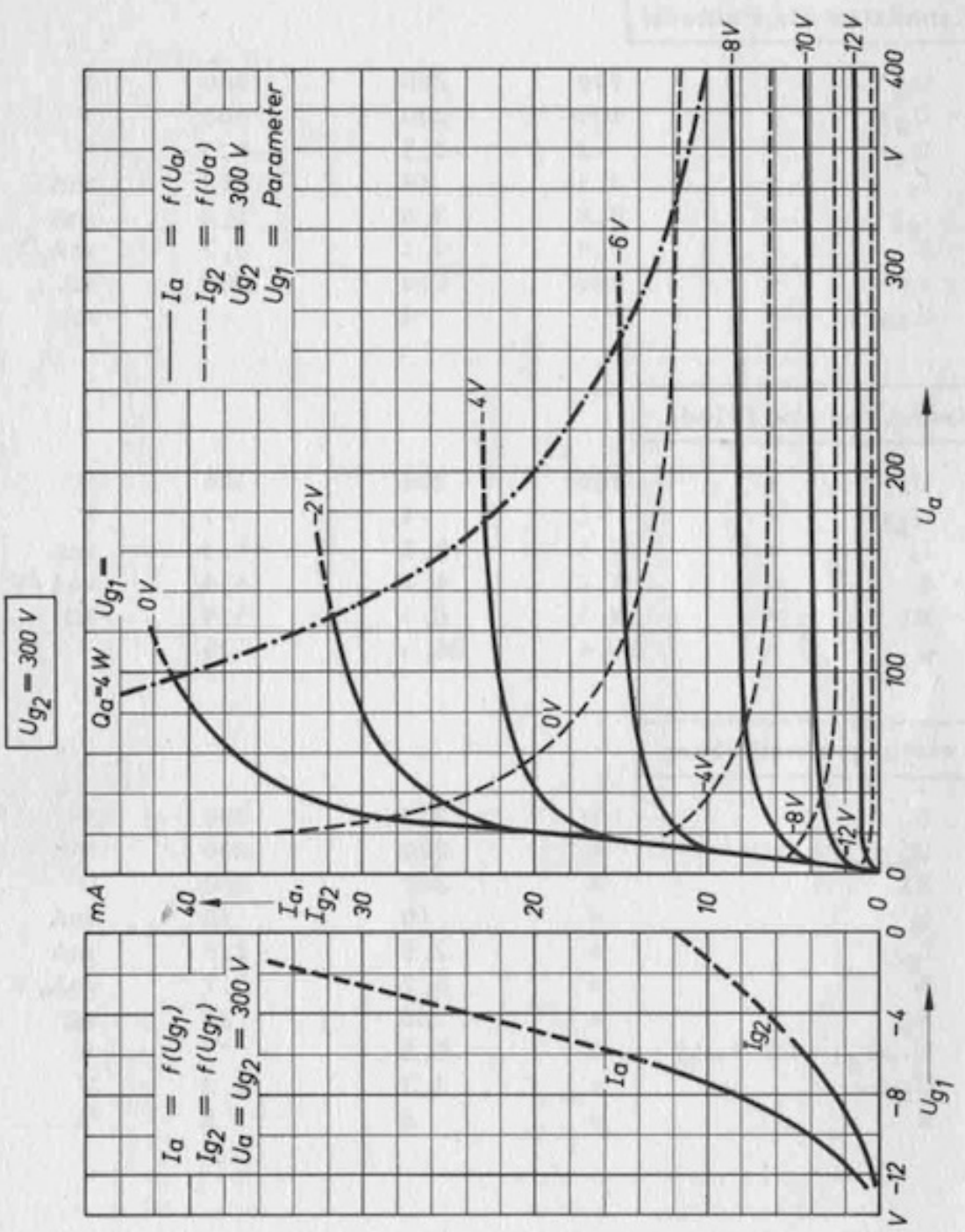
U_a	=	100	200	300	V
U_{g1}	=	-2	-4	-7	V
I_a	=	4,5	10,5	14,5	mA
S	=	3,2	4,2	4,4	mA/V
R_i	=	8,3	6,3	5,9	kΩ
μ	=	26,4	26,6	26	

Leistungsverstärkung

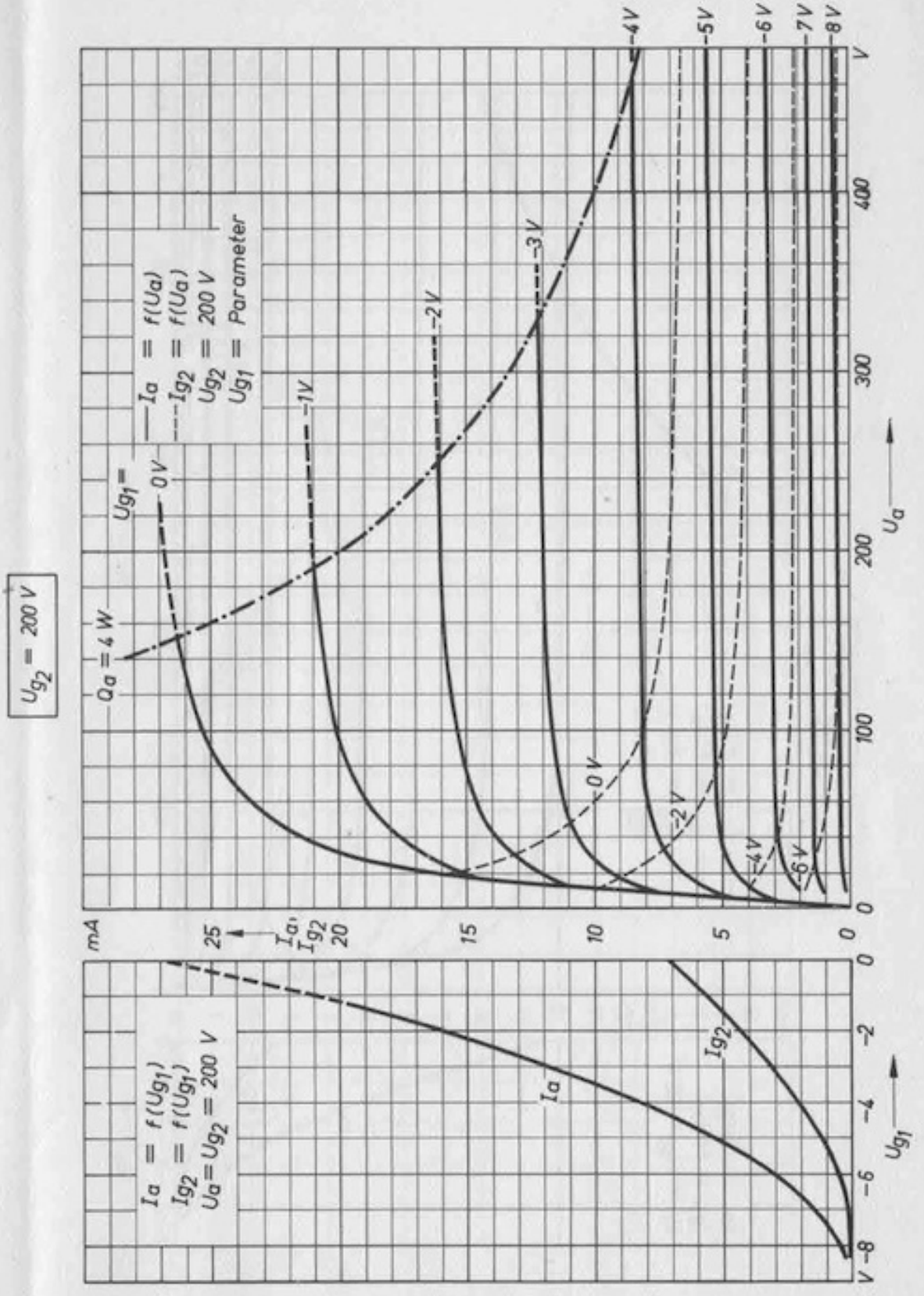
U_a	=	220	300	V
U_{g2}	=	200	200	V
R_k	=	260	260	Ω
I_a	=	10	10	mA
I_{g2}	=	2,5	2,5	mA
S	=	3,7	3,7	mA/V
R_a	=	20	25	kΩ
$N\sim(I_{g1} = +0,3\,\mu A)$	=	0,8	1	W
$U_{g1}\sim$	=	2,3	2,2	V
k	=	8	8	%

PENTODEN-KENNLINIENFELD

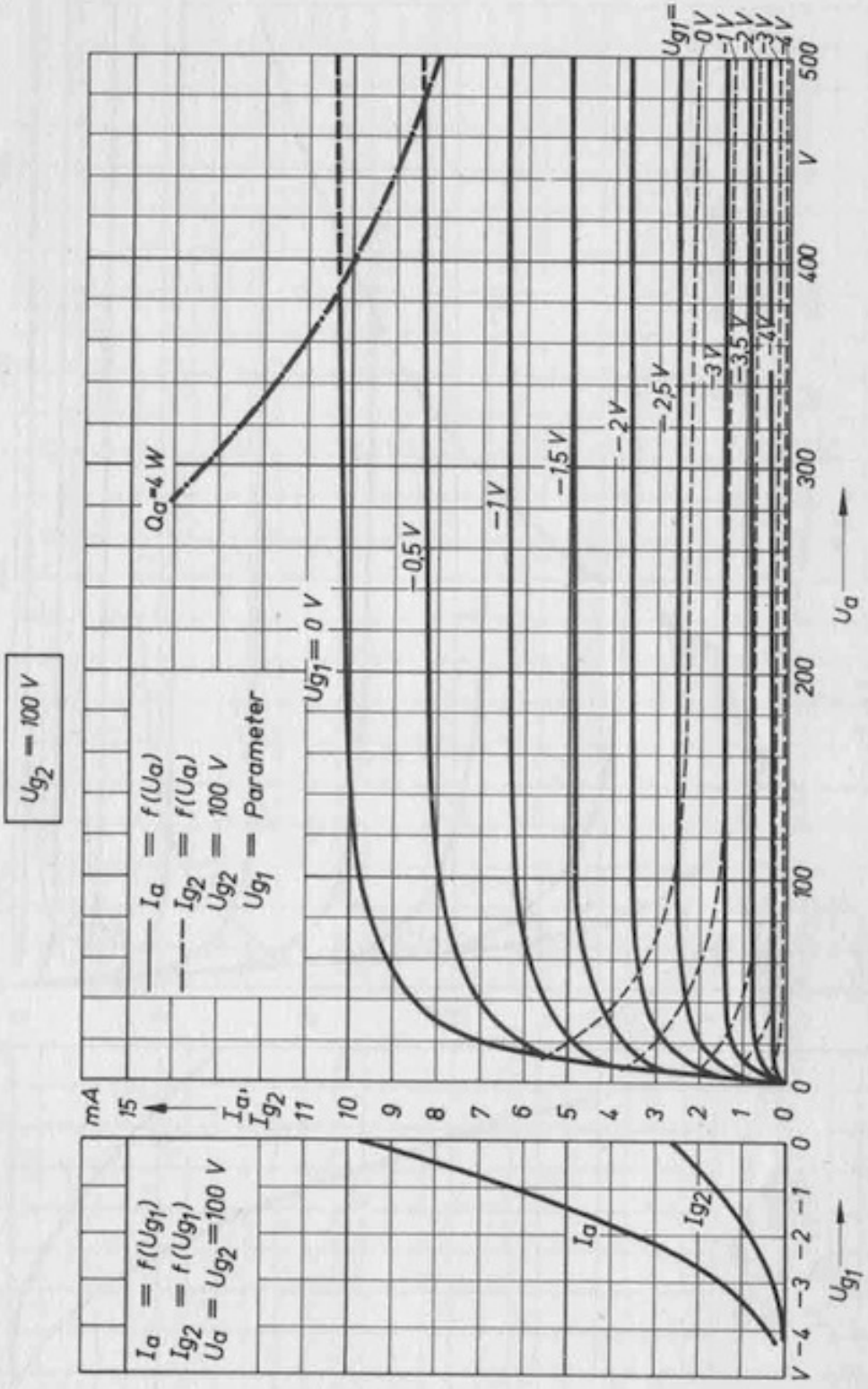
C 3 e

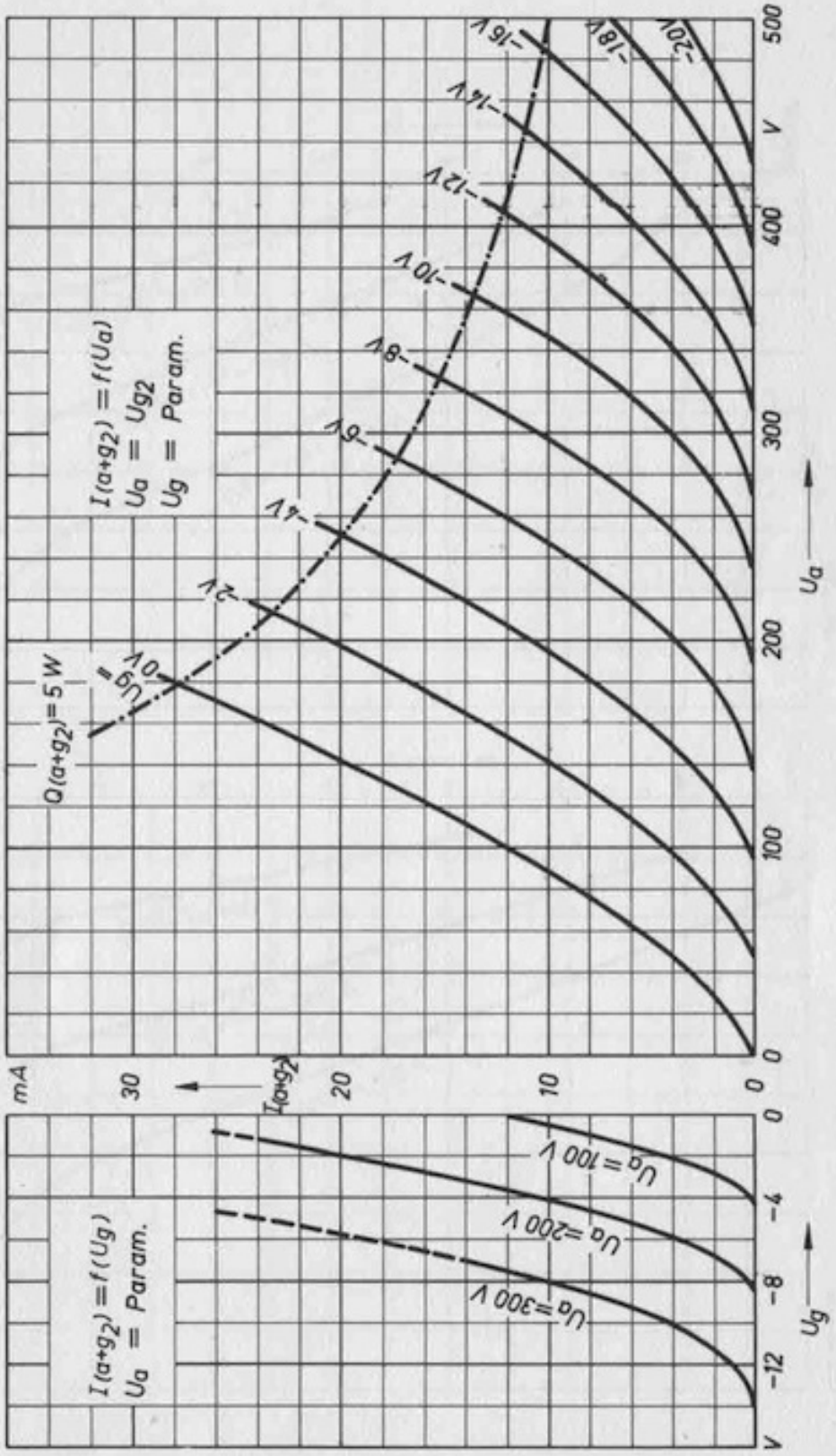


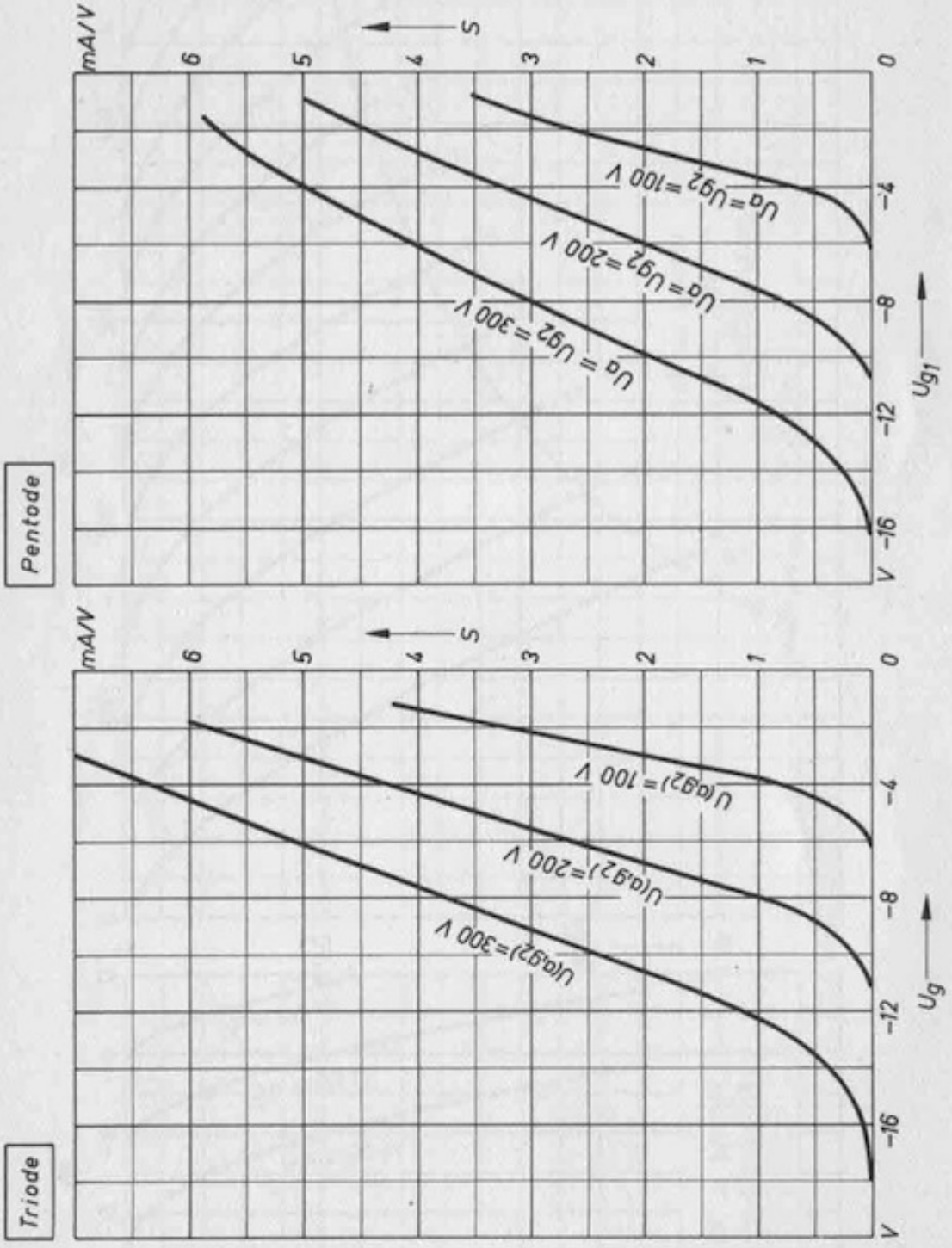
PENTODEN-KENNLINIENFELD



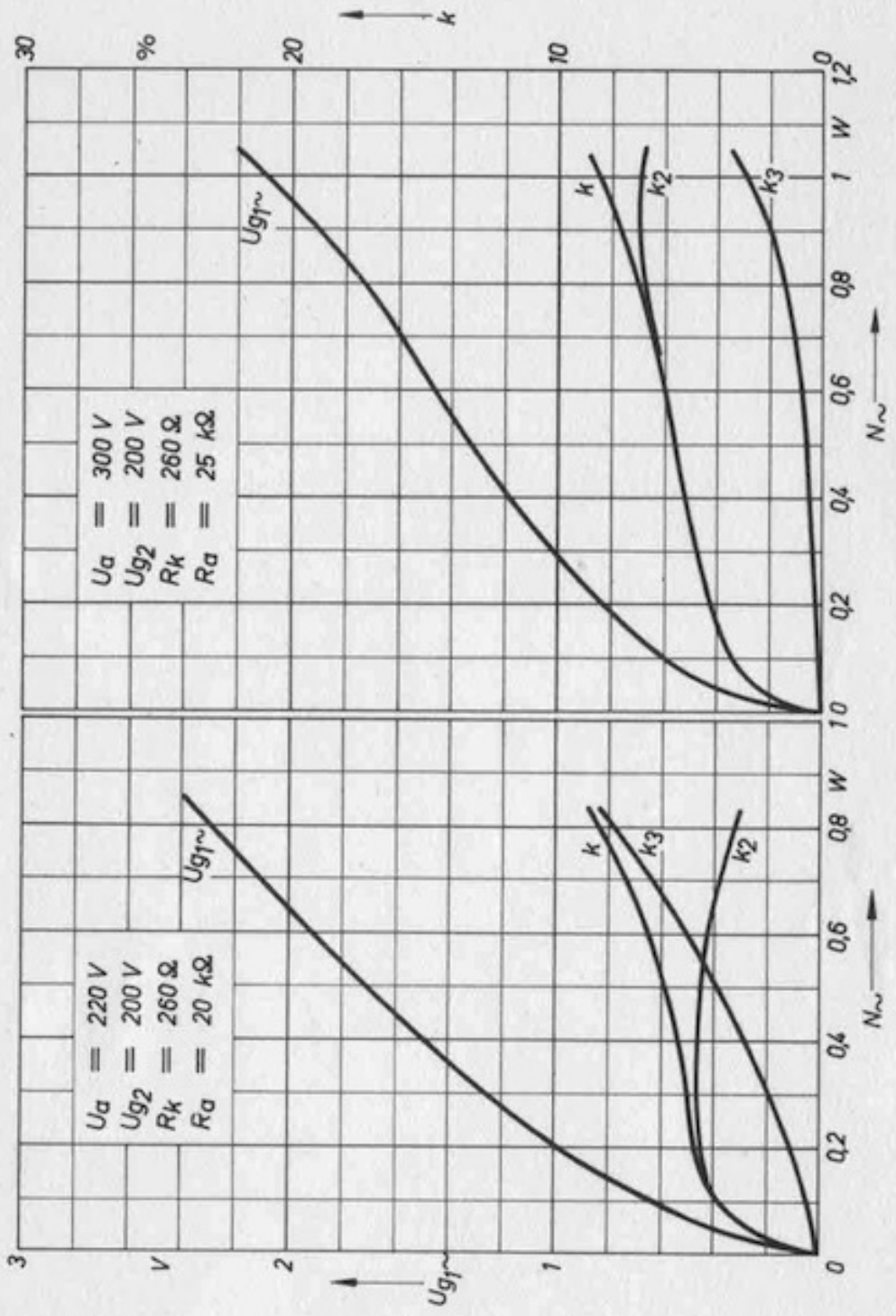
PENTODEN-KENNLINIENFELD




$I_{(a+g_2)} = f(U_a)$
U_a = U_{g2}
U_g = Param.
$Q_{(a+g_2)} = 5\,W$
$U_g = 0\,V$
-1 V
-2 V
-4 V
-6 V
-8 V
-10 V
-12 V
-14 V
-16 V
-18 V
-20 V
mA
30
20
10
0
$I_{(a+g_2)}$
0
100
200
300
400
500
V
U_a
$I_{(a+g_2)} = f(U_g)$
U_a = Param.
U_a = 100 V
U_a = 200 V
U_a = 300 V
0
-4
-8
-12
V
U_g


Pentode
mA/V
S
6
5
4
3
2
1
0
-4
-8
-12
-16
V
U_{g1}
$U_a = U_{g2} = 100$ V
$U_a = U_{g2} = 200$ V
$U_a = U_{g2} = 300$ V
Triode
mA/V
S
6
5
4
3
2
1
0
-4
-8
-12
-16
V
U_g
$U_{(a,g2)} = 100$ V
$U_{(a,g2)} = 200$ V
$U_{(a,g2)} = 300$ V

KLIRRFAKTOR k / GITTERWECHSELSPANNUNG $U_{g1\sim}$ } = f (N~)



RöK 3220 / 1. 10. 58

K6

SIEMENS
RÖHREN

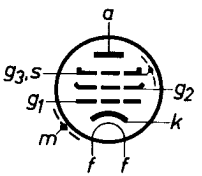
BREITBAND-PENTODE

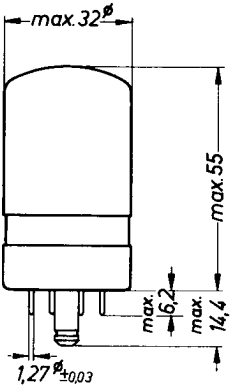
Art und Verwendung

Steile, rauscharme Pentode für den Nachrichtenweitverkehr.
Besonders geeignet für HF-, ZF- und Breitbandverstärker.

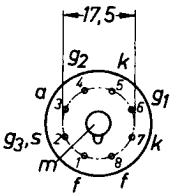
Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer(> 10 000 Std.)
Große Zuverlässigkeit
Enge Toleranzen
Zwischenschichtfreie Spezialkathode





Maße in mm



Kontinentaler
Schlüsselsockel

Sockel: Kontinentaler Schlüsselsockel

Fassungen: Preßstoff 9 Rel lp 12
Keramik Rel stv 149

Gewicht: ca 30 g

Einbau: beliebig

Heizung

U_f	=	6,3	V [1]
I_f	=	370 ± 20	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

C_e	=	9,5 ± 1,0	pF
$C_{e'}(I_k=16,3mA)$	≈	13,8	pF
C_a	=	3,5 ± 0,5	pF
C_{ag1}	<	12	mpF [2]
C_{ag3}	=	2	pF
C_{ak}	=	8	mpF
C_{af}	=	8	mpF
C_{g3g2}	=	2	pF
C_{g2g1}	=	2,7	pF
C_{g1k}	=	5,5	pF
C_{g1f}	<	40	mpF [3]
C_{kf}	=	3,8	pF

Triodenschaltung (g_2 an a, g_3 an k)

C_e	=	7	pF
C_a	=	6	pF
C_{ag1}	=	2,7	pF

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5% (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.

2) Mittelwert 10 mpF

3) Mittelwert 30 mpF

Kenndaten

U_a	=		220		V
U_{g3}	=		0		V
U_{g2}	=		150		V
R_k	=		115		Ω
I_a	=	10	13	16	mA
I_{g2}	=	2,6	3,3	4,0	mA
S	=	12	14	16,3	mA/V
μ_{g2g1}	=		41		
R_i	=		300		kΩ
R_{iL}	=		1,7		kΩ
R_{aq}	=		650		Ω
R_e (f=100 MHz)	=		2		kΩ 1)
$-U_{g1}$ (I_a=0,1 mA)	=		4,5		V
$-U_{g1}$ ($+I_{g1}$=0,3µA)	≦		0,8		V

Triodenschaltung (g2 an a, g3 an k)

U_a	=	200		V
R_k	=	180		Ω
I_a	=	17		mA
S	=	17		mA/V
µ	=	40		
R_i	=	2,3		kΩ
R_{aq}	=	200		Ω

1) Beide Kathodenanschlüsse parallel geschaltet

Grenzdaten

U_{ao}	max.	550	V
U_a	max.	220	V
Q_a	max.	3,5	W
U_{g3o}	max.	550	V
U_{g3}	max.	220	V
Q_{g3}	max.	0,7	W
U_{g2o}	max.	550	V
U_{g2}	max.	220	V
Q_{g2}	max.	0,7	W
$-U_{g1}$	max.	50	V
Q_{g1}	max.	50	mW
R_{g1}	max.	0,5	MΩ
I_k	max.	30	mA
U_{fk}	max.	120	V
R_{fk}	max.	20	kΩ
$t_{hülse}$	max.	120	°C

Betriebsdaten als Leistungsverstärker

Eintakt A-Betrieb

U_a	=	220		V
U_{g3}	=	0		V
U_{g2}	=	150		V
R_a	=	15		kΩ
R_k	=	115		Ω
$U_{g1\sim}$	=	0	0,85	V
I_a	=	13	13	mA
I_{g2}	=	3,3	4,7	mA
$N_{a\sim}$	=	-	1,2	W
k	=	-	10	%

Besondere Angaben

Negativer Gitterstrom

$-I_{g1}$	$\leqq$	0,5	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten Seite 2

Isolationswiderstände

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden	bei U_{is}=300 V)	$\geqq$	1000 MΩ
R_{is} (g_1/alle übrigen Elektroden	bei U_{is}=100 V)	$\geqq$	1000 MΩ
R_{is} (f/k	bei U_{is}=100 V)	$\geqq$	100 MΩ

Ende der Lebensdauer

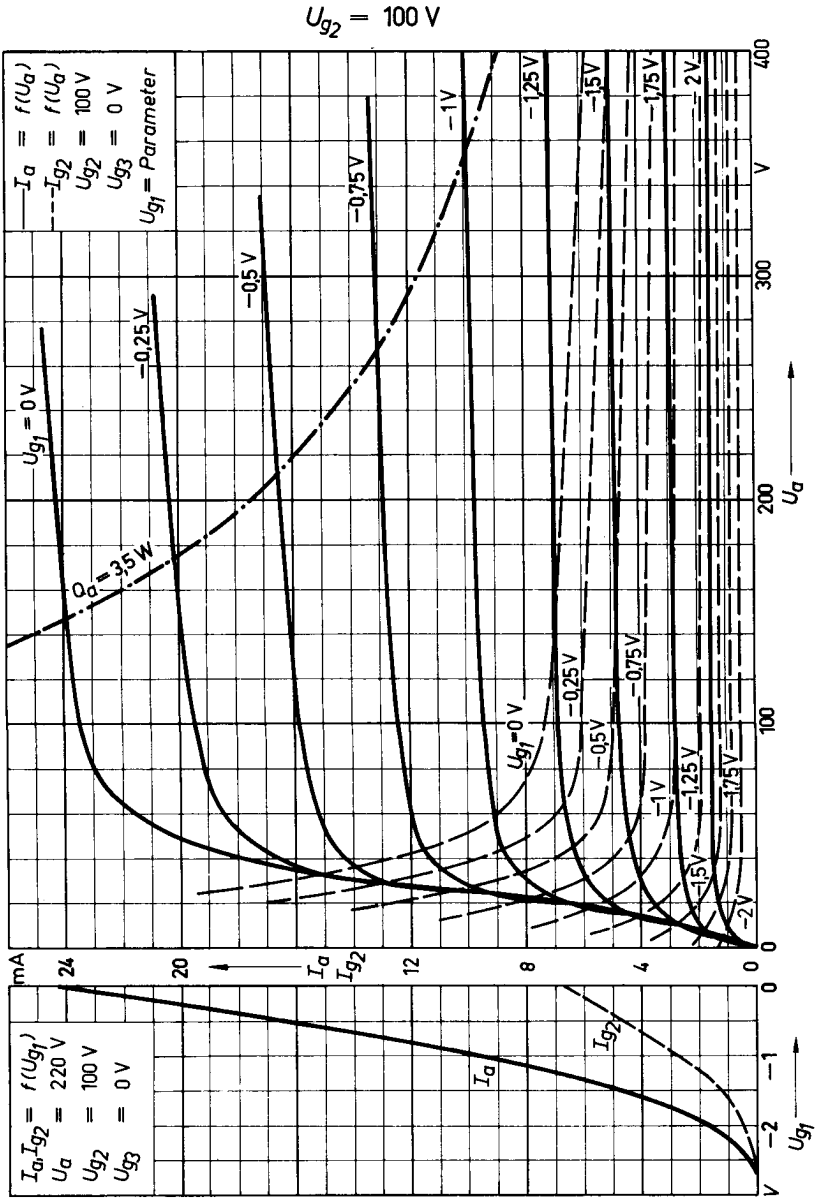
I_a	$\leqq$	8,3	mA
S	$\geqq$	9,8	mA/V
I_{g1}	$\geqq$	1,0	µA

Meßeinstellung : siehe Kenndaten Seite 2

KENNLINIENFELDER

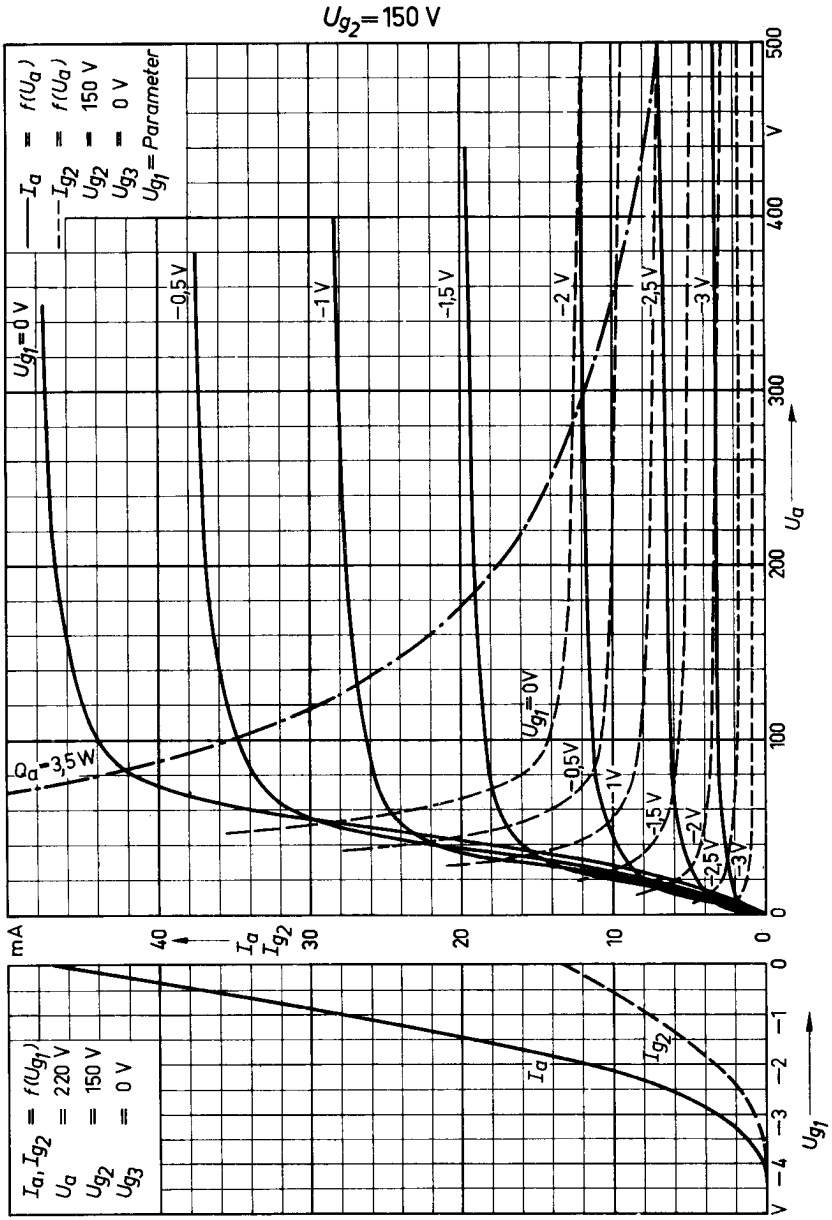
$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$ $\quad I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIENFELDER

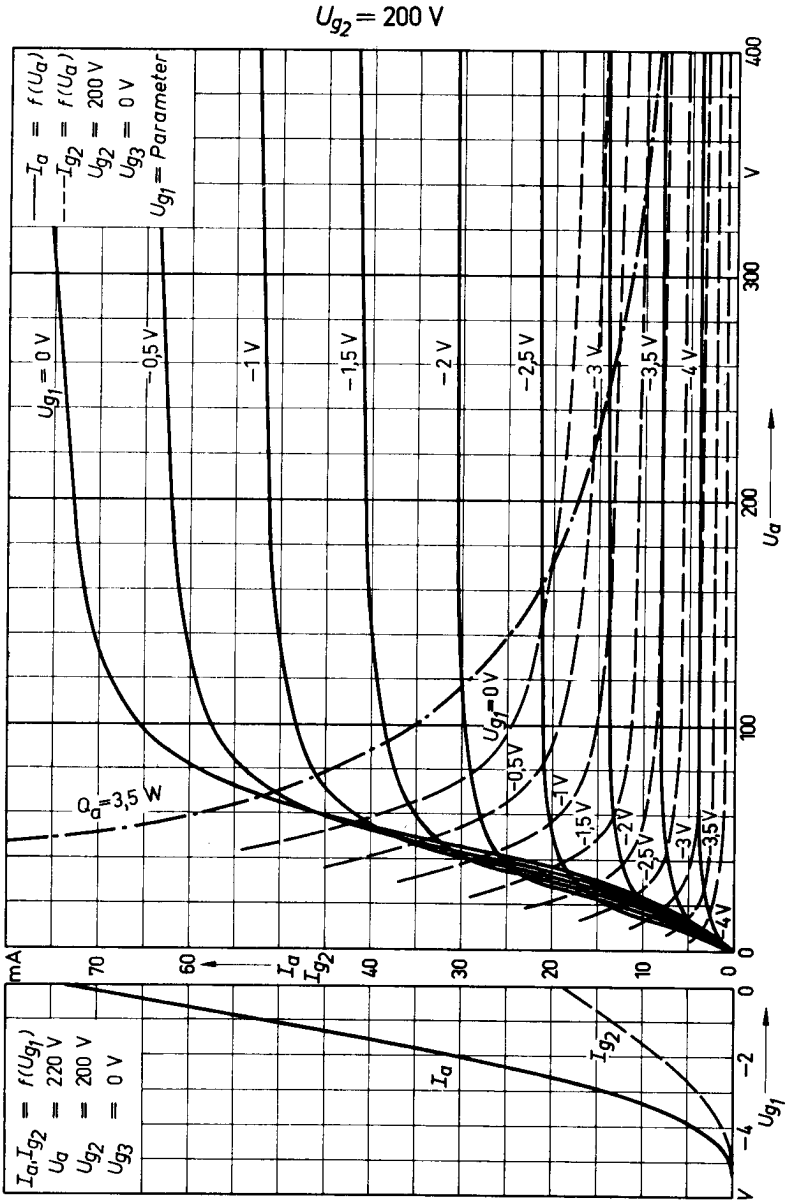
$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$ $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$



KENNLINIENFELDER

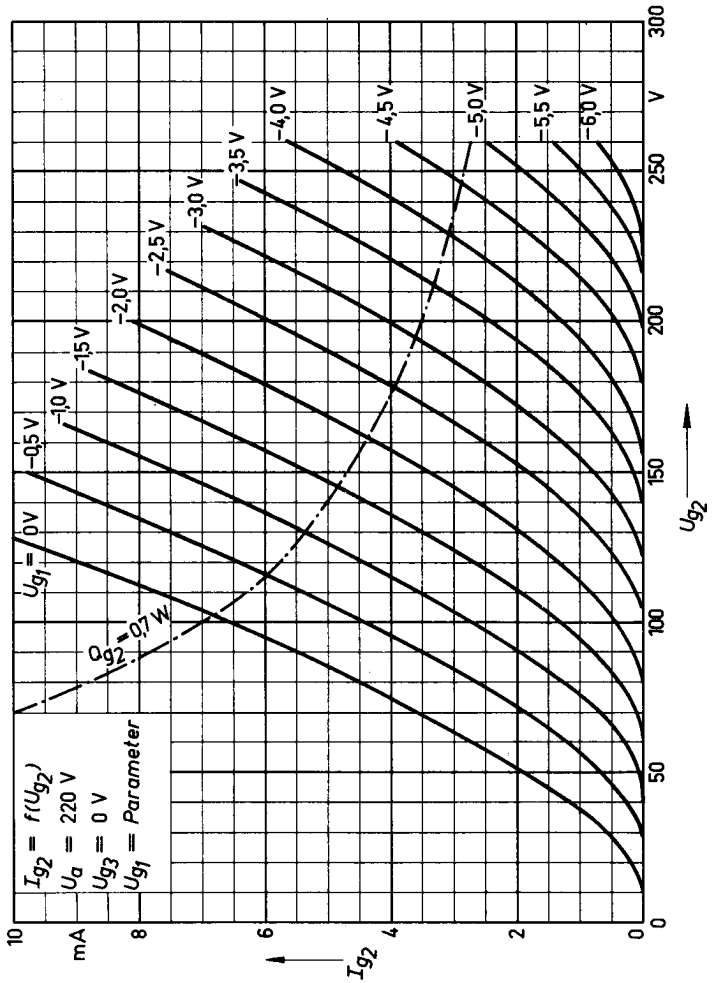
$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$ $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



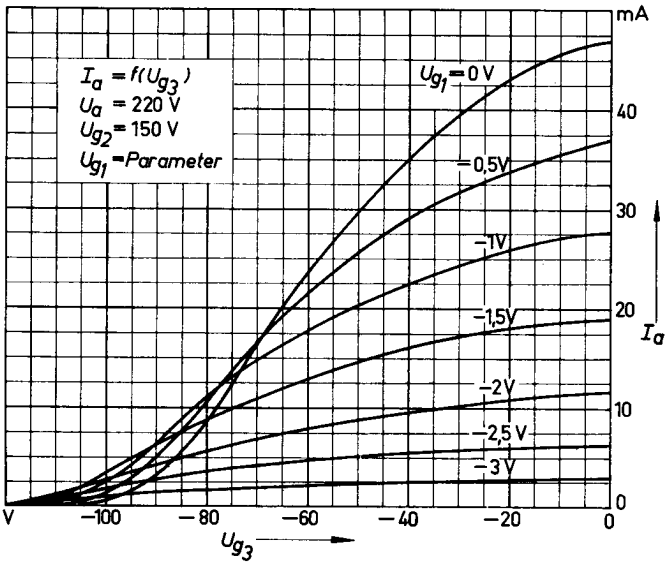
KENNLINIENFELD

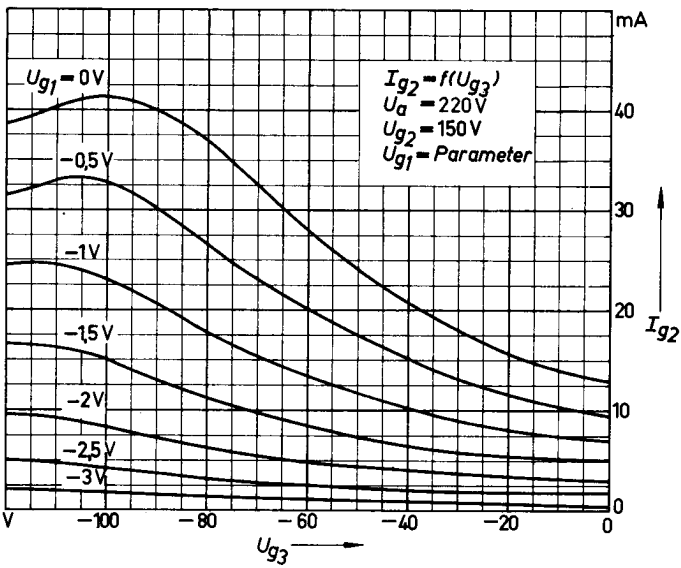
$I_{g_2} = f\,(U_{g_2})$



KENNLINIENFELDER

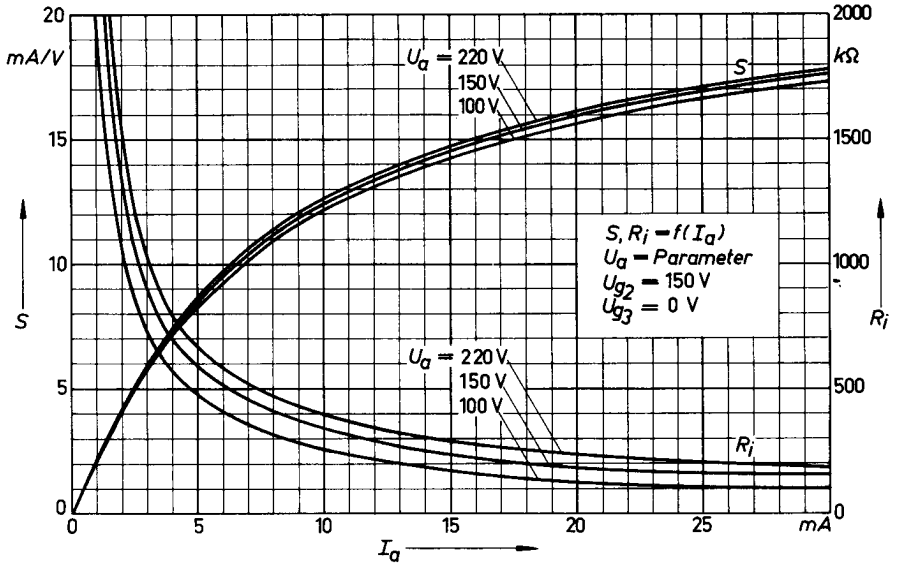
$I_a = f(U_{g3})$ $I_{g2} = f(U_{g3})$

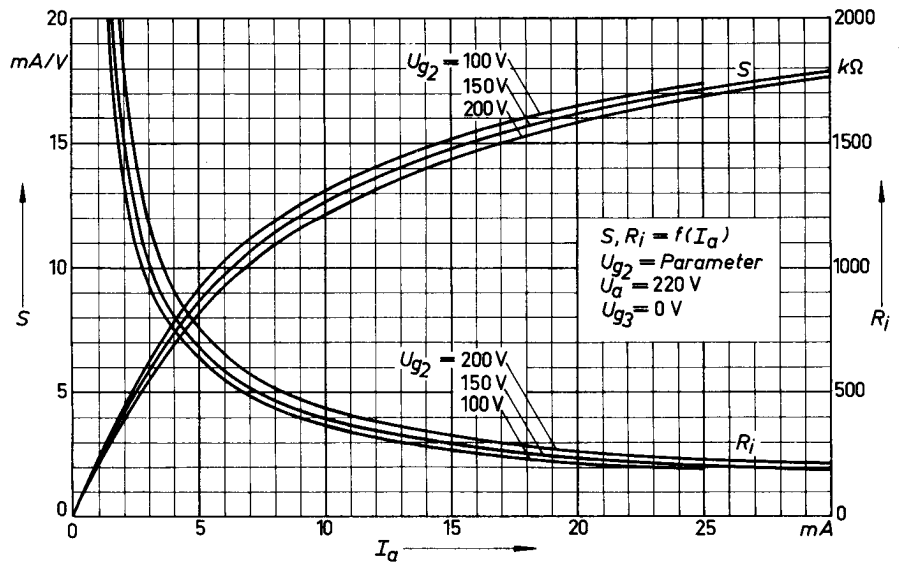




KENNLINIENFELDER

S, $R_i = f(I_a)$



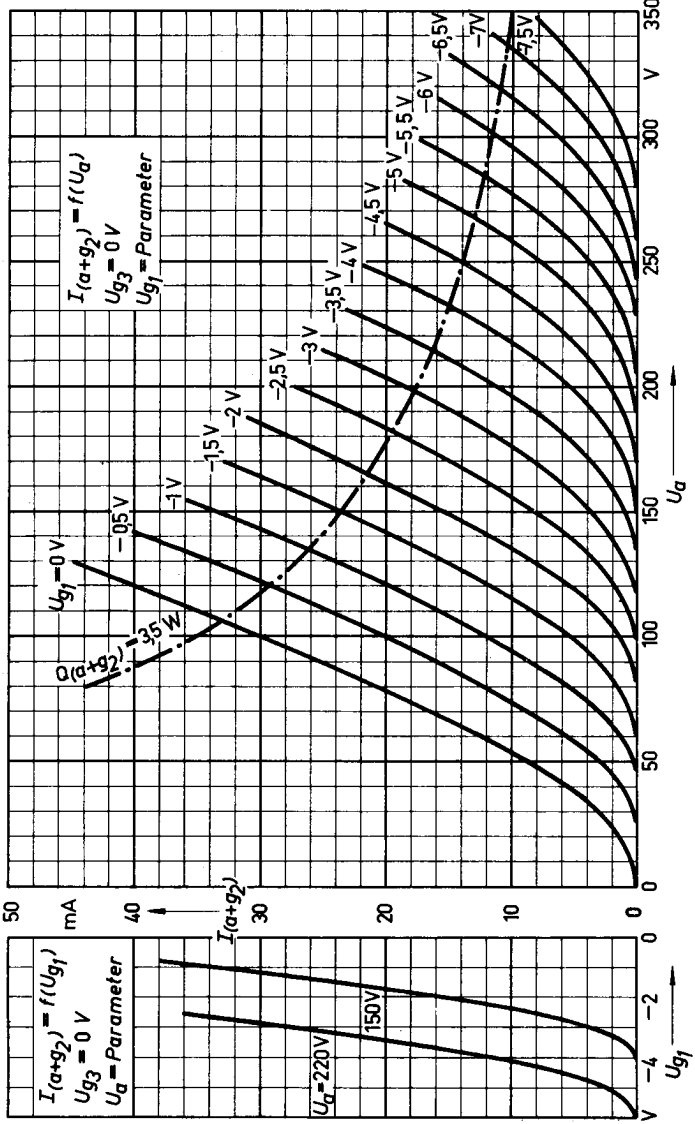


KENNLINIENFELDER

$I_{(a+g_2)} = f(U_{g_1})$ $I_{(a+g_2)} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN

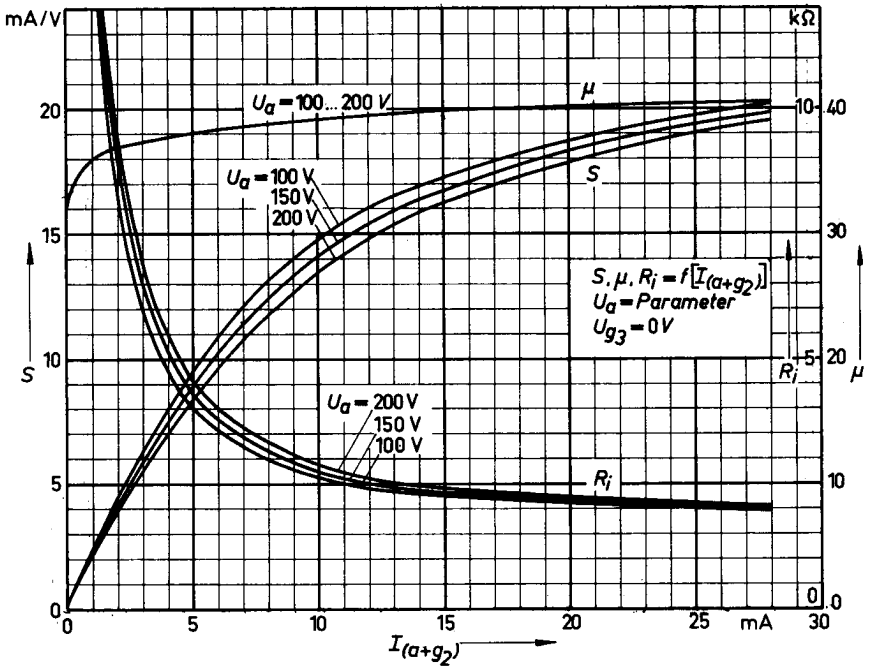
Triodenschaltung



KENNLINIENFELD

$S, \mu, R_i = f\,(I_{(a+g_2)})$

Triodenschaltung

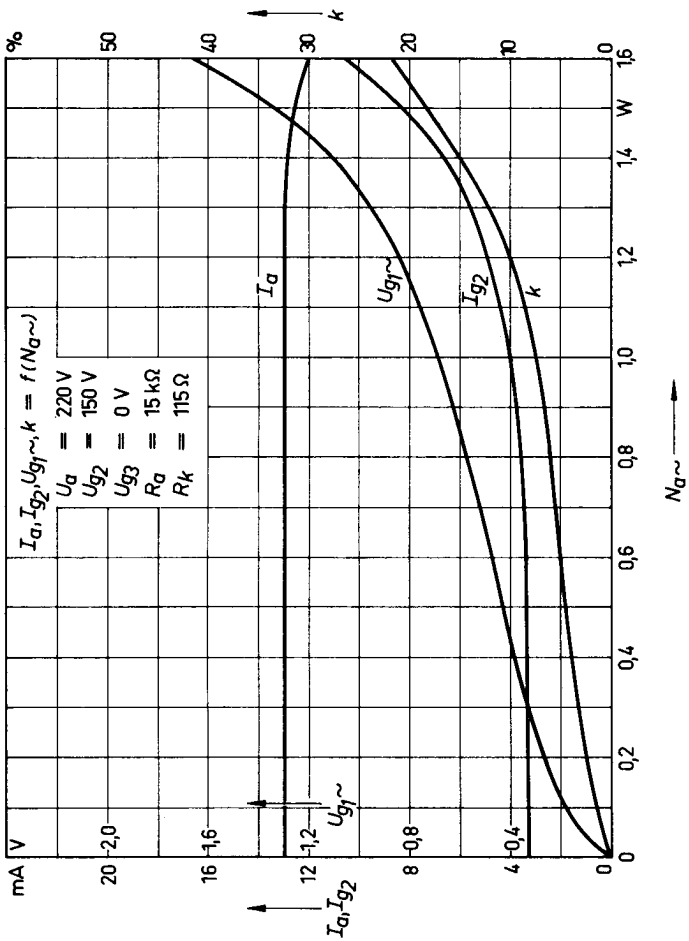


AUSSTEUERKENNLINIEN

I_a, I_{g_2}, $U_{g_1\sim}$, $k = f\ (N_{a\sim})$

SIEMENS RÖHREN

Eintakt A-Betrieb



SIEMENS
RÖHREN

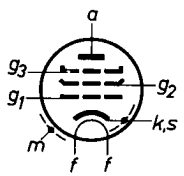
PENTODE

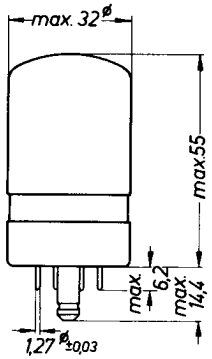
Art und Verwendung

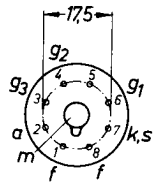
Universal - Pentode hoher Konstanz und Lebensdauer für den Nachrichtenweitverkehr. Besonders geeignet für NF-, ZF- und HF- Verstärker in Vor- und Endstufen, Oszillatoren, Mischstufen und Regelverstärker.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Große Zuverlässigkeit
Enge Toleranzen
Zwischenschichtfreie Spezialkathode







Maße in mm

Sockel : Kontinentaler Schlüsselsockel
Fassungen: Preßstoff 9 Rel 1p 12
Keramik Rel stv 149

Gewicht: ca. 30 g
Einbau : beliebig

Heizung

U_f	=	20	V 1)
I_f	=	125 ± 5	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung

Kapazitäten

C_e	=	8,5 ± 1,0	pF
$C_e'(I_k=19mA)$	≈	10,5	pF
C_a	=	6,0 ± 1,5	pF
C_{ag1}	<	18	mpF
C_{ag3}	=	1,2	pF
C_{af}	<	150	mpF
C_{g3g2}	=	2,2	pF
C_{g2g1}	=	3	pF
C_{g1k}	=	4,5	pF
C_{g1f}	<	60	mpF 2)
C_{kf}	=	7	pF

Triodenschaltung (g_2 und g_3 an a)

C_e	=	5	pF
C_a	=	7,5	pF
C_{ag1}	=	4	pF

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung bei Parallelspeisung nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) und der Heizstrom bei Serienspeisung nicht mehr als ± 1,5 % (absolute Grenzen) um den Sollwert schwanken.

2) Mittelwert 40 mpF

Kenndaten

		min.	nom.	max.		
U_a	=		220		60	V
U_{g3}	=		0		0	V
U_{g2}	=		150		60	V
R_k	=		250		300	Ω
I_a	=	13,5	16	19	5	mA
I_{g2}	=	2,0	3,0	4,0	1	mA
S	=	5,5	6,5	7,8	4,7	mA/V
μ_{g2g1}	=		19			
R_i	=	200	250	-	150	kΩ
R_{iL}	=		1,2		2	kΩ
$R_{äq}$	≦		1,2		0,65	kΩ
$-U_g$ $(+I_g=0,3\mu A)$	≦		1,3			V
$-U_g$ $(I_a=0,1mA)$	≦		14			V

Triodenschaltung (g_2 und g_3 an a)

U_a	=	220	V
R_k	=	500	Ω
I_a	=	18,5	mA
S	=	7,2	mA/V
μ	=	18	
R_i	=	2,5	kΩ
$R_{äq}$	=	650	Ω

Grenzdaten

U_{ao}	max.	550	V
U_a	max.	300	V
Q_a	max.	4,0	W
U_{g3o}	max.	550	V
U_{g3}	max.	300	V
Q_{g3}	max.	1,0	W
U_{g2o}	max.	550	V
U_{g2}	max.	300	V
Q_{g2}	max.	1,0	W
$-U_{g1}$	max.	100	V
Q_{g1}	max.	50	mW
R_{g1} (Q_a>1,5W)	max.	0,5	MΩ
R_{g1} ($Q_a \leqq$1,5W)	max.	3,0	MΩ
I_k	max.	30	mA
U_{fk}	max.	120	V
R_{fk}	max.	20	kΩ
$t_{hülse}$	max.	120	°C

Besondere Angaben

Negativer Gitterstrom

$-I_{g1}$	$\leqq$	0,5	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten mit U_a = 220 V

Besondere Angaben

Isolationswiderstände

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is}=300V)	≧	1000	MΩ
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is}=100V)	≧	1000	MΩ
R_{is} (fk bei U_{is}=100V)	≧	100	MΩ

gemessen bei U_f = 20 V

Mikrophonie

Die Röhre darf ohne besondere Maßnahmen gegen Mikrophonie in Schaltungen verwendet werden, die für eine Eingangsspannung $U_{g1\sim}$ > 10 mV eine Leistung der Endröhre von 50 mW ergeben.

Brumm

U_{br}	≦	10	µA

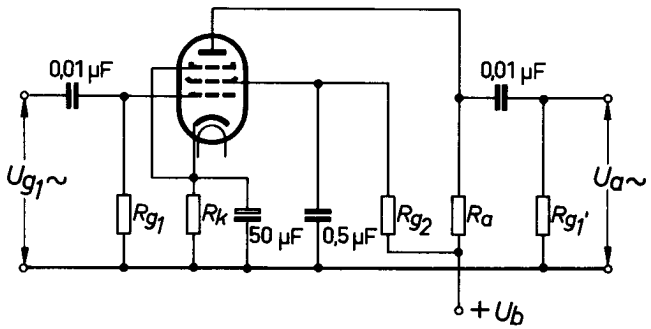
Meßeinstellung: U_b = 200 V, R_a = 200 kΩ, R_{g2} = 1,2 MΩ, R_{g1} = 0,5 MΩ, R_k = 1,5 kΩ, C_k = 1000 µF völlig geschirmte Röhrenfassung und geerdete Mittelzapfung des Heiztransformators.

Ende der Lebensdauer

I_a	≦	11,5	mA
S	≧	4,5	mA/V
$-I_{g1}$	≧	1,0	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten mit U_a = 220 V

Betriebsdaten als NF-Vorverstärker



R_a = 200 kΩ, R_{g1} = 1 MΩ, R_{g1}' = 0,5 MΩ					
U_b	100	200	250	300	V
R_{g2}	1	1,2	1,2	1,2	MΩ
R_k	3	1,5	1,2	1	kΩ
I_a	0,35	0,7	0,9	1,1	mA
I_{g2}	0,08	0,15	0,18	0,22	mA
V	130	215	250	270	
U_a~ (k=0,5%)	3	3,5	4	6	V
U_a~ (k=1%)	5	6	8	12	V
U_a~ (k=2%)	8	12	17	22	V

Betriebsdaten als Leistungsverstärker

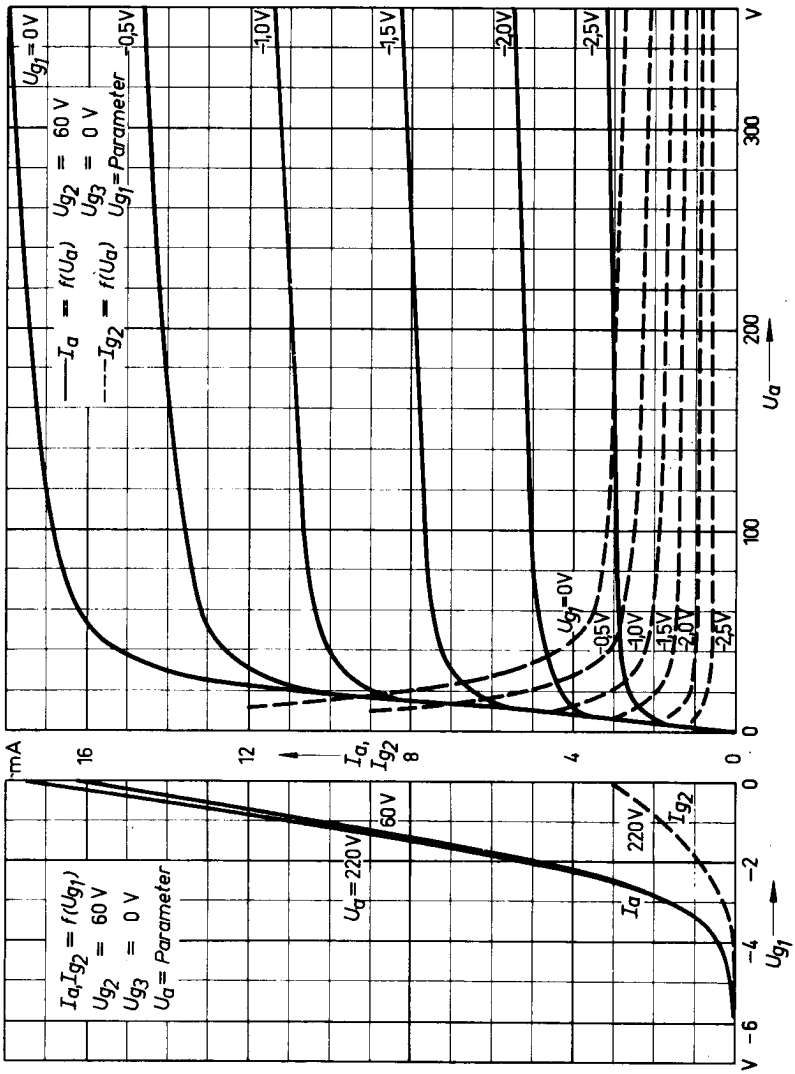
Eintakt A-Betrieb

U_a	=	220		V
U_{g3}	=	0		V
U_{g2}	=	150		V
R_a	=	10		kΩ
R_k	=	250		Ω
U_{g1}~	=	0	3,8	V
Ia	=	16	17,4	mA
I_{g2}	=	3,2	5	mA
N_a~	=	-	1,5	W
k	=	-	10	%

KENNLINIENFELDER

$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$ $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

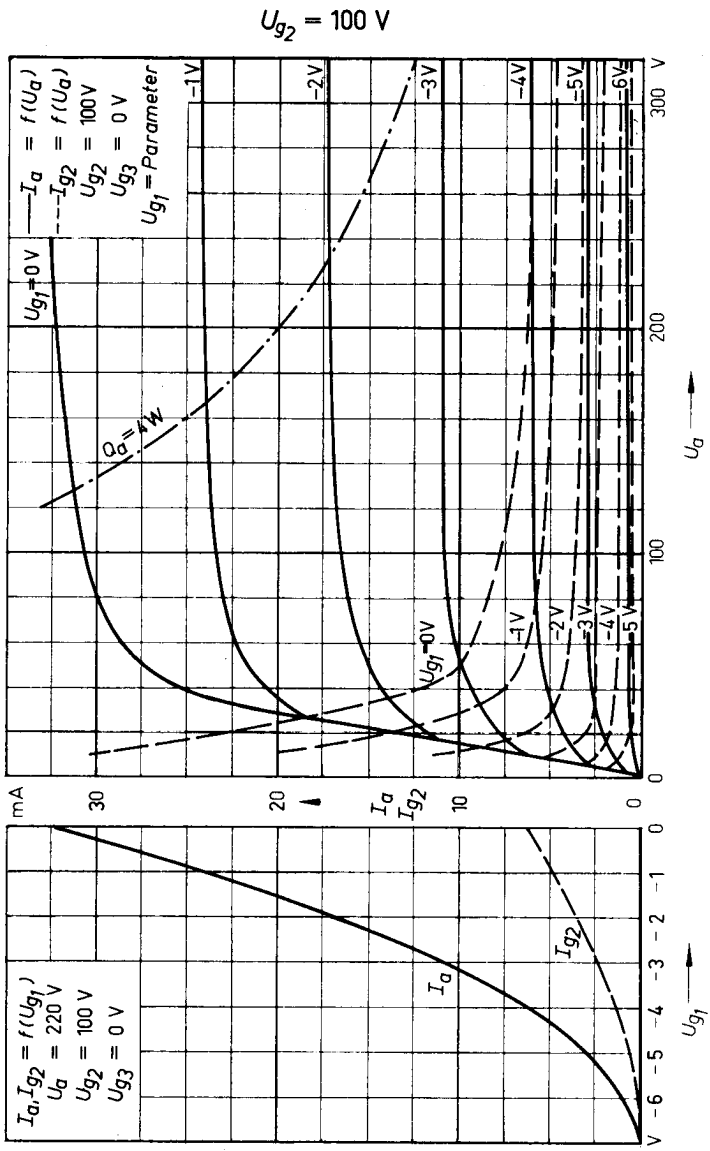
$U_{g_2} = 60\,V$



KENNLINIENFELDER

$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$ $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

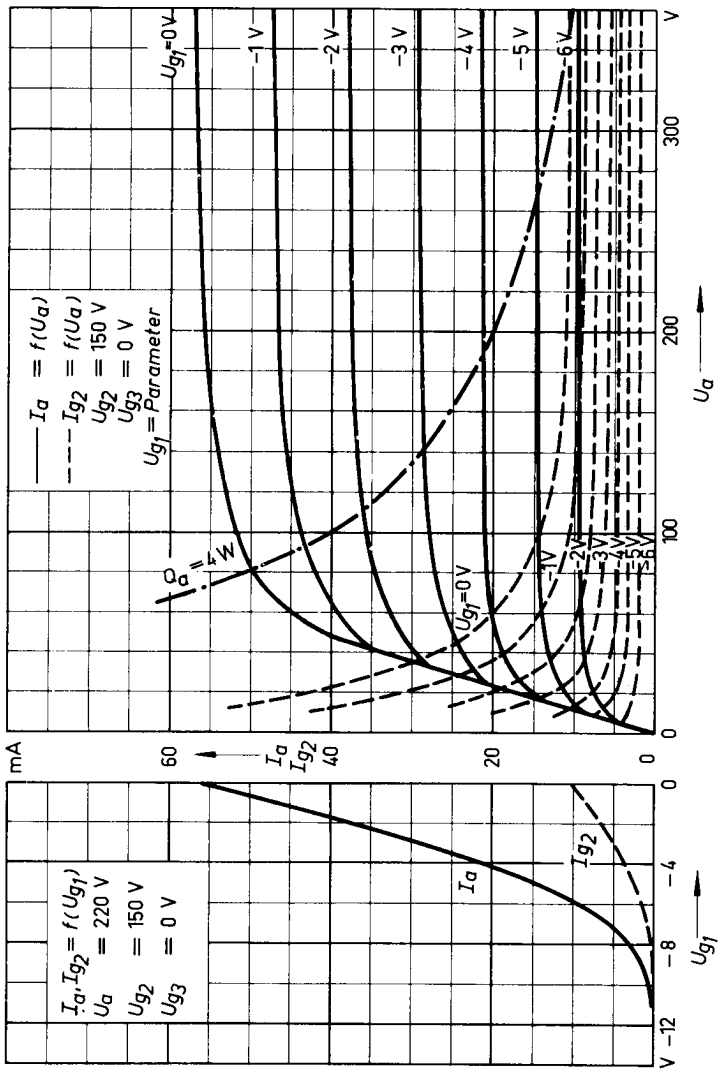
SIEMENS RÖHREN



KENNLINIENFELDER

$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$ $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

$U_{g_2} = 150$ V

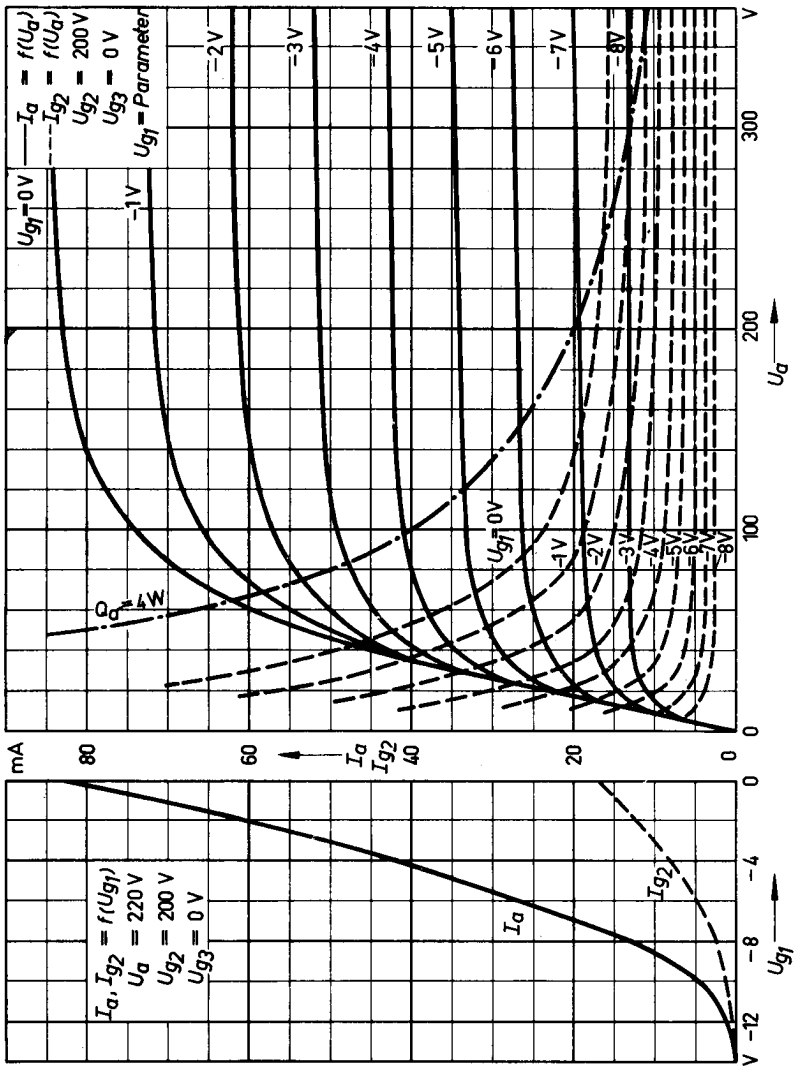


KENNLINIENFELDER

$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$ $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

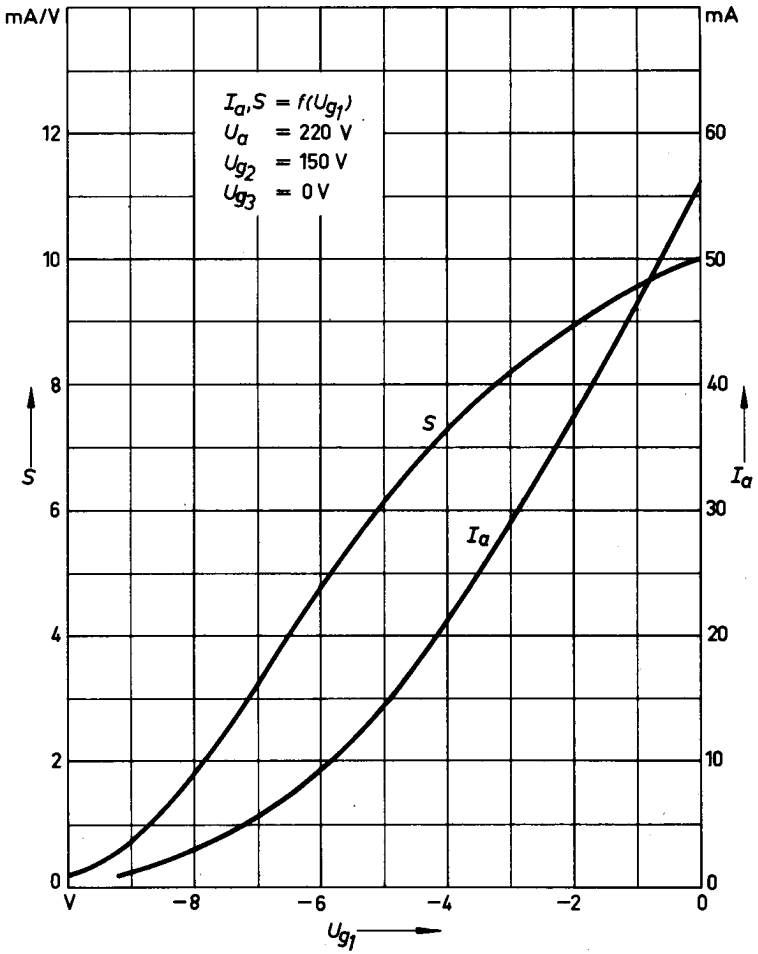
SIEMENS RÖHREN

$U_{g_2} = 200$ V



KENNLINIEN

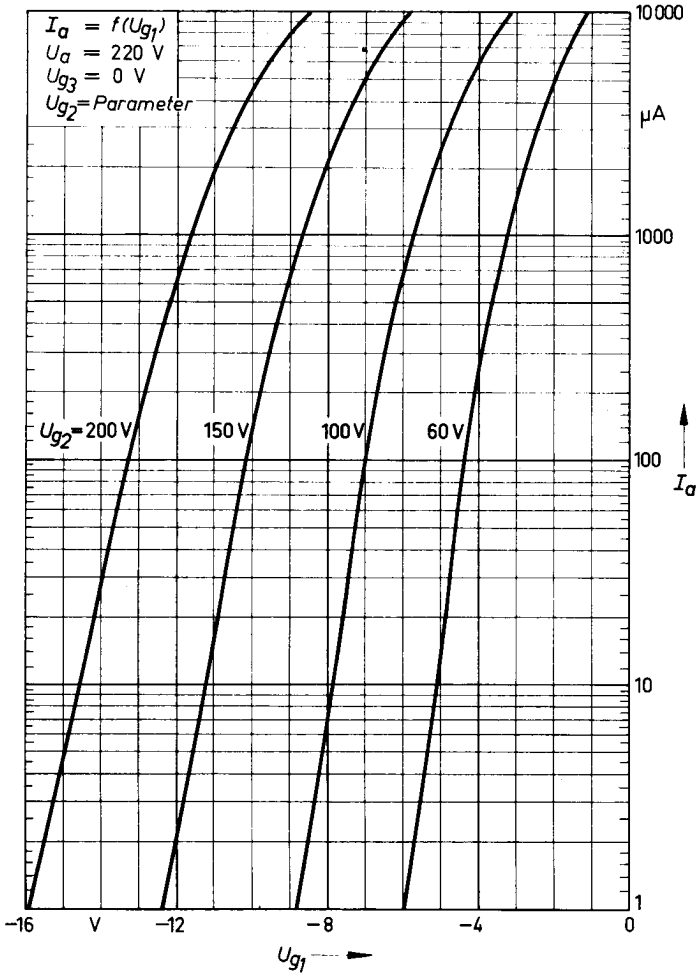
$I_a, S = f(U_{g_1})$



KENNLINIENFELD

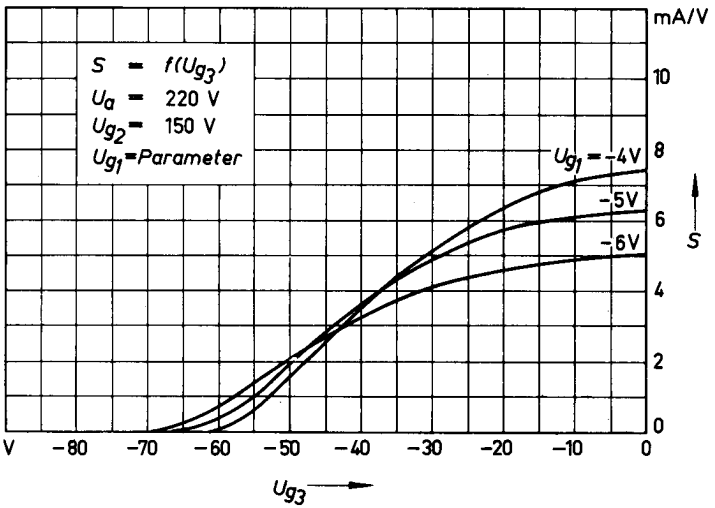
$I_a = f\ (U_{g_1})$

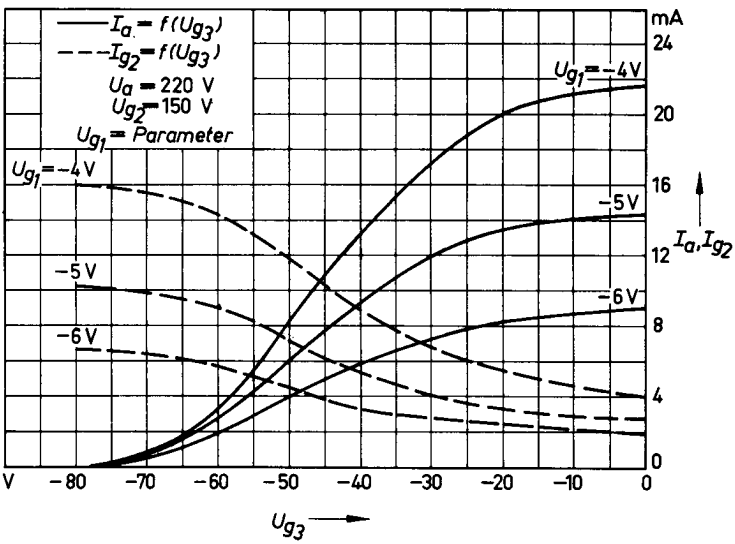
SIEMENS RÖHREN



BREMSGITTERKENNLINIENFELDER

$S = f(U_{g_3})$ $\quad I_a, I_{g_2} = f(U_{g_3})$



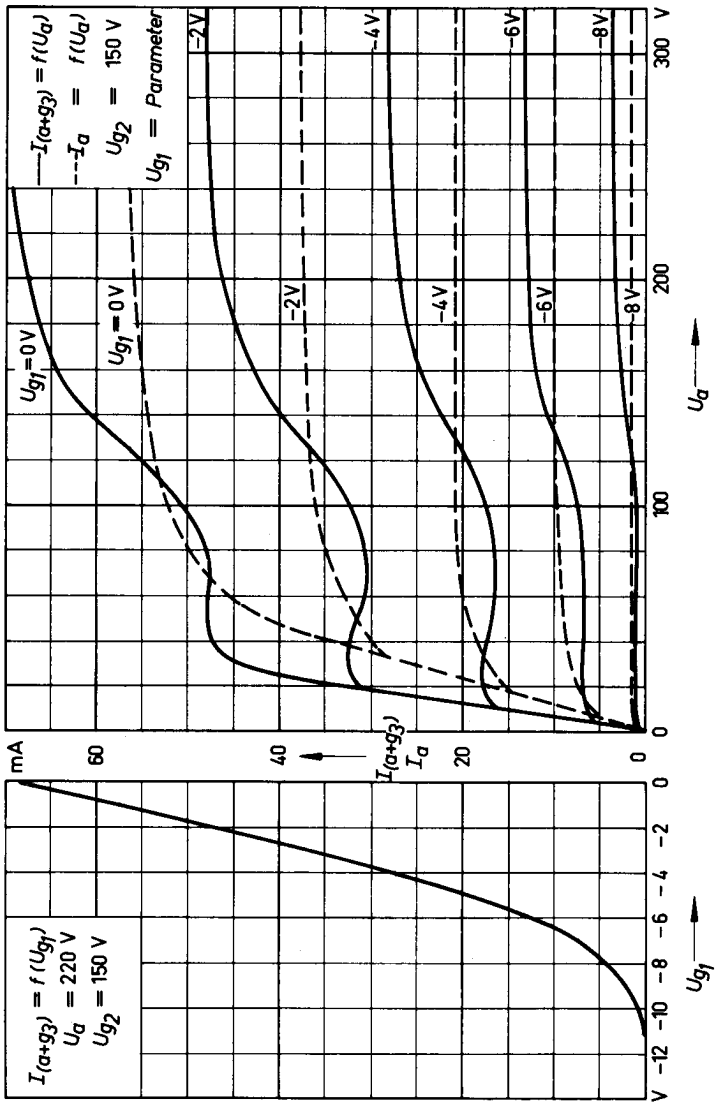


KENNLINIENFELDER

$I_{(a+g_3)} = f(U_{g_1})$ $I_{(a+g_3)} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN

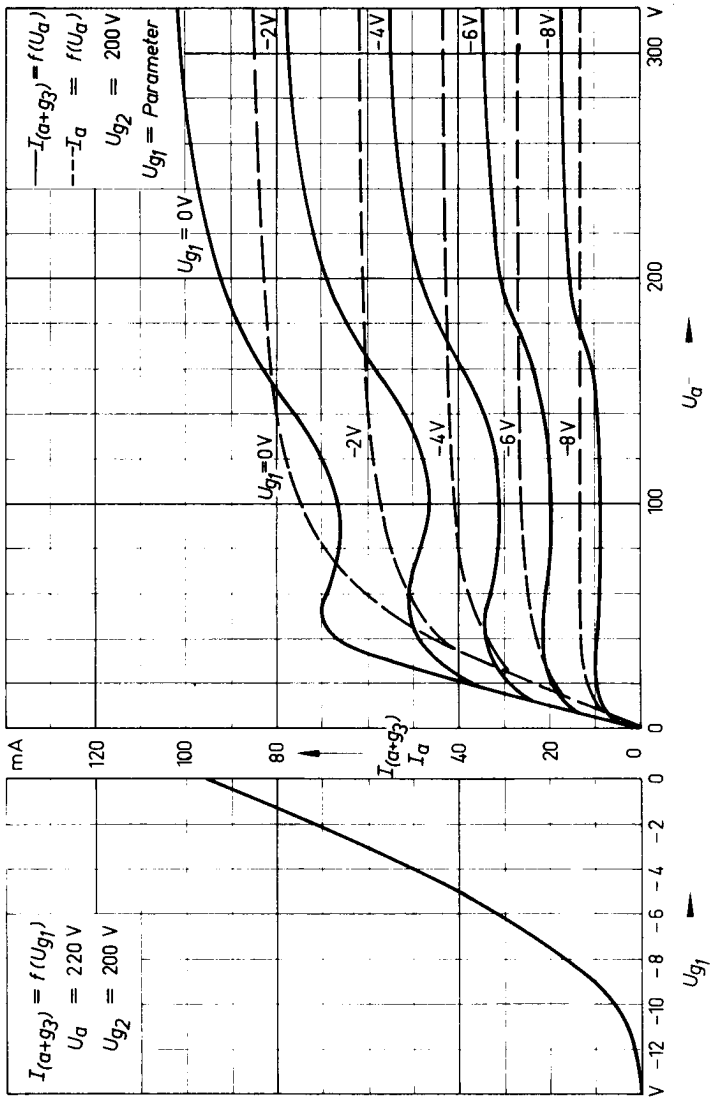
Tetrodenschaltung



KENNLINIENFELDER

$I_{(a+g_3)} = f(U_{g_1})$ $I_{(a+g_3)} = f(U_a)$

Tetrodenschaltung

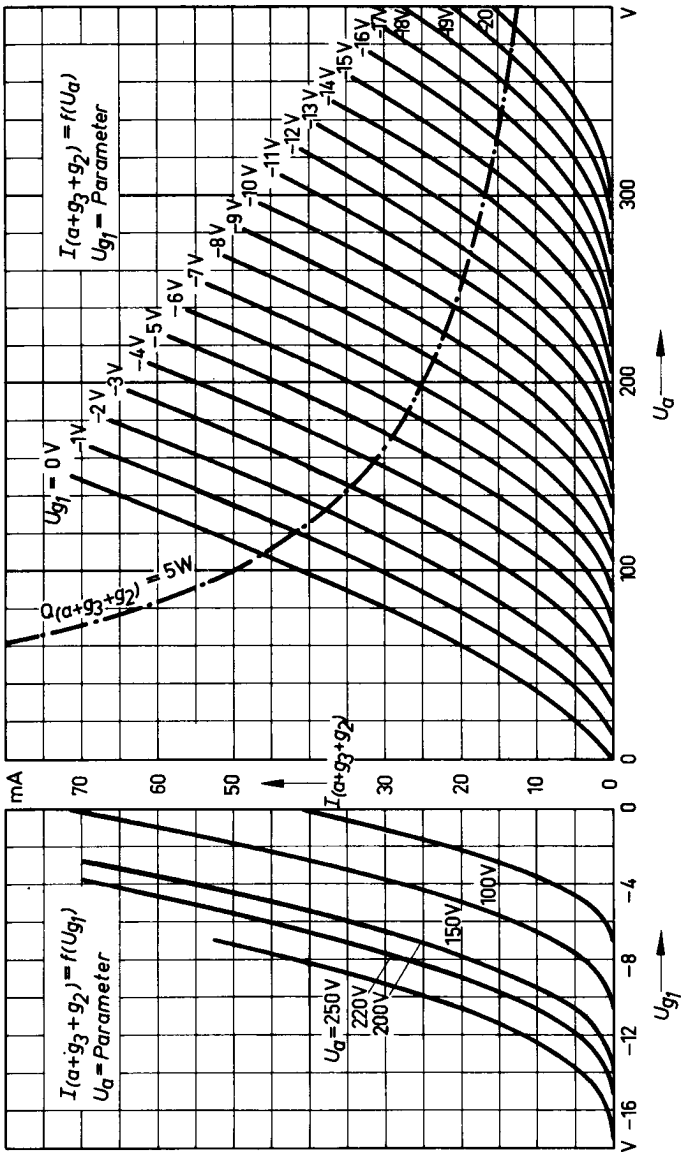


KENNLINIENFELDER

$I_{(a+g_3+g_2)} = f(U_{g_1})$ $I_{(a+g_3+g_2)} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN

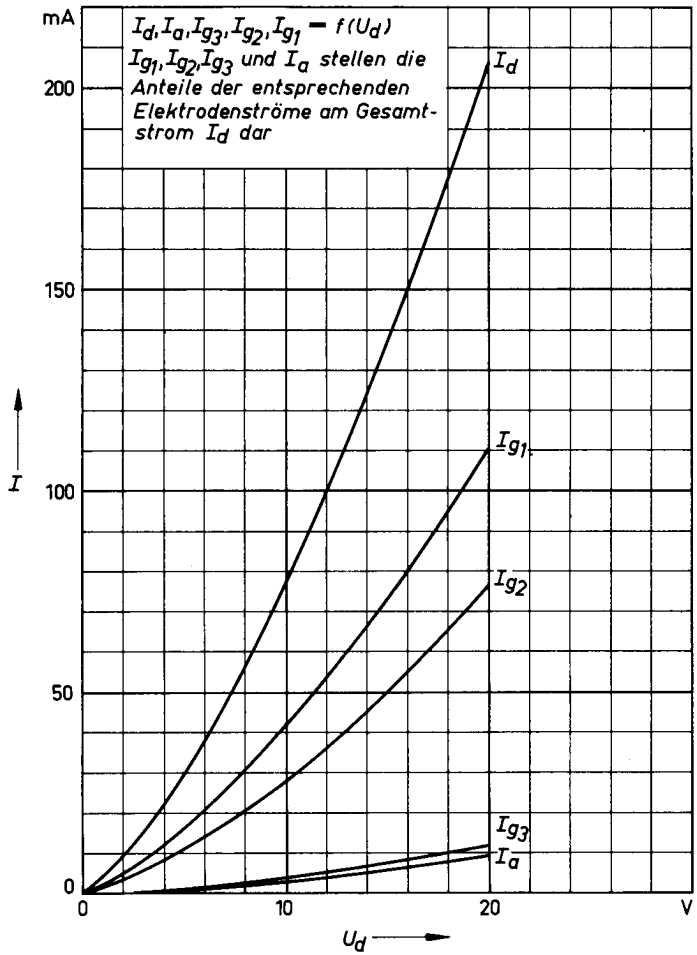
Triodenschaltung



KENNLINIEN

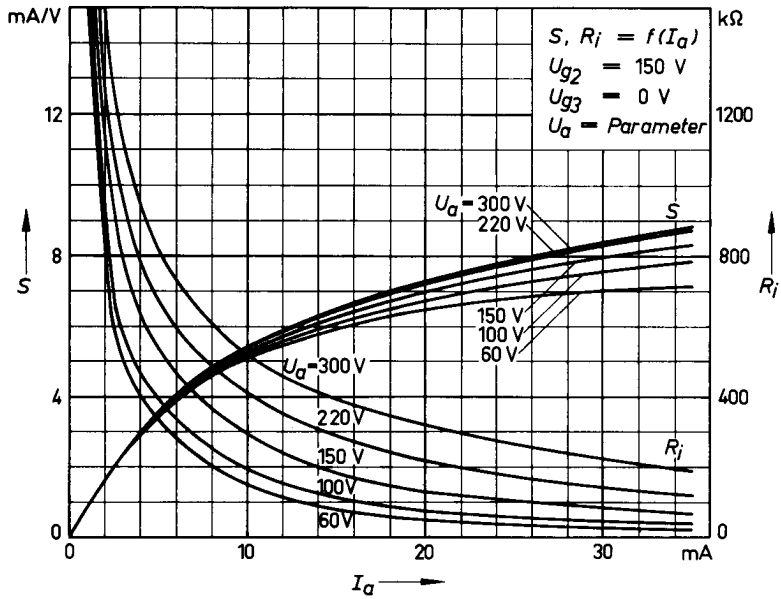
$I_d, I_a, I_{g_3}, I_{g_2}, I_{g_1} = f(U_d)$

Diodenschaltung

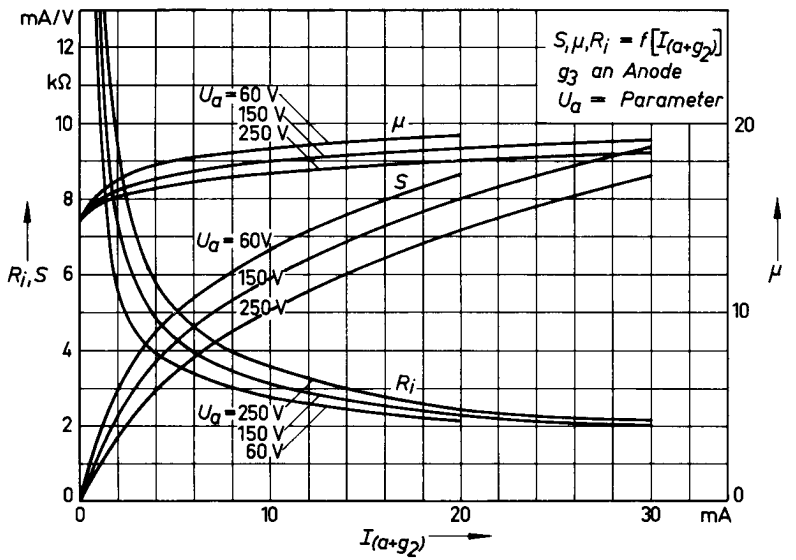


KENNLINIENFELDER

$S, R_i = f(I_a)$ $S, \mu, R_i = f(I_{(a+g_2)})$

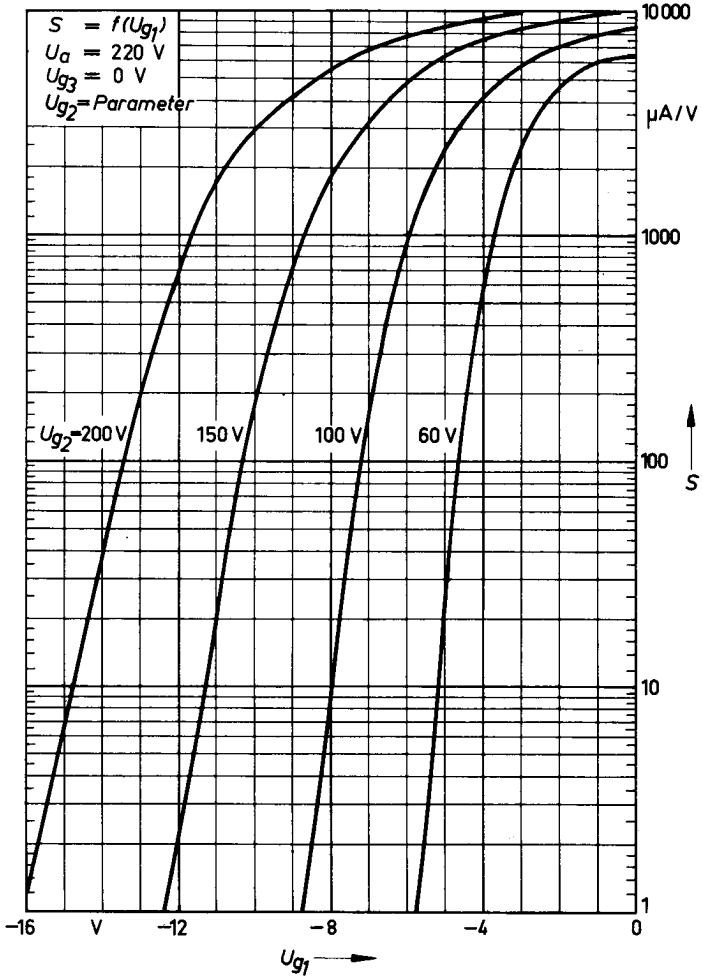


Triodenschaltung



STEILHEITSKENNLINIENFELD

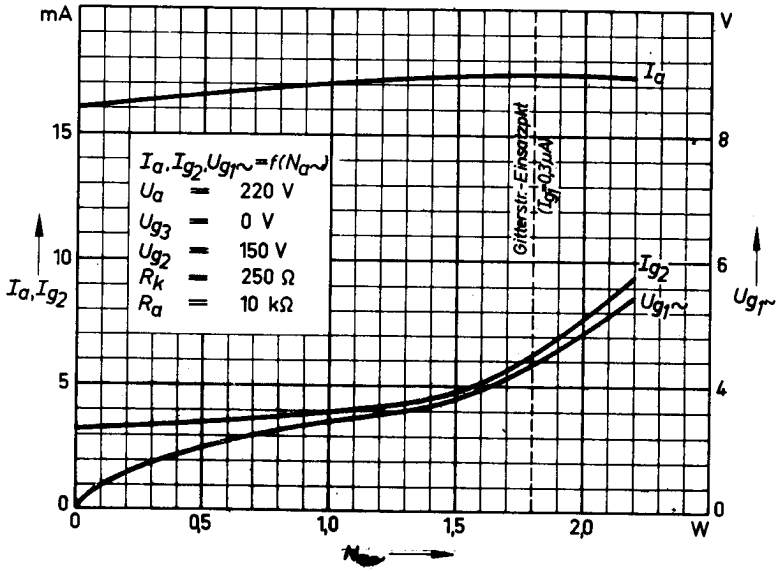
$S = f(U_{g_1})$

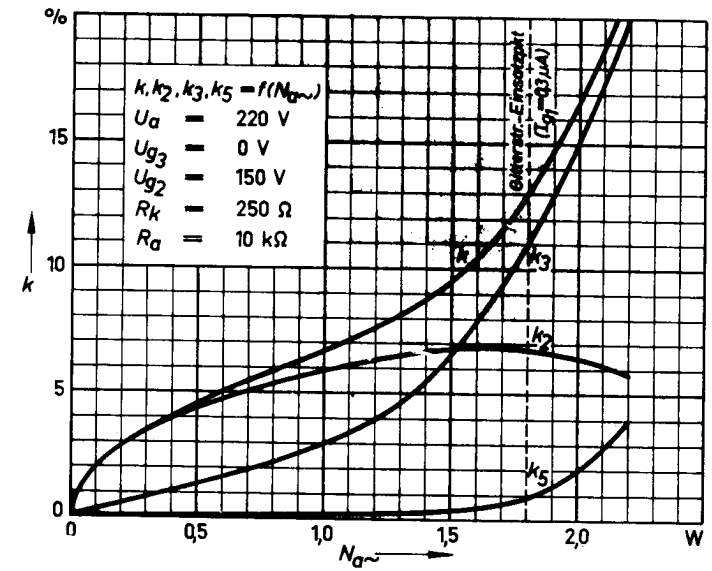


LEISTUNGSKENNLINIEN

$I_a, I_{g_2}, U_{g_{1\sim}}, k = f(N_{a\sim})$

$K, K_2, K_3, K_5 = f(N_{a\sim})$





SIEMENS
RÖHREN

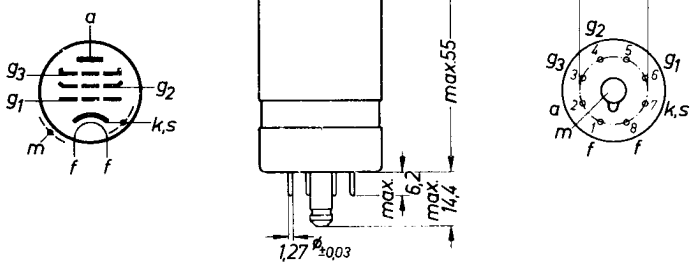
PENTODE

Art und Verwendung

Universal - Pentode hoher Konstanz und Lebensdauer für den Nachrichtenweitverkehr. Besonders geeignet für NF-, ZF- und HF- Verstärker in Vor- und Endstufen, Oszillatoren, Mischstufen und Regelverstärker.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Große Zuverlässigkeit
Enge Toleranzen
Zwischenschichtfreie Spezialkathode



Maße in mm

Sockel : Kontinentaler Schlüsselsockel
Fassungen: Preßstoff 9 Rel lp 12
Keramik Rel stv 149

Gewicht: ca. 30 g
Einbau : beliebig

Heizung

U_f	=	6,3	V [1]
I_f	=	400 ± 20	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung

Kapazitäten

C_e	=	8,5 ± 1,0	pF
$C_e'(I_k=19mA)$	≈	10,5	pF
C_a	=	6,0 ± 1,5	pF
C_{ag1}	<	18	mpF
C_{ag3}	=	1,2	pF
C_{af}	<	150	mpF
C_{g3g2}	=	2,2	pF
C_{g2g1}	=	3	pF
C_{g1k}	=	4,5	pF
C_{g1f}	<	60	mpF [2]
C_{kf}	=	7	pF

Triodenschaltung (g_2 und g_3 an a)

C_e	=	5	pF
C_a	=	7,5	pF
C_{ag1}	=	4	pF

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung bei Parallelspeisung nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) und der Heizstrom bei Serienspeisung nicht mehr als ± 1,5 % (absolute Grenzen) um den Sollwert schwanken.

2) Mittelwert 40 mpF

Kenndaten

		min.	nom.	max.		
U_a	=		220		60	V
U_{g3}	=		0		0	V
U_{g2}	=		150		60	V
R_k	=		250		300	Ω
I_a	=	13,5	16	19	5	mA
I_{g2}	=	2,0	3,0	4,0	1	mA
S	=	5,5	6,5	7,8	4,7	mA/V
μ_{g2g1}	=		19			
R_i	=	200	250	-	150	kΩ
R_{iL}	=		1,2		2	kΩ
$R_{äq}$	≦		1,2		0,65	kΩ
$-U_g$ ($+I_g$=0,3µA)	≦		1,3			V
$-U_g$ (I_a=0,1mA)	≦		14			V

Triodenschaltung (g_2 und g_3 an a)

U_a	=	220	V
R_k	=	500	Ω
I_a	=	18,5	mA
S	=	7,2	mA/V
µ	=	18	
R_i	=	2,5	kΩ
$R_{äq}$	=	650	Ω

Grenzdaten

U_{ao}	max.	550	V
U_a	max.	300	V
Q_a	max.	4,0	W
U_{g3o}	max.	550	V
U_{g3}	max.	300	V
Q_{g3}	max.	1,0	W
U_{g2o}	max.	550	V
U_{g2}	max.	300	V
Q_{g2}	max.	1,0	W
$-\hat{U}_{g1}$	max.	100	V
Q_{g1}	max.	50	mW
R_{g1} (Q_a>1,5W)	max.	0,5	MΩ
R_{g1} ($Q_a \leqq$1,5W)	max.	3,0	MΩ
I_k	max.	30	mA
U_{fk}	max.	120	V
R_{fk}	max.	20	kΩ
$t_{hülse}$	max.	120	°C

Besondere Angaben

Negativer Gitterstrom

$-I_{g1}$	$\leqq$	0,5	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten mit U_a = 220 V

Besondere Angaben

Isolationswiderstände

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is}=300V)	≧	1000	MΩ
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is}=100V)	≧	1000	MΩ
R_{is} (fk bei U_{is}=100V)	≧	100	MΩ

gemessen bei U_f = 6.3 V

Mikrophonie

Die Röhre darf ohne besondere Maßnahmen gegen Mikrophonie in Schaltungen verwendet werden, die für eine Eingangsspannung $U_{g1\sim}$ > 10 mV eine Leistung der Endröhre von 50 mW ergeben.

Brumm

U_{br}	≦	10	µA

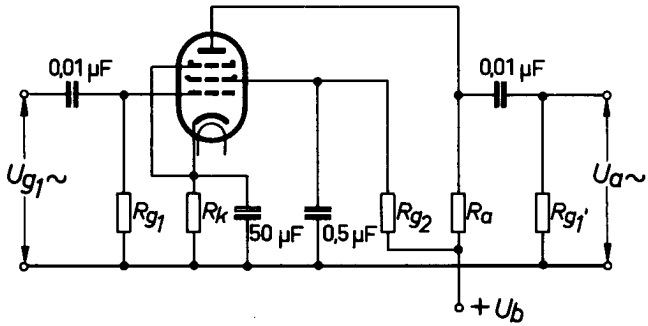
Meßeinstellung: U_b = 200 V, R_a = 200 kΩ, R_{g2} = 1,2 MΩ, R_{g1} = 0,5 MΩ, R_k = 1,5 kΩ, C_k = 1000 µF völlig geschirmte Röhrenfassung und geerdete Mittelzapfung des Heiztransformators.

Ende der Lebensdauer

I_a	≦	11,5	mA
S	≧	4,5	mA/V
$-I_{g1}$	≧	1,0	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten mit U_a = 220 V

Betriebsdaten als NF-Vorverstärker



R_a = 200 kΩ, R_{g1} = 1 MΩ, R_{g1}' = 0,5 MΩ					
U_b	100	200	250	300	V
R_{g2}	1	1,2	1,2	1,2	MΩ
R_k	3	1,5	1,2	1	kΩ
I_a	0,35	0,7	0,9	1,1	mA
I_{g2}	0,08	0,15	0,18	0,22	mA
V	130	215	250	270	
U_a~ (k=0,5%)	3	3,5	4	6	V
U_a~ (k=1%)	5	6	8	12	V
U_a~ (k=2%)	8	12	17	22	V

Betriebsdaten als Leistungsverstärker

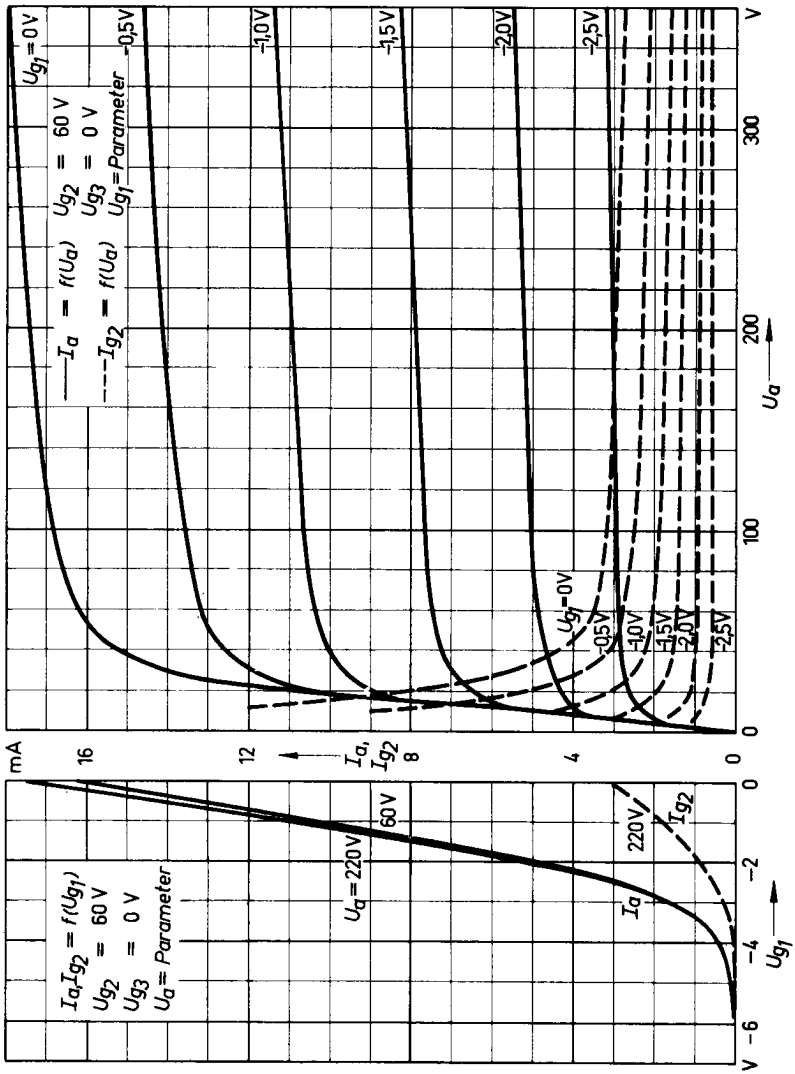
Eintakt A-Betrieb

U_a	=	220		V
U_{g3}	=	0		V
U_{g2}	=	150		V
R_a	=	10		kΩ
R_k	=	250		Ω
U_{g1}~	=	0	3,8	V
I_a	=	16	17,4	mA
I_{g2}	=	3,2	5	mA
N_a~	=	-	1,5	W
k	=	-	10	%

KENNLINIENFELDER

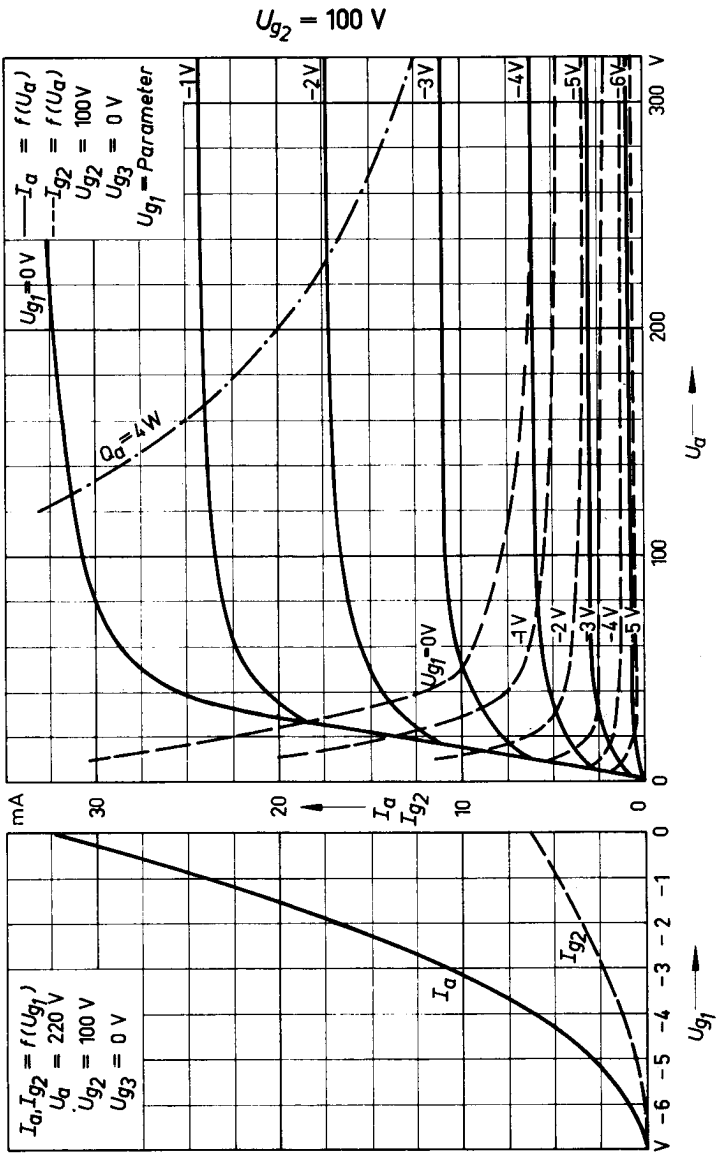
$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$ $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

$U_{g_2} = 60\,V$



KENNLINIENFELDER

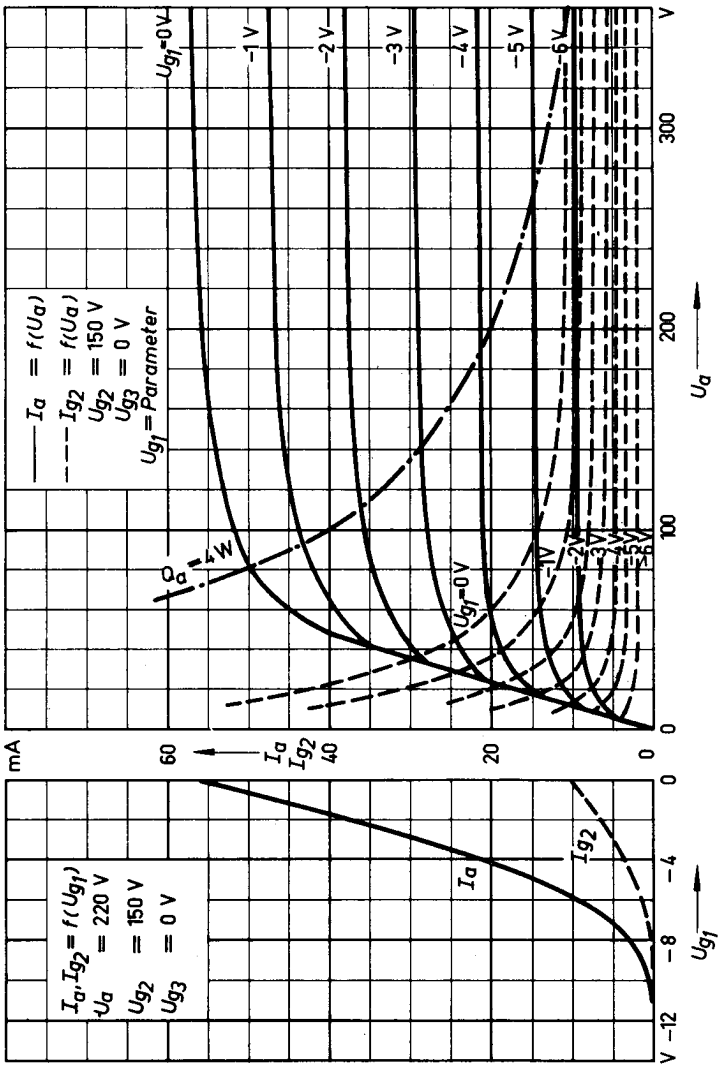
$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$ $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$



KENNLINIENFELDER

$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$ $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

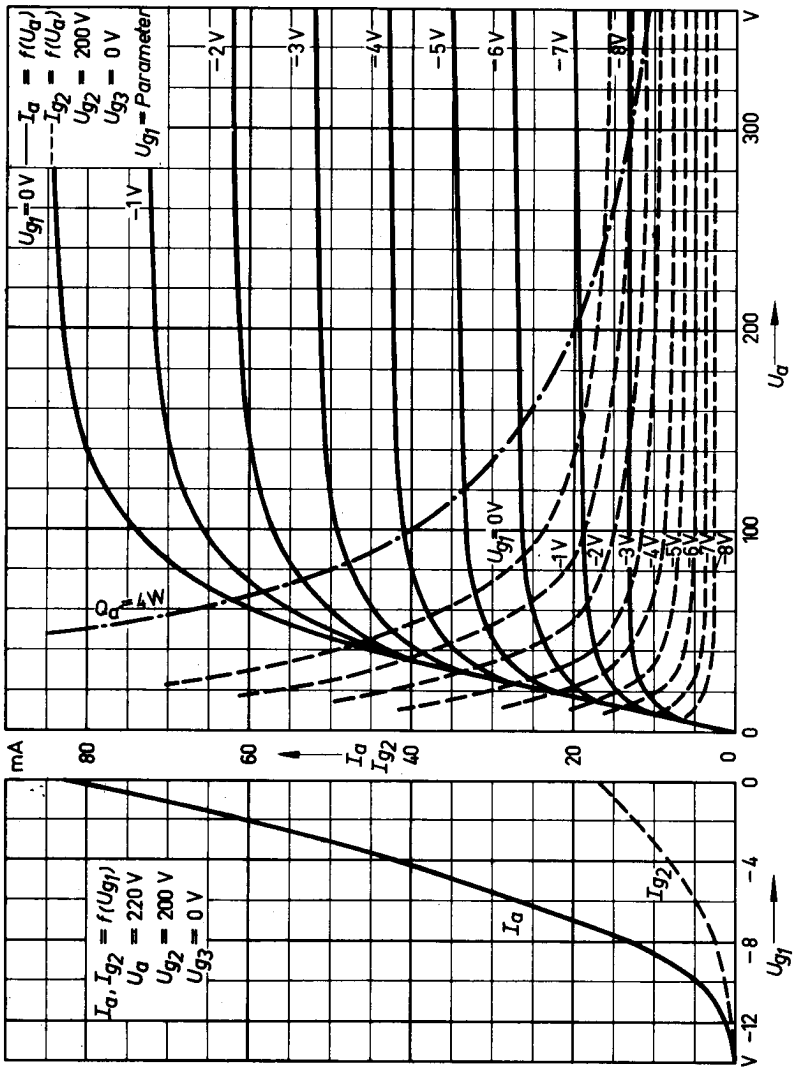
U_{g_2} = 150 V



KENNLINIENFELDER

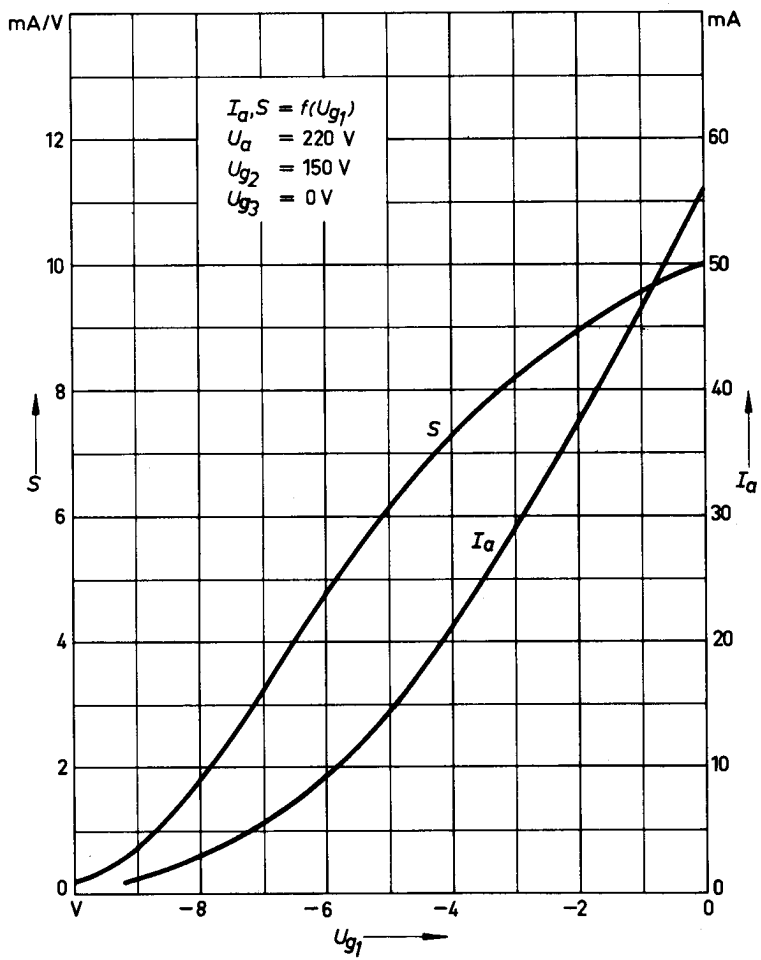
$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$ $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

$U_{g_2} = 200$ V



KENNLINIEN

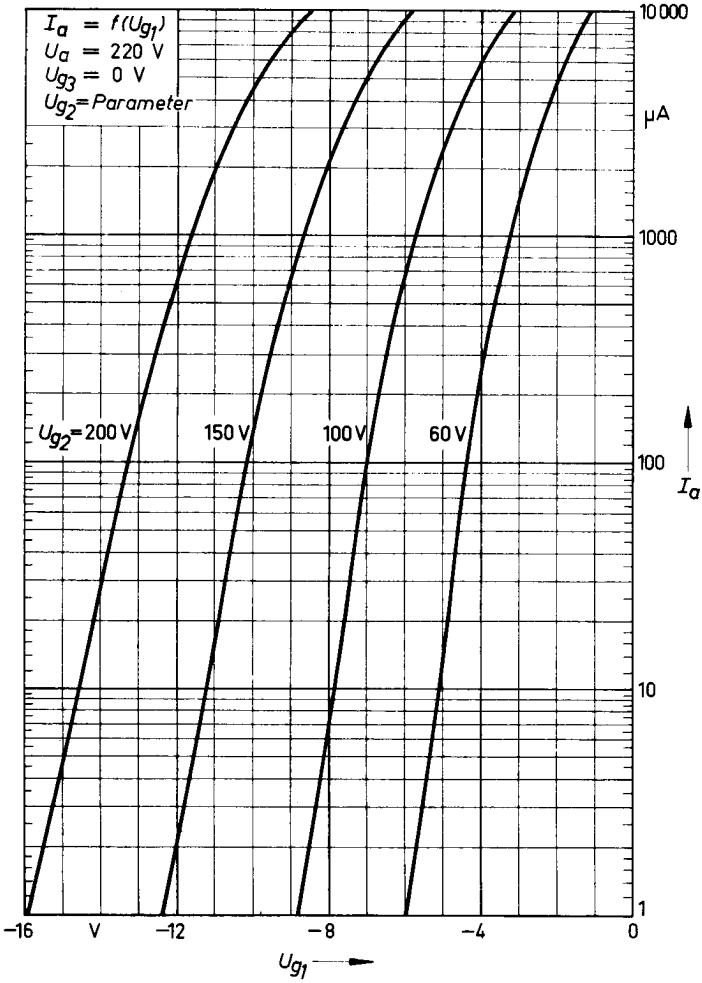
$I_a, S = f(U_{g_1})$



KENNLINIENFELD

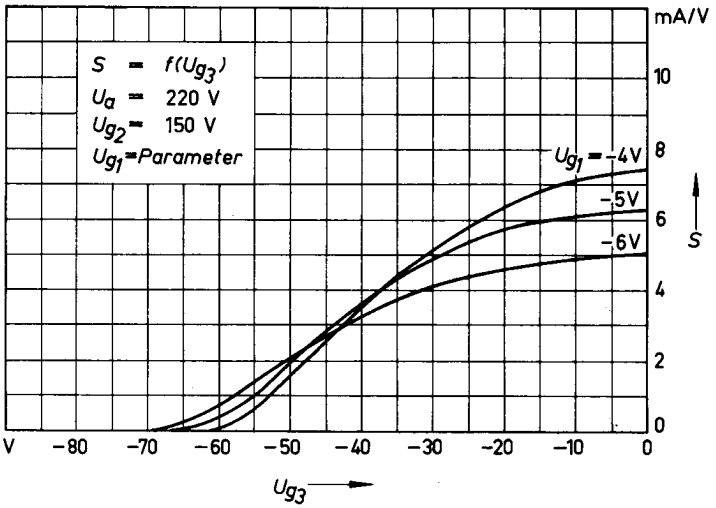
$I_a = f\ (U_{g_1})$

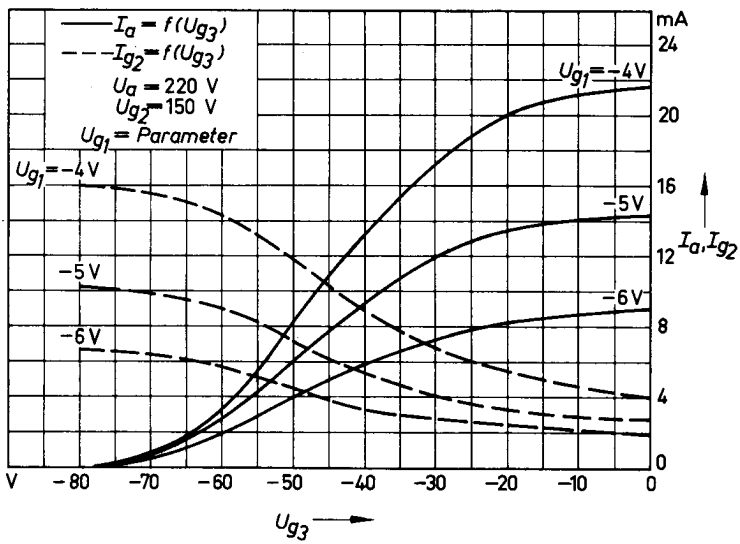
SIEMENS RÖHREN



BREMSGITTERKENNLINIENFELDER

$S = f(U_{g_3})$ $\quad I_a, I_{g_2} = f(U_{g_3})$



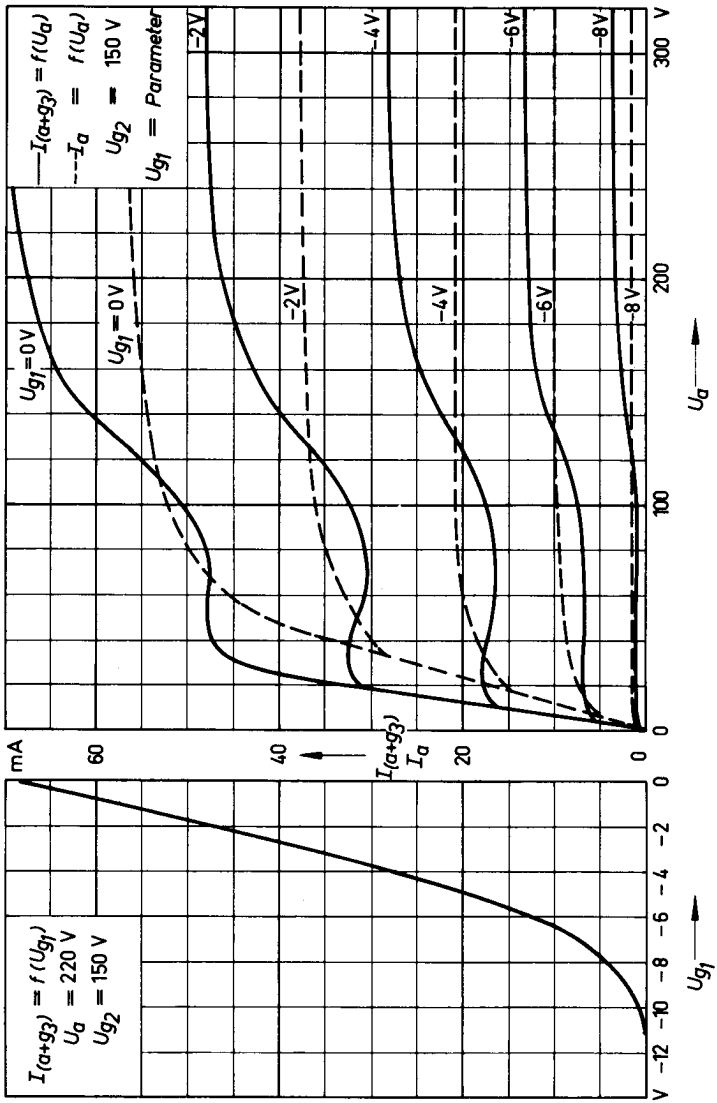


KENNLINIENFELDER

$I_{(a+g_3)} = f(U_{g_1})$ $I_{(a+g_3)} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN

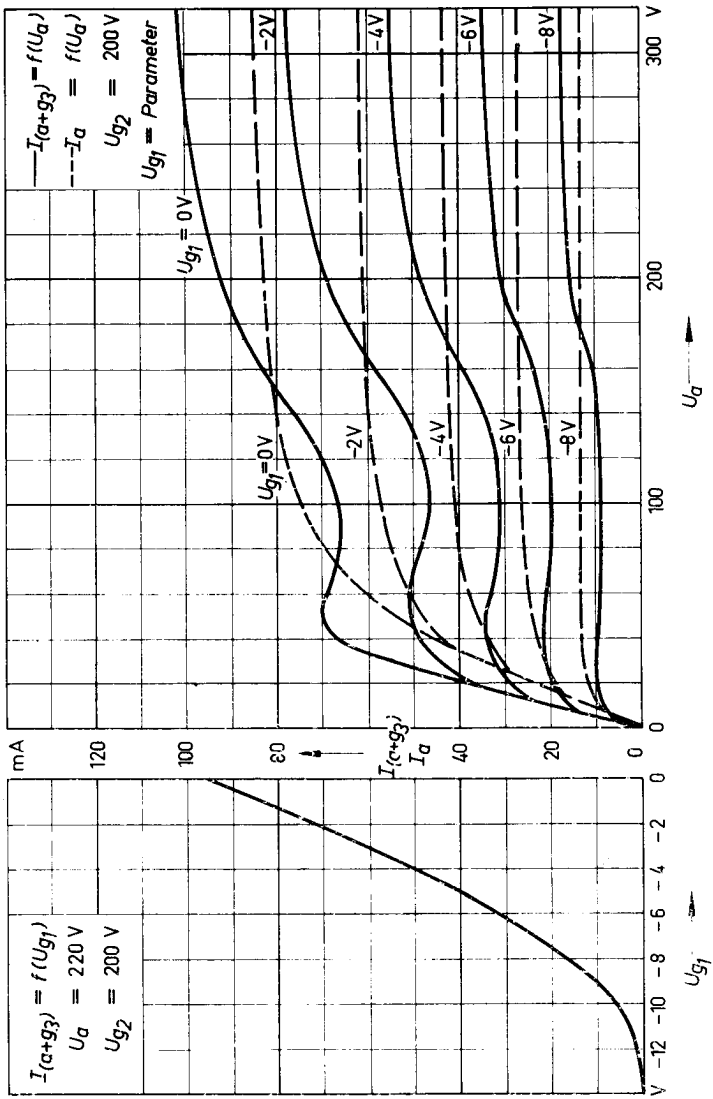
Tetrodenschaltung



KENNLINIENFELDER

$I_{(a+g_3)} = f(U_{g_1})$ $I_{(a+g_3)} = f(U_a)$

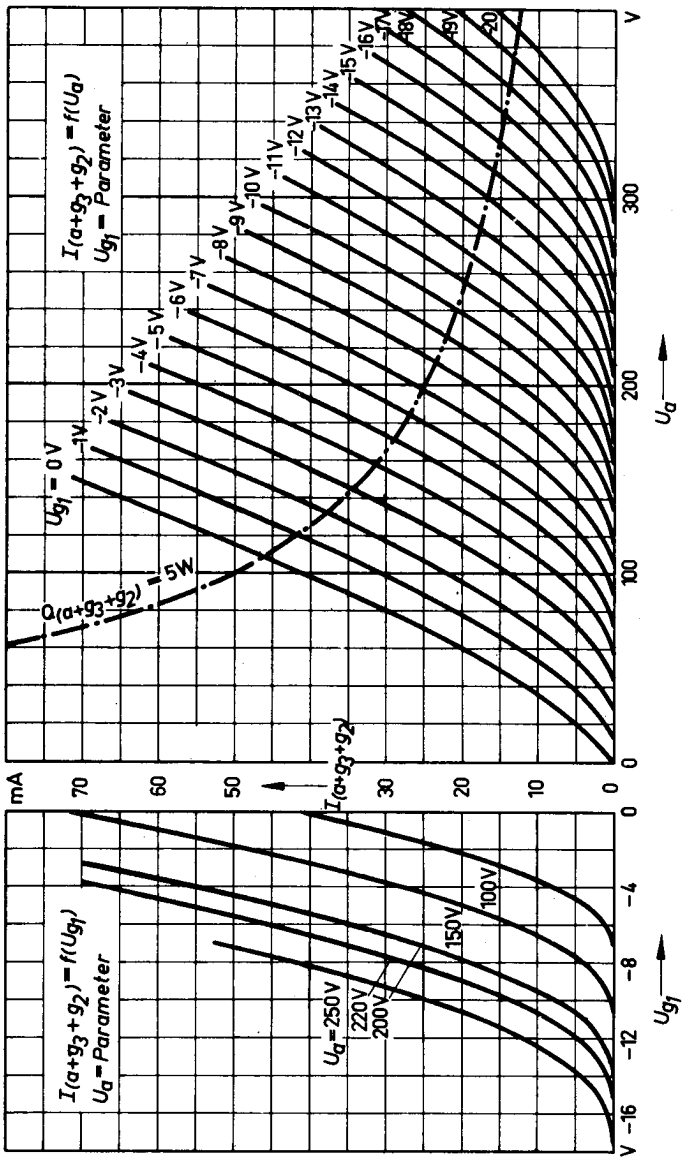
Tetrodenschaltung



KENNLINIENFELDER

$I_{(a+g_3+g_2)} = f(U_{g_1})$ $I_{(a+g_3+g_2)} = f(U_a)$

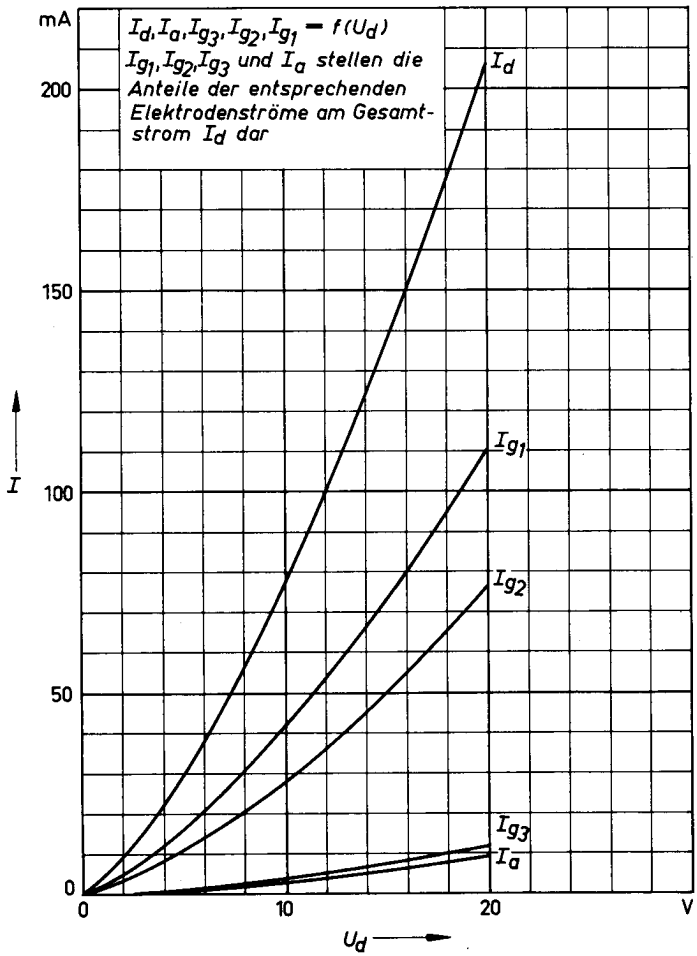
Triodenschaltung



KENNLINIEN

$I_d, I_a, I_{g_3}, I_{g_2}, I_{g_1} = f(U_d)$

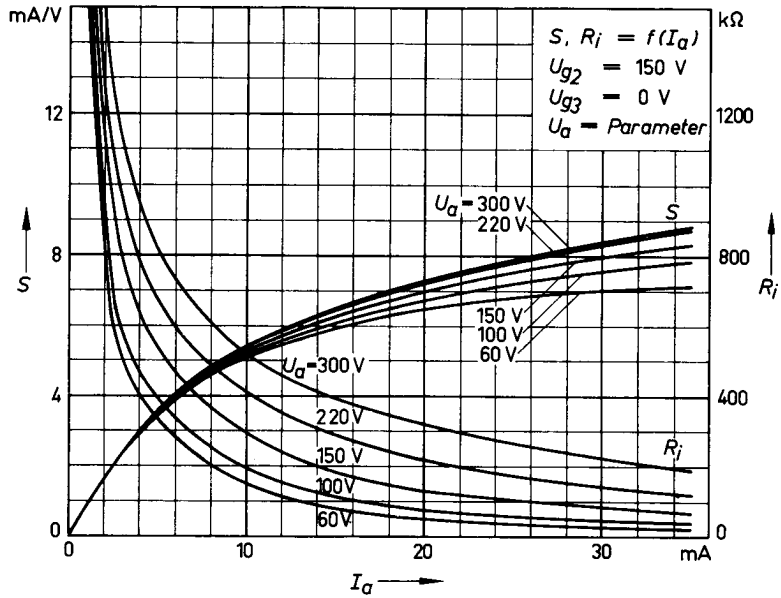
Diodenschaltung



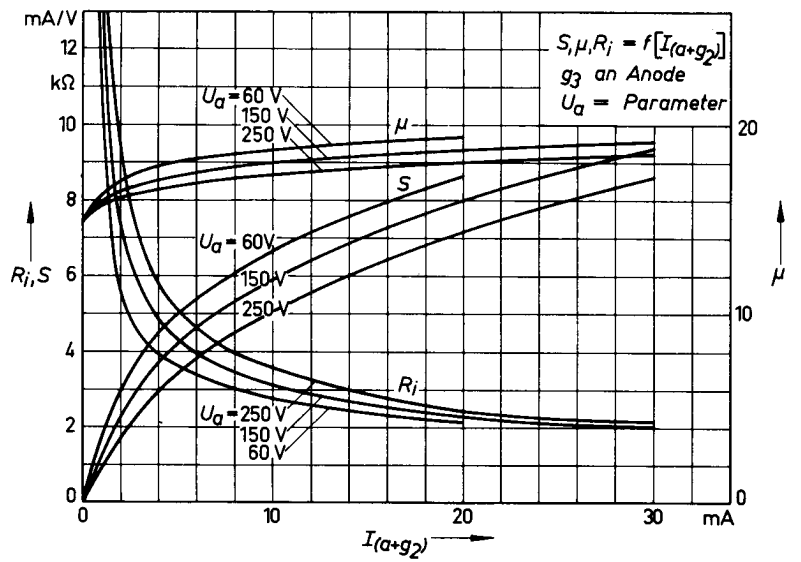
KENNLINIENFELDER

$S, R_i = f(I_a)$ $S, \mu, R_i = f(I_{(a+g_2)})$

SIEMENS RÖHREN



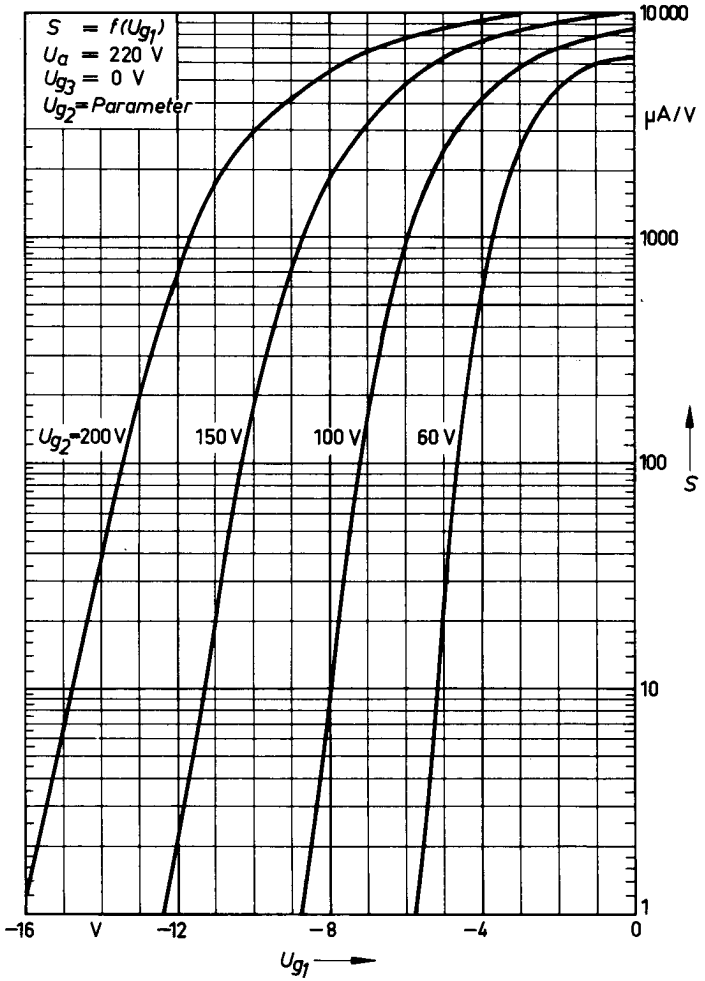
Triodenschaltung



SIEMENS
RÖHREN

STEILHEITSKENNLINIENFELD

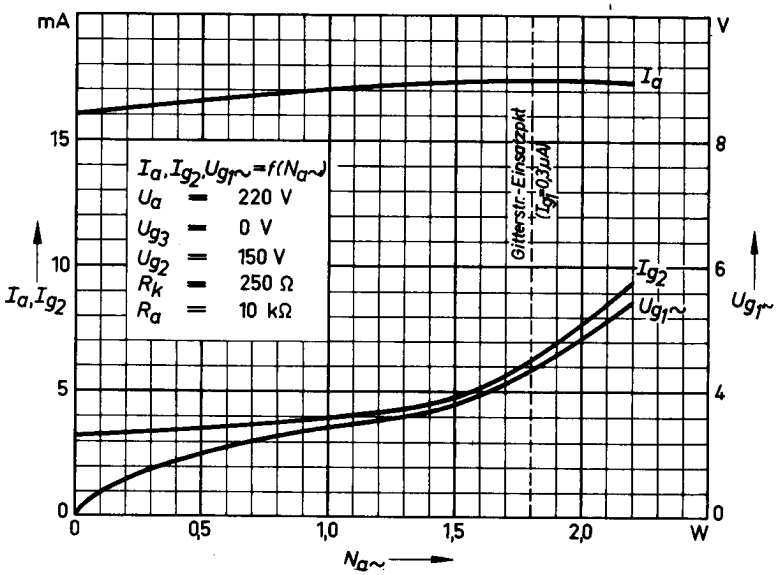
$S = f(U_{g_1})$

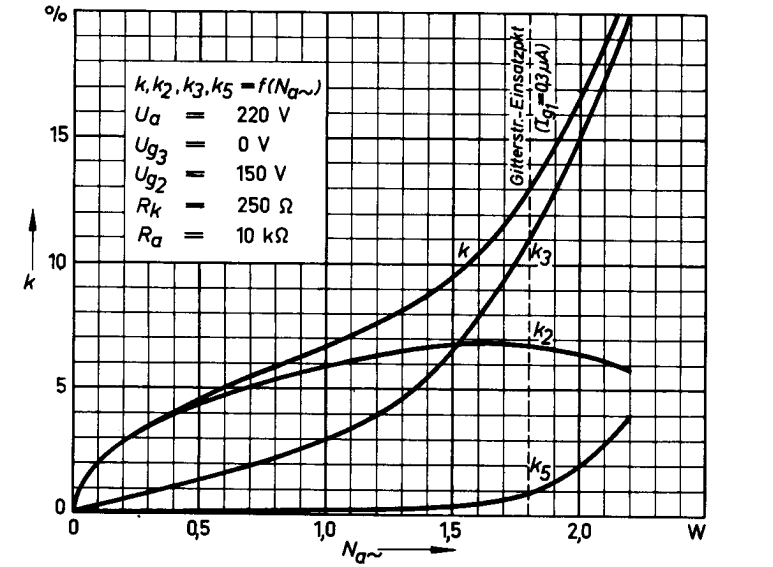


LEISTUNGSKENNLINIEN

$I_a, I_{g_2}, U_{g_{1\sim}}, k = f(N_{a\sim})$

$K, K_2, K_3, K_5 = f(N_{a\sim})$





SIEMENS
RÖHREN

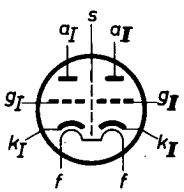
DOPPELTRIODE

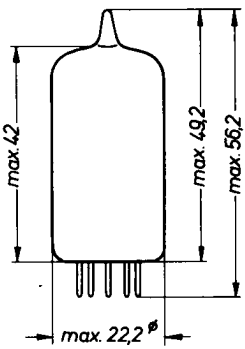
Art und Verwendung

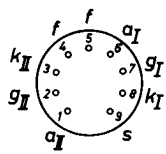
Steile, rauscharme Universal-Doppeltriode mit getrennten Kathoden für den Nachrichtenweitverkehr. Besonders geeignet für Cascodeschaltungen in NF- ZF- und HF- Verstärkern sowie für Oszillatoren, Frequenzvervielfacher, Mischstufen, Kathodenverstärker, bistabile Kippstufen und Multivibratoren hoher Impulsfrequenz und steiler Anstiegsflanke.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10000 Std.)
Zuverlässigkeit
Enge Toleranzen
Zwischenschichtfreie Spezialkathode







Noval

Maße in mm

Sockel : Noval
Kolben : DIN 41539, Form A , Nenngröße 40

Gewicht : ca. 11g
Einbau : beliebig

Heizung

U_f	=	6,3	V [1]
I_f	=	300 ± 15	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

(ohne äußere Abschirmung)

		System I	System II	
$C_{g/kfs}$	=	3,1 ± 0,6	3,1 ± 0,6	pF
$C_{g/kf}$	=	3,1 ± 0,6	3,1 ± 0,6	pF
$C_{a/kfs}$	=	1,75 ± 0,2	1,65 ± 0,2	pF
$C_{a/kf}$	=	0,5 ± 0,1	0,4 ± 0,1	pF
C_{ag}	=	1,4 ± 0,2	1,4 ± 0,2	pF
C_{as}	=	1,3 ± 0,2	1,3 ± 0,2	pF
C_{kf}	=	2,6	2,7	pF
$C_{k/gfs}$	=	6,0 ± 0,9	6,0 ± 0,9	pF
$C_{a/gfs}$	=	3,0 ± 0,3	2,9 ± 0,3	pF
C_{ak}	=	0,18 ± 0,04	0,18 ± 0,04	pF
C_{aa}	<	45		mpF [2]
C_{gg}	<	5		mpF
C_{aIgII}	<	5		mpF
C_{aIIgI}	<	5		mpF
C_{gIkII}	<	5		mpF
C_{gIIkI}	<	5		mpF

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.
2) Mittelwert 25 mpF

Kenndaten

		min.	nom.	max.	nom.	
U_{ba}	=		100		90	V
$+U_{bg}$	=		9		0	V
R_k	=		680		120	Ω
I_a	=	14,2	15,0	15,8	12	mA
S	=	10,5	12,5	15,0	11,5	mA/V
μ	=		33			
R_i	=		2,6			kΩ
$R_{äq}$	=		300			Ω
R_{el} (100 MHz)	=		3			kΩ
Rauschzahl F	=		4,6			dB 1)
$U_{g\sim}(+I_g=0,3\ \mu A)$	=		0,75			V
$-I_g$	$\leq$ =			0,1		μA

Schaltbild siehe Seite 6

Grenzdaten

U_{ao}	max.	400	V
U_a ($Q_a \leq 0,8$ W)	max.	250	V
U_a	max.	220	V
Q_a	max.	1,5	W
Q_a	max.	1,8	W 2)
$-U_g$	max.	100	V
$-U_{gsp}$	max.	200	V 3)
Q_g	max.	30	mW
R_g	max.	1,0	MΩ 4)
I_k	max.	20	mA
I_{ksp}	max.	100	mA 3)
U_{fk+}	max.	150	V
U_{fk-}	max.	100	V
t_{kolb}	max.	170	°C

1) Gemessen bei 200 MHz in Cascodeschaltung mit Rauschanpassung

2) Wenn $Q_{aI} + Q_{aII} \leq 2$ W

3) Impulsdauer max. 10 % einer Periode, nicht länger als 200 μs.

4) Bei automatischer Gittervorspannung. Feste Vorspannung nur bei Anodenströmen $\leq$ 5 mA zulässig.

Besondere Angaben

Brumm

U_{br}	$\leqq$	50	µV

Meßeinstellung: U_a = 90 V, R_k = 80 Ω, C_k = 1000 µF, R_g = 0,5 MΩ, völlig geschirmte Röhrenfassung
Mittensymmetrierung des Heizfadens

Isolationswiderstände

R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 100 V)	>	100	MΩ
R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	>	100	MΩ
R_{is} (fk- bei U_{is} = 100 V)	>	10	MΩ
R_{is} (fk+ bei U_{is} = 100 V)	>	20	MΩ

gemessen bei U_f = 6,3 V

Ende der Lebensdauer

I_a	$\leqq$	13,5	mA
S	$\leqq$	8,5	mA/V
$-I_g$	$\geqq$	1,0	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten mit R_k = 680 Ω

Betriebsdaten als Leistungsverstärker

Eintakt A-Betrieb

U_a	=		220		V
R_a	=		20		kΩ
$-U_g$	=		6,3		V
$U_{g\sim}$	=	0		4,1	V
I_a	=	6,5	-	9,2	mA
$+I_g$	=	-	-	0,3	µA
$N_{a\sim}$	=	-	0,05	0,5	W
k	=	-	-	7	%

Gegentakt B-Betrieb

U_a	=		200		V
R_{aa}	=		22		kΩ
$-U_g$	=		5,8		V
$U_{g\sim}$	=	0	0,8	3,8	V
I_a	=	2x5	-	2x9	mA
$+I_g$	=	-	-	0,3	µA
$N_{a\sim}$	=	-	0,05	1,2	W
k	=	-	-	3	%

U_a	=		200		V
R_{aa}	=		10		kΩ
$-U_g$	=		5,8		V
$U_{g\sim}$	=	0	0,8	3,8 1)	V
I_a	=	2x5	-	2x13,5	mA
$+I_g$	=	-	-	0,3	µA
$N_{a\sim}$	=	-	0,05	1,5	W
k	=	-	-	4	%

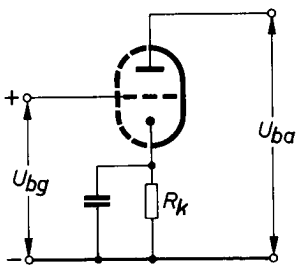
1) Sprach- oder Musikaussteuerung

Betriebsdaten für additive Mischstufen

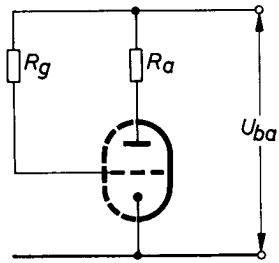
U_{ba}	=	60	90	150	V
R_a	=	0	1	4	kΩ
R_g	=	1	1	1	MΩ
U_{osz}	=	2	2,5	3	V
I_a	=	4,7	7,7	11,0	mA
S_c	=	2,9	3,5	4,1	mA / V
R_{ic}	=	8,3	7,0	6,1	kΩ

Kenndaten für Zählschaltungen

U_{ba}	=		150		60	V
R_a	=		2,5		2,5	kΩ
R_g	=		300		300	kΩ
I_a	=	28	33	38 1)	> 9	mA
$-U_g$ (I_a=0,1 mA)	=	5,0	6,5	8,5	-	V
$-U_g$ ($I_a \leqq$ 5,0 µA)	=		15		-	V
$\lvert U_{gI}-U_{gII}\rvert$ (I_a=0,1 mA)	$\leqq$		2,0		-	V



Meßschaltung für Kenndaten

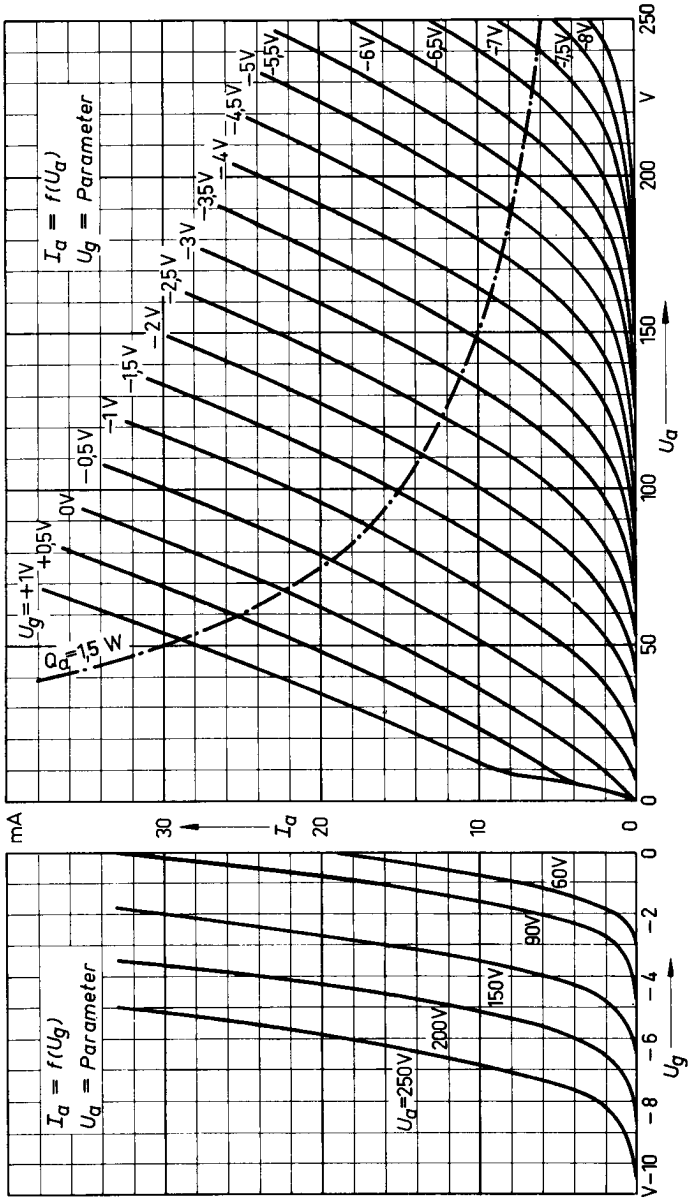


Meßschaltung für Zählschaltungen

1) Meßdauer $\leqq$ 1 sec.

KENNLINIENFELDER

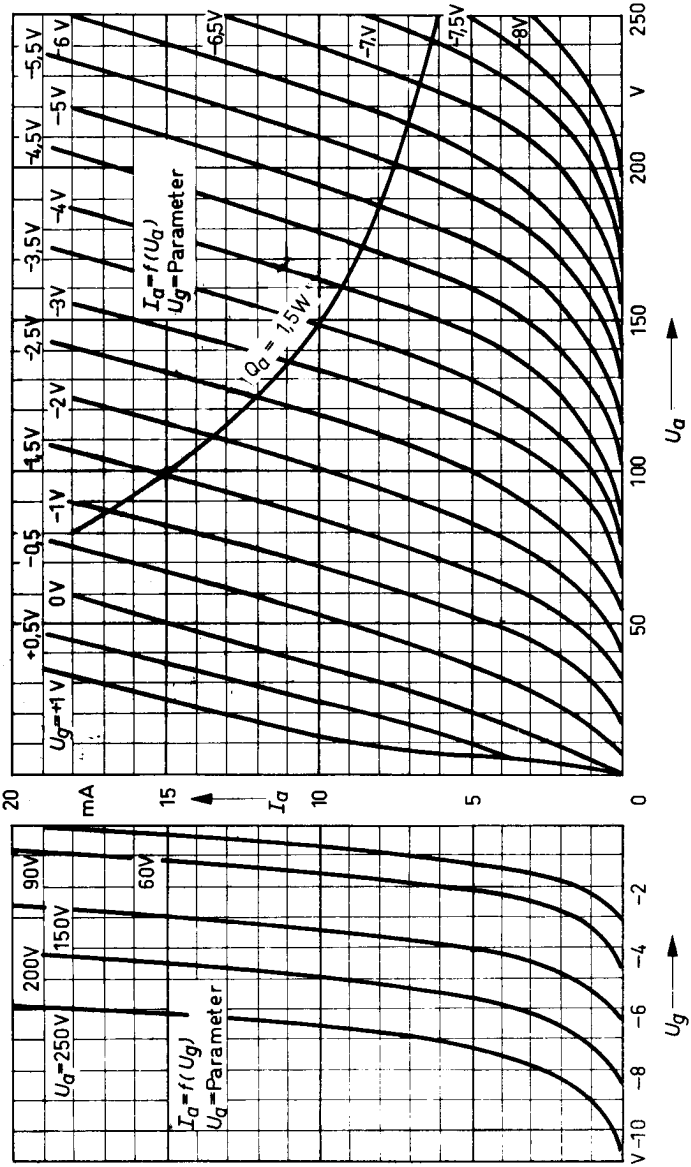
$I_a = f(U_g)$ $I_a = f(U_a)$



KENNLINIENFELD

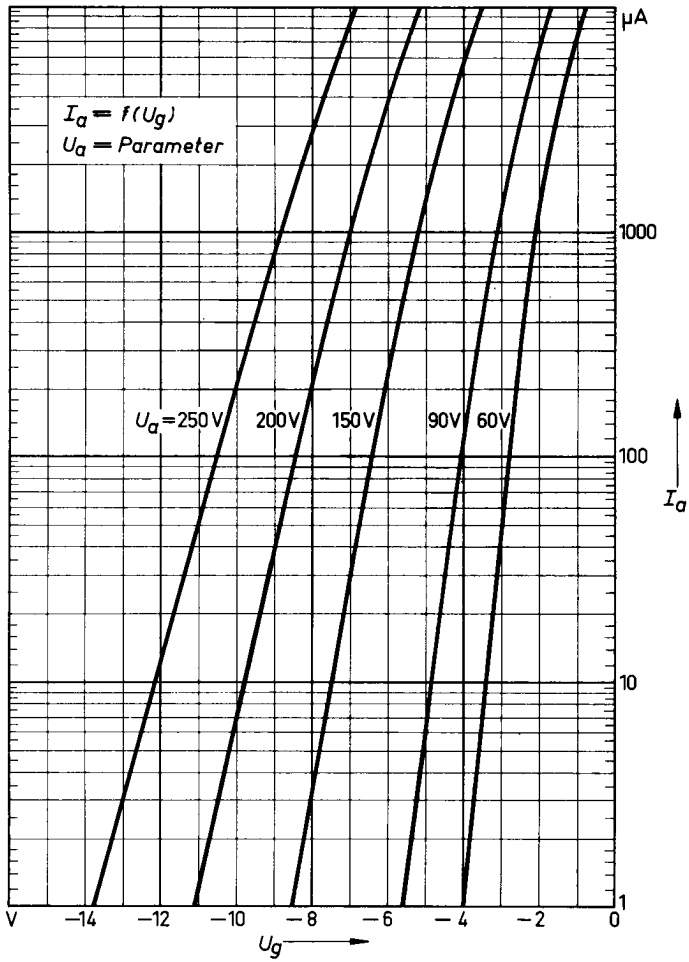
$I_a = f(U_g)$ $I_a = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



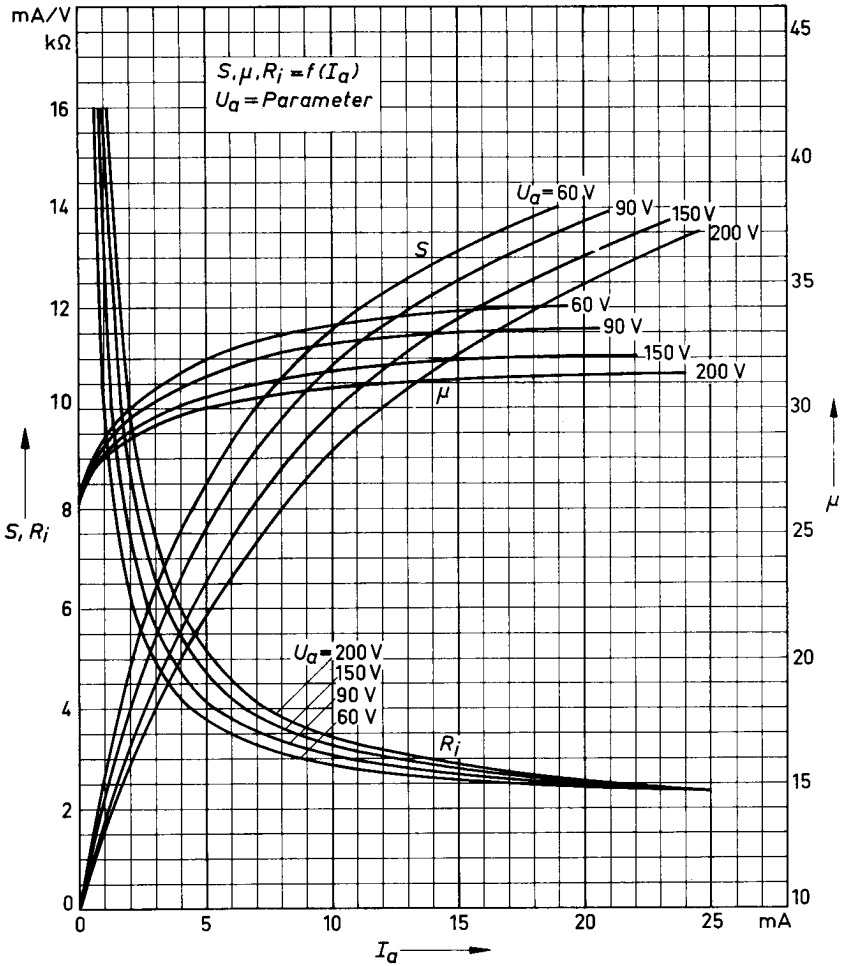
KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_g)$



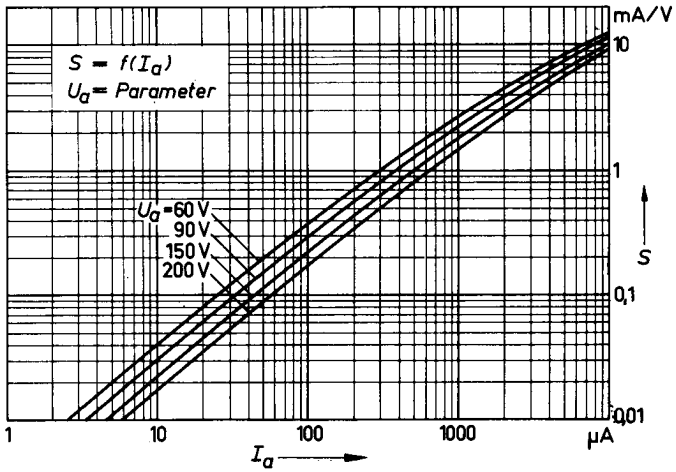
KENNLINIENFELD

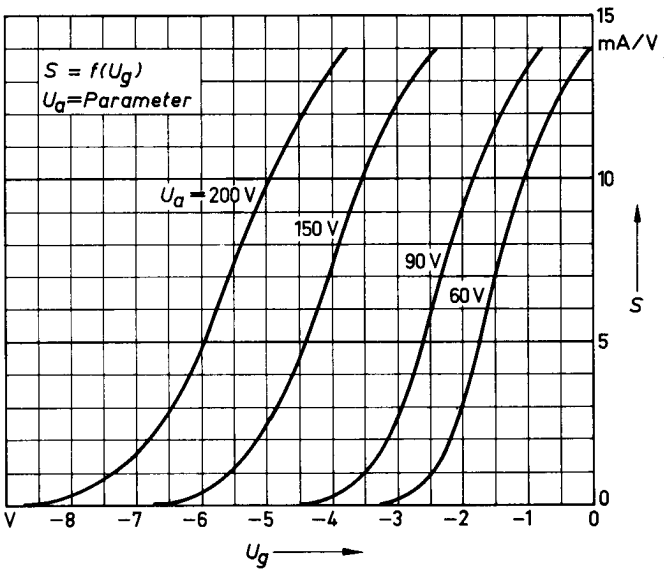
$S, \mu, R_i = f(I_a)$



STEILHEITSKENNLINIEN

$S = f(I_a)$ $S = f(U_g)$

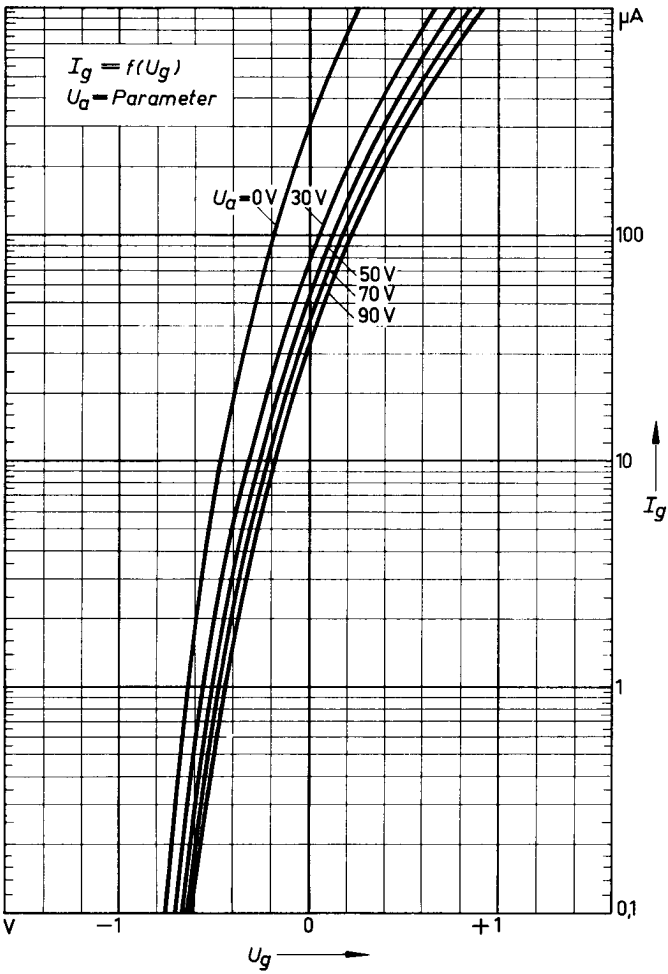




GITTERSTROMKENNLINIEN

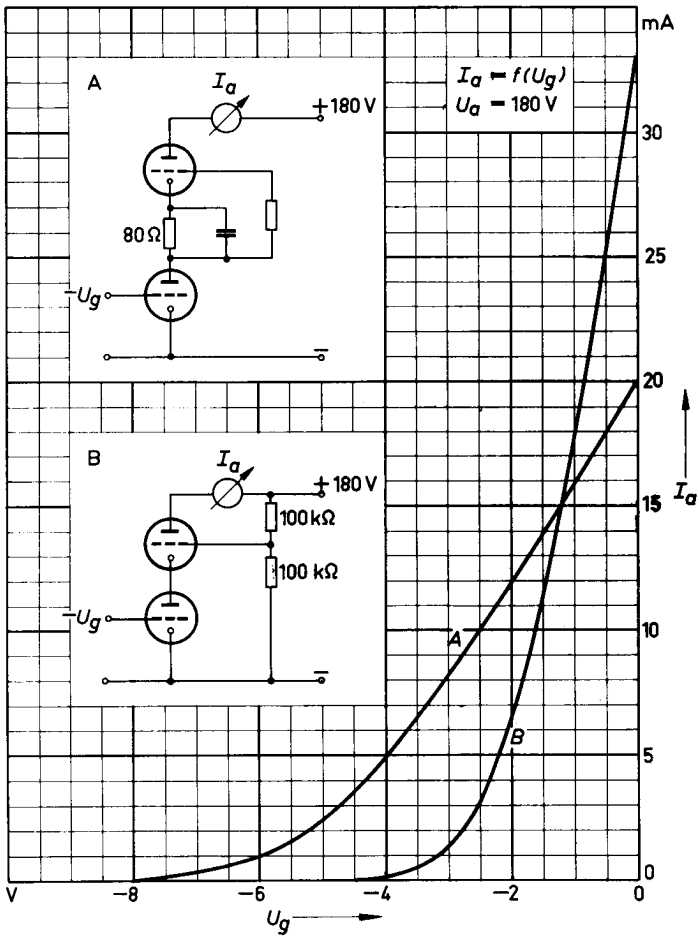
$I_g = f(U_g)$

SIEMENS RÖHREN



CASCODEKENNLINIEN

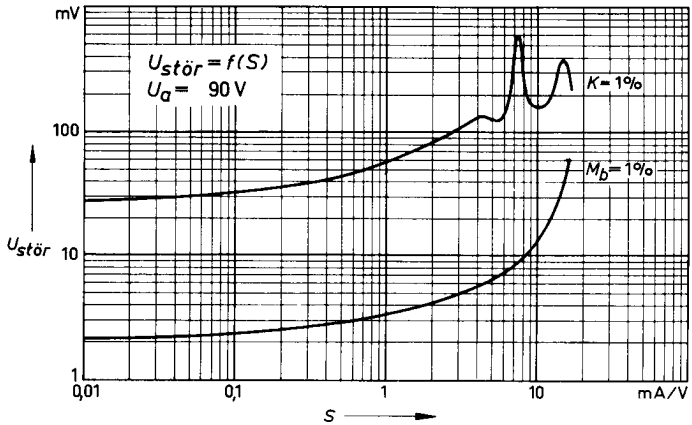
$I_a = f(U_g)$



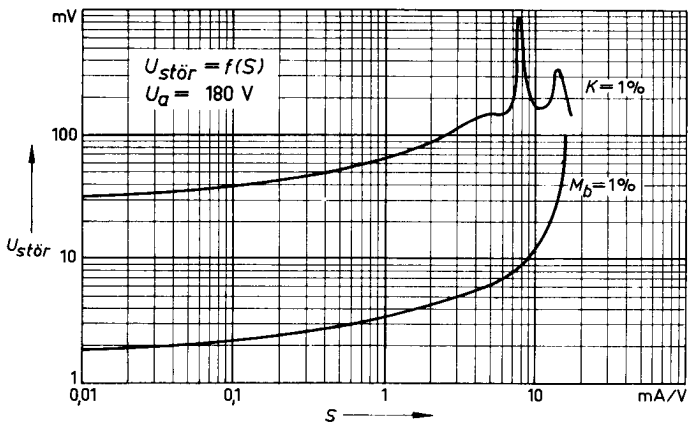
BRUMM- UND KREUZMODULATIONSKENNLINIEN

$U_{stör} = f(S)$

für ein System

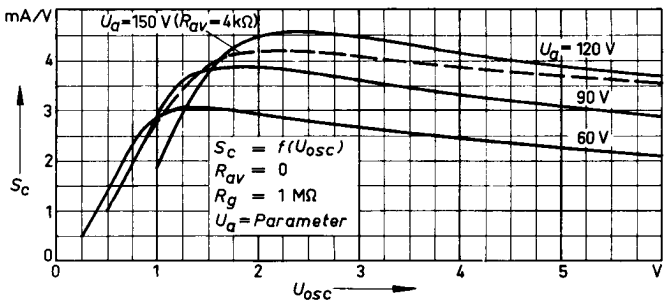


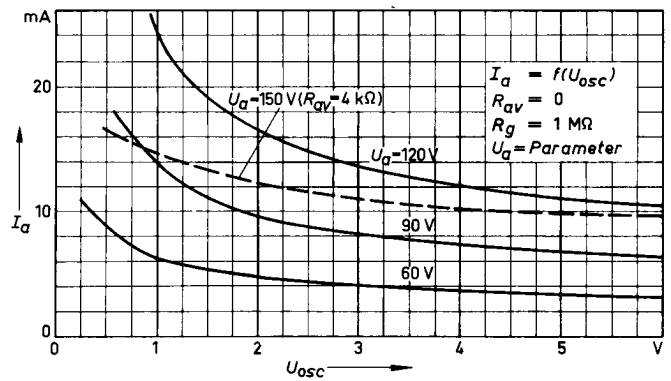
in Cascode-Schaltung

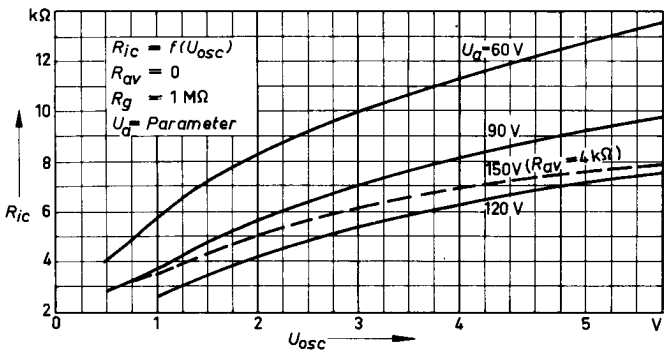


MISCHKENNLINIEN

S_c, I_a, $R_{ic} = f(U_{osc})$





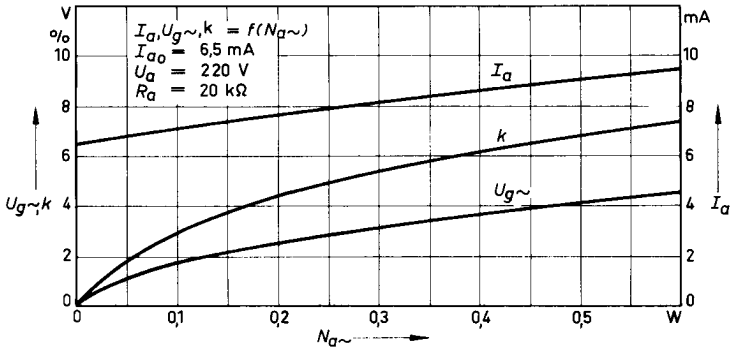


AUSSTEUERKENNLINIEN

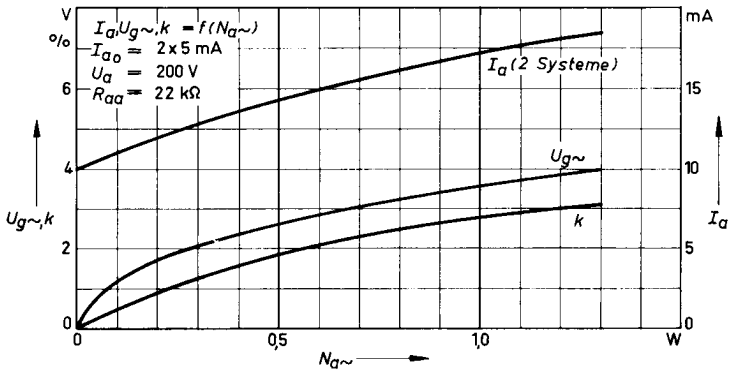
I_a, $U_g\sim$, k = f ($N_a\sim$)

SIEMENS RÖHREN

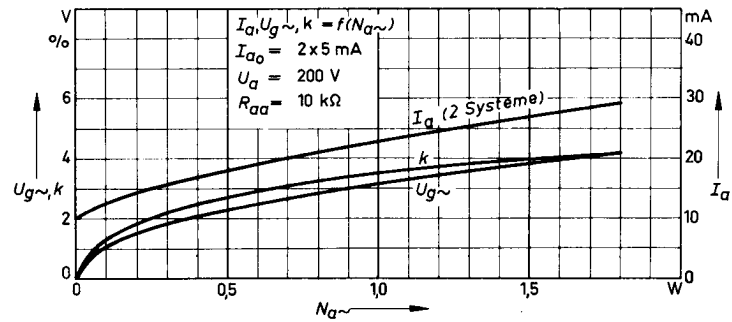
Eintakt A-Betrieb



Gegentakt B-Betrieb, Dauerton



Gegentakt B-Betrieb, Sprache und Musik



SIEMENS
RÖHREN

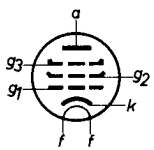
BREITBAND-PENTODE

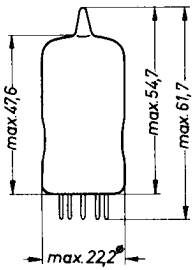
Art und Verwendung

Rauscharme Pentode hoher Steilheit mit S/C = 2,9 mA/VpF für den Nachrichtenweitverkehr. Besonders geeignet zur Verstärkung sehr breiter Frequenzbänder in ZF- und Koaxialkabelverstärkern sowie zur Verwendung als Frequenzvervielfacher, in Impuls- und Kettenverstärkern und rauscharmen Eingangsstufen.

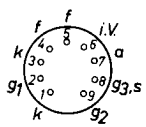
Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Zuverlässigkeit
Enge Toleranzen
Zwischenschichtfreie Spezialkathode





Maße in mm



Noval

Sockel : Noval
Kolben : DIN 41539, Form A, Nenngröße 45
Fassung: Rel stv 99 c

Gewicht: ca. 10 g
Einbau : beliebig

HEIZUNG, KAPAZITÄTEN

Heizung

U_f	=	6,3	V 1)
I_f	=	315 ± 16	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

		ohne Abschirmung	mit Abschirmung 2)	
C_e	=	10 ± 1,0	10,1 ± 1,0	pF
C_e'(I_k=28mA)	=	17	17,1	pF
C_a	=	2,1 ± 0,3	3,3 ± 0,4	pF
C_{ag1}	≦	35	30	mpF
C_{ak}	<	50		mpF
$C_a/kg2$	=	0,32 ± 0,04		pF
$C_a/kg2g3$	=	2,0 ± 0,3		pF
C_{af}	<	100		mpF
C_{g1k}	=	6,8 ± 0,7		pF
$C_{g1}/kg2$	=	9,5 ± 1,0		pF
$C_{g1}/kg2g3$	=	10 ± 1,0		pF
Triodenschaltung		(g2 an a, g3 an k)		
C_e	=	7,3		pF
C_a	=	3,1		pF
C_{ag1}	=	2,7		pF
Triodenschaltung		(g2 und g3 an a)		
C_e	=	6,7		pF
C_a	=	1		pF
C_{ag1}	=	3,3		pF

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.
2) Innendurchmesser des Abschirmzylinders 22,2 mm.

Kenndaten

		min.	nom.	max.	
U_{ba}	=		190		V
U_{g3}	=		0		V
U_{bg2}	=		160		V
$+U_{bg1}$	=		10		V
R_k	=		400		Ω
I_a	=	21	22	23	mA
I_{g2}	=	5,4	6	6,6	mA
S	=	30	35	40	mA/V
μ_{g2g1}	≈		80		
R_i	=		120		kΩ
$R_{äq}$	=		150		Ω
R_{el} (100 MHz)	=		1		kΩ 1)
S/C	=		2,9		mA/VpF
$S/2\pi C_{ges}$	=		230		MHz 2)
F	=		7		dB 3)
$-I_g$	≤			0,3	µA

Triodenschaltung (g2 an a, g3 an k)

U_{ba}	=		160		V
U_{g3}	=		0		V
$+U_{bg1}$	=		10		V
R_k	=		470		Ω
I_a	=		24		mA
S	=		41		mA/V
µ	≈		77		
R_i	=		1,9		kΩ
$R_{äq}$	=		65		Ω

Bei Verwendung eines Kathodenkondensators > 10 µF muß der Gitterwiderstand mindestens 1 kΩ betragen.

1) Beide Kathodenanschlüsse parallel geschaltet
2) $C_{ges} = C_{e'} + C_a + 5$ pF Schaltkapazität
3) Gemessen bei 100 MHz mit Rauschanpassung

Grenzdaten

U_{ao}	max.	400	V	
U_a	max.	220	V	
Q_a	max.	4,2	W	
U_{g2o}	max.	400	V	
U_{g2}	max.	180	V	
Q_{g2}	max.	1,0	W	
$-U_{g1}$	max.	10	V	
$+U_{g1}$	max.	0	V	
R_{g1}	max.	0,5	MΩ	1)
I_k	max.	30	mA	
U_{fk-}	max.	60	V	
U_{fk+}	max.	120	V	
R_{fk}	max.	20	kΩ	
t_{kolb}	max.	190	°C	

Besondere Angaben

Phasenwinkel der Steilheit

φ_s (100 MHz) = 22 Grad

beide Kathodenanschlüsse parallelgeschaltet

Isolationswiderstände

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V) > 500 MΩ
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 50 V) > 200 MΩ
R_{is} (f/k bei U_{is} = 100 V) > 20 MΩ

gemessen bei U_f = 6,3 V

Ende der Lebensdauer

I_a	≦	20	mA
S	≦	24,5	mA/V
$-I_{g1}$	≧	1,0	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten mit R_k = 400 Ω

1) Bei automatischer Gittervorspannung

Klirrdämpfung

U_{ba}	=	190		V	
U_{g3}	=	0		V	
U_{bg2}	=	160		V	
$+U_{bg1}$	=	10		V	
R_k	=	400		Ω	
R_a	=	1		kΩ	
f	=	300		kHz	
I_a	=	22		mA	
$N_{a\sim}$	=	1	120	mW	
q	=	-27	-6	dB	1)
n_p	=	0	21	dB	2)
a_{k2}	=	48	23	dB	3)
a_{k3}	=	84	40	dB	3)

1) $q = 20 \log \frac{I_{a1\sim}}{I_{ao}}$ = Stromaussteuerungsgrad in dB

$I_{a1\sim}$ = Effektivwert der ersten Harmonischen

I_{ao} = Anodengleichstrom im Arbeitspunkt ohne Aussteuerung

2) $n_p = 10 \log \frac{N_{a\sim}}{N_o}$ = Leistungspegel

$N_{a\sim} = I_{a1\sim}^2 \cdot R_a$ = Ausgangsleistung bedingt durch die Grundwelle

$N_o = 1$ mW

3) $a_{km} = -20 \log k_m$ = Klirrdämpfung der m-ten Harmonischen (m = 2, m = 3)

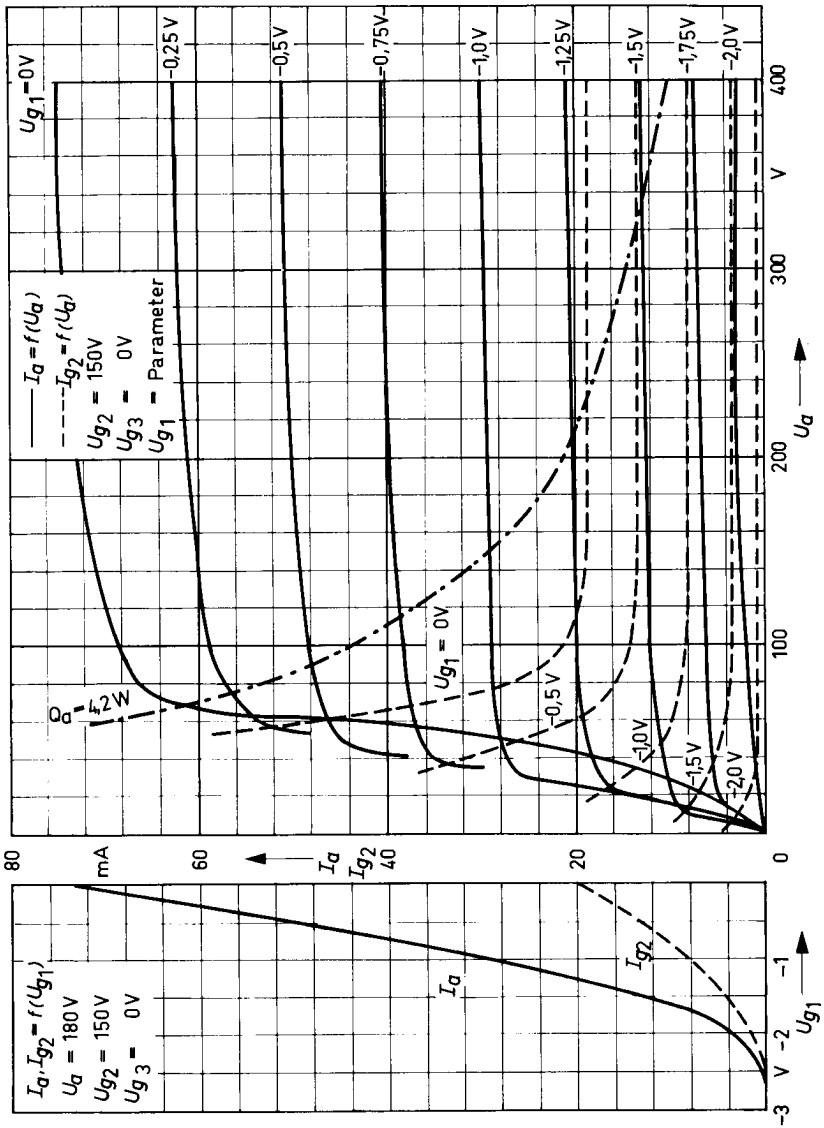
$k_m = \frac{I_{am\sim}}{I_{a1\sim}}$ = Stromklirrkoeffizient der m-ten Harmonischen

I_{am} = Effektivwert der m-ten Harmonischen

KENNLINIENFELDER

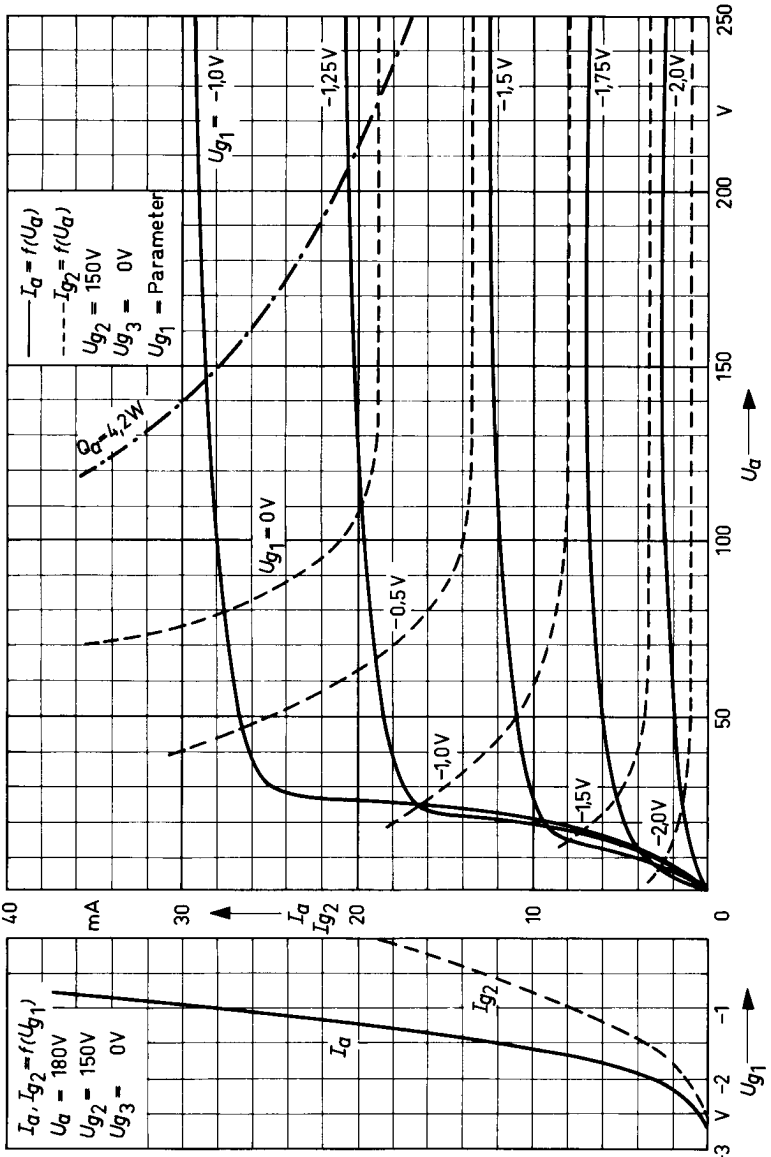
$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$ $I_a, I_{g2} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIENFELDER

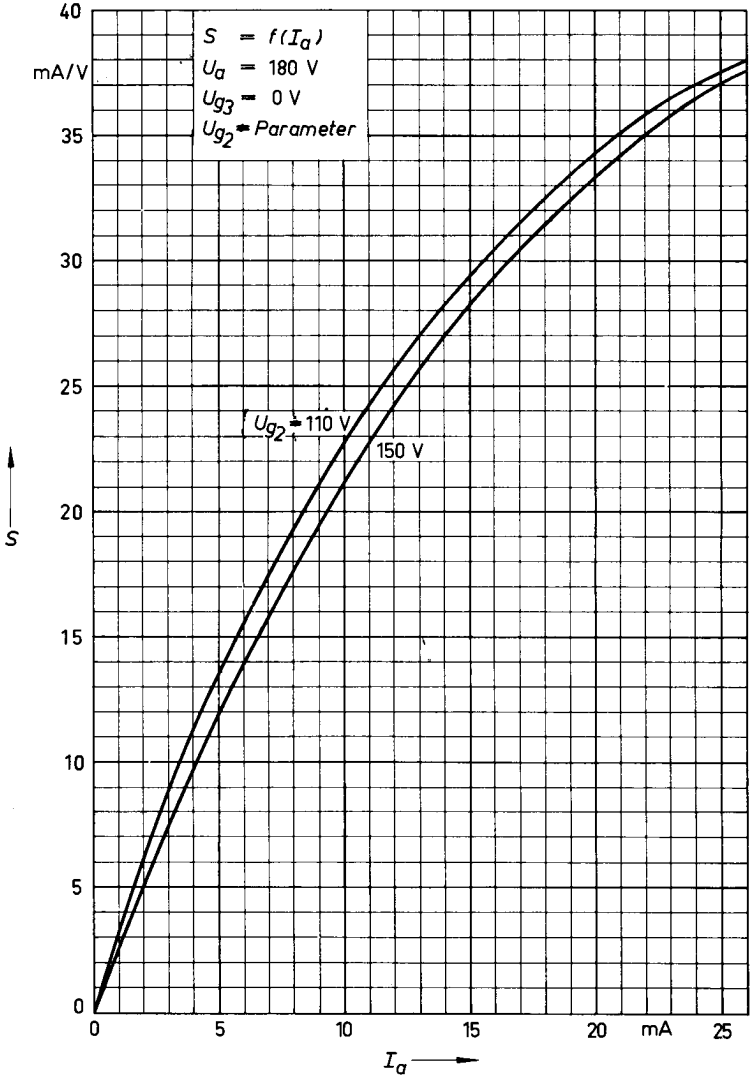
$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$ $I_a, I_{g2} = f(U_a)$



STEILHEITSKENNLINIEN

$S = f(I_a)$

SIEMENS RÖHREN

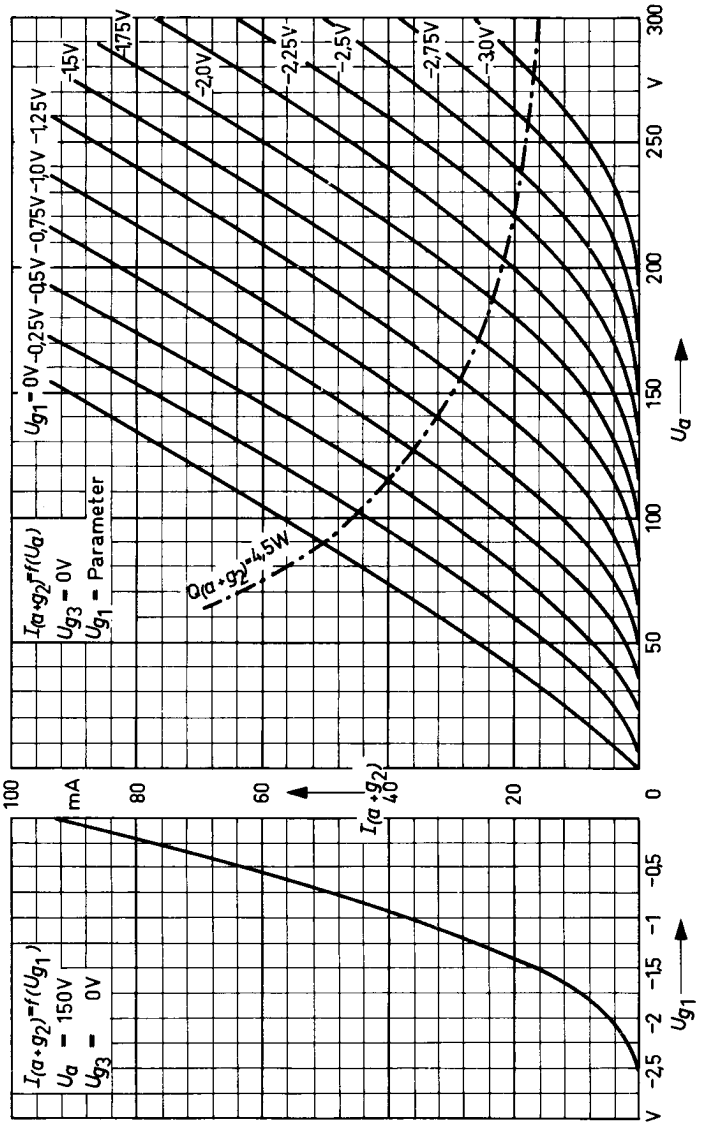


RöK3233/1.4.62

KENNLINIENFELDER

$I_{(a+g2)} = f(U_{g1})$ $I_{(a+g2)} = f(U_a)$

Triodenschaltung

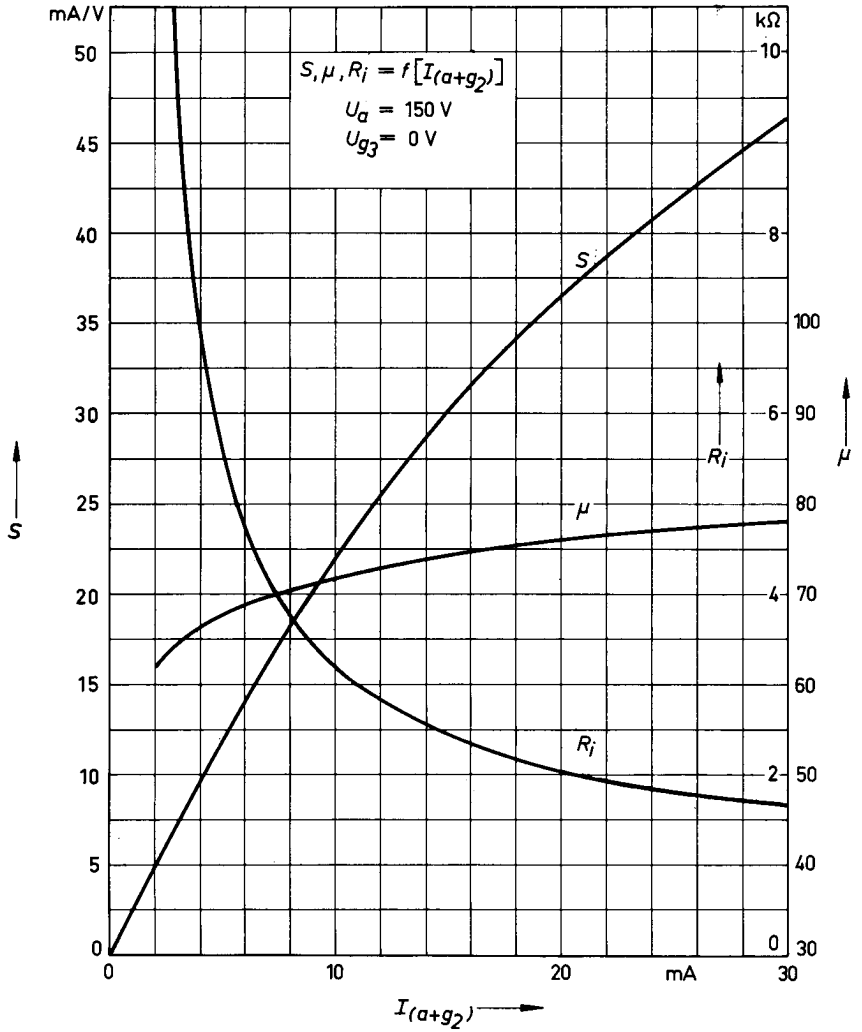


KENNLINIEN

$S, \mu, R_i = f\left[I_{(a+g2)}\right]$

SIEMENS RÖHREN

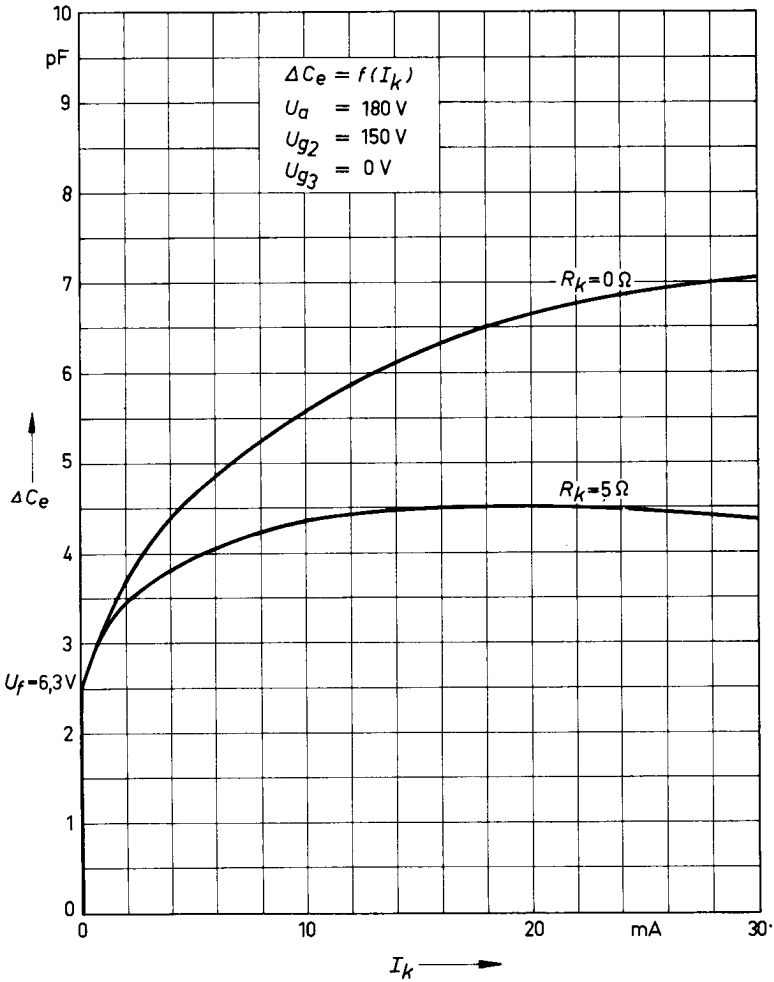
Triodenschaltung



RöK3233/1.4.62

KENNLINIEN

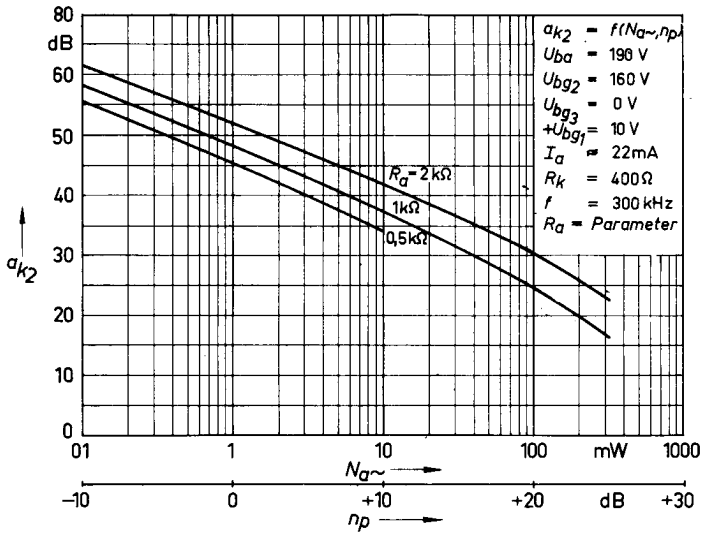
$\Delta C_e = f(I_k)$

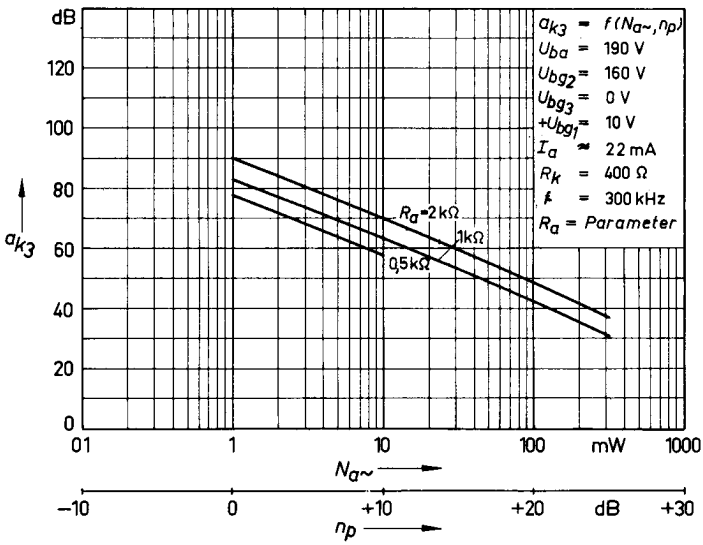


KLIRRDÄMPFUNGSKENNLINIEN

$a_{k2} = f(N_{a\sim}, n_p)$ $a_{k3} = f(N_{a\sim}, n_p)$

SIEMENS RÖHREN



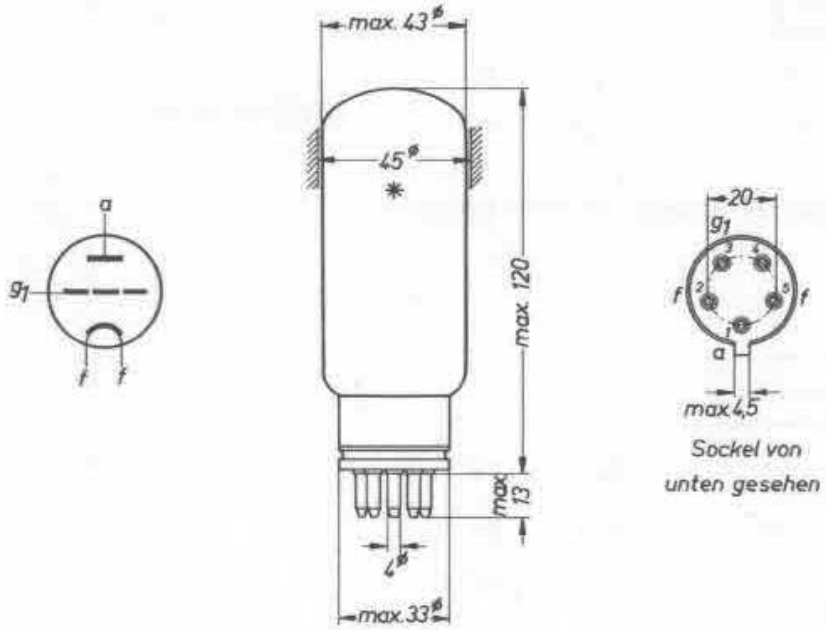


SIEMENS

Triode

insbesondere für Endverstärker

Da



Maße in mm

* Mindestmaß für den Einbau der Röhre

Fassung: Rel lp 17a

Gewicht der Röhre (netto) 60g

Gewicht der Röhre (brutto) ...85g

Heizung

I_f	=	1,1	A	Gleichstrom
U_f	~	5,8	V	

Kathode: Oxyd, direkt geheizt

Kapazitäten

C_e	~	5,5	pF
C_a	~	2,5	pF
C_{ag1}	~	9	pF

Kenndaten

U_a	=	220	V
U_{g1}	=	-30	V
I_a	=	50	mA
S	=	2,5	mA/V
R_i	=	1,45	kΩ
D	=	27,5	%

Grenzdaten

U_{ak}	=	max.	400	V
U_a	=	max.	250	V
Q_a	=	max.	13	W
I_k	=	max.	100	mA
R_{g1}	=	max.	0,8	MΩ

Betriebsdaten als Leistungsverstärker, Eintakt A-Betrieb

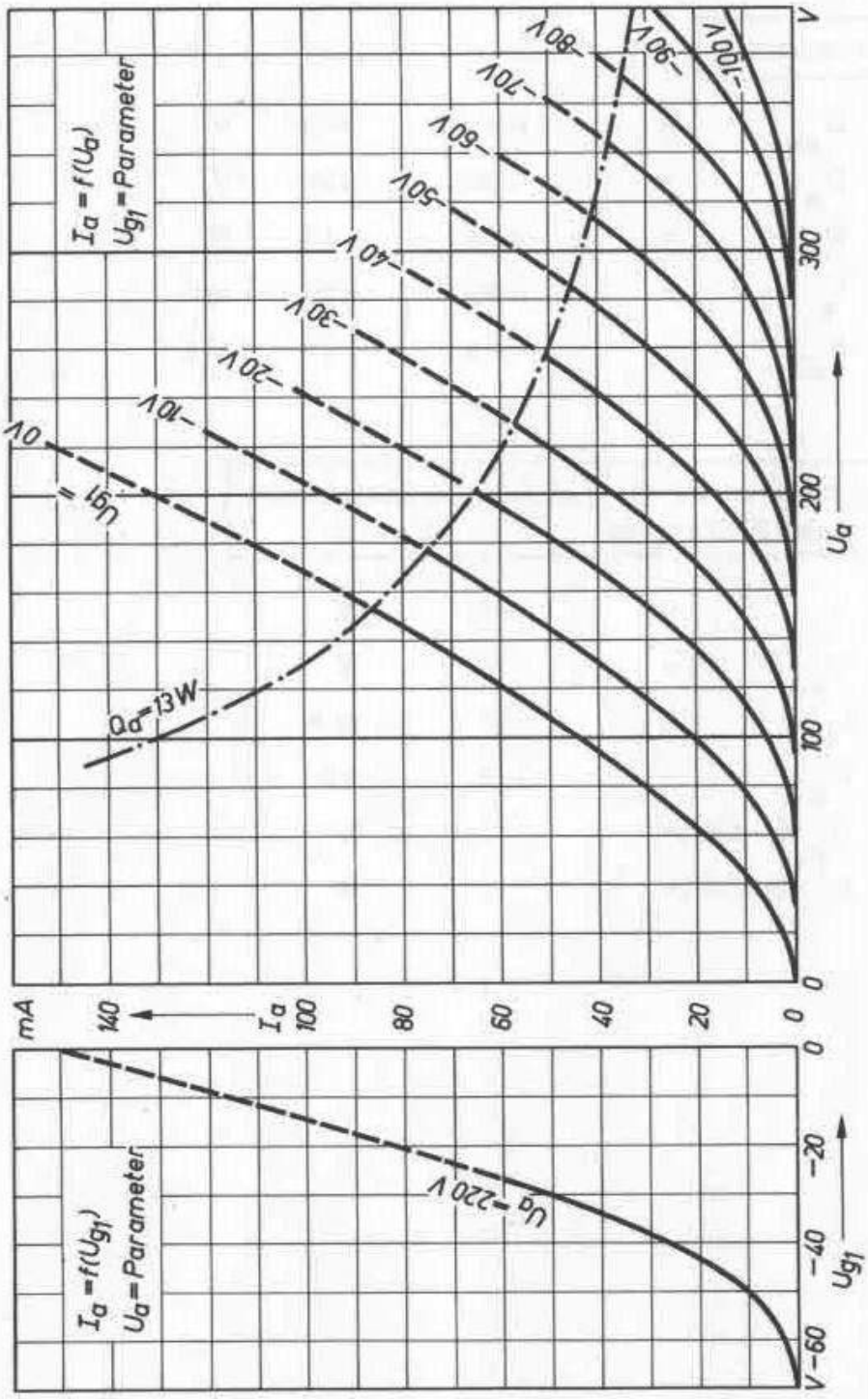
U_a	=	220	V
U_{g1}	=	-30	V
I_a	=	50	mA
R_a	=	1,5	kΩ
$U_{g\sim}$ (k=5%)	=	21	V_{eff}
$N_\sim$ (k=5%)	=	1	W

SIEMENS

Kennlinienfeld

$I_a = f(U_{g1})$; $I_a = f(U_a)$

Da



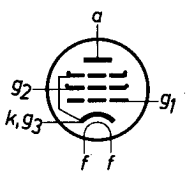
Art und Verwendung

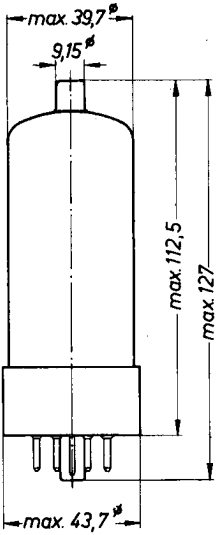
Vorläufige Daten

Steile Endpentode mit kleinem inneren Leistungswiderstand. Besonders geeignet für Gegentakt-, Breitband- und Kathodenverstärker sowie für eisenlose Endstufen und elektronisch geregelte Netzgeräte.

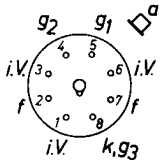
Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Große Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Hohe Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Heizfaden Schaltfestigkeit





Maße in mm



Sockel: Oktal

Gewicht: ca. 110 g
Einbau : beliebig

HEIZUNG, KAPAZITÄTEN
KENNDATEN

Heizung

U_f	=	6,3	V [1]
I_f	=	1,7 ± 0,1	A

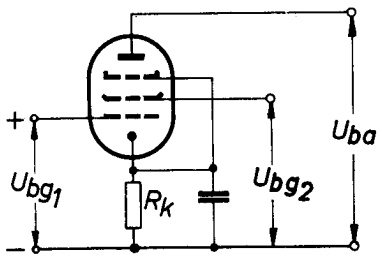
Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

C_e	=	35	pF
C_a	=	17	pF
C_{ag1}	<	2	pF

Kenndaten

		min.	nom.	max.	
U_{ba}	=		275		V
U_{bg2}	=		180		V
$+U_{bg1}$	=		15,7		V
R_k	=		300		Ω [2]
I_a	=	85	100	115	mA
I_{g2}	=		4	6	mA
S	=	22,5	27,5	32,5	mA/V



1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.

2) Betrieb mit $+U_{bg1}$ und hohem Kathodenwiderstand wird empfohlen.

Kenndaten

U_a	=	250	V
U_{g2}	=	150	V
$-U_{g1}$	≈	15,5	V
I_a	=	100	mA
I_{g2}	=	4	mA
S	=	27,5	mA/V
μ_{g2g1}	≈	6,5	
R_i	=	10	kΩ
$-U_{g1}$ (I_a=1,0 mA)	≦	30	V

Grenzdaten

(absolute Werte)

U_{ao}	max.	2000	V
U_a	max.	900	V
U_{asp}	max.	8000	V 1)
Q_a	max.	27,5	W
U_{g2o}	max.	550	V
U_{g2}	max.	250	V
Q_{g2}	max.	5,0	W
$-U_{g1}$	max.	150	V
Q_{g1}	max.	0,1	W
R_{g1}	max.	0,5	MΩ 2)
R_{g1}	max.	1,0	MΩ 3)
I_k	max.	300	mA
I_{ksp}	max.	1,5	A 4)
U_{fk+}	max.	200	V
U_{fk-}	max.	100	V
R_{fk}	max.	20	kΩ
t_{kolb}	max.	225	°C

1) Impulsdauer max. 18 % einer Periode, nicht länger als 18 µs.
2) Mit fester Gittervorspannung.
3) Mit automatischer Gittervorspannung.
4) Impulsdauer max. 10 % einer Periode, nicht länger als 4 ms.

Besondere Angaben

Heizfaden Schaltfestigkeit

Die Röhre verträgt mindestens 2000maliges Ein- und Ausschalten (1 Minute ein-, 1 Minute ausgeschaltet).

Meßeinstellung: U_f = 7,6 V, U_{fk+} = 125 V

Isolationswiderstände

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 400 V)	>	100	MΩ
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 400 V)	>	100	MΩ

gemessen bei U_f = 6,3 V

Ende der Lebensdauer

I_a	≦	60	mA
S	≧	19	mA
I_{g1}	≧	1,0	µA
R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 400 V)	<	20	MΩ
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 400 V)	<	20	MΩ

gemessen bei U_f = 6,3 V

Betriebs- und Meßeinstellung:

Die Röhre wird in der unter Kenndaten auf Seite 2 angegebenen Einstellung auf Lebensdauer geprüft.

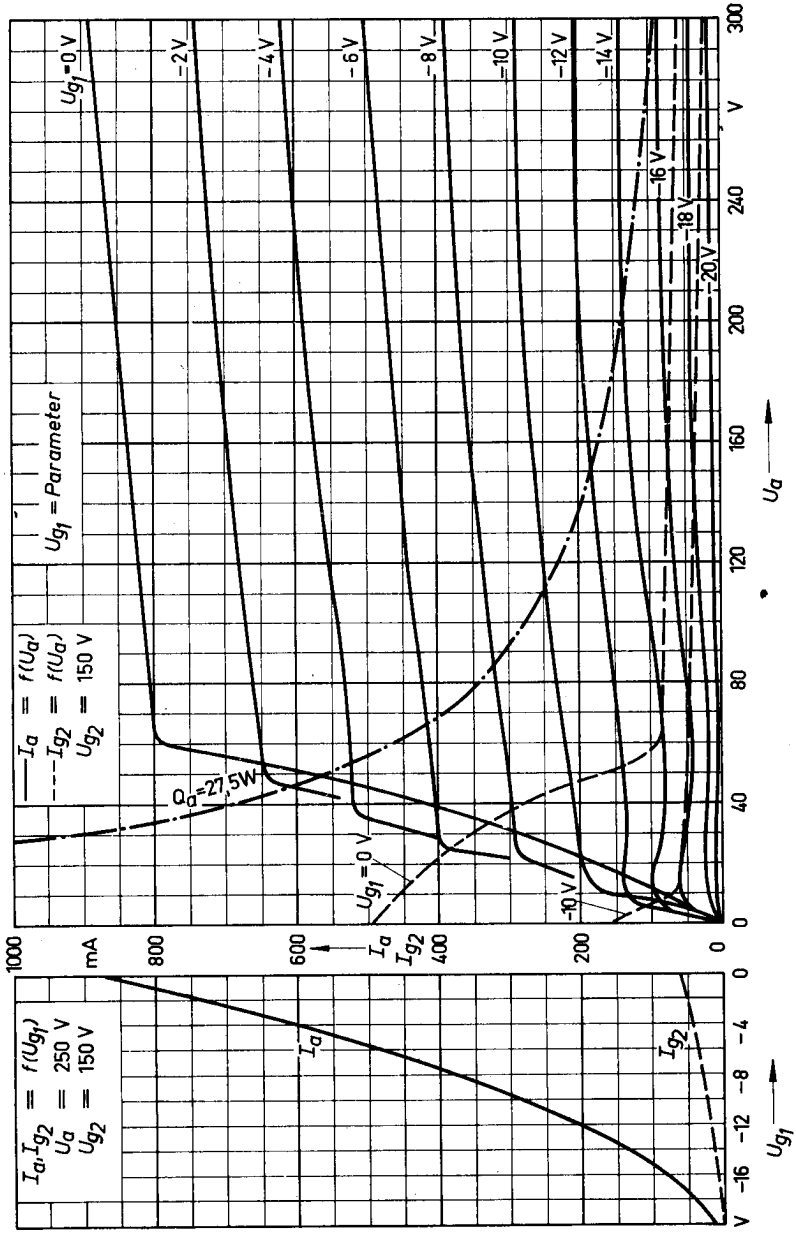
Betriebsdaten

NF- Verstärker, Gegentakt AB-Betrieb

U_a	=		300		V
U_{g2}	=		150		V
$-U_{g1}$	≈		17		V
R_{aa}	=		1,6		kΩ
$U_{g1\sim}$	=	0	0,24	9	V
I_a	=	2x80	-	2x182	mA
I_{g2}	=	2x2,5	-	2x22	mA
$N_{a\sim}$	=	0	0,05	60	W
k	=	-	-	5	%

KENNLINIENFELDER

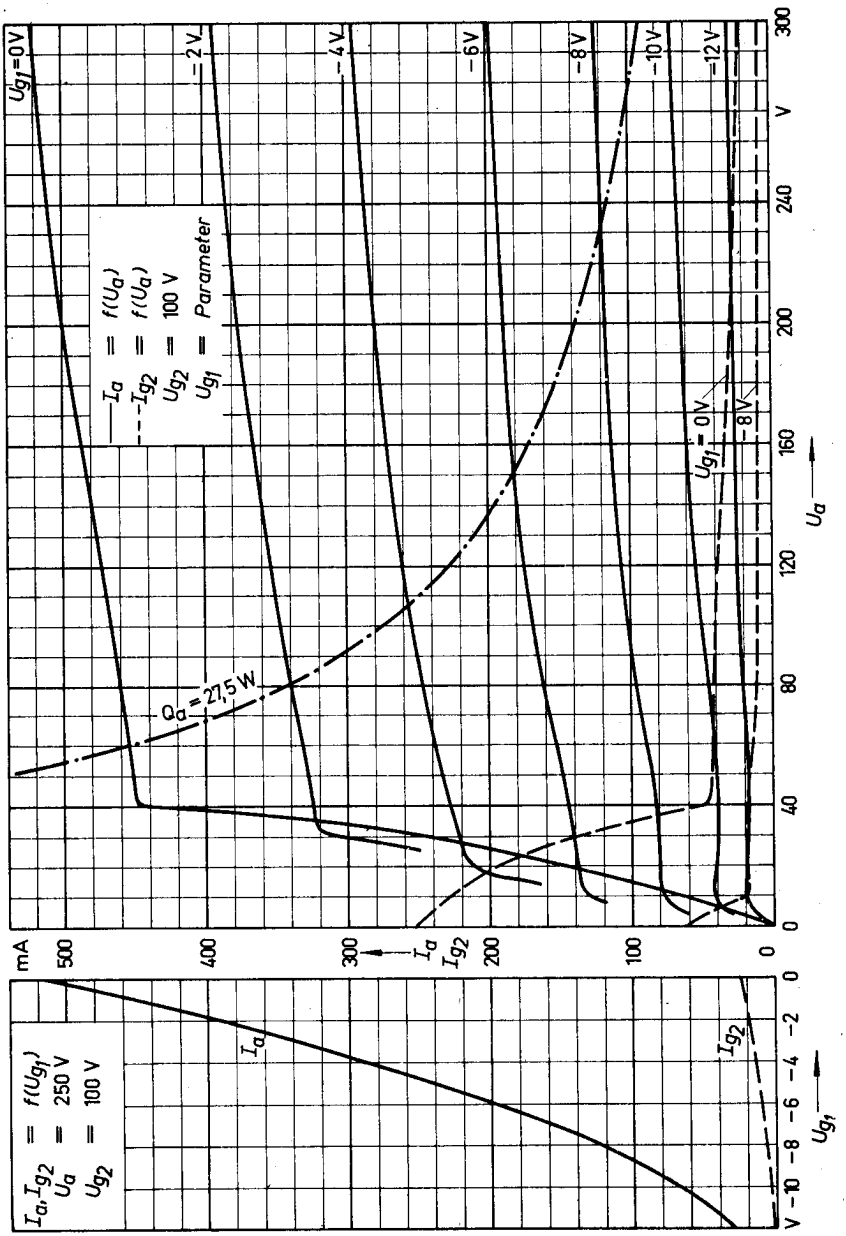
$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$ $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$



KENNLINIENFELDER

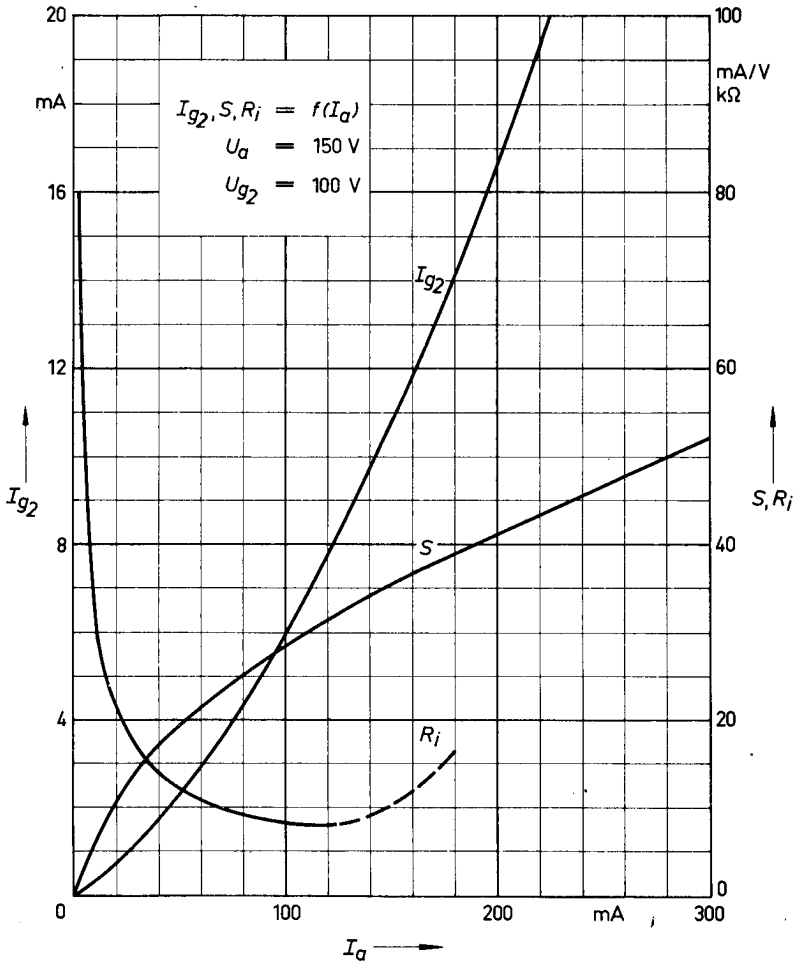
$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$ $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIE

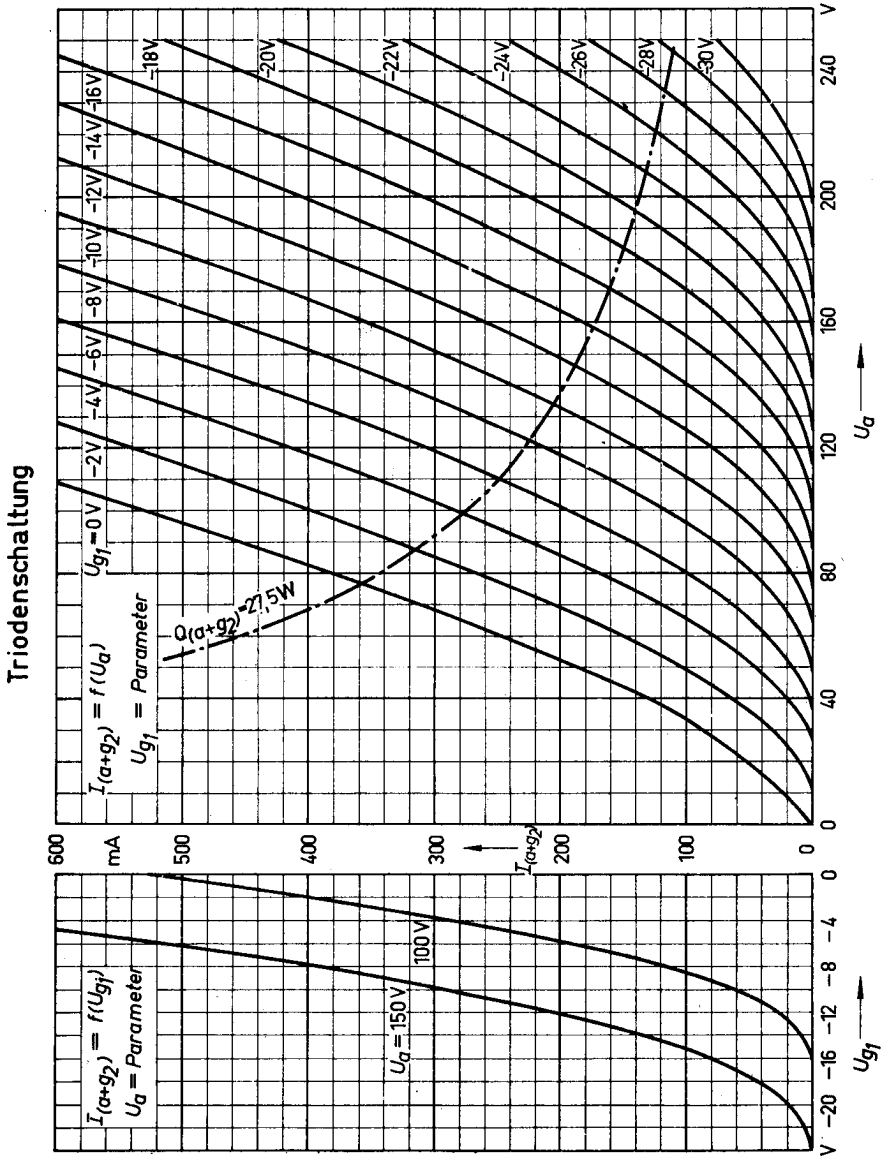
I_{g_2}, S, R_i = f (I_a)



KENNLINIENFELDER

$I_{(a+g_2)} = f(U_{g_1})$ $I_{(a+g_2)} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



SIEMENS
RÖHREN

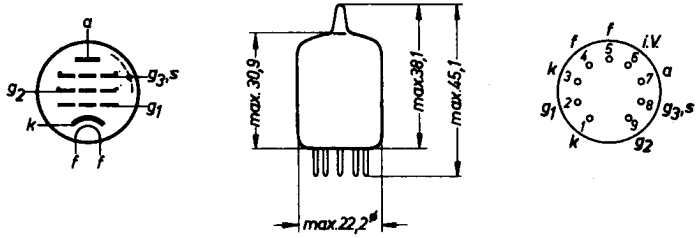
BREITBAND-PENTODE

Art und Verwendung

Steile Pentode, besonders geeignet für Breitband-, HF- und ZF-Verstärker.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (10000 Std., gemittelt über 100 Röhren)
Zuverlässigkeit ($p \approx 1{,}5$ °/oo je 1000 Stunden)
Enge Toleranzen
Stoß- und Erschütterungsfestigkeit



Maße in mm

Sockel: Noval
Kolben: DIN 41539, Form A, Nenngröße 28

Gewicht: ca. 8 g
Einbau: beliebig

HEIZUNG, KAPAZITÄTEN
KENNDATEN

Heizung

U_f	=	6,3	V	1)
I_f	≈	300 ± 15	mA	

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

(mit äußerer Abschirmung 22,2 mm ∅)

C_e	=	7,5 ± 0,9	pF
C_e' (I_k= 16,3 mA)	=	11,1	pF
C_a	=	3,0 ± 0,5	pF
C_{ag1}	<	0,03	pF
C_{ak}	<	0,1	pF
C_{g1f}	<	0,1	pF

Kenndaten

		min.	nom.	max.		
U_{ba}	=		190		180	V
U_{g3}	=		0		0	V
U_{bg2}	=		160		150	V
$+U_{bg1}$	=		9		0	V
R_k	=		630		100	Ω
I_a	=	12,2	13	13,8	11,5	mA
I_{g2}	=	2,9	3,3	3,7	2,9	mA
S	=	14,2	16,5	18,8	15,9	mA/V
μ_{g2g1}	=		50			
R_i	=		90			kΩ
R_{el}(f=100 MHz)	=		2			kΩ 2)
$R_{äq}$	=		460			Ω
$-U_{g1}$ (I_{g1}=+0,3µA)	≦				0,5	V
$-U_{g1}$ (I_a =0,8 mA)	≦				4,5	V
$-I_{g1}$	≦			0,5		µA
R_a	=		1			kΩ
$U_{g1\sim}$	=		0,1			V
k_2	=		1,6			%

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.

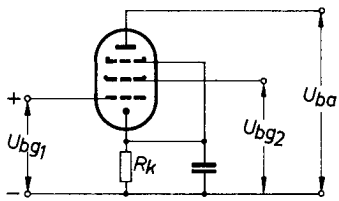
2) Beide Kathodenanschlüsse parallelgeschaltet.

Kenndaten

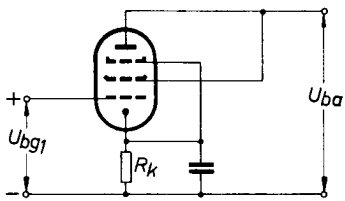
Triodenschaltung (g_2 mit a verbunden)

U_{ba}	=	160	V
$+U_{bg1}$	=	9	V
R_k	=	620	Ω
I_a	=	16,5	mA
S	=	18,5	mA/V
μ	=	50	
R_i	=	2,7	kΩ
$R_{äq}$	=	225	Ω

Pentodenschaltung



Triodenschaltung



Grenzdaten (absolute Werte)

U_{ao}	max.	400	V	
U_a	max.	210	V	
Q_a	max.	3,0	W	
U_{g2o}	max.	400	V	
U_{g2}	max.	175	V	
Q_{g2}	max.	0,9	W	
$-U_{g1}$	max.	50	V	
$-U_{g1sp}$	max.	100	V	
$+U_{g1}$	max.	0	V	
R_{g1}	max.	250	kΩ	1)
R_{g1}	max.	500	kΩ	2)
I_k	max.	25	mA	
U_{fk}	max.	60	V	
R_{fk}	max.	20	kΩ	3)
t_{kolb}	max.	155	°C	

1) Mit fester Gittervorspannung
2) Mit automatischer Gittervorspannung
3) Es empfiehlt sich, R_{fk}<20 kΩ zu wählen, um den Einfluß von Isolationsänderungen zwischen Heizfaden und Kathode zu verringern.

Besondere Angaben

Phasenwinkel der Steilheit

φs (f = 50 MHz)	=	9	Grad

beide Kathodenanschlüsse parallelgeschaltet

Isolationswiderstände

R_{is} (g/alle übrigen Elektroden)	>	100	MΩ
R_{is} (a/alle übrigen Elektroden)	>	100	MΩ
R_{is} (f/k) bei U_{fk} = 60 V	>	4	MΩ

gemessen bei U_f = 6,3 V

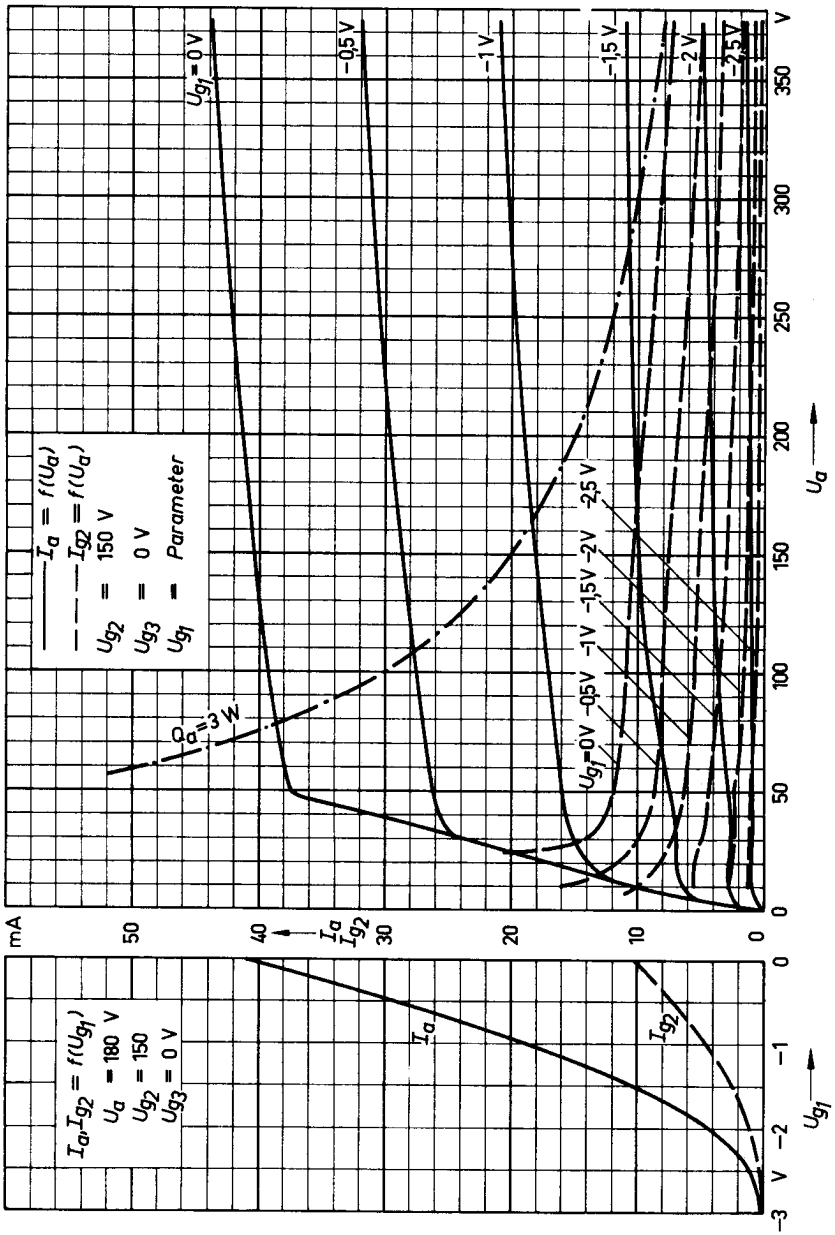
Ende der Lebensdauer

I_a	≤	11,5	mA
S	≤	11,0	mA/V
$-I_{g1}$	≤	1,0	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten mit R_k = 630 Ω Seite 2

KENNLINIENFELDER

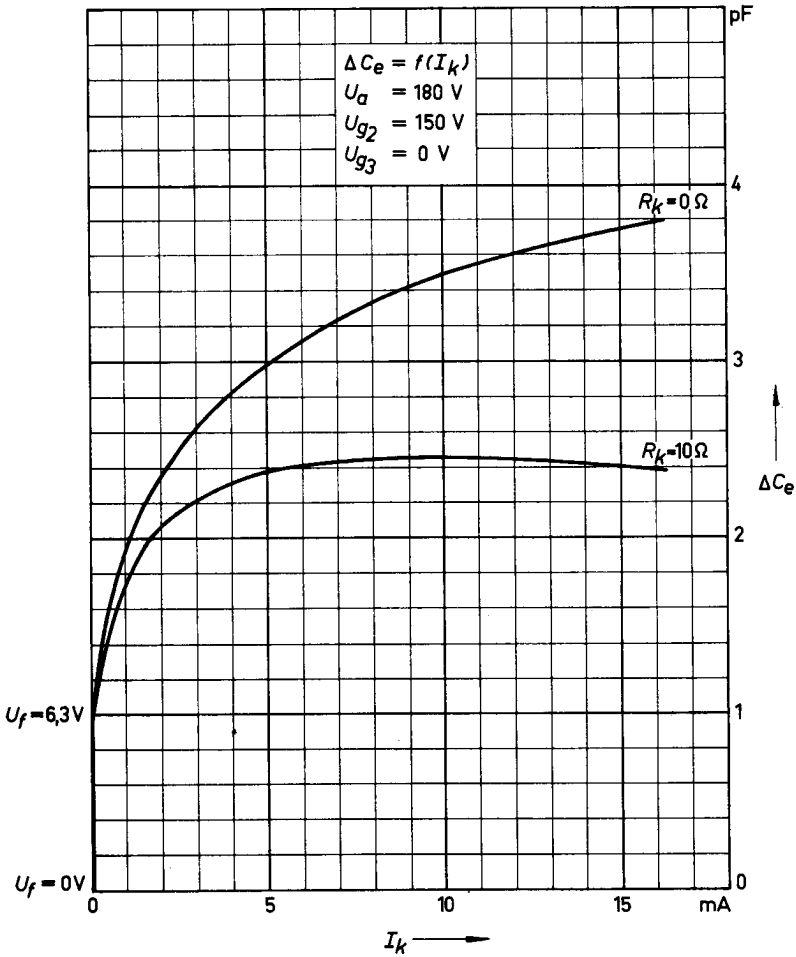
I_a, I_{g2} = f (U_{g1}) I_a, I_{g2} = f (U_a)



KENNLINIEN

$\Delta C_e = f(I_k)$

SIEMENS RÖHREN

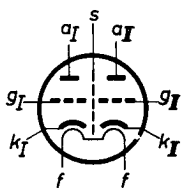


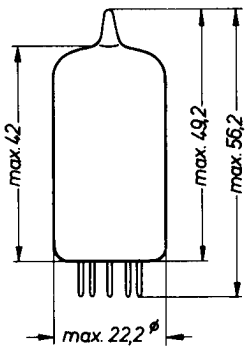
Art und Verwendung

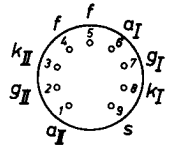
Steile, rauscharme Doppeltriode mit getrennten Kathoden, insbesondere für mikrophoniearme NF-Schaltungen.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode







Noval

Maße in mm

Sockel: Noval
Kolben: DIN 41539, Form A, Nenngröße 40

Gewicht: ca. 11 g
Einbau: beliebig

HEIZUNG, KAPAZITÄTEN

Heizung

U_f	=	6,3	V [1]
I_f	=	335 ± 17	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

(ohne äußere Abschirmung)

		System I	System II	
$C_{g/kfs}$	=	3,1 ± 0,6	3,1 ± 0,6	pF
$C_{g/kf}$	=	3,1 ± 0,6	3,1 ± 0,6	pF
$C_{a/kfs}$	=	1,75 ± 0,2	1,65 ± 0,2	pF
$C_{a/kf}$	=	0,5 ± 0,1	0,4 ± 0,1	pF
C_{ag}	=	1,4 ± 0,2	1,4 ± 0,2	pF
C_{as}	=	1,3 ± 0,2	1,3 ± 0,2	pF
C_{kf}	=	2,6	2,7	pF
$C_{k/gfs}$	=	6,0 ± 0,9	6,0 ± 0,9	pF
$C_{a/gfs}$	=	3,0 ± 0,3	2,9 ± 0,3	pF
C_{ak}	=	0,18 ± 0,04	0,18 ± 0,04	pF
C_{aa}	<	45		mpF
C_{gg}	<	5		mpF
C_{aIgII}	<	5		mpF
C_{aIIgI}	<	5		mpF
C_{gIkII}	<	5		mpF
C_{gIIkI}	<	5		mpF

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.

Kenndaten

		min.	nom.	max.	nom.		
U_{ba}	=		100		90	V	
$+U_{bg}$	=		9		0	V	
R_k	=		680		120	Ω	
I_a	=	14,2	15,0	15,8	12	mA	
S	=	10,5	12,5	14,5	11,5	mA/V	
μ	=		33				
R_i	=		2,6			kΩ	
R_{aq}	=		250			Ω	
R_{el} (100 MHz)	=		3			kΩ	
Rauschzahl F	=		4,6			dB	1)
$U_{g\sim}(+I_g = 0,3\ \mu A)$	=		0,75			V	
$-U_g(I_a = 20\ \mu A)$	=			5,5		V	2)
$-I_g$	≦			0,1		μA	

Grenzdaten (absolute Werte)

U_{ao}	max.	400	V	
U_a	max.	250	V	
Q_a	max.	1,65	W	3)
$-U_g$	max.	110	V	
$-U_{gsp}$	max.	200	V	4)
Q_g	max.	30	mW	
R_g	max.	0,5	MΩ	5)
R_g	max.	1,0	MΩ	6)
I_k	max.	22	mA	
I_{ksp}	max.	110	mA	4)
U_{fk-}	max.	100	V	
U_{fk+}	max.	150	V	
t_{kolb}	max.	165	°C	

1) Gemessen bei 200 MHz in Cascodeschaltung mit Rauschanpassung.
2) R_a = 1 MΩ
3) Q_a max. 2,0 W, sofern $Q_{aI} + Q_{aII} \leqq 2,2$ W.
4) Impulsdauer max. 10 % einer Periode, nicht länger als 200 μsec.
5) Bei fester Gittervorspannung.
6) Bei automatischer Gittervorspannung.

Besondere Angaben

Klingspannung

U_{kling} $\leqq$ 100 mV

Meßeinstellung: U_{ba} = 100 V, U_{bg} = +9 V, R_k = 680 Ω, R_a = 2 kΩ, C_k = 1000 µF, Schüttelfrequenz = 10...50 Hz, Beschleunigung = 2,5 g, gemessen am Ausgang der Röhre.

U_{kling} $\leqq$ 140 mV

Meßeinstellung: U_{ba} = 270 V, U_{bg} = 0 V, R_k = 180 Ω, R_a = 18 kΩ, C_k = 50 µF, R_g = 1 MΩ, Schüttelfrequenz = 50 Hz... 5 kHz, Beschleunigung = 0,5 g, gemessen am Ausgang der Röhre.

Brumm

U_{br} $\leqq$ 50 µV

Meßeinstellung: U_a = 90 V, R_k = 80 Ω, C_k = 1000 µF, R_g = 0,5 MΩ, völlig geschirmte Röhrenfassung Mittensymmetrierung des Heizfadens.

Isolationswiderstände

R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 100 V)	>	100	MΩ
R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	>	100	MΩ
R_{is} (fk+ bei U_{is} = 100 V)	>	20	MΩ
R_{is} (fk- bei U_{is} = 100 V)	>	10	MΩ

gemessen bei U_f = 6,3 V

Ende der Lebensdauer

I_a	$\leqq$	13,5	mA
S	$\geqq$	8,5	mA/V
$-I_g$	$\geqq$	1,0	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten mit R_k = 680 Ω

R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 100 V)	$\leqq$	20	MΩ
R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	$\leqq$	20	MΩ
R_{is} (fk+ bei U_{is} = 100 V)	$\leqq$	10	MΩ
R_{is} (fk- bei U_{is} = 100 V)	$\leqq$	5	MΩ

gemessen bei U_f = 6,3 V

Betriebsdaten als Leistungsverstärker

Eintakt A-Betrieb

U_a	=		220		V
R_a	=		20		kΩ
$-U_g$	=		6,3		V
$U_{g\sim}$	=	0	1,3	4,1	V
I_a	=	6,5	-	9,2	mA
$+I_g$	=	-	-	0,3	µA
$N_{a\sim}$	=	-	0,05	0,5	W
k	=	-	-	7	%

Gegentakt B-Betrieb

U_a	=		200		V
R_{aa}	=		22		kΩ
$-U_g$	=		5,8		V
$U_{g\sim}$	=	0	0,8	3,8	V
I_a	=	2x5	-	2x9	mA
$+I_g$	=	-	-	0,3	µA
$N_{a\sim}$	=	-	0,05	1,2	W
k	=	-	-	3	%

U_a	=		200		V
R_{aa}	=		10		kΩ
$-U_g$	=		5,8		V
$U_{g\sim}$	=	0	0,8	3,8 1)	V
I_a	=	2x5	-	2x13,5	mA
$+I_g$	=	-	-	0,3	µA
$N_{a\sim}$	=	-	0,05	1,5	W
k	=	-	-	4	%

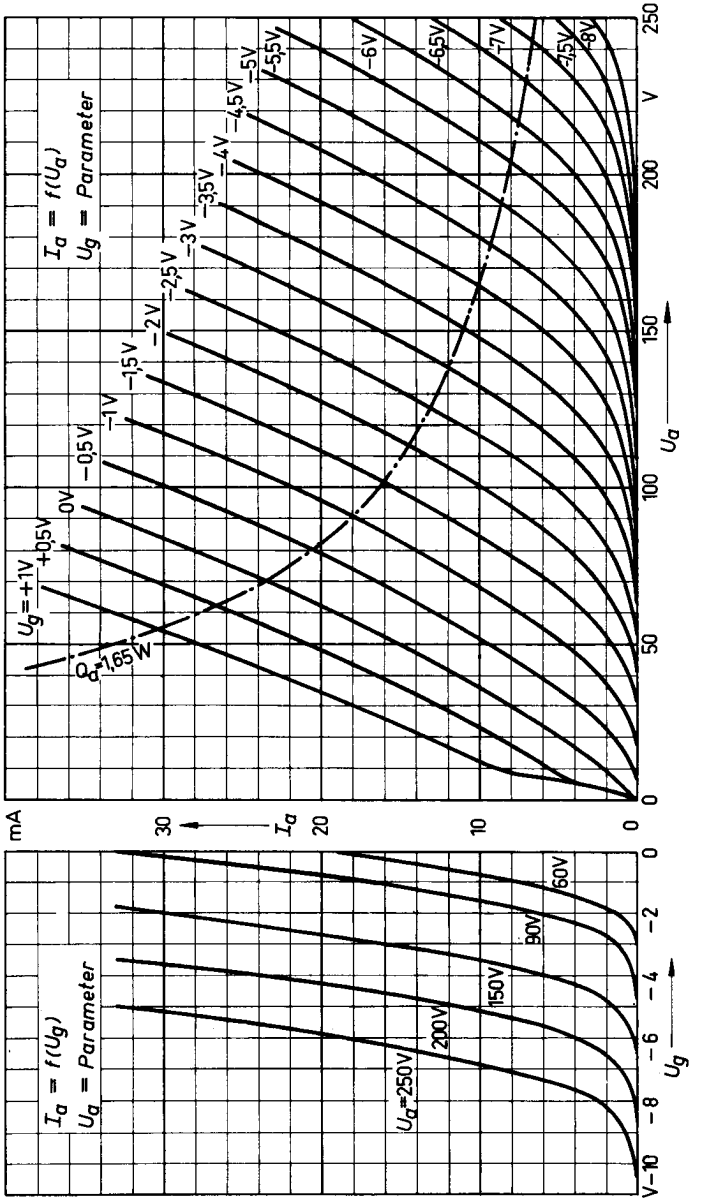
1) Sprach- oder Musikaussteuerung

Betriebsdaten für additive Mischstufen

U_{ba}	=	60	90	150	V
R_a	=	0	1	4	kΩ
R_g	=	1	1	1	MΩ
U_{osz}	=	2	2,5	3	V
I_a	=	4,7	7,7	11,0	mA
S_c	=	2,9	3,5	4,1	mA/V
R_{ic}	=	8,3	7,0	6,1	kΩ

KENNLINIENFELDER

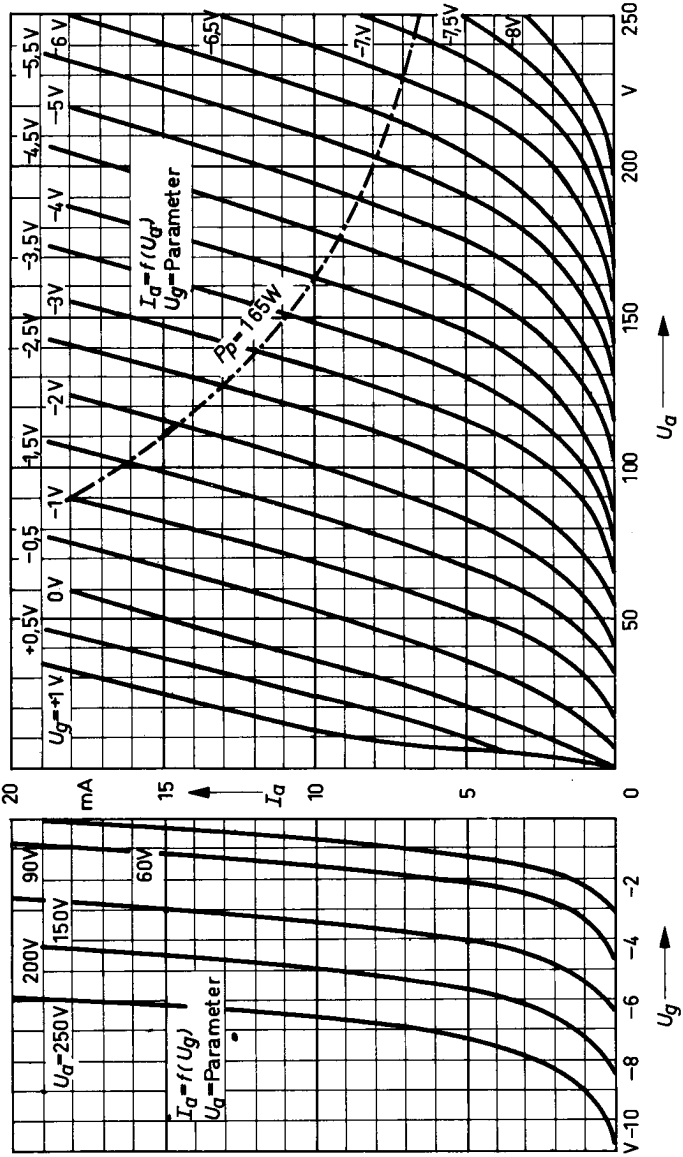
$I_a = f(U_g)$ $I_a = f(U_a)$



KENNLINIENFELD

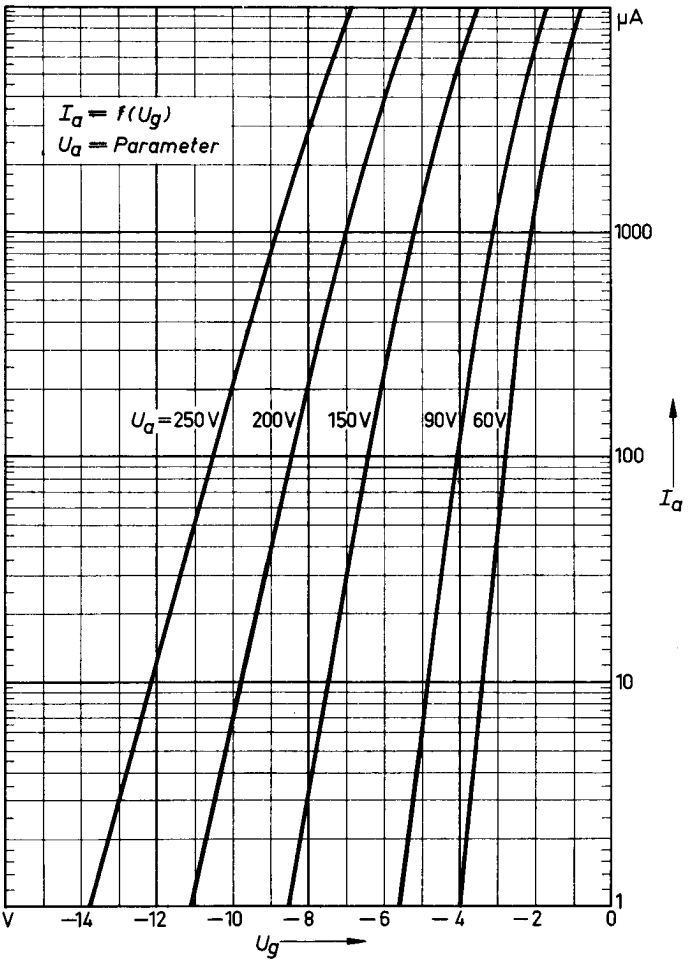
$I_a = f(U_g)$ $I_a = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIENFELD

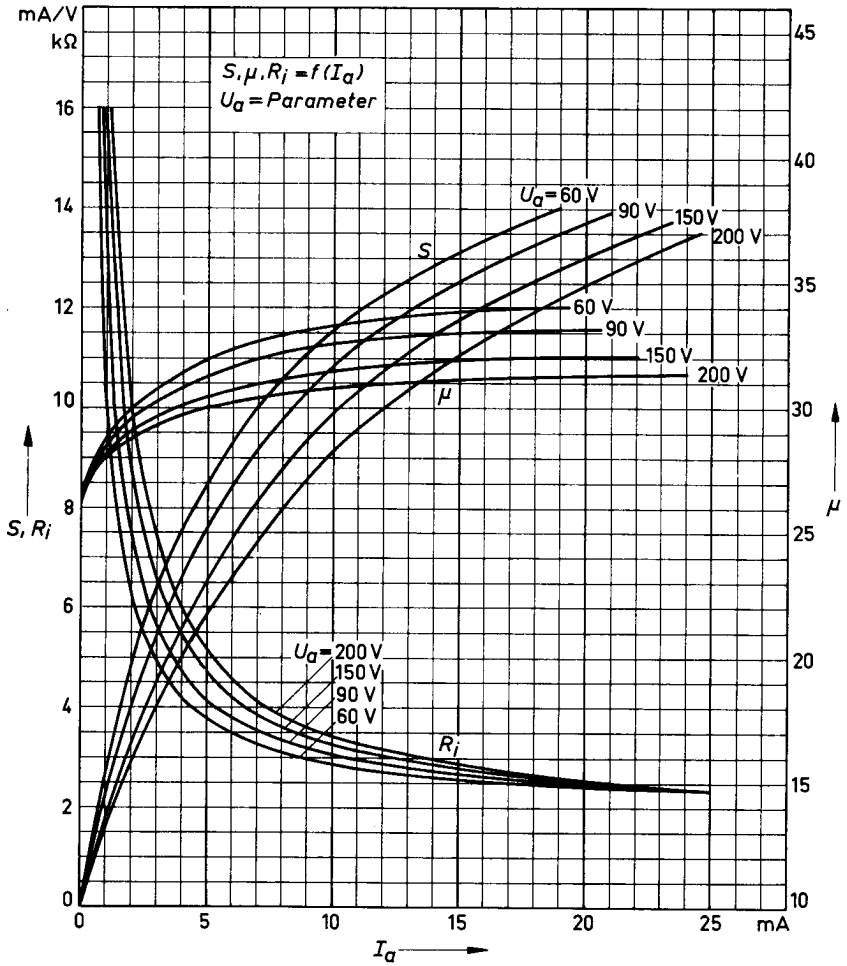
$I_a = f(U_g)$



KENNLINIENFELD

$S, \mu, R_i = f(I_a)$

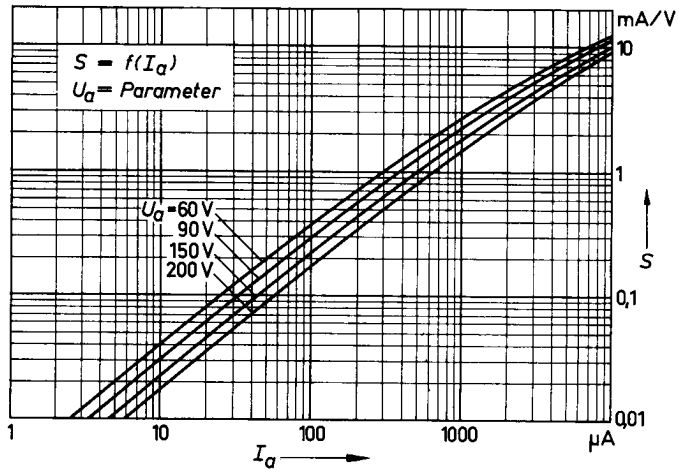
SIEMENS RÖHREN

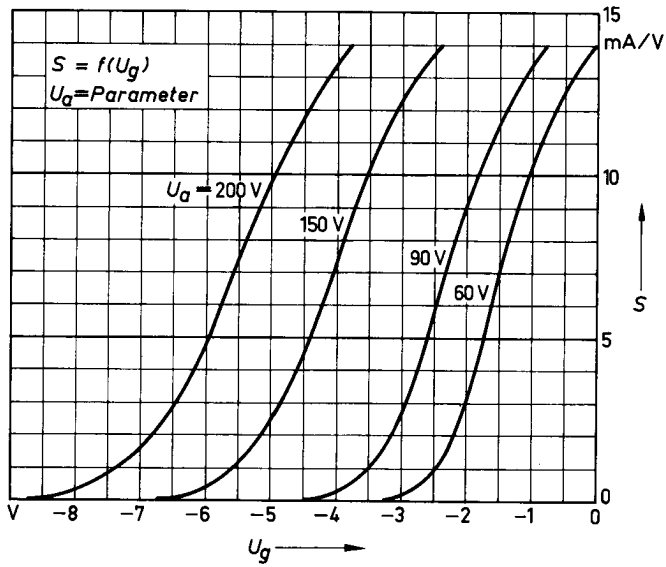


RöK 3290/1.4.62

STEILHEITSKENNLINIEN

$S = f(I_a)$ $S = f(U_g)$

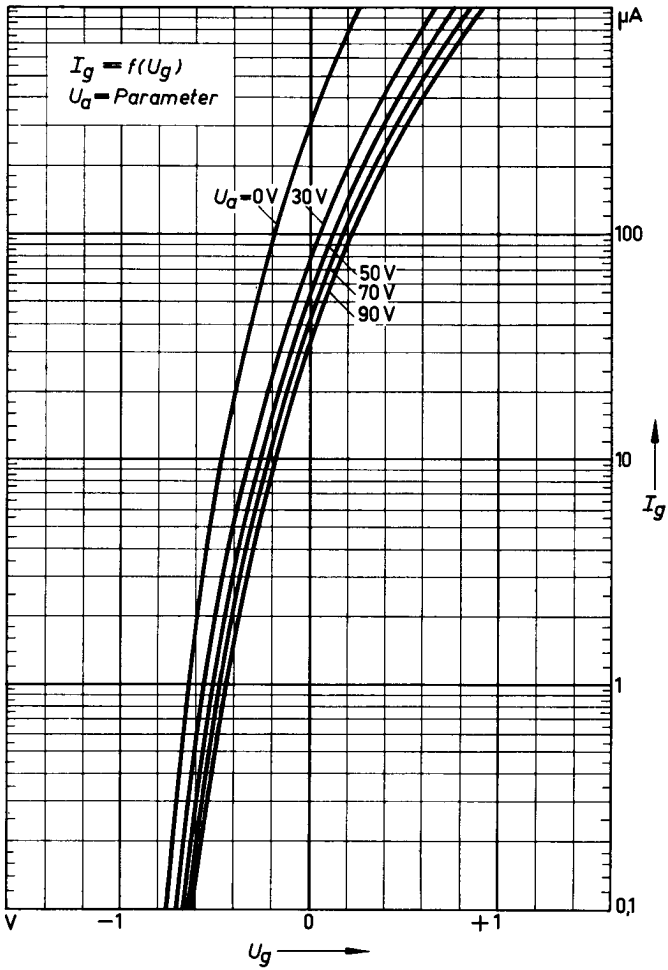




GITTERSTROMKENNLINIEN

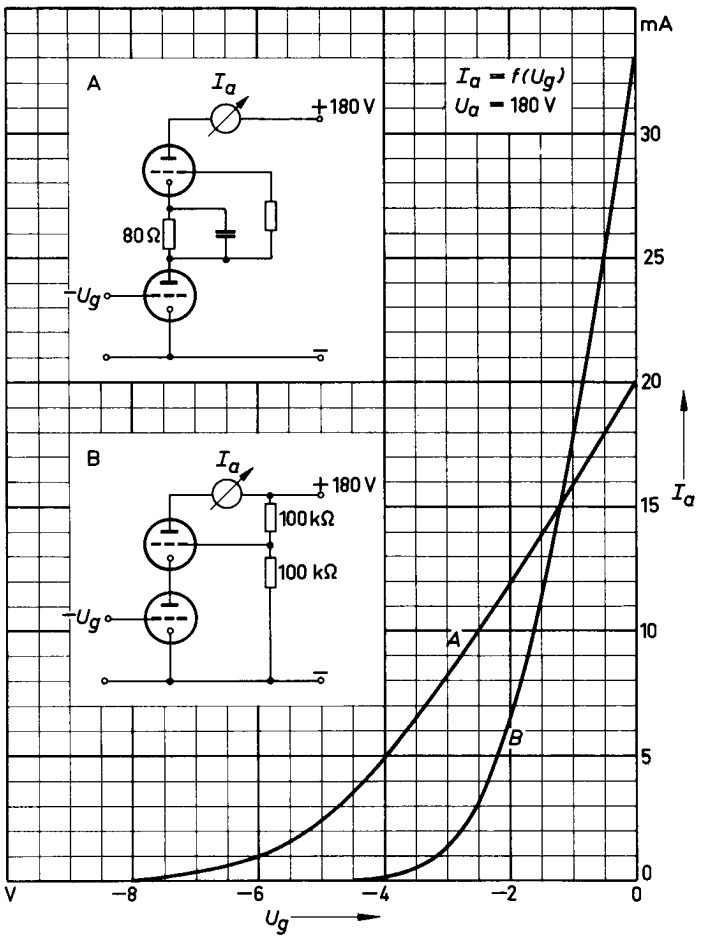
$I_g = f(U_g)$

SIEMENS RÖHREN



CASCODEKENNLINIEN

$I_a = f(U_g)$



SIEMENS
RÖHREN

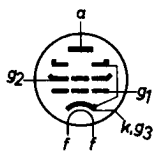
LEISTUNGSPENTODE

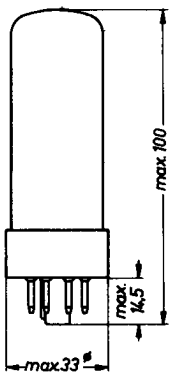
Art und Verwendung

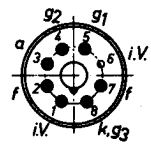
Steile Pentode mit kleinem inneren Leistungswiderstand. Besonders geeignet als Längsröhre in elektronisch geregelten Netzgeräten, als Endröhre in Gegentaktleistungsverstärkern, als Schaltröhre sowie als Leistungsröhre in Breitband- und Kathodenverstärkern.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (>10 000 Std.)
Große Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5°/oo je 1000 Stunden)
Enge Toleranzen
Hohe Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode







Oktal

Maße in mm

Sockel: Oktal

Gewicht: ca. 35 g
Einbau : beliebig

HEIZUNG, KAPAZITÄTEN, KENNDATEN

Heizung

U_f	=	6,3	V [1]
I_f	=	1,2 ± 0,08	A

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

C_e	=	18 ± 1,5	pF
C_a	=	9 ± 1,0	pF
C_{ag1}	<	1,2	pF

Kenndaten

		min.	nom.	max.	
U_a	=		100		V
U_{g2}	=		100		V
R_k	=		75		Ω
I_a	=	85	100	118	mA
I_{g2}	=	4,0	5,2	6,5	mA
S	=	11,5	14	16,5	mA/V
μ_{g2g1}	=		5,6		
R_i	=		5		kΩ
R_{iL}	=		100		Ω
$I_a(-U_{g1} = 35V)$	<		0,1		mA

Triodenschaltung

U_a	=	100	V
R_k	=	85	Ω
I_a	=	100	mA
S	=	14	mA/V
μ	=	5,2	
R_i	=	0,35	kΩ
R_{iL}	=	360	Ω

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5% (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.

RöK 3266/15.8.60

GRENZDATEN
BESONDERE ANGABEN

Grenzdaten (absolute Werte)

U_{ao}	max.	650	V
U_a	max.	400	V
Q_a	max.	12	W
Q_{a+g2}	max.	16	W
U_{g2o}	max.	650	V
U_{g2}	max.	300	V
Q_{g2}	max.	5,5	W
R_{g1}	max.	0,5	MΩ
I_k	max.	220	mA
I_{ksp}	max.	1,2	A
t_{av}	max.	10	ms
U_{fk+}	max.	250	V
U_{fk-}	max.	200	V
R_{fk}	max.	20	kΩ
t_{kolb}	max.	220	°C

Besondere Angaben

Negativer Gitterstrom

$-I_{g1}$ $\leq$ 1,0 µA

Meßeinstellung : siehe Kenndaten

Isolationswiderstände

R_{is} (a / alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V) > 100 MΩ
R_{is} (g / alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V) > 100 MΩ
R_{is} (fk bei U_{is} = 100 V) > 5 MΩ

gemessen bei U_f = 6,3 V

Ende der Lebensdauer

I_a	$\leq$	65	mA
S	$\geq$	9,5	mA/V
$-I_{g1}$	$\geq$	2	µA

Meßeinstellung : siehe Kenndaten

Betriebsdaten

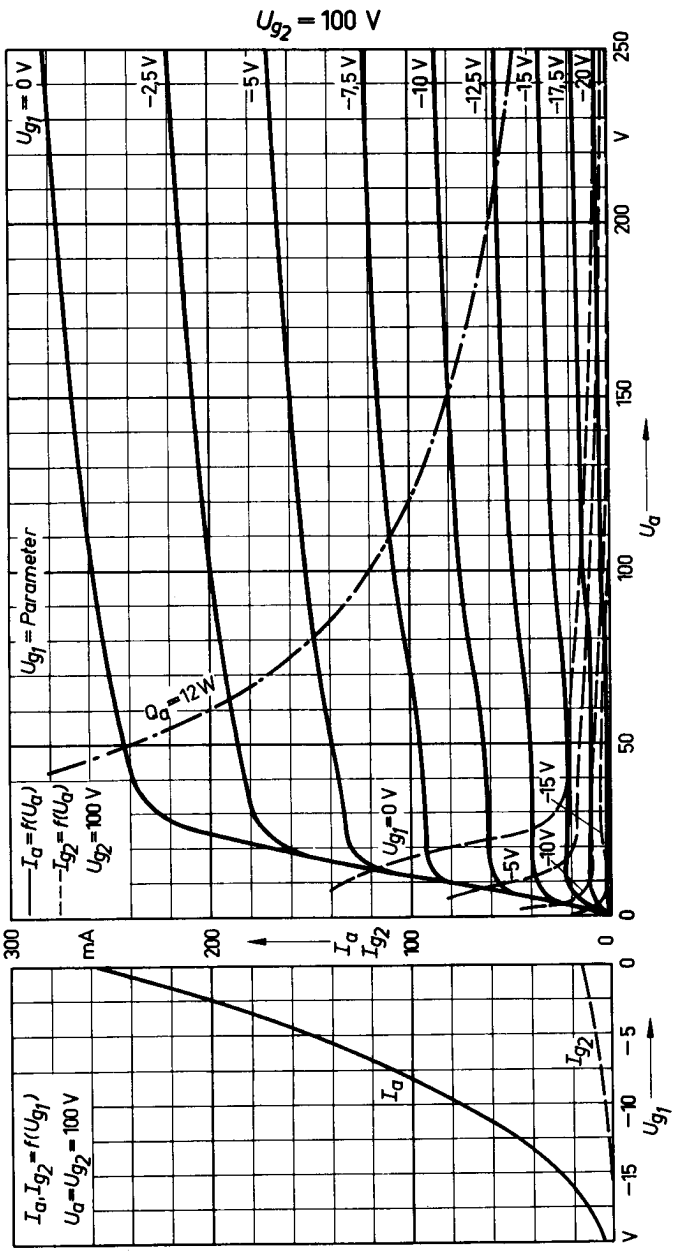
Leistungsverstärker, Gegentakt B-Betrieb, Dauertonaussteuerung

U_a	=	250		V
U_{g2}	=	170		V
$-U_{g1}$	=	34		V
R_{aa}	=	3		kΩ
R_{g2}	=	2x0,5		kΩ 1)
U_{g1}	=	0	22	V
I_a	=	2x12	2x94	mA
I_{g2}	=	2x 1	2x14	mA
$N_{a\sim}$	=	0	30	W
k	=	-	6	%

1) Verblockung der Vorwiderstände führt zur Überlastung des Schirmgitters und ist deshalb unzulässig.

KENNLINIENFELDER

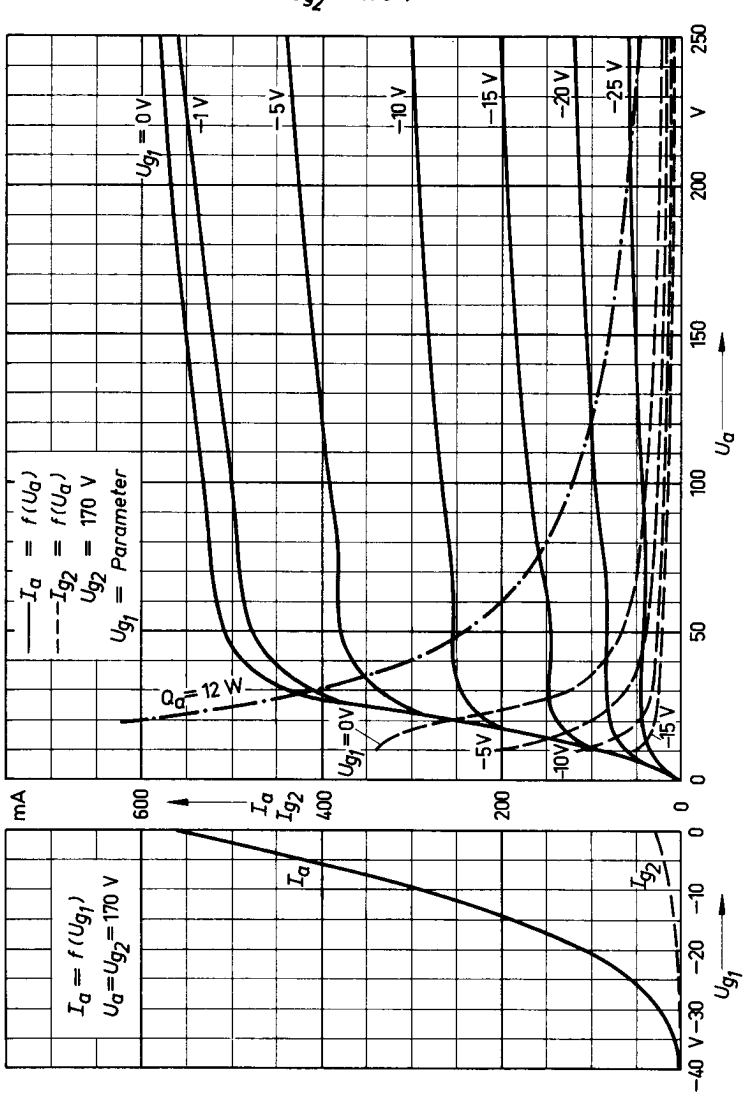
$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$ $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$



KENNLINIENFELDER

$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$ $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

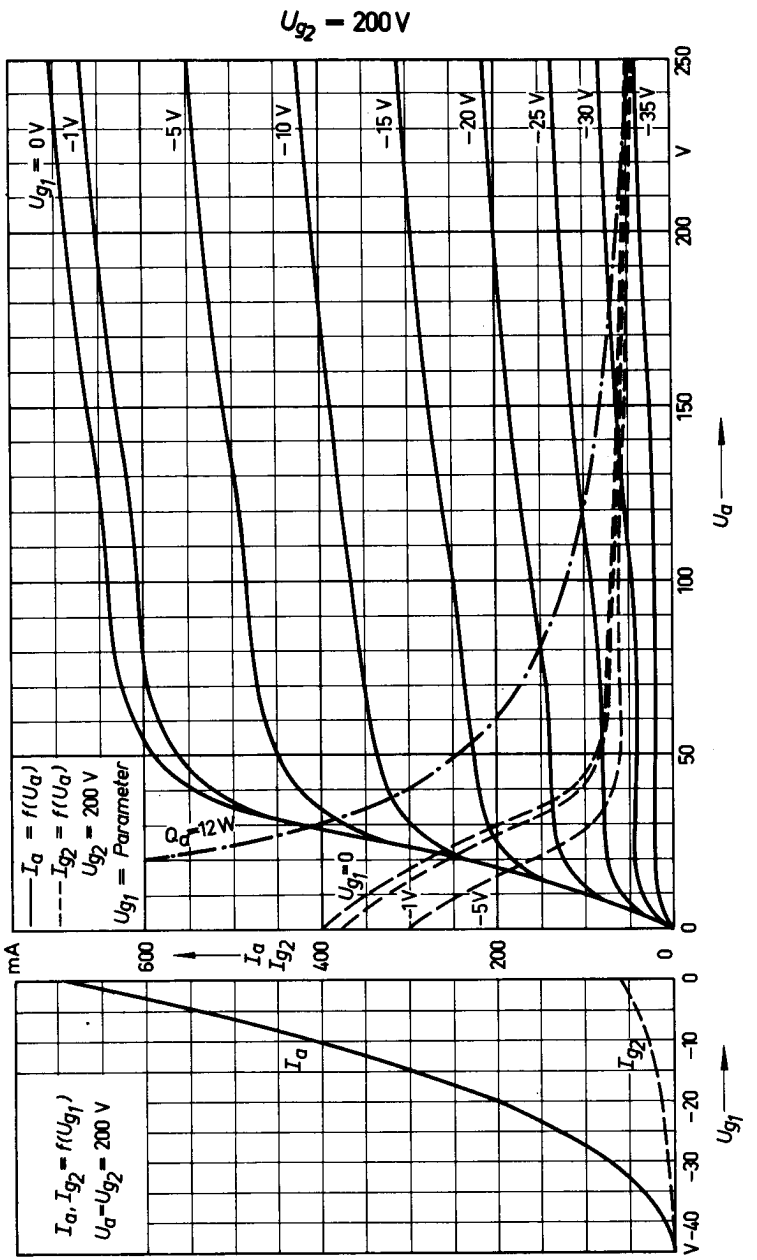
SIEMENS RÖHREN



Rö K 3266/15.8.60

KENNLINIENFELDER

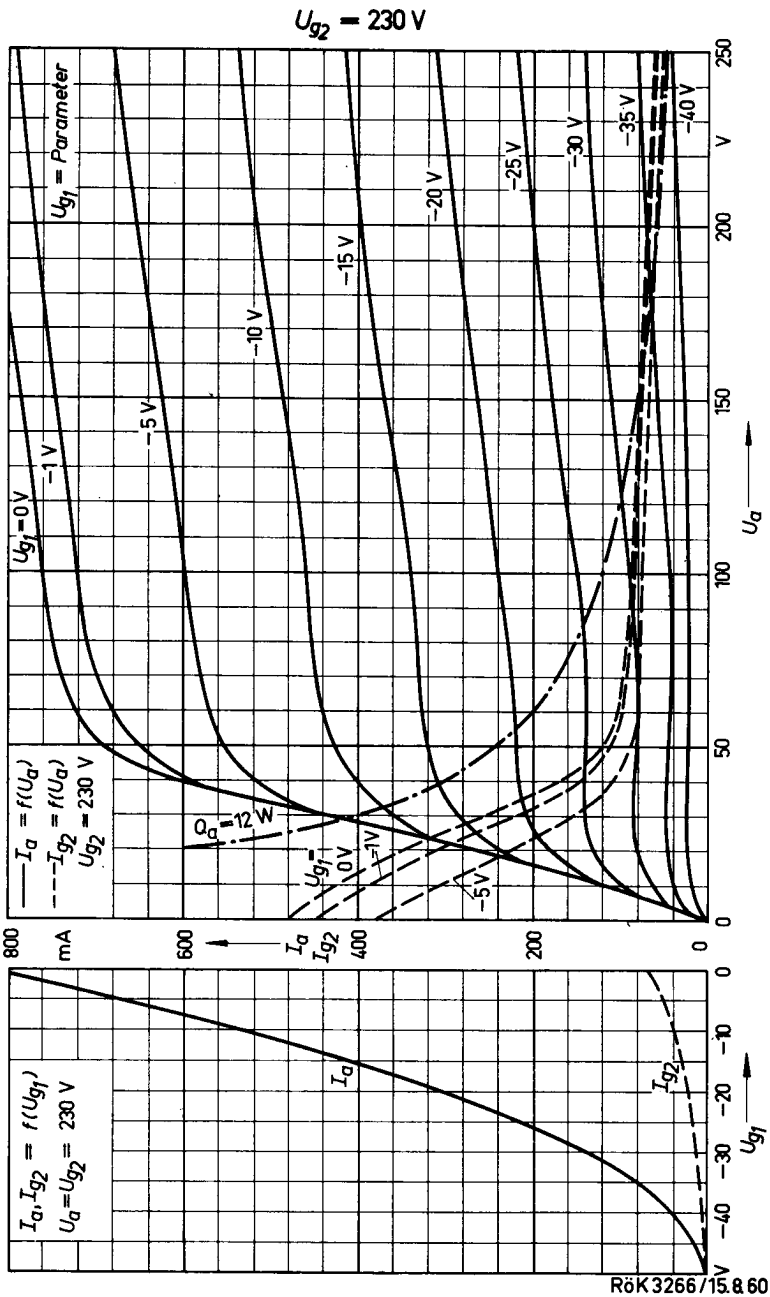
$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$ $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$



KENNLINIENFELDER

$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$ $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN

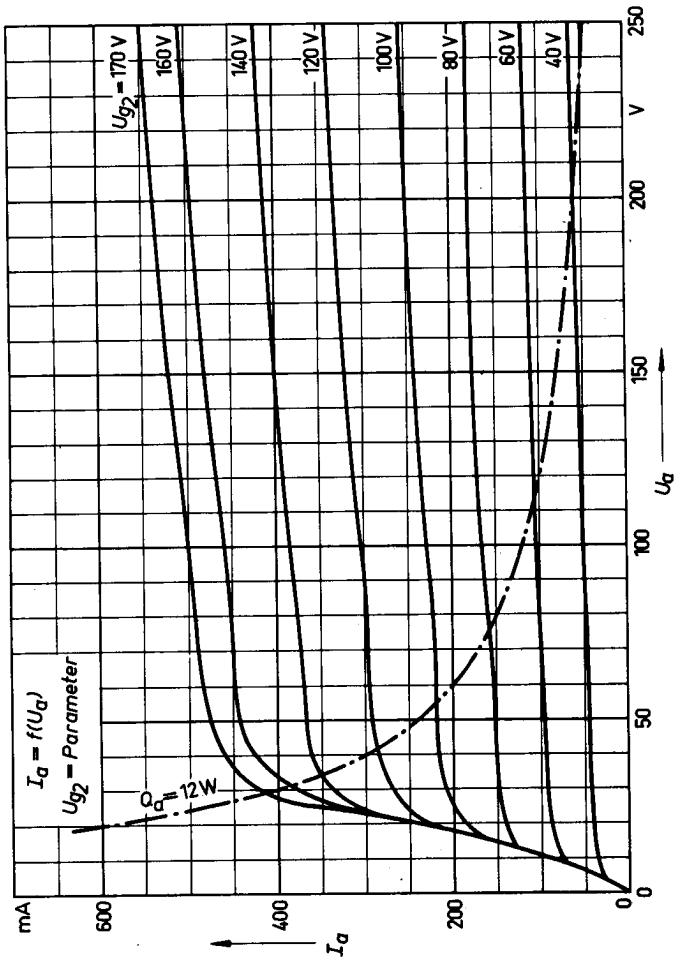


RöK 3266/15.8.60

KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_a)$

$U_{g_1} = -1$ V

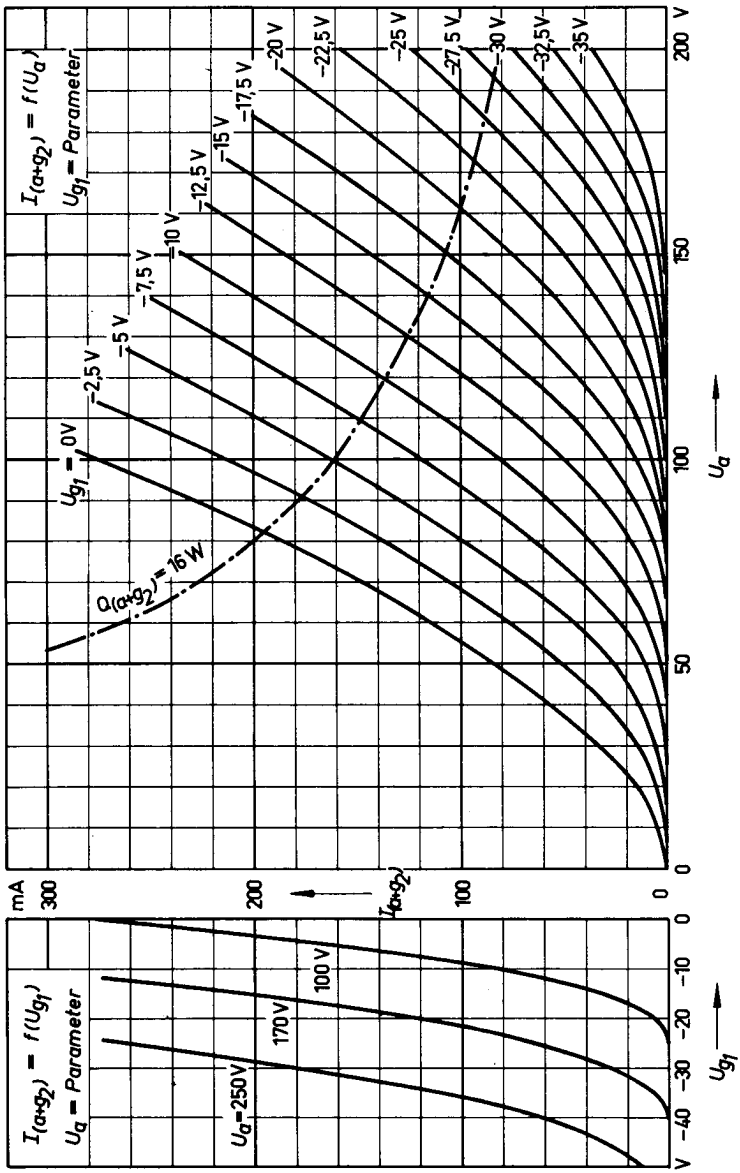


KENNLINIENFELDER

$I_{(a+g_2)} = f(U_{g_1})$ $I_{(a+g_2)} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN

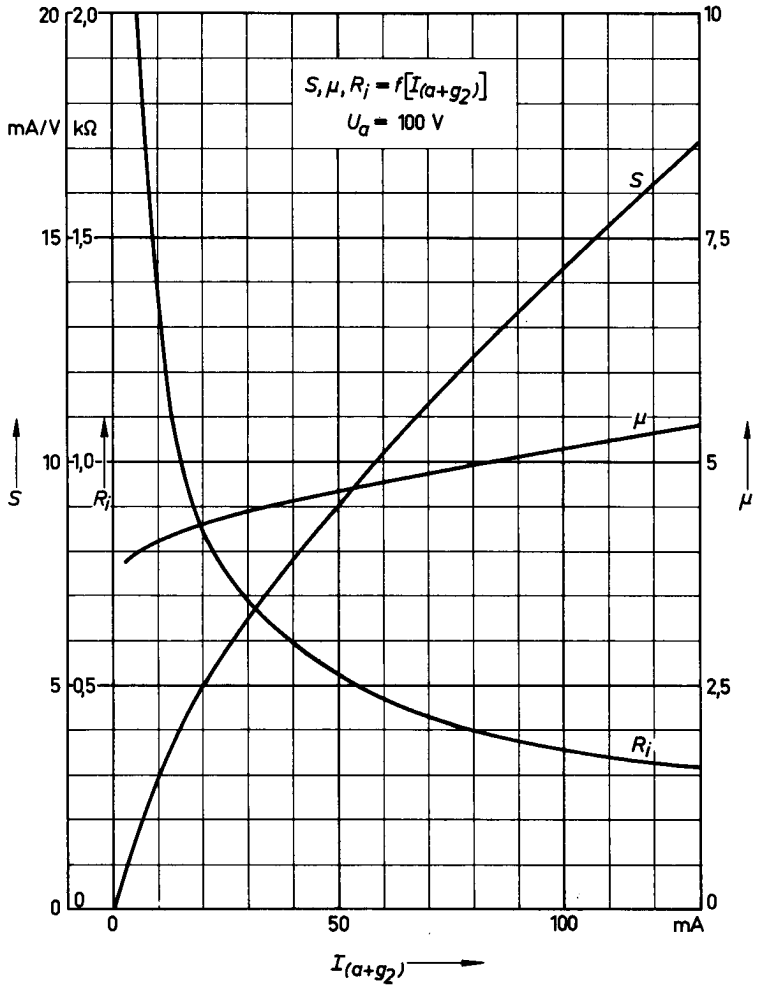
Triodenschaltung



KENNLINIEN

$S, \mu, R_I = f\,(I_{(a+g_2)})$

Triodenschaltung

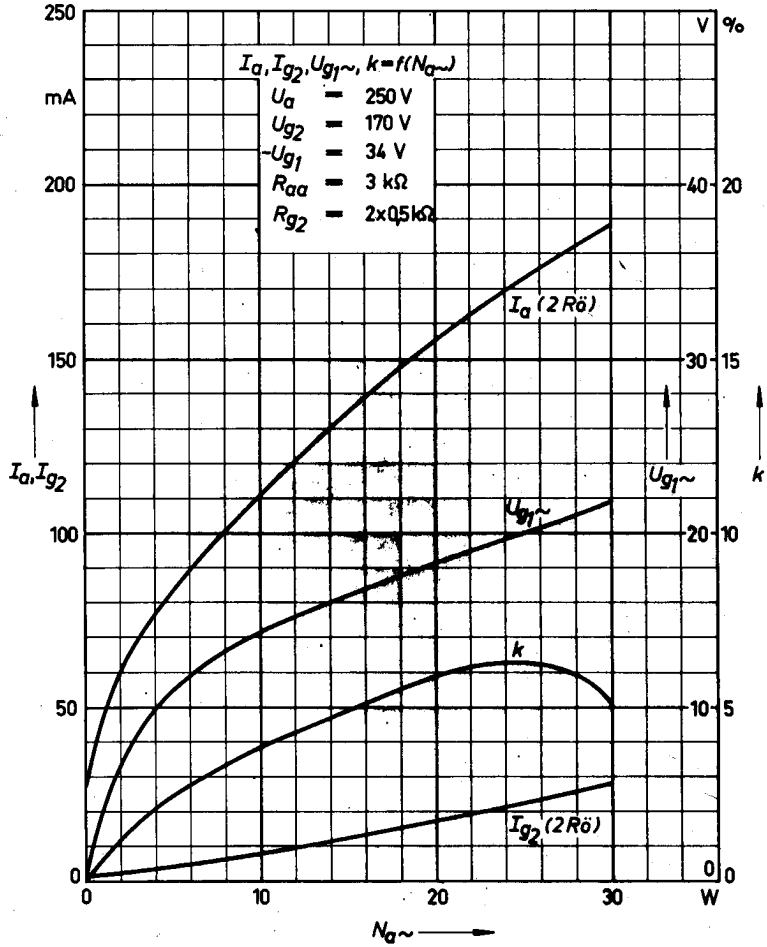


KENNLINIEN

I_a, I_{g_2}, $U_{g_1}\sim$, $k = f\ (N_a\sim)$

SIEMENS RÖHREN

Gegentakt B-Betrieb



SIEMENS
RÖHREN

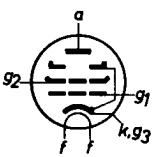
LEISTUNGSPENTODE

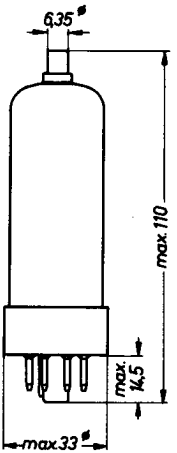
Art und Verwendung

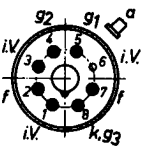
Steile Pentode mit kleinem inneren Leistungswiderstand. Besonders geeignet als Endröhre für Zeilenablenkstufen und Gegentakt-Leistungsverstärker, als Leistungsröhre für Breitband- und Kathodenverstärker, als Schaltröhre sowie als Längsröhre in elektronisch geregelten Netzgeräten.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Große Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Hohe Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode







Oktal

Maße in mm

Sockel: Oktal

Gewicht: ca. 35 g
Einbau : beliebig

Heizung

U_f	=	6,3	V [1]
I_f	=	1,2 ± 0,08	A

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

C_e	=	19 ± 1,5	pF
C_a	=	10 ± 1,0	pF
C_{ag1}	<	1,1	pF

Kenndaten

		min	nom	max	
U_a	=		100		V
U_{g2}	=		100		V
R_k	=		75		Ω
I_a	=	85	100	118	mA
I_{g2}	=	4,0	5,3	6,5	mA
S	=	11,5	14	16,5	mA/V
μ_{g2g1}	=		5,6		
R_i	=		5		kΩ
R_{iL}	=		100		Ω
$I_a(U_{g1}=-35V)$	=		0,1		mA
$-U_{g1}(I_k = 60\mu A,\ U_{asp} = 7kV,\ U_{g2} = 190V,\ Z_{g1} \leq 1k\Omega)$	<		120		V [2]

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5% (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.

2) Bei Benutzung als Endröhre für die horizontale Ablenkung bei einer Impulsdauer von max. 22% einer Periode, nicht länger als 18µs.

Kenndaten

Triodenschaltung

U_a	=	100	V
R_k	=	85	Ω
I_a	=	100	mA
S	=	14	mA/V
μ	=	5,2	
R_i	=	0,35	kΩ
R_{iL}	=	360	Ω

Grenzdaten (absolute Werte)

U_{ao}	max.	650	V
U_a	max.	400	V
U_{asp}	max.	7	kV 1)
$-U_{asp}$	max.	1,5	kV 1)
Q_a	max.	12	W
Q_{a+g2}	max.	16	W
U_{g2o}	max.	650	V
U_{g2}	max.	300	V
Q_{g2}	max.	5,5	W 2)
$-U_{g1sp}$	max.	1	kV 1)
R_{g1}	max.	0,5	MΩ 3)
I_k	max.	220	mA
I_{ksp}	max.	1,2	A
t_{av}	max.	10	ms
U_{fk}	max.	250	V
U_{fk+}	max.	250	V
U_{fk-}	max.	200	V
R_{fk}	max.	20	kΩ
t_{kolb}	max.	220	°C

1) Bei Benutzung als Endröhre für die horizontale Ablenkung bei einer Impulsdauer von max. 22% einer Periode, nicht länger als 18 μs.

2) Während der Anheizzeit der Zeilenschalterdiode ist Q_{g2} = max. 7 W.

3) Bei Benutzung als Endröhre für die horizontale Ablenkung unter Verwendung von Stabilisierungsschaltungen mit Reglung über das Steuergitter R_{g1} = max. 2,2 MΩ.

Besondere Angaben

Negativer Gitterstrom

$-I_{g1}$	$\leqq$	1,0	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten

Isolationswiderstände

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V) > 100 M
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V) > 100 M
R_{is} (fk bei U_{is} = 100 V) > 5 M

gemessen bei U_f = 6,3 V

Optimale Spitzenwerte des Anodenstromes bei Anwendung als Zeilenendröhre

Die Seiten K 6 bis K 18 enthalten Kurven von durchschnittlichen neuen Röhren. Bei Entwurf einer Ausgangsschaltung für die horizontale Ablenkung ist zu beachten, daß sich infolge Röhrentoleranzen und Veränderungen während der Lebensdauer die angegebenen Werte um 25 % verringern können.
In allen Schaltungen für horizontale Ablenkung ist $R_{g2} \geqq 1,5 k\Omega$ zu wählen. Bei Betrieb der Röhre unterhalb des Knies soll zur Vermeidung von Barkhausen-Schwingungen der Schirmgitterwiderstand nicht kleiner als 2,2 kΩ gewählt werden.

Ende der Lebensdauer

I_a	$\leqq$	65	mA
S	$\geqq$	9,5	mA/V
$-I_{g1}$	$\geqq$	2	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten

Betriebsdaten als Leistungsverstärker

Gegentakt B-Betrieb, Dauertonaussteuerung

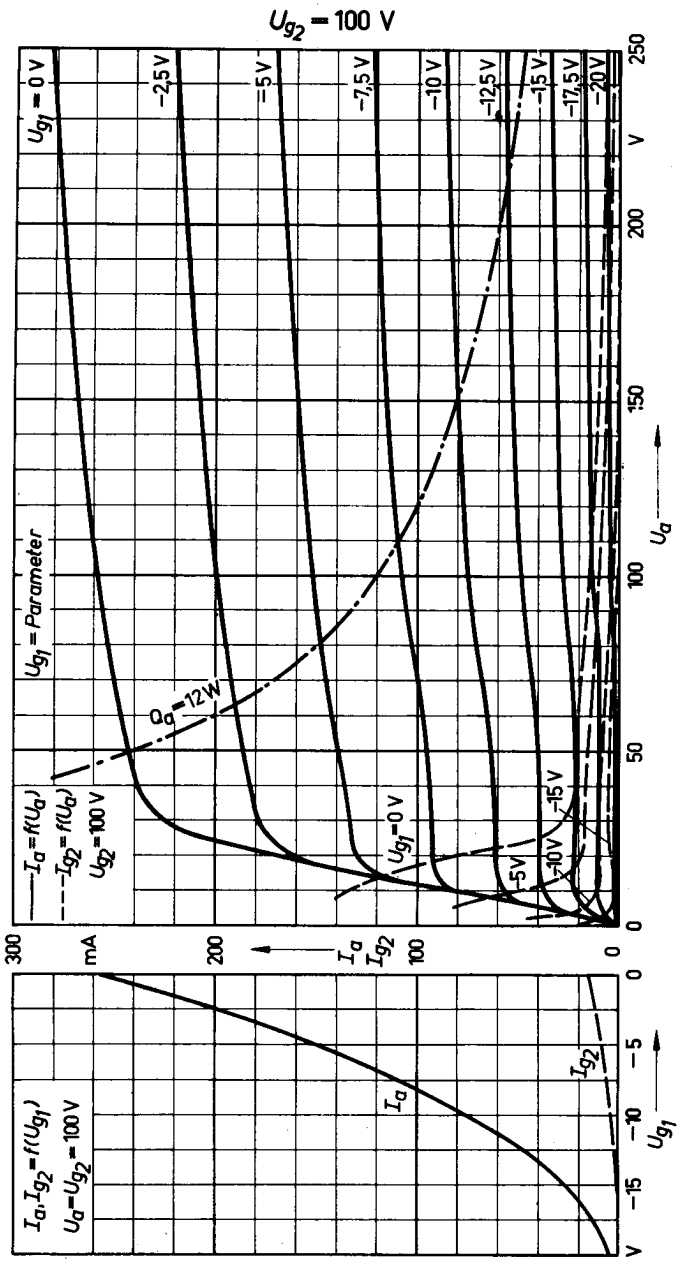
U_a	=	250		V
U_{g2}	=	170		V
$-U_{g1}$	=	34		V
R_{aa}	=	3		kΩ
R_{g2}	=	2x0,5		kΩ 1)
$U_{g1\sim}$	=	0	22	V
I_a	=	2x12	2x94	mA
I_{g2}	=	2x 1	2x14	mA
$N_{a\sim}$	=	0	30	W
k	=	-	6	%

1) Verblockung der Vorwiderstände führt zur Überlastung des Schirmgitters und ist deshalb unzulässig.

KENNLINIENFELDER

$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$ $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

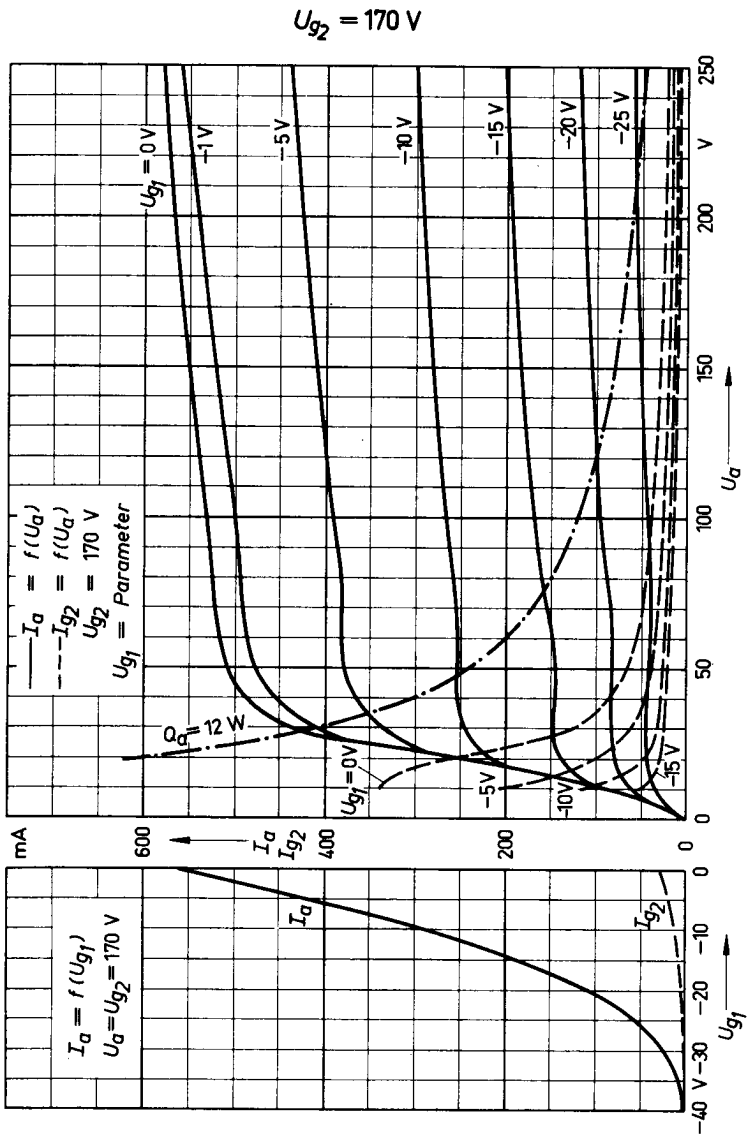
SIEMENS RÖHREN



RöK 3283/15.8.60

KENNLINIENFELDER

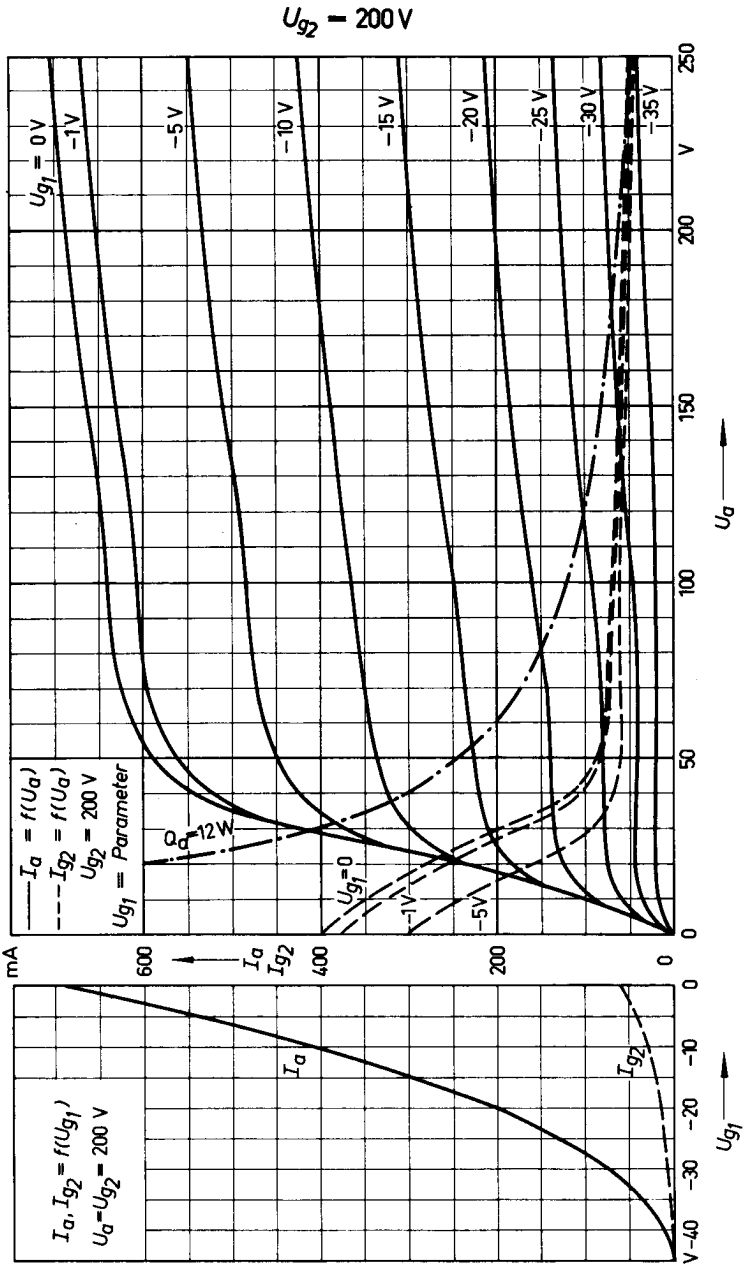
$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$; $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$



KENNLINIENFELDER

$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$; $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

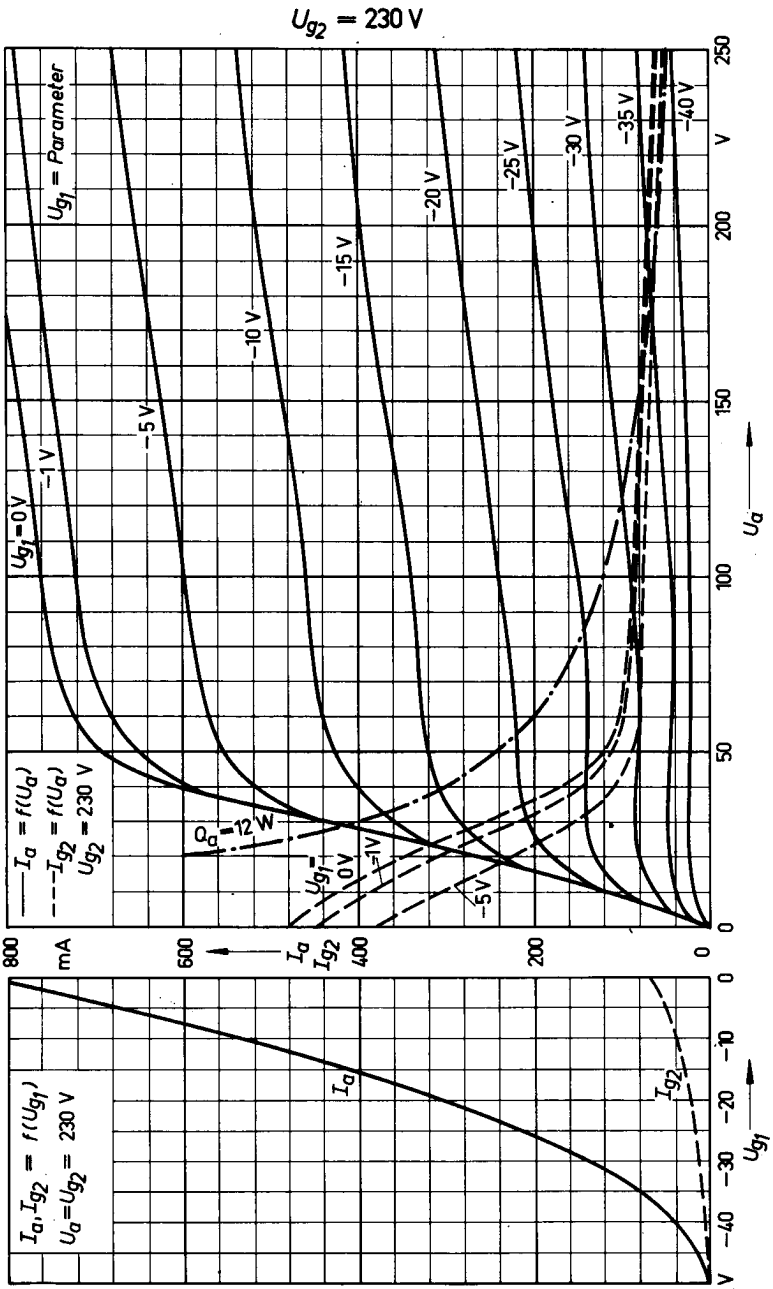
SIEMENS RÖHREN



RöK 3283/15.8.60

KENNLINIENFELDER

$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$; $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

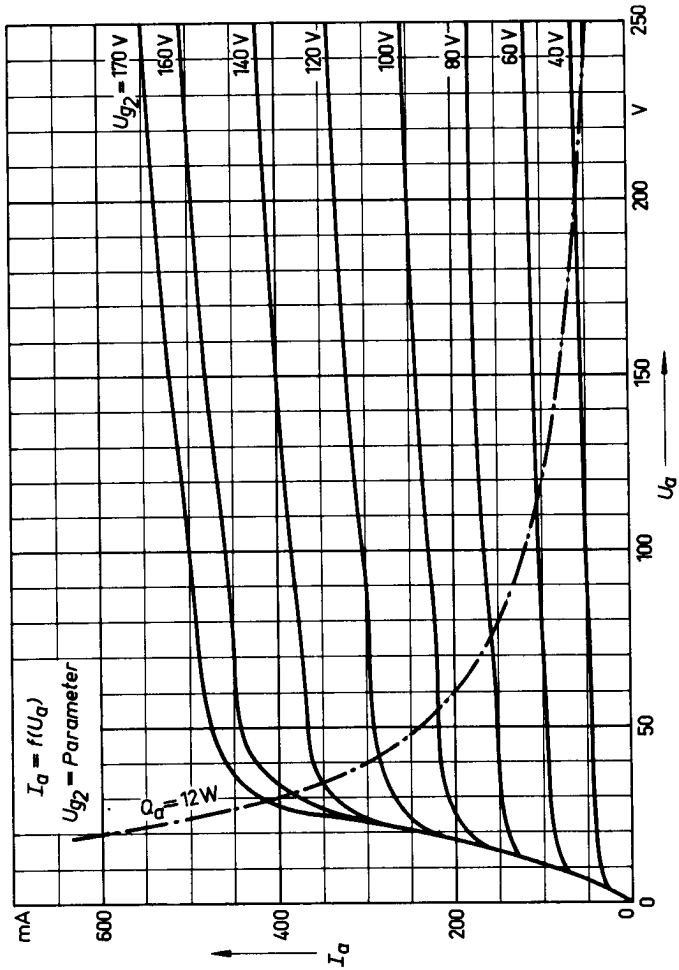


KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_a)$

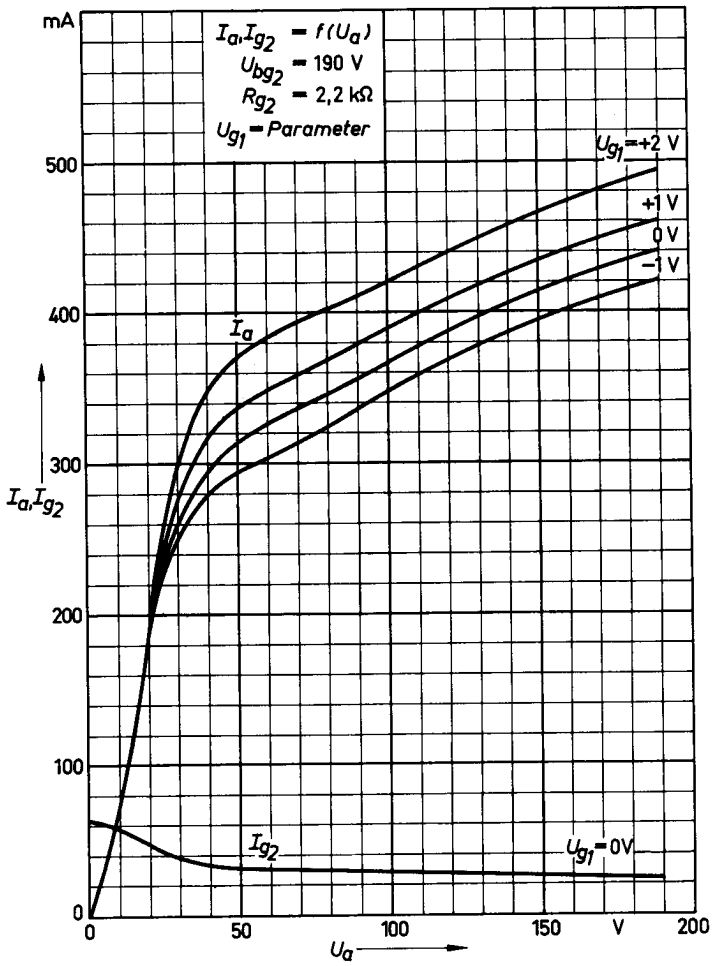
SIEMENS RÖHREN

$U_{g_1} = -1$ V



KENNLINIEN

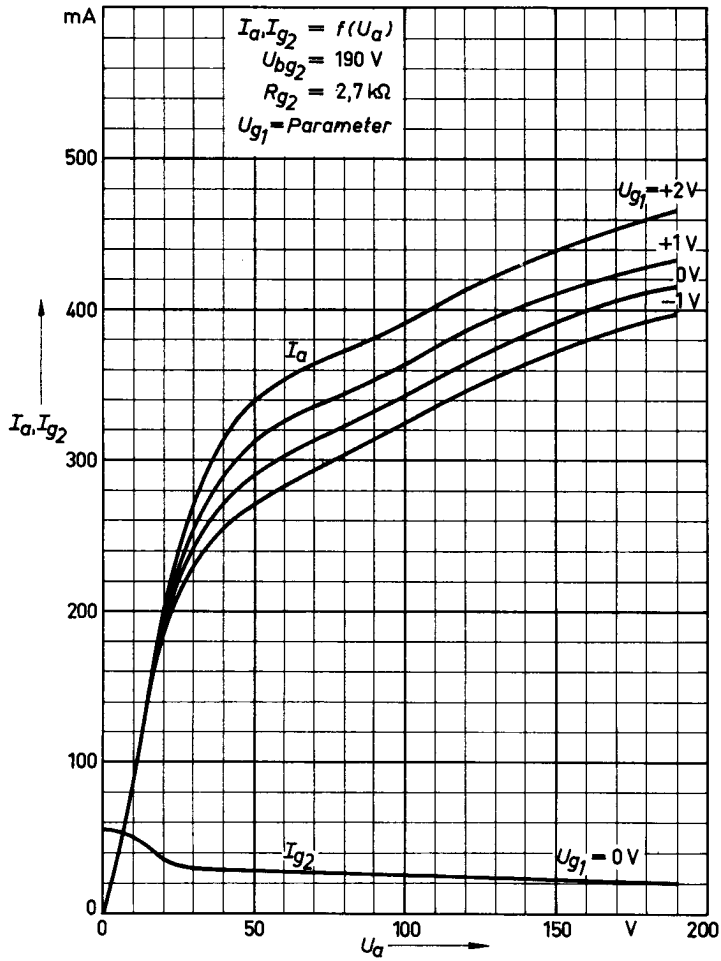
$I_a, I_{g_2} = f(U_a)$



KENNLINIEN

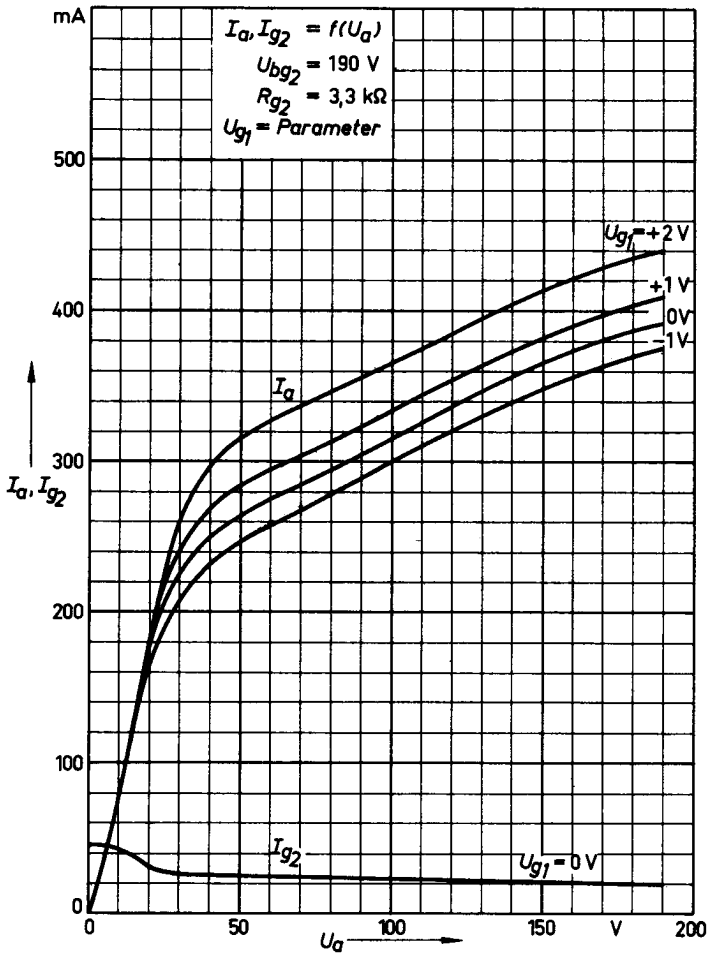
$I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIEN

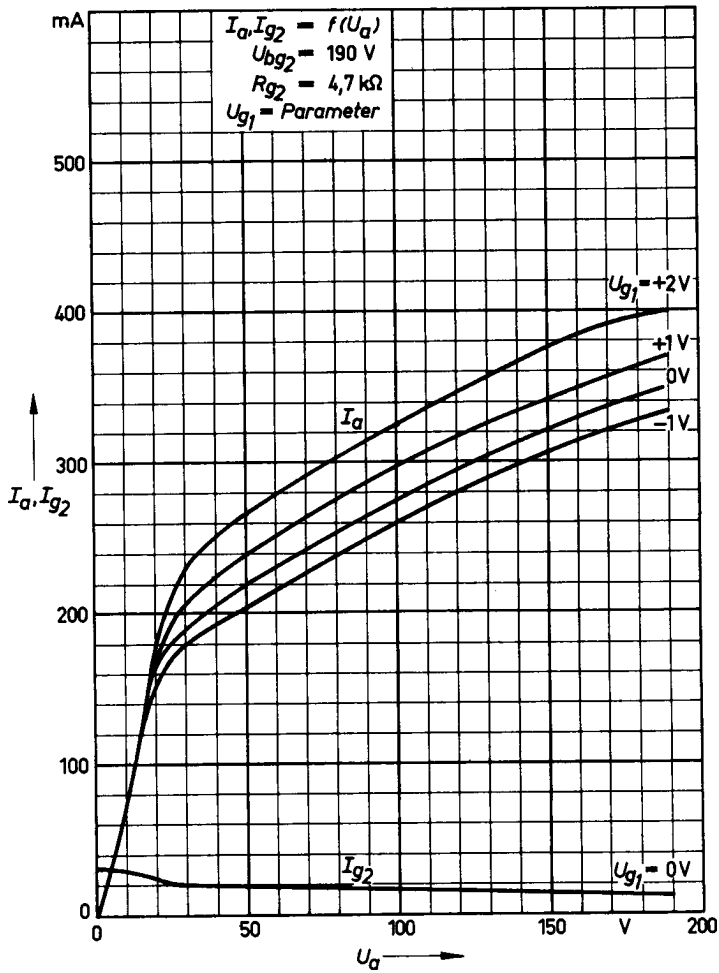
$I_a, I_{g_2} = f\ (U_a)$



KENNLINIEN

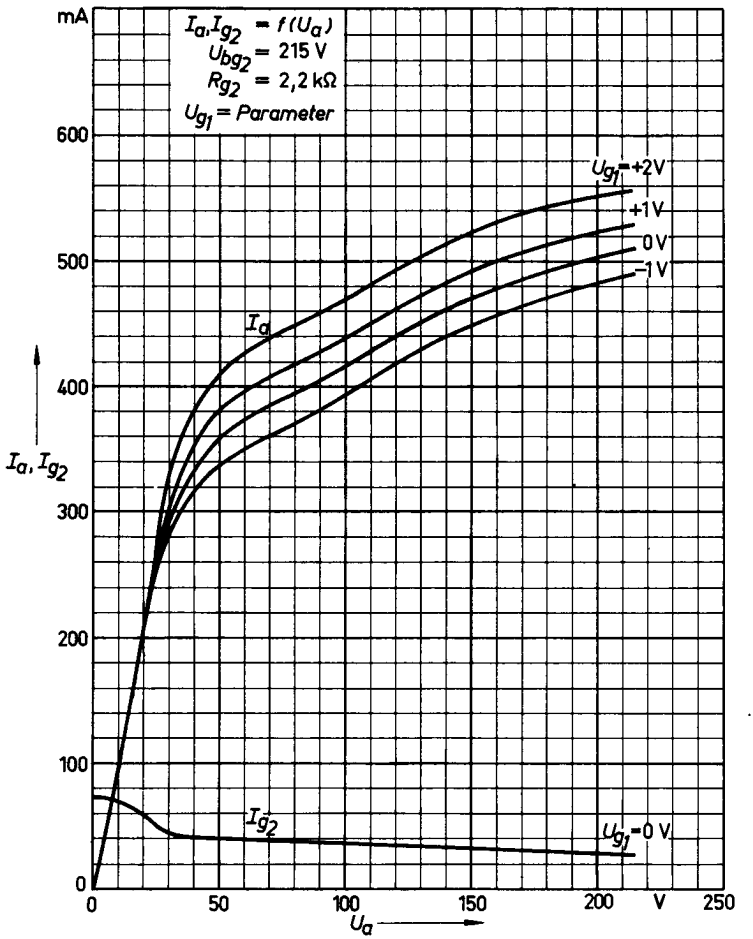
$I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

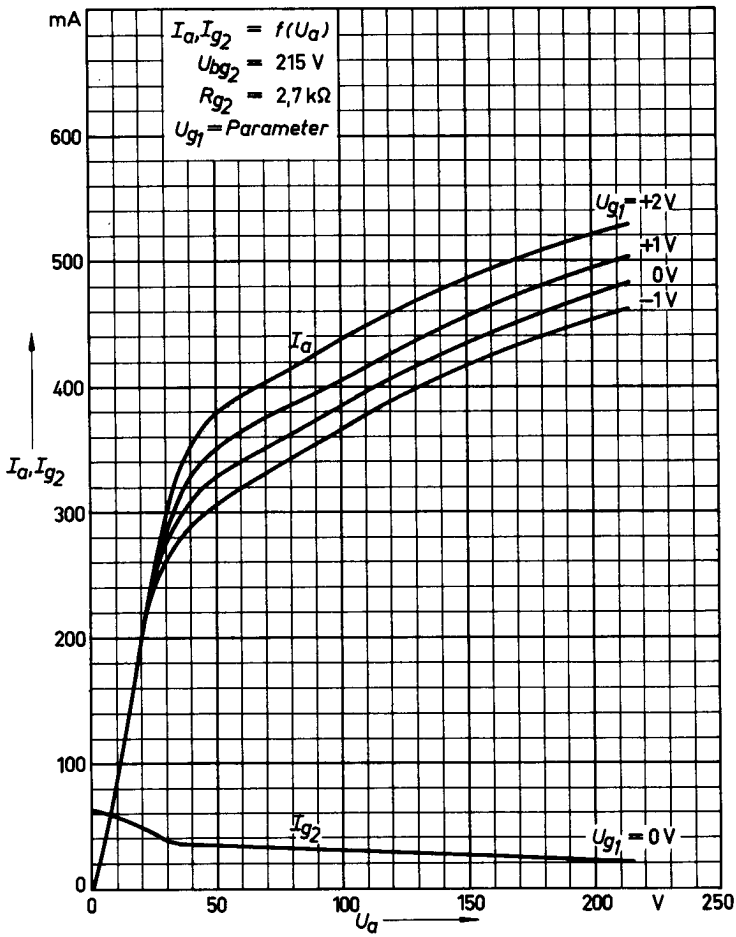
SIEMENS RÖHREN



KENNLINIEN

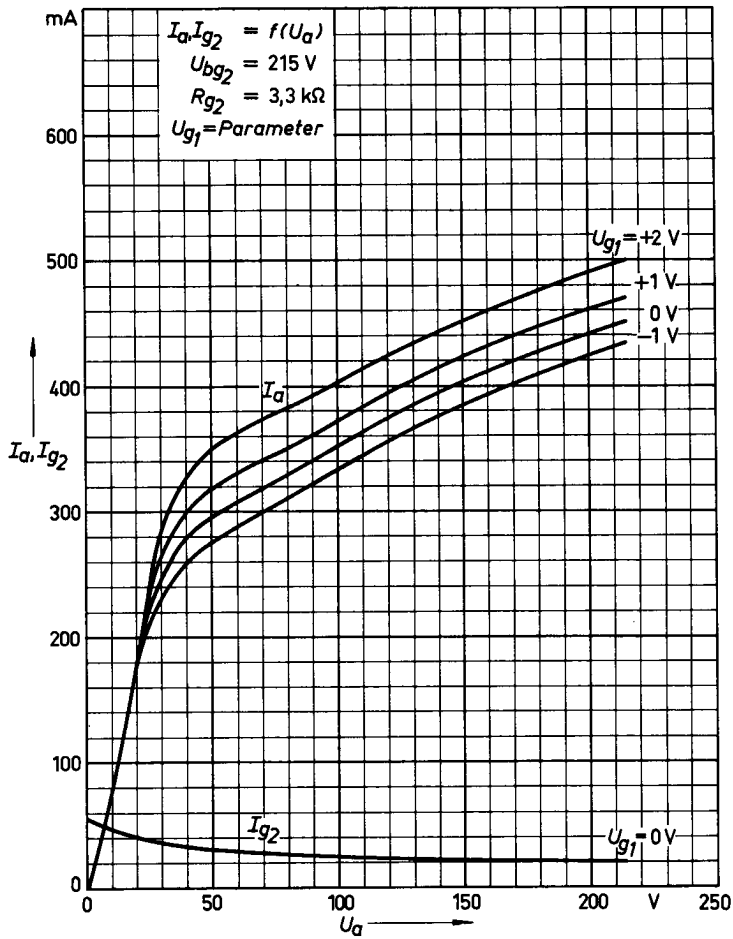
$I_a, I_{g_2} = f(U_a)$




mA
$I_a, I_{g_2} = f(U_a)$
U_{bg_2} = 215 V
R_{g_2} = 2,7 kΩ
U_{g_1} = Parameter
600
500
400
300
200
100
0
I_a, I_{g_2}
I_a
I_{g_2}
U_{g_1} = +2 V
+1 V
0 V
−1 V
U_{g_1} = 0 V
0
50
100
150
200
V
250
U_a

KENNLINIEN

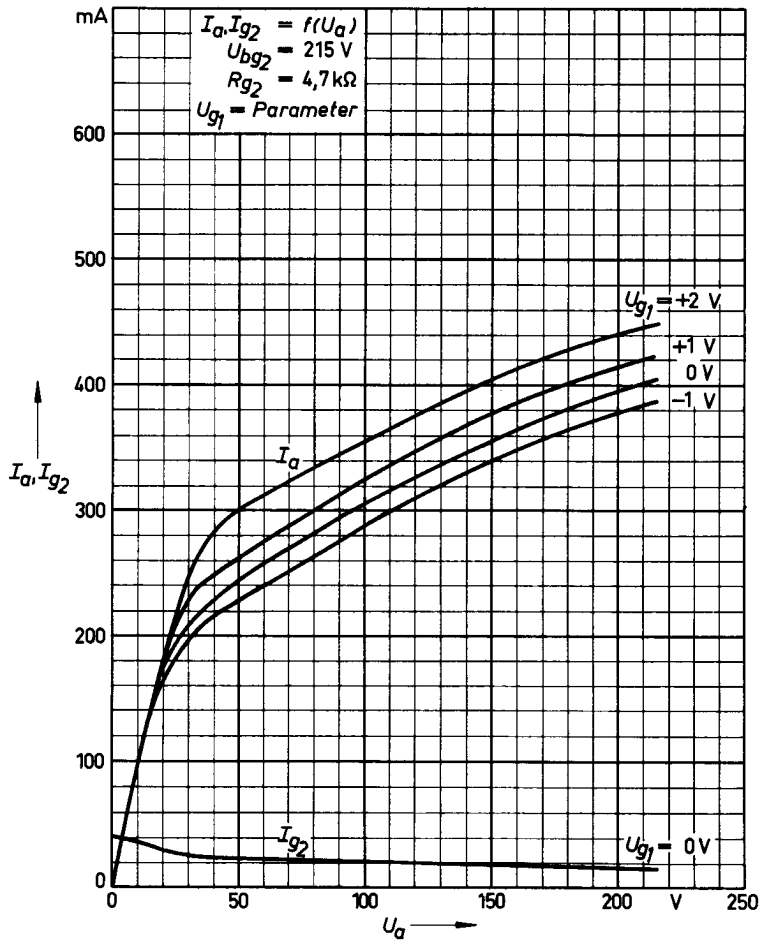
$I_a, I_{g_2} = f(U_a)$



KENNLINIEN

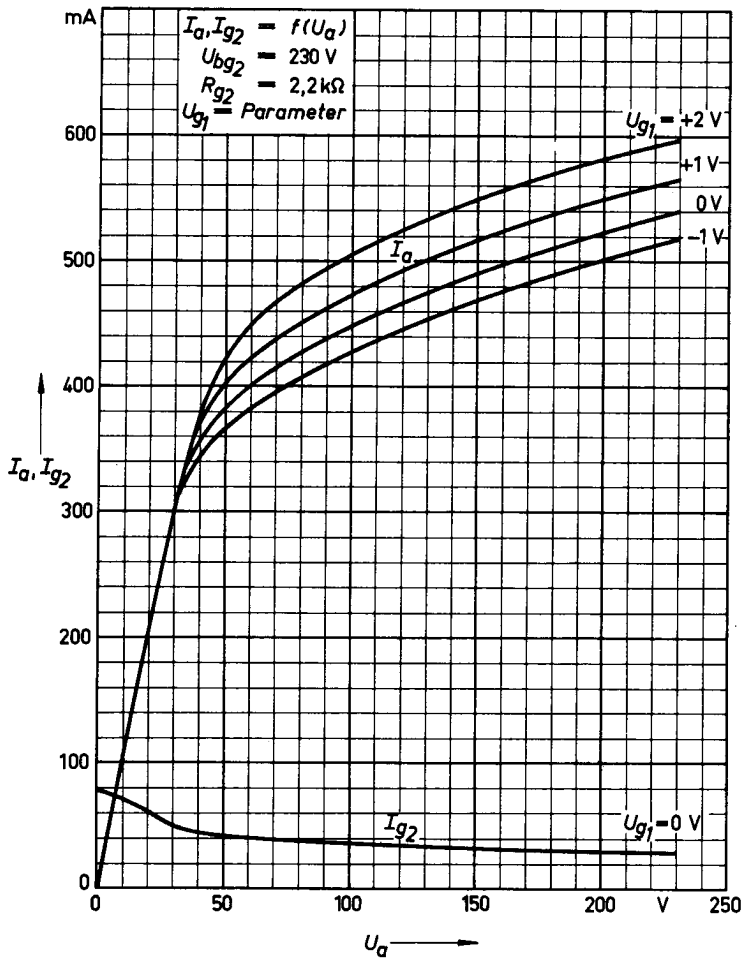
$I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIEN

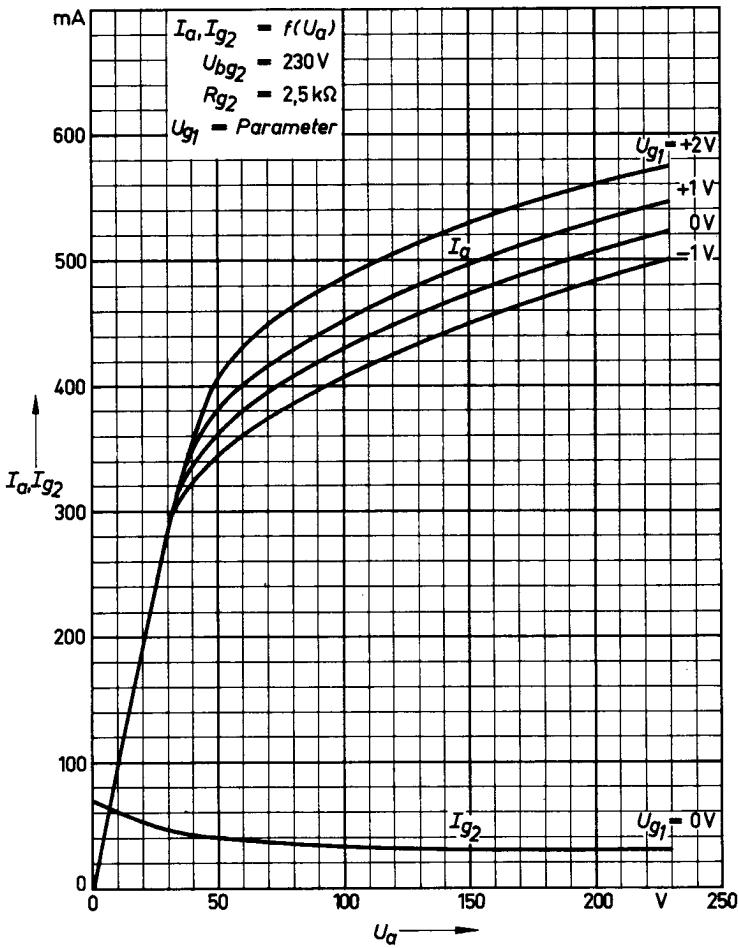
$I_a, I_{g_2} = f(U_a)$



KENNLINIEN

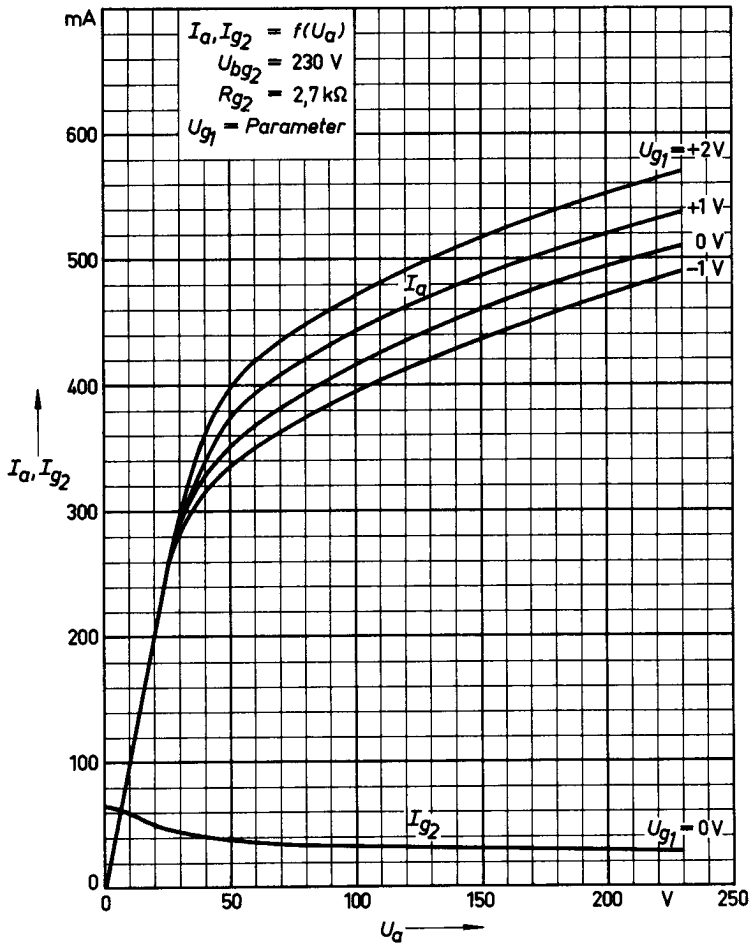
$I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIEN

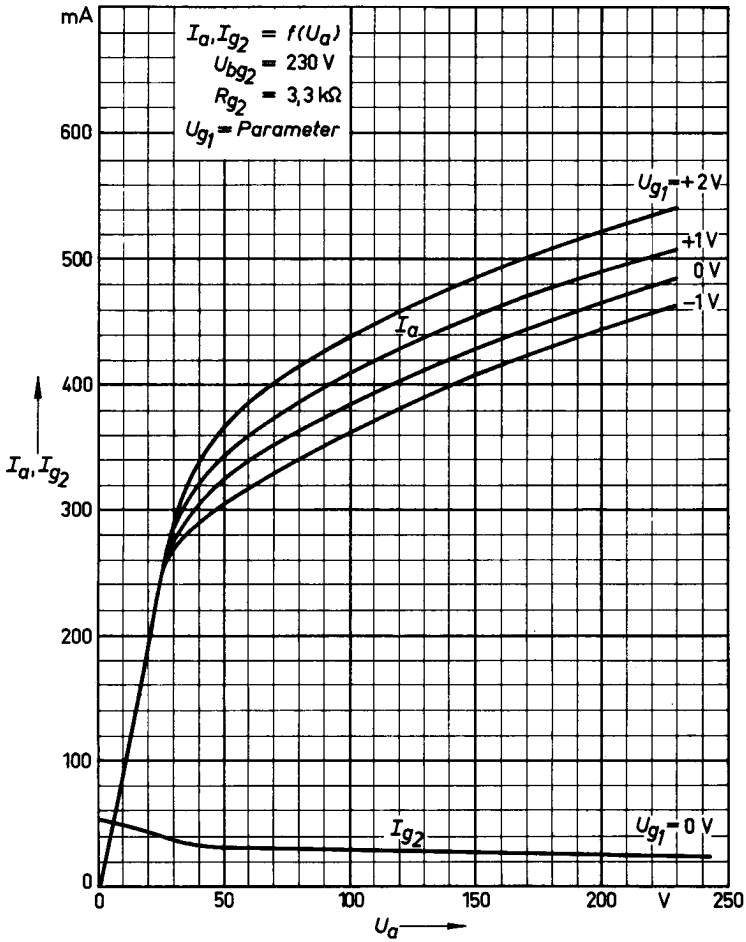
$I_a, I_{g_2} = f(U_a)$



KENNLINIEN

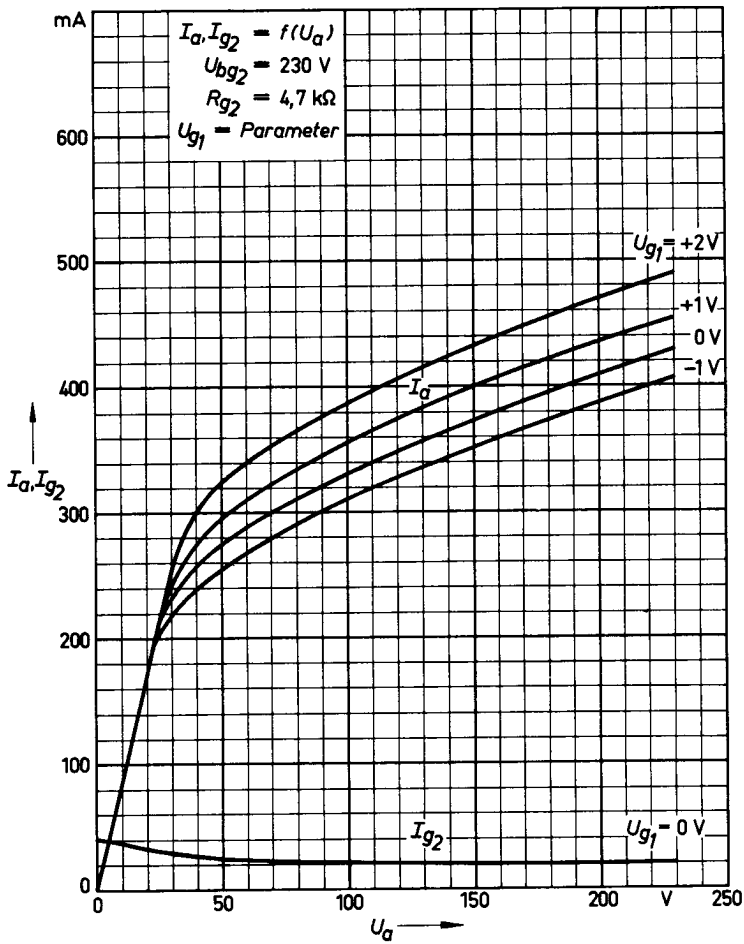
$I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIEN

$I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

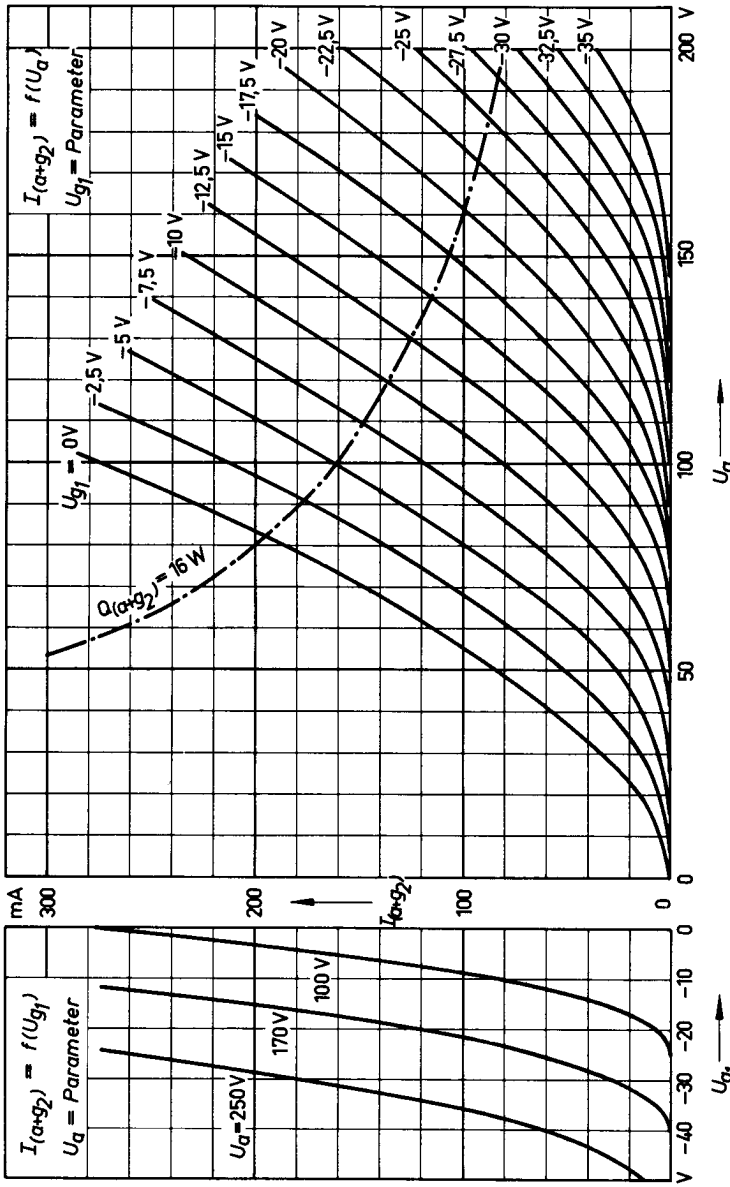


KENNLINIENFELDER

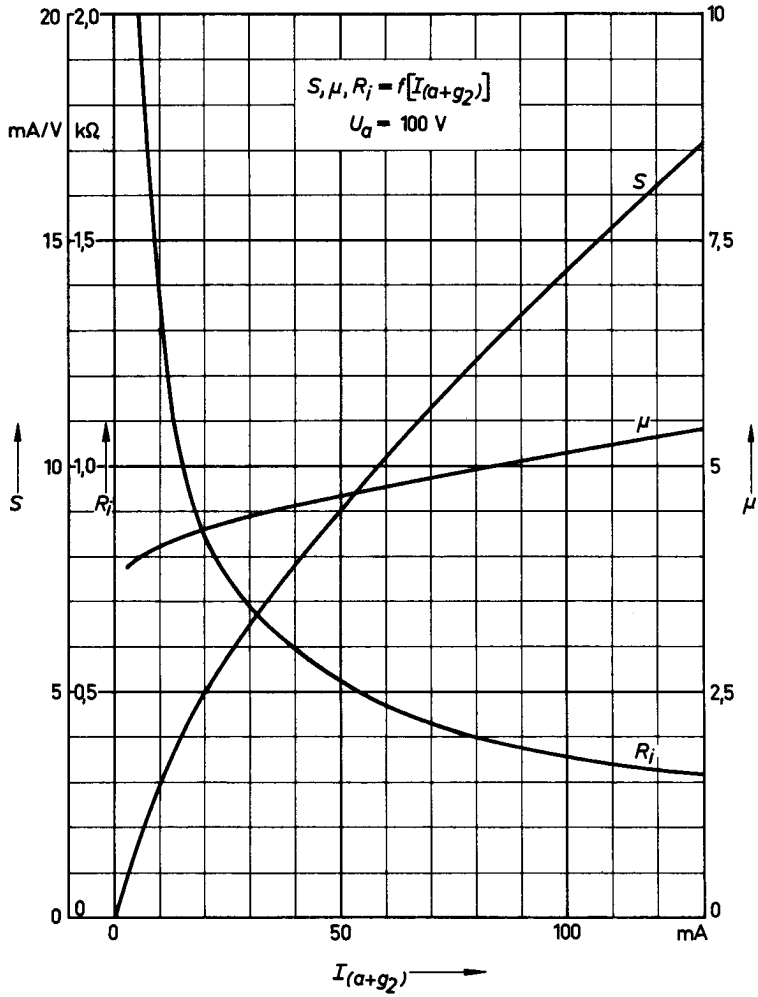
SIEMENS RÖHREN

$I_{(a+g_2)} = f(U_{g_1})$ $I_{(a+g_2)} = f(U_a)$

Triodenschaltung



Triodenschaltung

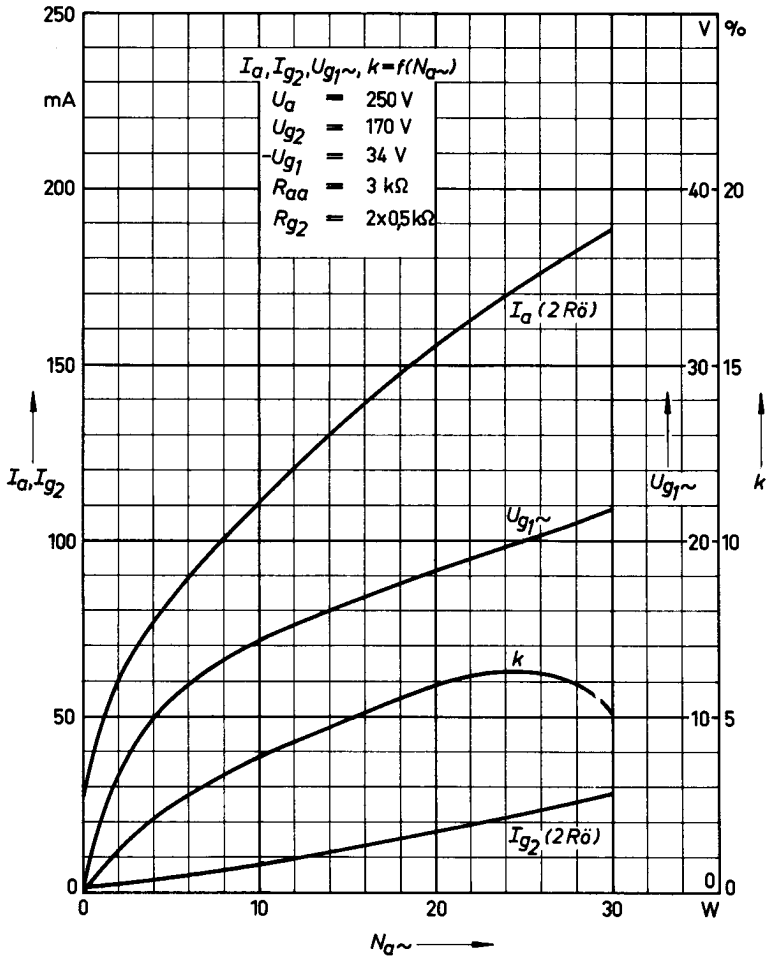


KENNLINIEN

I_a, I_{g_2}, $U_{g_1}\sim$, $k = f\ (N_a\sim)$

SIEMENS RÖHREN

Gegentakt B-Betrieb



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

SIEMENS
RÖHREN

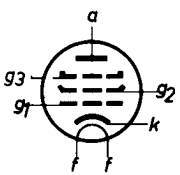
BREITBAND-PENTODE

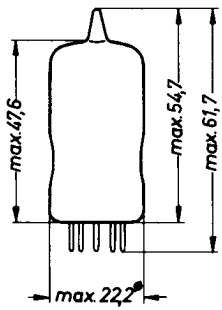
Art und Verwendung

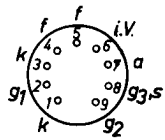
Steile, rauscharme Universal - Breitband - Pentode mit S/C = 2,2 mA/VpF. Besonders geeignet für NF-, ZF- und HF-Verstärker in Vor- und Endstufen sowie für Kathodenverstärker, Mischstufen, Oszillatoren und Frequenzvervielfacher bis 300 MHz.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Zuverlässigkeit (p = 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode
Heizfaden-Schaltfestigkeit







Noval

Maße in mm

Sockel: Noval
Kolben: DIN 41539, Form A, Nenngröße 45
Fassung: Rel stv 99

Gewicht: ca. 10 g
Einbau: beliebig

HEIZUNG, KAPAZITÄTEN
KENNDATEN

Heizung

U_f	=	$6,3 \pm 5\ \%$	V
I_f	=	315 ± 16	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

		ohne Abschirmung	mit Abschirmung 1)	
C_e	=	$9,3 \pm 1,0$	$9,4 \pm 1,0$	pF
$C_{e'}$ (I_k = 26 mA)	=	15,5	15,6	pF
C_a	=	$2,6 \pm 0,3$	$3,6 \pm 0,4$	pF
C_{ag1}	≦	35	30	mpF
C_{ak}	<	50		mpF
C_{g1f}	<	50		mpF
C_{kf}	=	4,2		pF
C_{af}	<	100		mpF

Kenndaten I

		min	nom	max		
U_{ba}	=		190		180	V
U_{g3}	=		0		0	V
U_{bg2}	=		160		150	V
$+U_{bg1}$	=		9		0	V
R_k	=		400		70	Ω 2)
I_a	=	19	20	21	17	mA
I_{g2}	=	5,4	6	6,6	5,1	mA
S	=	22	26	30	24,5	mA/V
μ_{g2g1}	≈		60			
R_i	=		100			kΩ
R_{aq}	=		220			Ω
R_e (100 MHz)	=		1,4			kΩ 3)
S/C	=		2,2			mA/VpF
$S/2\pi C_{ges}$	=		180			MHz 4)
F	=		6,6			dB 5)
$-I_{g1}$	≦			0,3		µA

1) Innendurchmesser des Abschirmzylinders = 22,2 mm
2) Betrieb mit hohem Kathodenwiderstand wird empfohlen
3) Beide Kathodenanschlüsse parallel geschaltet
4) $C_{ges} = C_{e'} + C_a + 5$ pF Schaltkapazität
5) gemessen bei 100 MHz mit Rauschanpassung

Kenndaten II

U_{ba}	=	190	190	190	190	V
U_{g3}	=	0	0	0	0	V
U_{bg2}	=	160	160	160	120	V
$+U_{bg1}$	=	9	9	9	9	V
R_k	=	540	630	830	800	Ω
I_a	=	15	13	10	10	mA
I_{g2}	=	4,5	3,9	3	2,8	mA
S	=	23	22	19	20	mA/V
R_i	=	120	130	155	155	kΩ
μ_{g2g1}	≈	58	58	56	56	
R_{el} (100 MHz)	=	1,5	1,6	1,7	1,6	kΩ
R_{aq}	=	230	240	250	220	Ω
$C_{e'}$	=	15	14,8	14,3	14,8	pF
S/C	=	1,9	1,85	1,6	1,7	mA/VpF
$S/2\pi C_{ges}$	=	162	156	138	142	MHz

Triodenschaltung

U_{ba}	=	160	V
U_{g3}	=	0	V
$+U_{bg1}$	=	9	V
R_k	=	430	Ω
I_a	=	24	mA
S	=	33	mA/V
μ	≈	60	
R_i	=	1,8	kΩ
R_{aq}	=	100	Ω

Bei Verwendung eines Kathodenkondensators > 10µF muß der Gitterwiderstand mindestens 1 kΩ betragen.

Grenzdaten (absolute Werte)

U_{ao}	max.	400	V
U_a	max.	220	V
Q_a	max.	4,0	W
U_{g2o}	max.	400	V
U_{g2}	max.	180	V
Q_{g2}	max.	1,1	W
$-U_{g1}$	max.	50	V
$+U_{g1}$	max.	2	V
I_{g1}	max.	5	mA
R_{g1}	max.	0,5	MΩ 1)
I_k	max.	30	mA
U_{fk-}	max.	60	V
U_{fk+}	max.	120	V
R_{fk}	max.	20	kΩ
t_{kolb}	max.	180	°C

Besondere Angaben

Isolationswiderstände

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	>	100	MΩ
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 50 V)	>	100	MΩ
R_{is} (f/k bei U_{is} = 100 V)	>	20	MΩ

gemessen bei U_f = 6,3 V

Phasenwinkel der Steilheit

φ_s (100 MHz)	=	20	Grad

beide Kathodenanschlüsse parallel geschaltet

Heizfaden-Schaltfestigkeit

Die Röhre verträgt mindestens 2000-maliges Ein- und Ausschalten (1 Minute ein-, 1 Minute ausgeschaltet).
Meßeinstellung: U_f = 7,5 V; U_{fk-} = 60 V; $U_a = U_{g2} = U_{g1}$ = 0 V

1) Bei automatischer Gittervorspannung

Klingspannung

U_{kling}	$\leq$	100	mV

Meßeinstellung: U_f = 6,3 V; U_{ba} = 190 V; U_{bg2} = 160 V; $+U_{bg1}$ = 9 V; R_k = 400 Ω; C_k = 1000 µF; R_a = 2 kΩ
Beschleunigung = 2,5 g, Schüttelfrequenz = 25 Hz, gemessen am Ausgang der Röhre.

Ende der Lebensdauer

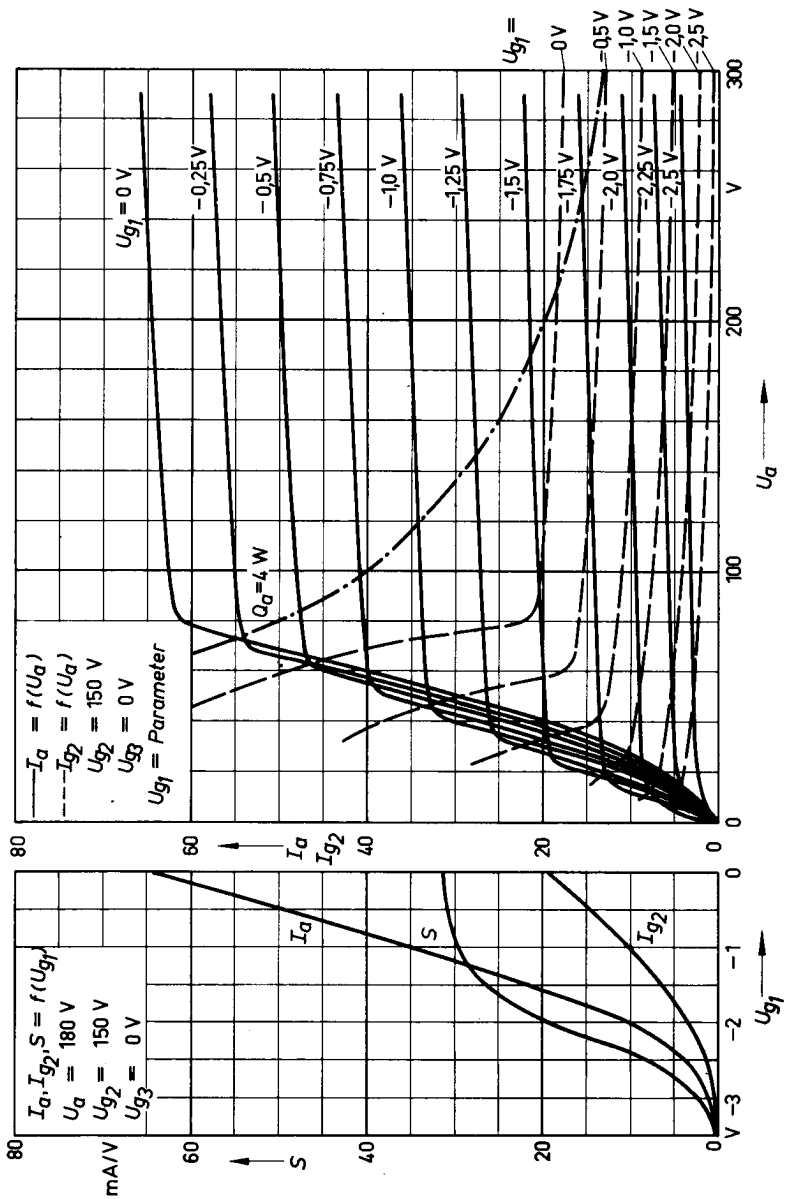
I_a	$\leq$	17,0	mA
S	$\geq$	17,5	mA/V
$-I_{g1}$	$\geq$	1,0	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten mit R_k = 400 Ω

KENNLINIENFELDER

$I_a, I_{g2}, S = f(U_{g1})$ $I_a, I_{g2} = f(U_a)$

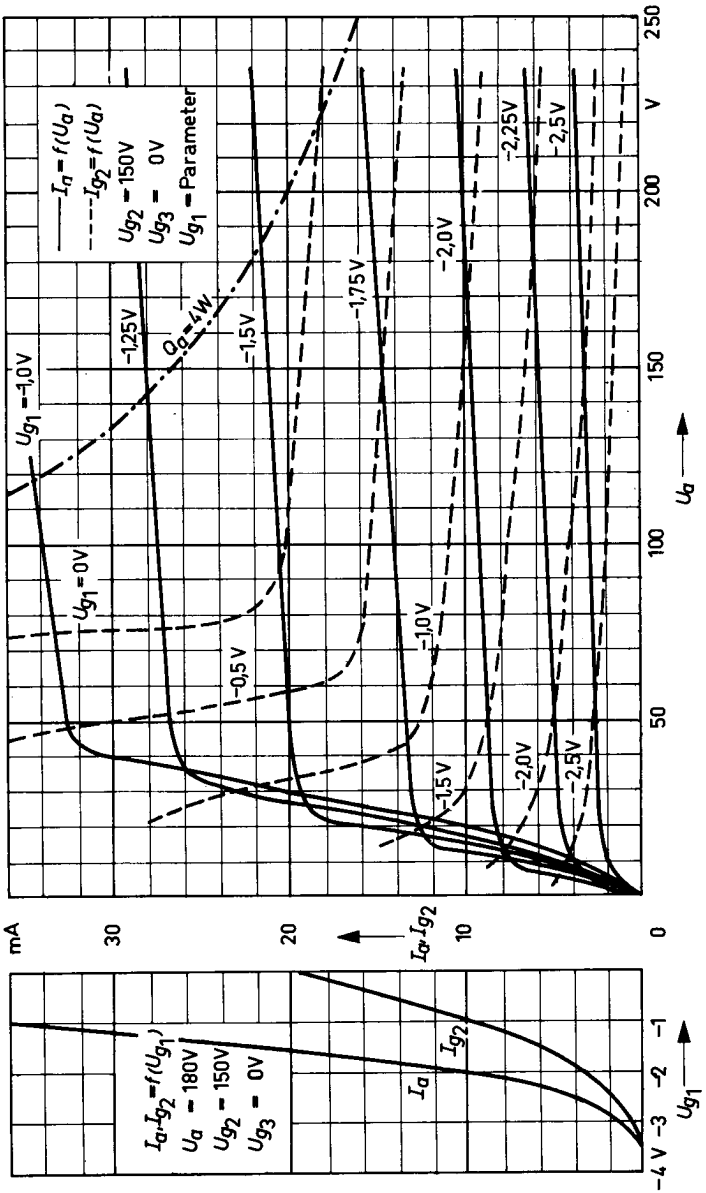
SIEMENS RÖHREN



RöK3276/1.2.62

KENNLINIENFELDER

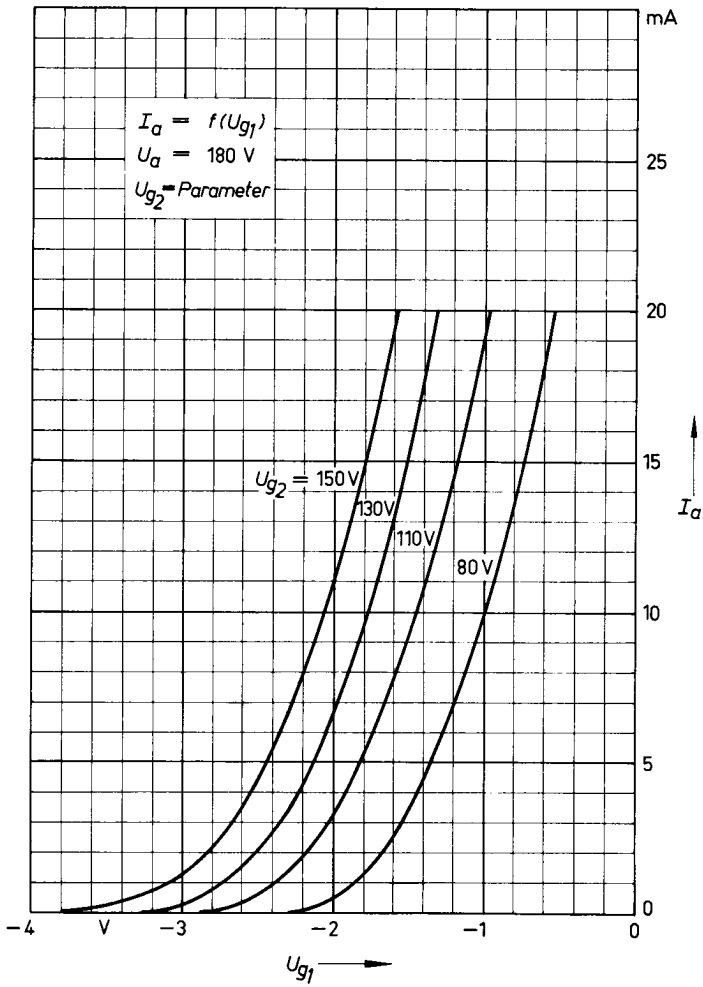
$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$ $I_a, I_{g2} = f(U_a)$



KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_{g1})$

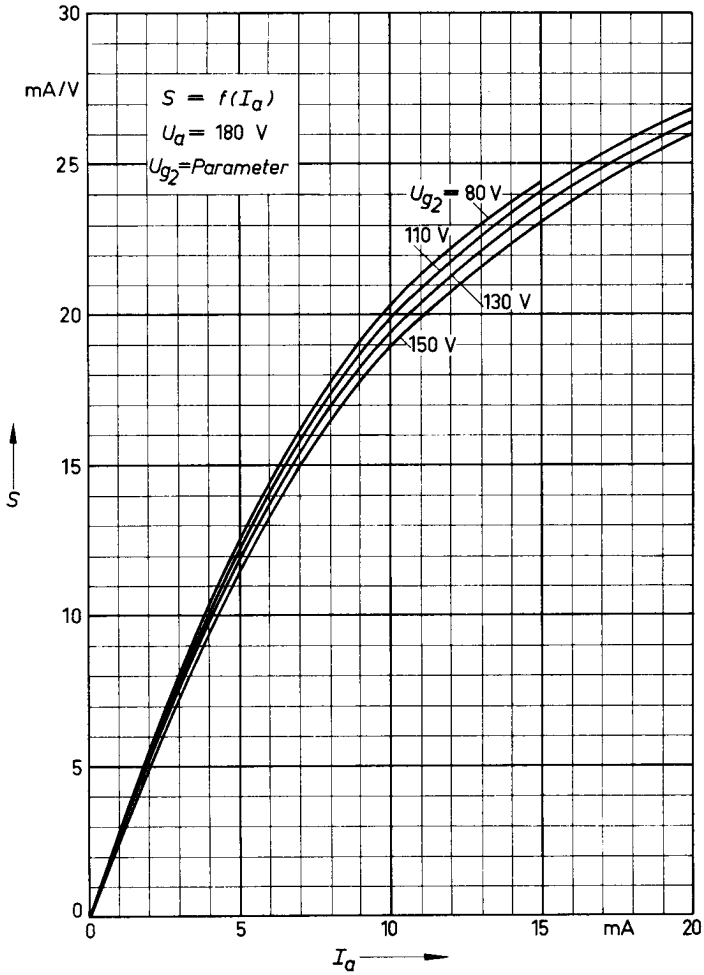
SIEMENS RÖHREN



RöK 3276/1.2.62

KENNLINIENFELD

$S = f(I_a)$

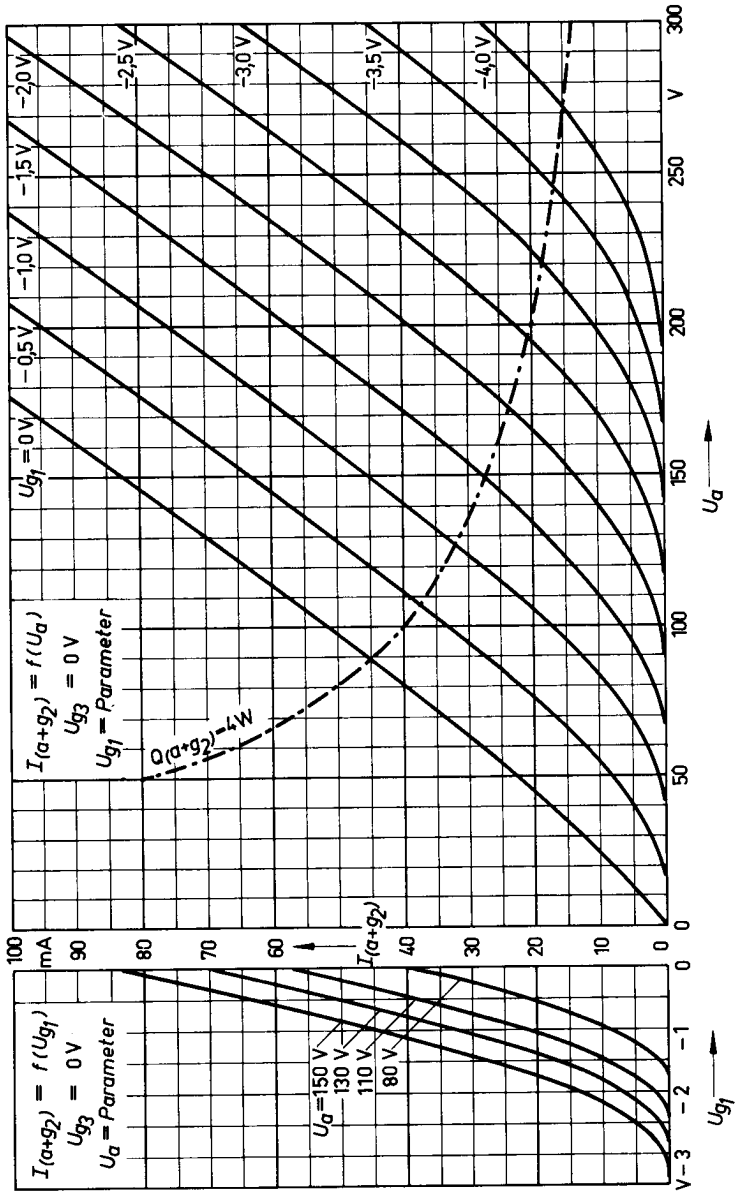


KENNLINIENFELDER

$I_{(a+g2)} = f(U_{g1})$ $I_{(a+g2)} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN

Triodenschaltung

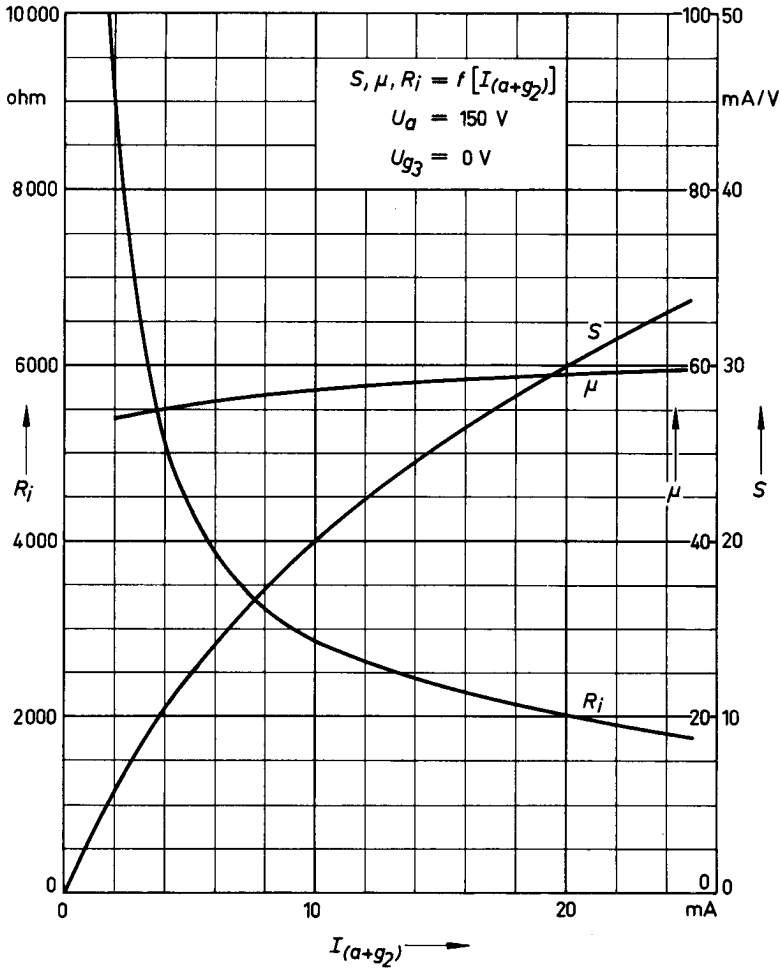


RöK 3276/1.2.62

KENNLINIEN

$S, \mu, R_i = f\,(I_{(a+g2)})$

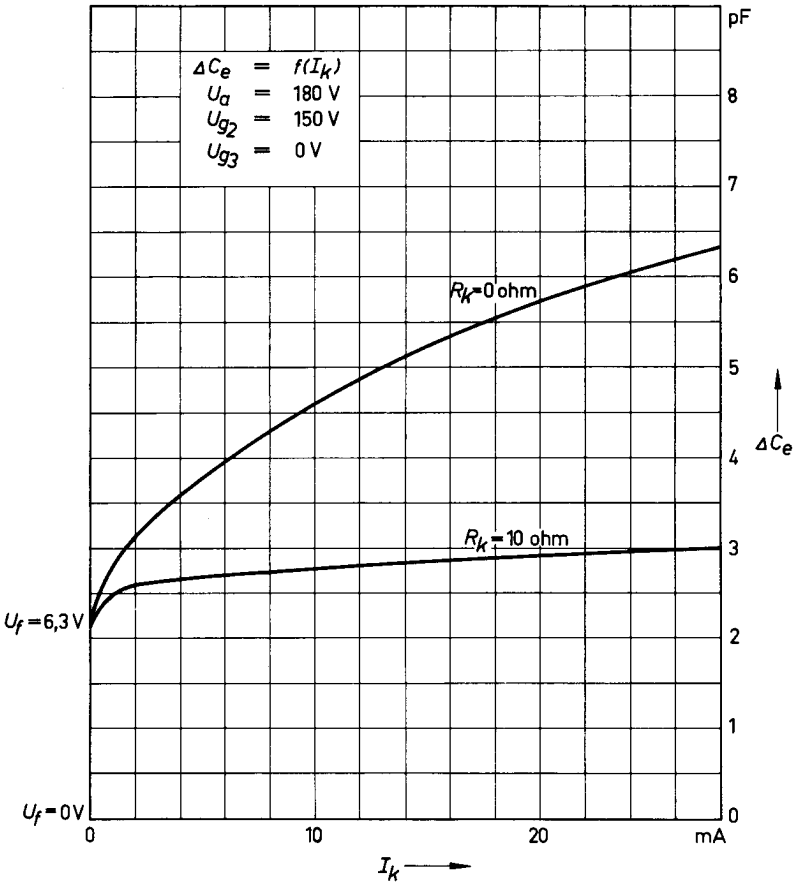
Triodenschaltung



KENNLINIEN

$\Delta C_e = f(I_k)$

SIEMENS RÖHREN



BREITBAND-LEISTUNGSPENTODE E 282 F

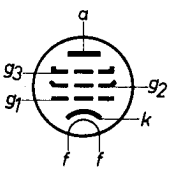
Art und Verwendung

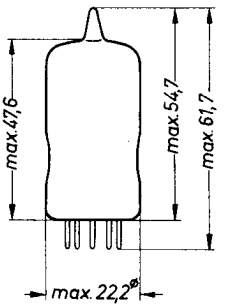
Vorläufige Daten

Steile Breitbandpentode, besonders geeignet für verzerrungsarme Endstufen in Video- und Oszillographen-Verstärkern sowie für HF-Breitbandverstärker bis etwa 250 MHz.

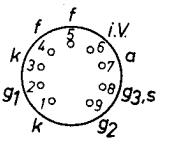
Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode





Maße in mm



Noval

Sockel: Noval
Kolben: DIN 41539, Form A, Nenngröße 45
Fassung: Rel stv 99

Gewicht: ca. 10 g
Einbau: beliebig

Heizung

U_f	=	6,3	V 1)
I_f	≈	350	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

(ohne äußere Abschirmung)

C_e	=	10	pF
C_e' (I_k = 46 mA)	=	16	pF
C_a	=	2,6	pF
C_{ag1}	<	50	mpF
C_{ak}	<	50	mpF
C_{kf}	=	4,7	pF
C_{gf}	<	50	mpF
C_{af}	<	100	mpF

Kenndaten

		min	nom	max		
U_{ba}	=		125		135	V
U_{g3}	=		0		0	V
U_{bg2}	=		125		135	V
$+U_{bg1}$	=		12		12	V
R_k	=		300		360	Ω
I_a	=	33	35	37	30	mA
I_{g2}	=	9,9	11	12,1	9,5	mA
S	=	22	26	30	25	mA/V
μ_{g2g1}	≈		27		27	
$R_{äq}$	=		200		200	Ω
F	=		7			dB 2)
$-I_{g1}$	≦			0,3		µA

Bei Verwendung eines Kathodenkondensators > 10 µF muß der Gitterwiderstand mindestens 1 kΩ betragen.

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.
2) Gemessen bei 100 MHz mit Rauschanpassung .

Triodenschaltung

U_{ba}	=	125	V
U_{g3}	=	0	V
$+U_{bg1}$	=	12	V
R_k	=	350	Ω
I_a	=	40	mA
S	=	32	mA/V
μ	≈	25,5	
R_i	=	800	Ω
$R_{äq}$	=	100	Ω

Grenzdaten (absolute Werte)

U_{ao}	max.	400	V
U_a	max.	200	V
Q_a	max.	4,2	W
U_{g2o}	max.	400	V
U_{g2}	max.	150	V
Q_{g2}	max.	1,4	W
$-U_{g1}$	max.	50	V
R_{g1}	max.	0,5	MΩ 1)
I_k	max.	50	mA
U_{fk}	max.	100	V
R_{fk}	max.	20	kΩ
t_{kolb}	max.	180	°C

1) Bei automatischer Gittervorspannung

Besondere Angaben

Isolationswiderstände

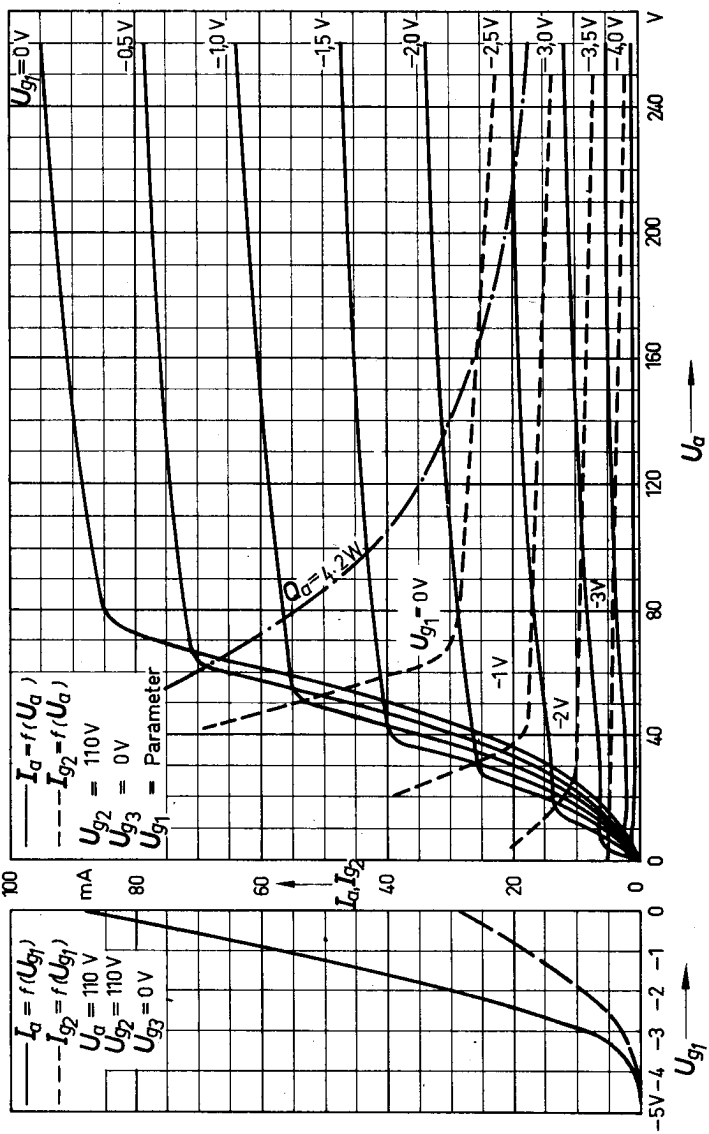
R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	>	100	MΩ
R_{is} (g1/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 50 V)	>	100	MΩ
R_{is} (f/k bei U_{is} = 100 V)	>	20	MΩ

gemessen bei U_f = 6,3 V

Ende der Lebensdauer

I_a	≦	31	mA
S	≧	17,5	mA/V
$-I_{g1}$	≧	1,0	µA

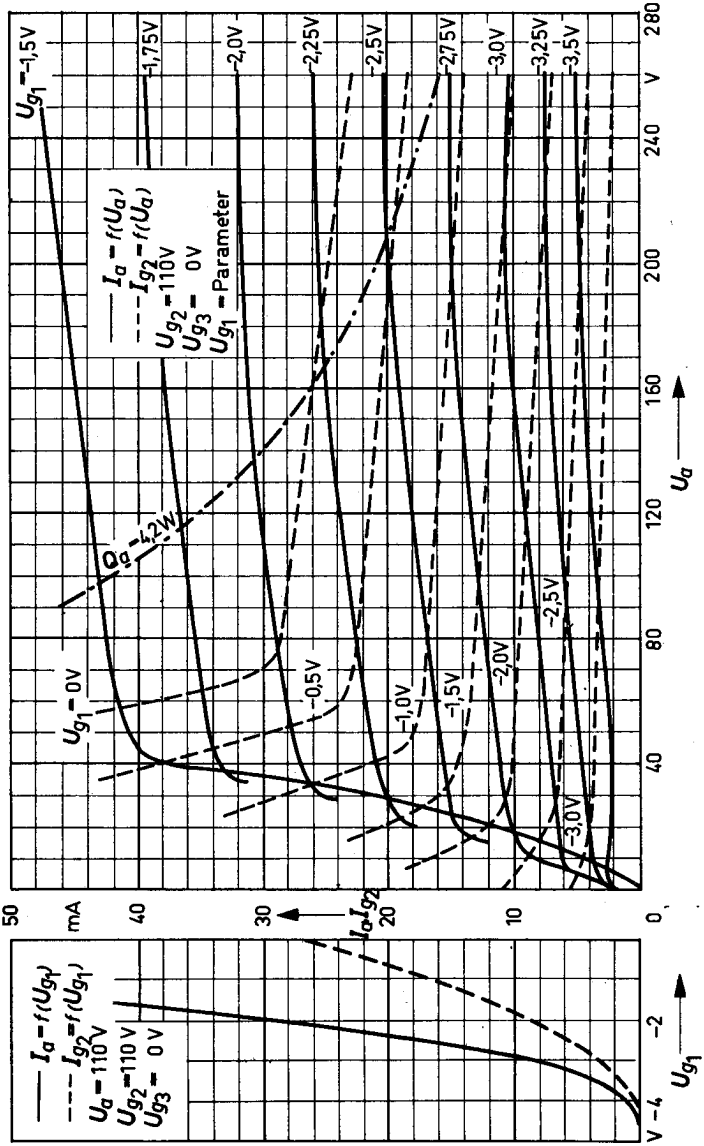
Meßeinstellung: siehe Kenndaten mit U_{ba} = 125 V


U_{g1}=0 V
-0,5 V
-1,0 V
-1,5 V
-2,0 V
-2,5 V
-3,0 V
-3,5 V
-4,0 V
$I_a = f(U_a)$
$I_{g2} = f(U_a)$
U_{g2} = 110 V
U_{g3} = 0 V
U_{g1} = Parameter
Q_a = 4,2 W
U_{g1} = 0 V
-1 V
-2 V
-3 V
V
240
200
160
120
80
40
0
U_a
mA
100
80
60
40
20
0
I_a, I_{g2}
$I_a = f(U_{g1})$
$I_{g2} = f(U_{g1})$
U_a = 110 V
U_{g2} = 110 V
U_{g3} = 0 V
0
-1
-2
-3
-4
-5V
U_{g1}

KENNLINIENFELDER

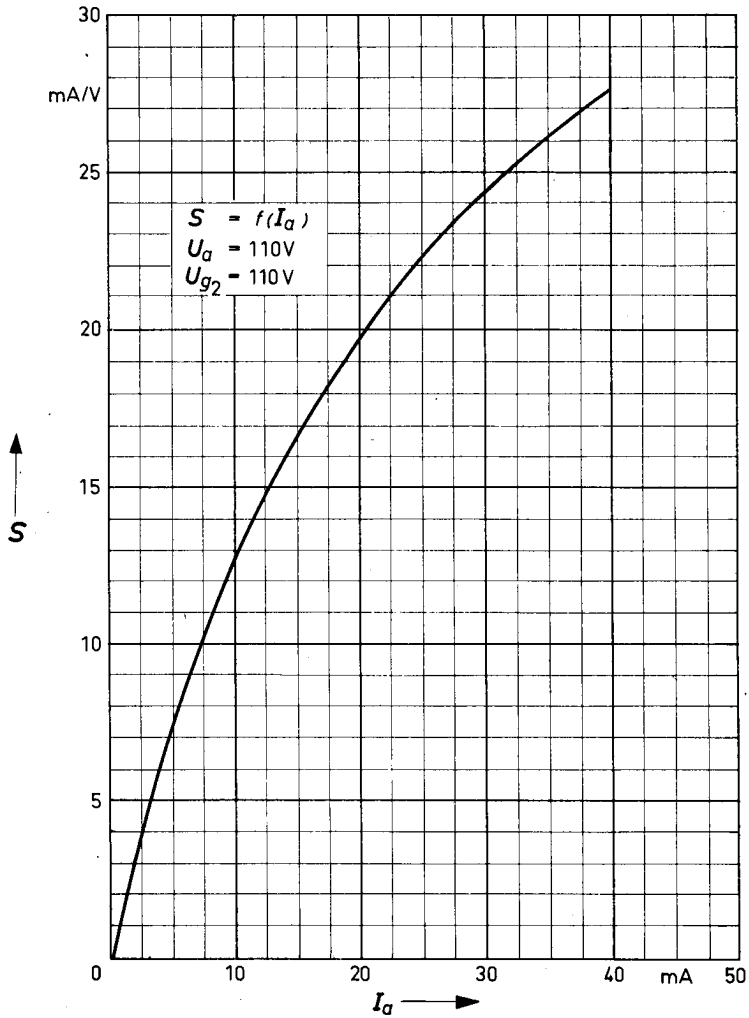
$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$ $I_a, I_{g2} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIENFELD

$S = f(I_a)$

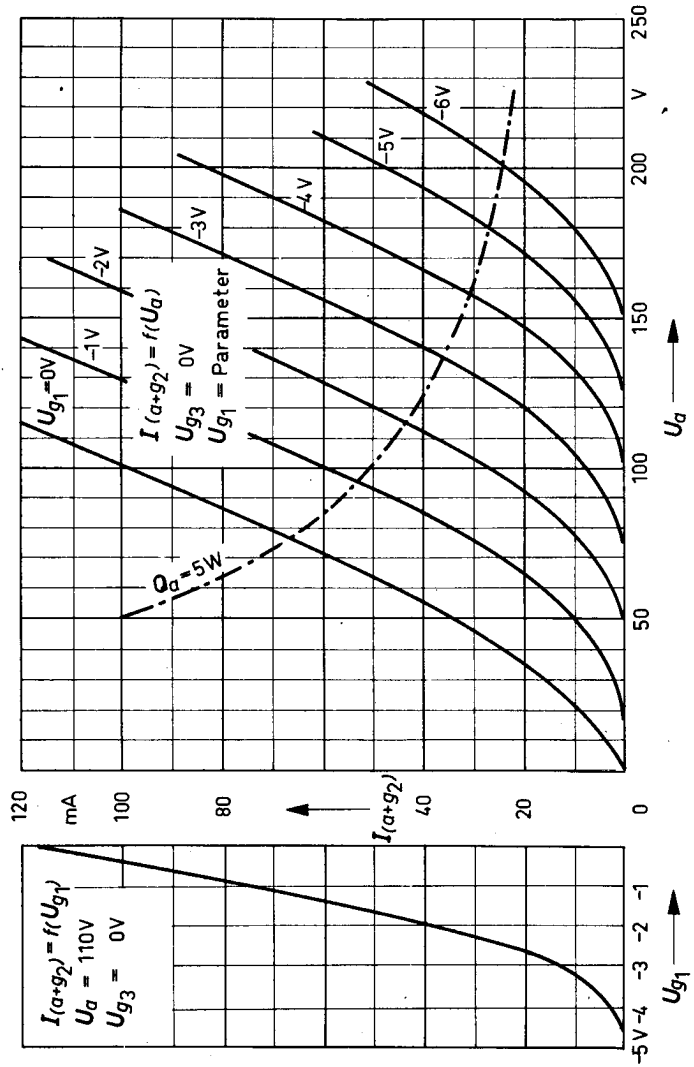


KENNLINIENFELDER

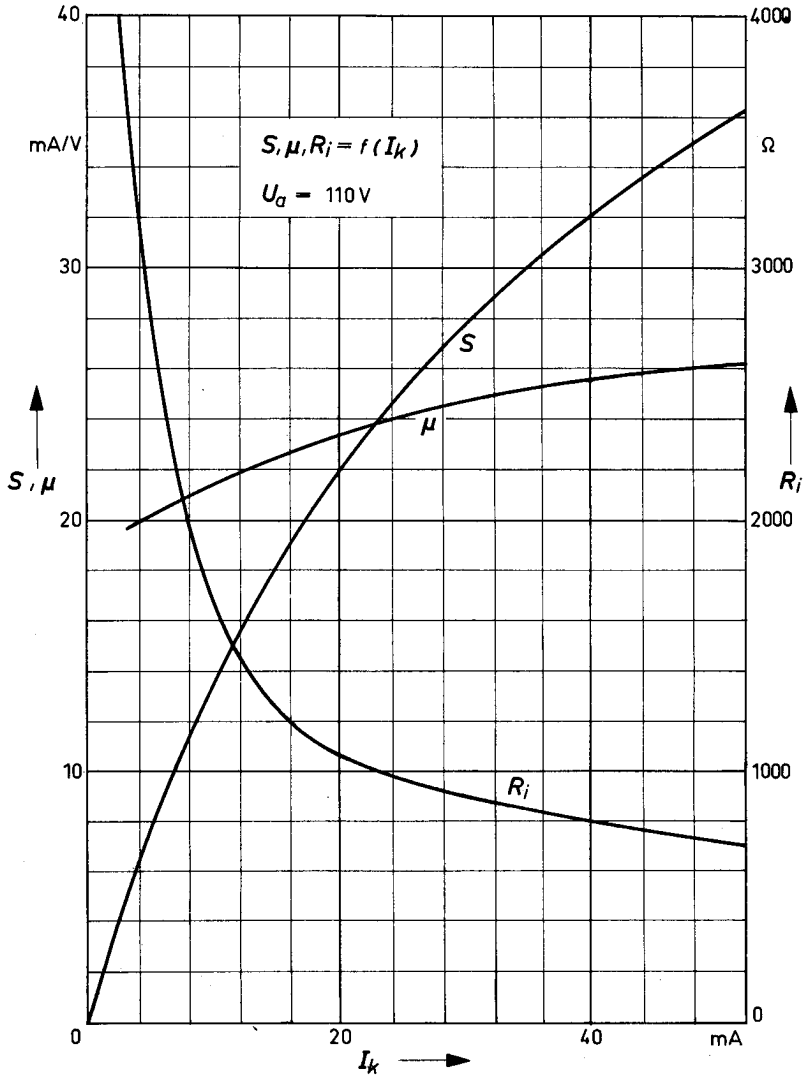
$I_{(a+g2)} = f(U_{g1})$ $I_{(a+g2)} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN

Triodenschaltung



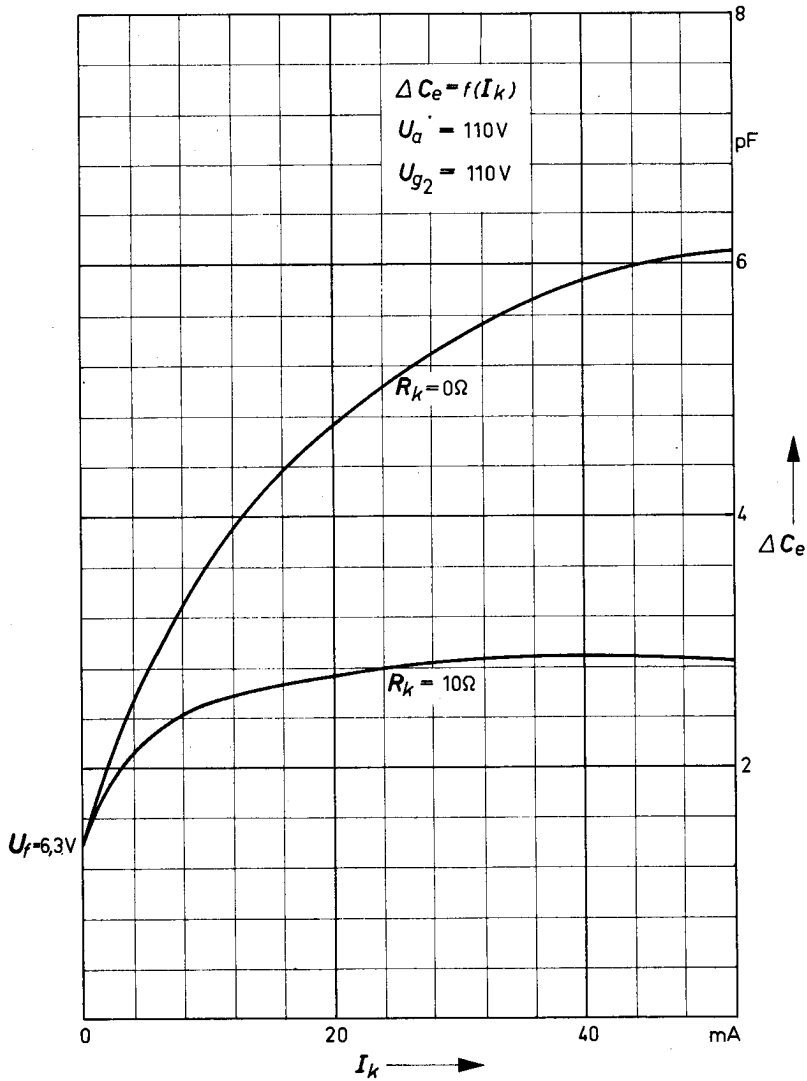
Triodenschaltung



KENNLINIEN

$\Delta C_e = f(I_k)$

SIEMENS RÖHREN



SIEMENS
RÖHREN

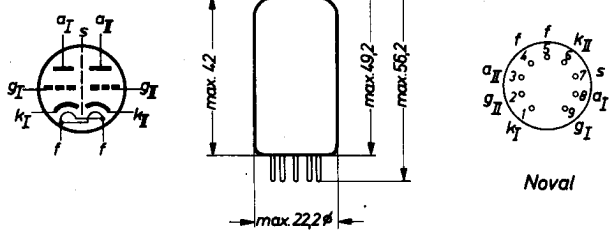
BRUMM- UND MIKROFONIEARME NF-DOPPELTRIODE

Art und Verwendung

Brumm- und mikrophoniearme Doppeltriode mit getrennten Kathoden. Besonders geeignet für NF- Spannungsverstärker, Phasenumkehrstufen und Meßverstärker.
Spezialausführung der ECC 83, jedoch andere Sockelschaltung.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Große Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Hohe Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode



Maße in mm

Sockel: Noval
Kolben: DIN 41539, Form A, Nenngröße 40

Gewicht: ca. 11 g
Einbau : beliebig

Heizung

U_f	=	6,3	V 1)
I_f	=	330 ± 17	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

		System I	System II	
C_e	=	2,0	2,0	pF
C_a	=	2,0	2,0	pF
C_{ag}	=	1,2	1,2	pF
C_{gf}	<	10	20	mpF
C_{aa}	<	100		mpF
C_{gg}	<	10		mpF
C_{aIgII}	<	60		mpF
C_{aIIgI}	<	10		mpF

Kenndaten

		min.	nom.	max.		
U_a	=		250		100	V
R_k	=		1,6		2,0	kΩ
I_a	=	1,1	1,25	1,4	0,5	mA
S	=	1,3	1,6	1,95	1,25	mA/V
μ	=		100		100	
R_i	=		62,5		80	kΩ
$-U_g\,(I_a=20\mu A)$	=		-	4,0		V
$-U_g\,(+I_g=0,3\mu A)$	=		-	1,0		V

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.

Grenzdaten (absolute Werte)

U_{ao}	max.	600	V
U_a	max.	330	V
Q_a	max.	1,2	W
$-U_g$	max.	55	V
$+U_g$	max.	0,5	V
R_g	max.	1,2	MΩ 1)
R_g	max.	2,2	MΩ 2)
R_g	max.	25	MΩ 3)
I_k	max.	9	mA
U_{fk}	max.	200	V
R_{fk}	max.	20	kΩ 4)
t_{kolb}	max.	170	°C

Besondere Angaben

Negativer Gitterstrom

$-I_g \leqq 0,2$ µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten mit U_a = 250 V

Isolationswiderstände

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	>	300	MΩ
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 100 V)	>	300	MΩ
R_{is} (f/kI, kII bei U_{is} = 100 V)	>	20	MΩ

gemessen bei U_f = 6,3 V

1) Bei fester Gittervorspannung
2) Bei automatischer Gittervorspannung
3) Vorspannung durch R_g
4) Bei Verwendung als Phasenumkehrröhre unmittelbar vor der Endstufe ist R_{fk} max. 135 kΩ

Besondere Angaben

Brummspannung

U_{brI}	$\leqq$	5	µV
U_{brII}	$\leqq$	15	µV

Meßeinstellung: U_{ba} = 250 V, R_a = 100 kΩ, R_g = 1 MΩ, R_k = 3 kΩ, C_k = 1000 µF, völlig geschirmte Röhrenfassung, Mittensymmetrierung des Heizfadens.

Mit Rücksicht auf geringste Brummspannung wird empfohlen das System I als Eingangssystem zu verwenden.

Klingspannung

U_{kling}	$\leqq$	10	mV

Meßeinstellung: U_{ba} = 250 V, $-U_g$ = 2 V, R_a = 5 kΩ, Schüttelfrequenz = 25 Hz, Beschleunigung = 2,5 g, beide Systeme parallel geschaltet, Frequenzbereich des Spannungsmessers 20 bis 5000 Hz, gemessen am Ausgang der Röhre.

Mikrophonie

Die Röhre darf ohne besondere Maßnahmen gegen Mikrophonie in Schaltungen verwendet werden, die für eine Eingangsspannung > 0,5 mV eine Leistung der Endröhre von 30 mW ergeben.

Ende der Lebensdauer

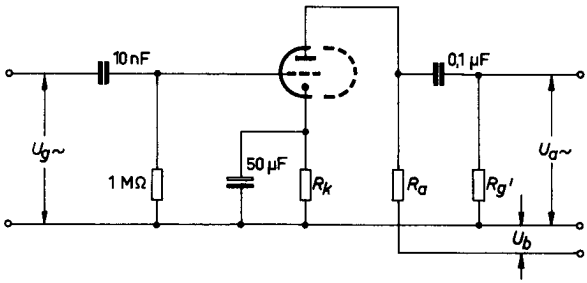
I_a	$\leqq$	0,8	mA
S	$\geqq$	1,05	mA/V
$-I_g$	$\geqq$	0,5	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten mit U_a = 250 V.

Betriebsdaten

NF-Verstärker, je System

R_g = 1 MΩ, Aussteuerung bis Gitterstromeinsatz (I_g=+0,3µA)



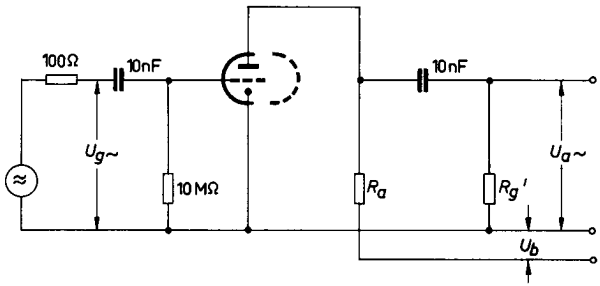
U_b V	R_a kΩ	R_g' kΩ	R_k Ω	U_a~ V_{eff}	U_a~/U_g~	k 1) %	I_a mA
200	47	150	1500	18	34,0	8,5	0,86
250	47	150	1200	23	37,5	7,0	1,18
300	47	150	1000	26	40,0	5,0	1,55
350	47	150	820	33	42,5	4,4	1,98
400	47	150	680	37	44,0	3,6	2,45
200	100	330	1800	20	50,0	4,8	0,65
250	100	330	1500	26	54,5	3,9	0,86
300	100	330	1200	30	57,0	2,7	1,11
350	100	330	1000	36	61,0	2,2	1,40
400	100	330	820	38	63,0	1,7	1,72
200	220	680	3300	24	56,0	4,6	0,36
250	220	680	2700	28	66,5	3,4	0,48
300	220	680	2200	36	72,0	2,6	0,63
350	220	680	1500	37	75,5	1,6	0,85
400	220	680	1200	38	76,5	1,1	1,02

1) Der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung U_a~ etwa proportional.

NF-Verstärker, je System

R_g = 10 MΩ, U_g durch R_g, R_k = 0

Aussteuerung bis Gitterstromeinsatz (I_g=+0, 3µA)

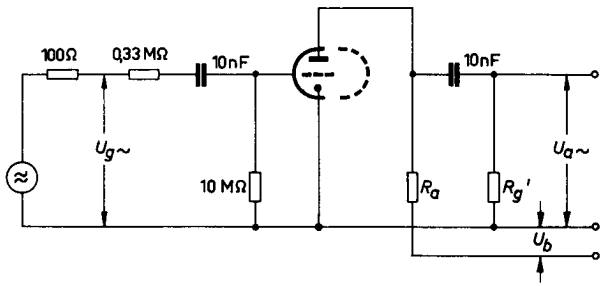


U_b V	R_a kΩ	R_g' kΩ	U_a V_{eff}	U_a~ /U_g~	k 1) %	I_a mA
200	47	150	18	37	5,6	1,02
250	47	150	23	39	4,2	1,45
300	47	150	26	41	2,9	2,02
350	47	150	33	44	2,7	2,50
400	47	150	37	45	2,5	3,10
200	100	330	20	50	3,9	0,70
250	100	330	26	51	2,6	1,00
300	100	330	30	54	2,0	1,29
350	100	330	36	56	1,8	1,62
400	100	330	38	58	1,6	1,95
200	220	680	24	58	4,6	0,39
250	220	680	28	62	2,7	0,56
300	220	680	36	66	2,2	0,74
350	220	680	37	67	1,7	0,88
400	220	680	38	68	1,4	1,09

1) Der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung U_a~ etwa proportional.

NF-Verstärker, je System

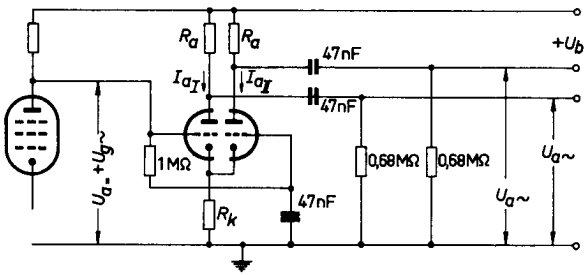
R_g = 10 MΩ, U_g durch R_g, R_k = 0



U_b V	R_a kΩ	R_g' kΩ	$U_a\sim/U_g\sim$	I_a mA	k %		
					$U_a\sim$ =		
					2 V_{eff}	4 V_{eff}	6 V_{eff}
100	47	150	25	0,35	1,7	2,1	6,0
150	47	150	33	0,84	2,5	4,6	5,2
200	47	150	34	1,40	2,4	4,7	5,6
250	47	150	36	1,95	2,3	4,6	5,6
300	47	150	38	2,52	2,2	4,5	5,5
350	47	150	40	3,19	2,2	4,2	5,5
400	47	150	41	3,80	2,1	4,2	5,4
100	100	330	34	0,24	1,6	2,3	2,5
150	100	330	43	0,56	1,9	3,0	4,7
200	100	330	46	0,88	1,9	3,8	5,1
250	100	330	48	1,23	1,8	3,8	5,1
300	100	330	50	1,58	1,8	3,6	5,0
350	100	330	51	1,92	1,8	3,6	4,9
400	100	330	52	2,29	1,7	3,5	4,8
100	220	680	42	0,14	1,6	2,5	3,2
150	220	680	51	0,32	1,7	3,0	4,4
200	220	680	54	0,49	1,7	3,0	4,4
250	220	680	57	0,67	1,6	2,9	4,4
300	220	680	58	0,85	1,6	2,9	4,4
350	220	680	59	1,05	1,6	2,8	4,3
400	220	680	60	1,23	1,6	2,7	4,2

Phasenumkehrröhre:

Aussteuerung bis Gitterstromeinsatz (I_g=+0, 3µA)



Der am Sockelstift 7 angeschlossene Schirm wird an Chassis gelegt.

U_b V	U_a = V ca.	$I_{aI} + I_{aII}$ mA	R_k kΩ	$R_{aI} = R_{aII}$ kΩ	U_a~ V_{eff}	U_a~ /U_g~ -	k[1] %
250	65	1,0	68	100	20	25	1,8
250	65	1,0	68	100	7	25	0,6
350	90	1,2	82	150	35	27	1,8
350	90	1,2	82	150	10	27	0,5

U_a = muß so eingestellt werden, daß

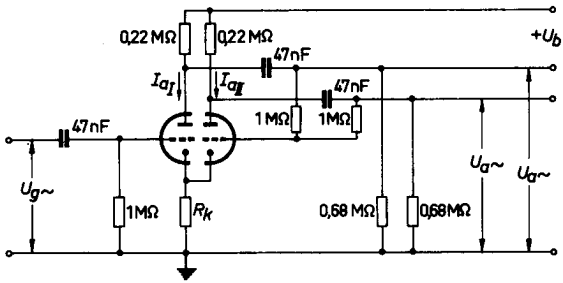
$I_{aI} + I_{aII}$ = 1,0 mA bei U_b = 250 V und

$I_{aI} + I_{aII}$ = 1,2 mA bei U_b = 350 V ist.

1) Der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung U_a~ etwa proportional.

Phasenumkehrröhre:

Aussteuerung bis Gitterstromeinsatz (I_g = + 0,3 µA)



Der am Sockelstift 7 angeschlossene Schirm wird an Chassis gelegt.

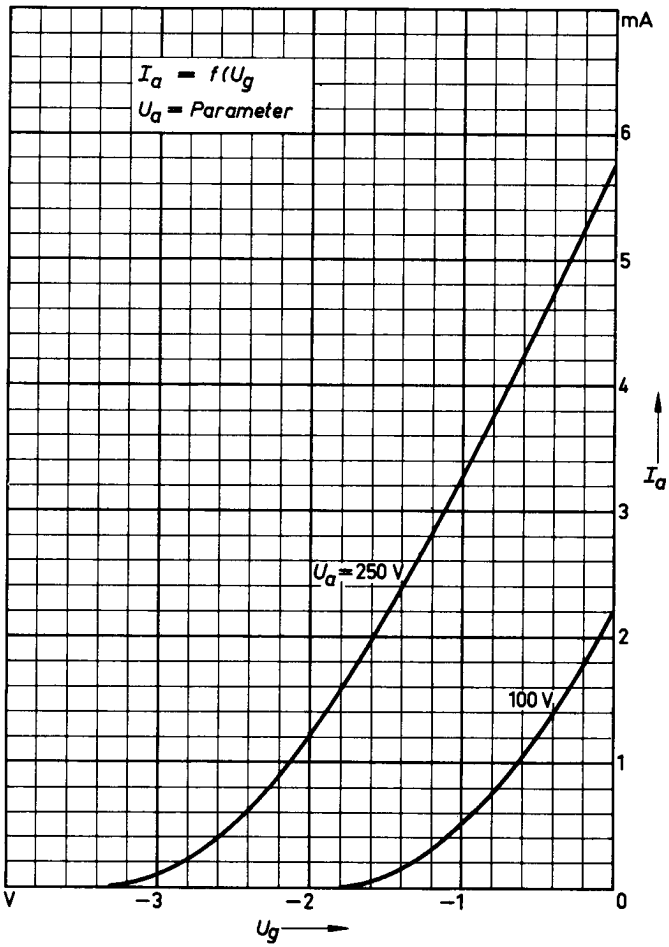
U_b V	$I_{aI} + I_{aII}$ mA	R_k kΩ	$U_{a\sim}$ V_{eff}	$U_{a\sim} / U_{g\sim}$ -	k %
250	1,08	1,2	35	58	5,5
250	1,08	1,2	7	58	1,1
350	1,70	0,82	45	62	3,5
350	1,70	0,82	9	62	0,7

1) Der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung $U_{a\sim}$ etwa proportional.

KENNLINIEN

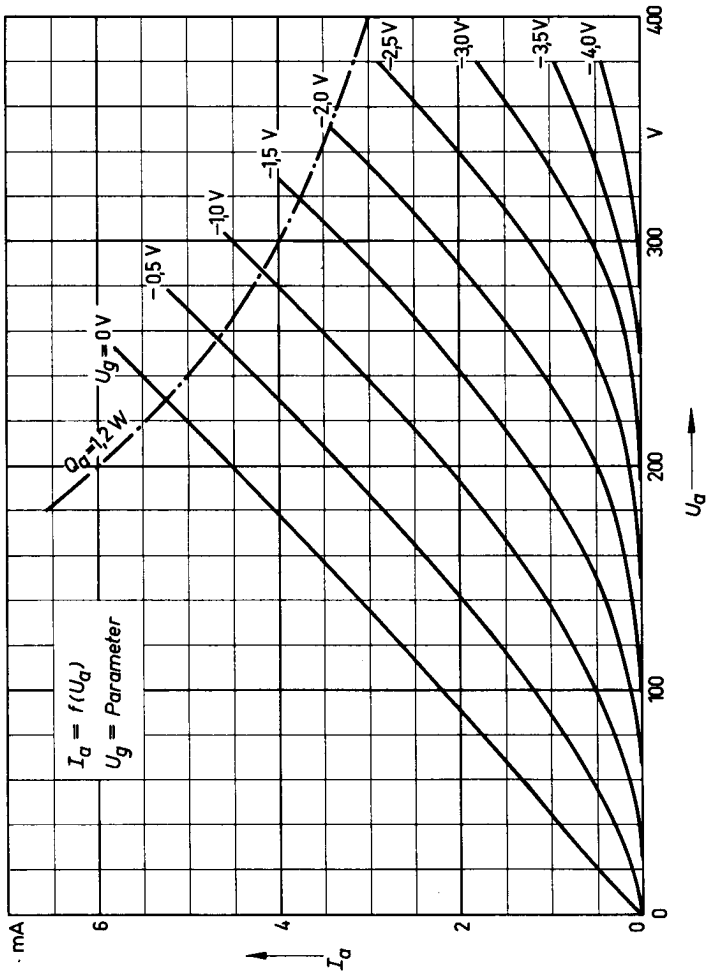
$I_a = f(U_g)$

SIEMENS RÖHREN



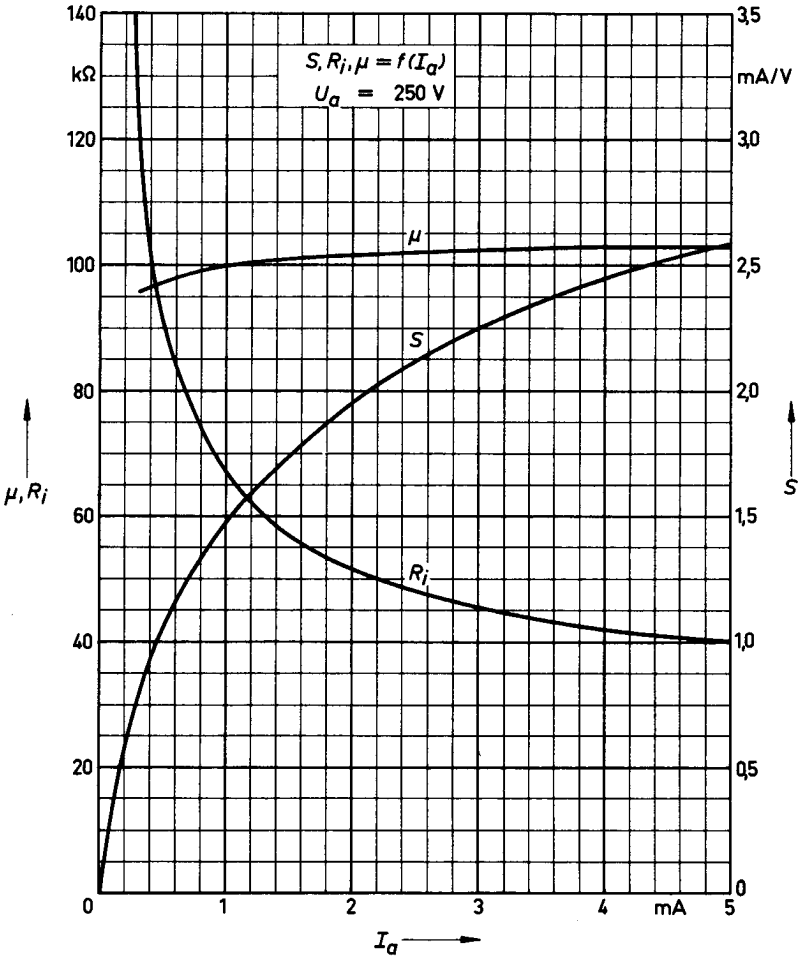
KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_a)$



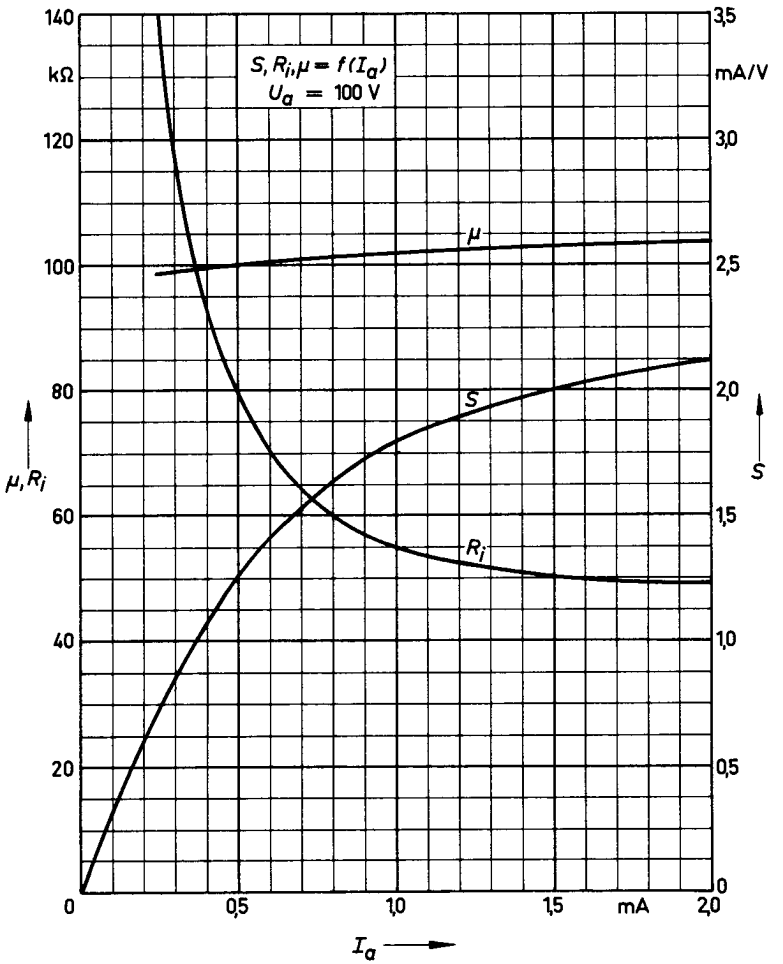
KENNLINIEN

$S, \mu, R_i = f(I_a)$



KENNLINIEN

$S, \mu, R_i = f(I_a)$



BREITBAND- DOPPELTRIODE E 288 CC

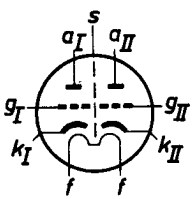
Art und Verwendung

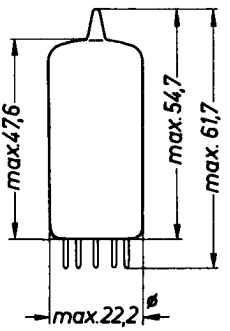
Vorläufige Daten

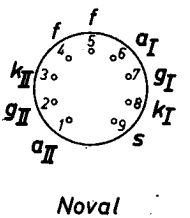
Steile, rauscharme Leistungs-Doppeltriode mit getrennten Kathoden insbesondere für Cascodeschaltungen in NF- und HF-Breitbandverstärkern sowie für Zählschaltungen hoher Zählfrequenz, Impulsstufen, Frequenzvervielfacher und Kathodenverstärker.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10000 Std.)
Große Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Hohe Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode







Noval

Maße in mm

Sockel: Noval
Kolben: DIN 41539, Form A, Nenngröße 45

Gewicht: ca. 12 g
Einbau: beliebig

Heizung

U_f	=	6,3	V 1)
I_f	≈	475	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

(ohne äußere Abschirmung)

		I. System	II. System	
$C_{g/kfs}$	=	4,7	4,7	pF
$C_{a/kfs}$	=	1,9	1,8	pF
C_{ag}	=	1,8	1,8	pF
$C_{k/gfs}$	=	7,8	7,8	pF
$C_{a/gfs}$	=	3,5	3,4	pF
C_{ak}	=	0,25	0,25	pF
C_{aa}	<	50		mpF
C_{gg}	<	5		mpF

Kenndaten

		min.	nom.	max.		
U_{ba}	=		100		60	V
$+U_{bg}$	=		9		0	V
R_k	=		350		80	Ω
I_a	=	28	30	32	15	mA
S	=	15	18	21,5	14	mA/V
μ	≈		25		25	
R_i	=		1,4		1,85	kΩ
$R_{äq}$	≈		200			Ω
F	=		5,7		5	dB 2)
$-I_g$	≦		0,2			μA

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.

2) Gemessen bei 200 MHz in Cascodeschaltung bei Rauschanpassung

Grenzdaten (absolute Werte)

U_{ao}	max.	450	V	
U_a	max.	250	V	
Q_a	max.	3,0	W	
$-U_g$	max.	50	V	
$-U_{gsp}$	max.	150	V	1)
R_g	max.	1,0	MΩ	2)
U_{fk}	max.	150	V	
I_k	max.	40	mA	
I_{ksp}	max.	400	mA	1)
t_{kolb}	max.	190	°C	

Besondere Angaben

Isolationswiderstände

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	>	100	MΩ
R_{is} (g_1/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 50 V)	>	100	MΩ
R_{is} (f/k bei U_{is} = 100 V)	>	20	MΩ

gemessen bei U_f = 6,3 V

Ende der Lebensdauer

I_a	≦	26,5	mA
S	≦	12,5	mA/V
$-I_g$	≧	1,0	µA

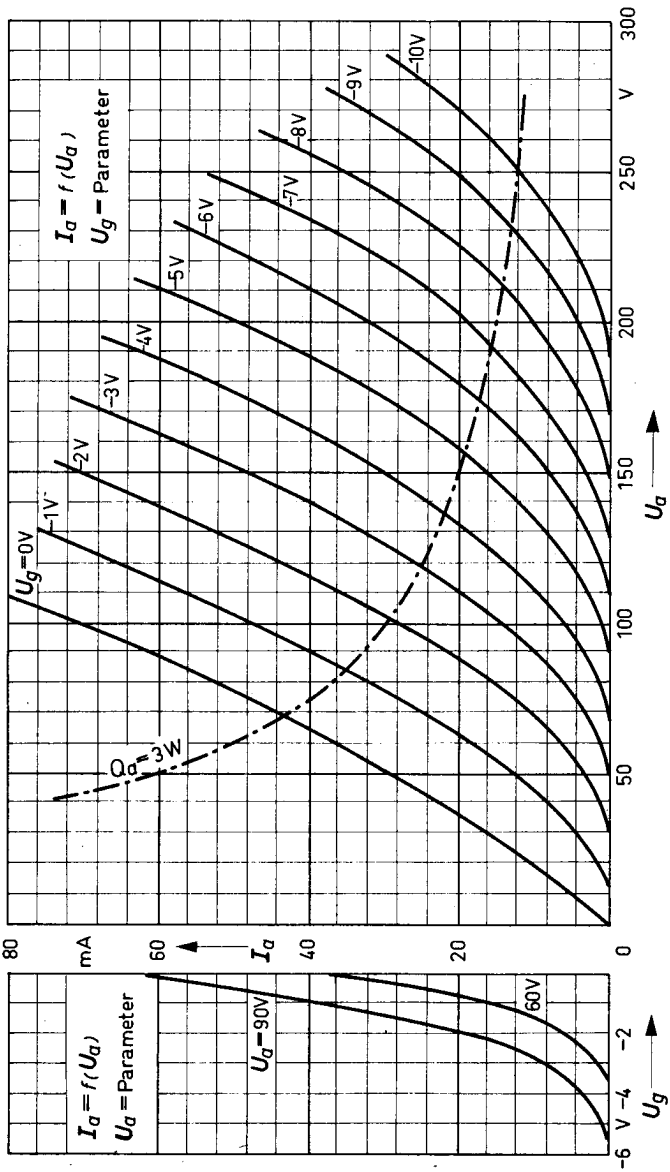
Meßeinstellung: siehe Kenndaten mit R_k = 350 Ω

1) Impulsdauer max. 1 % einer Periode, nicht länger als 10 µs.
2) Bei automatischer Gittervorspannung

KENNLINIENFELDER

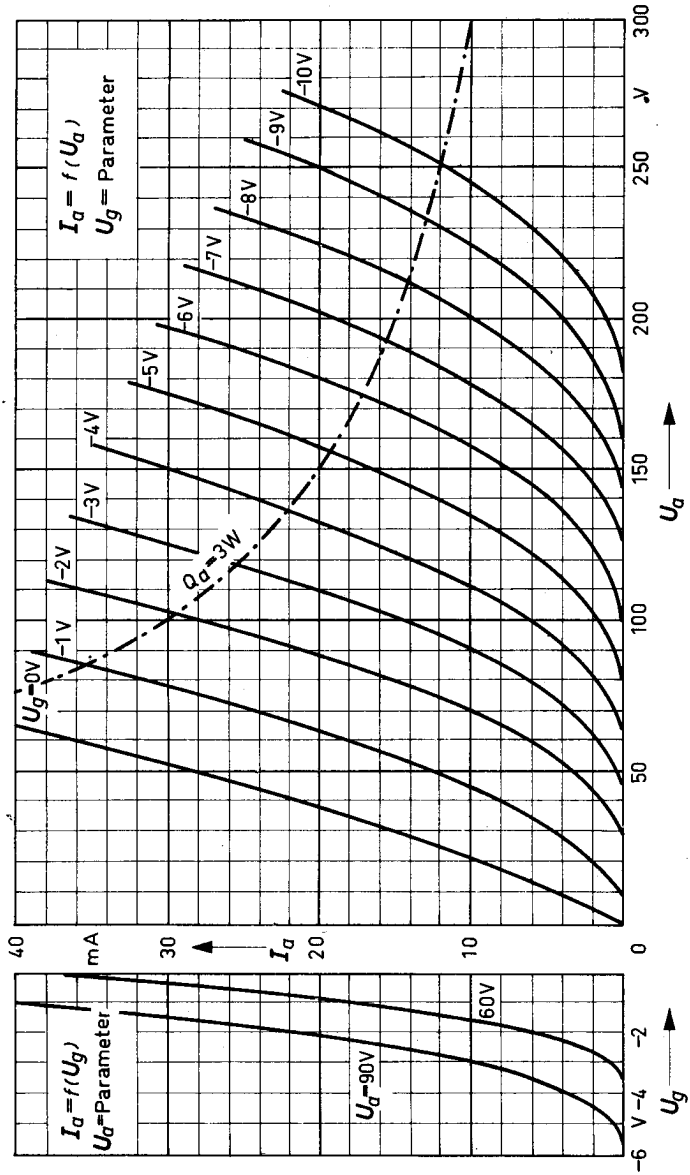
$I_a = f(U_g)$ $I_a = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIENFELDER

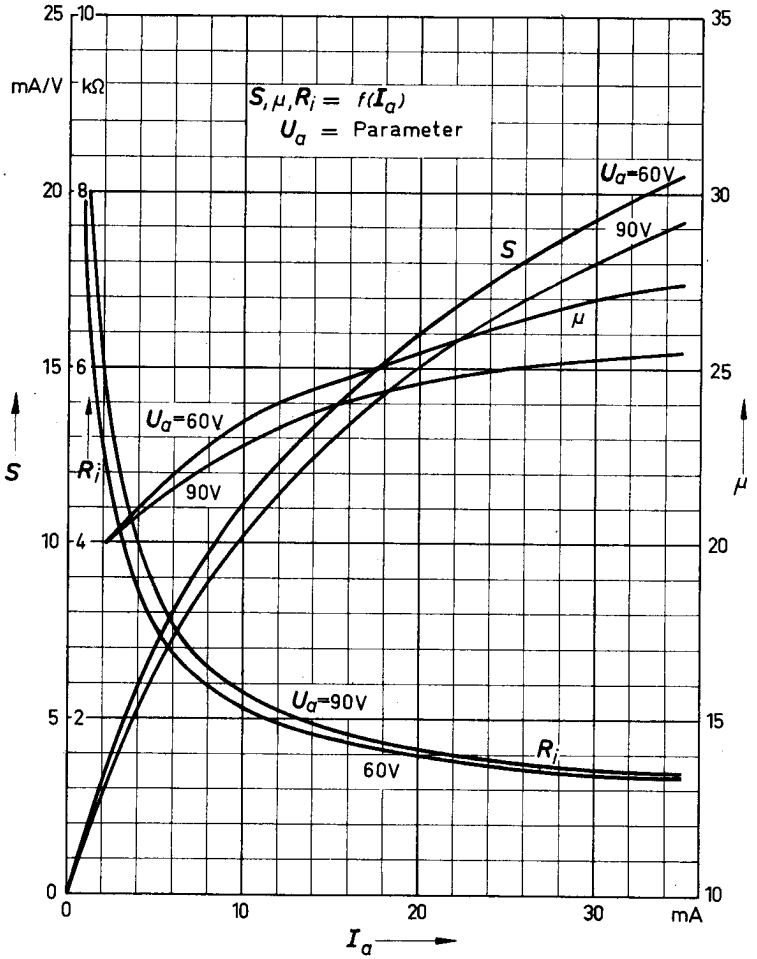
$I_a = f(U_g)$ $I_a = f(U_a)$



KENNLINIEN

$S, \mu, R_i = f(I_a)$

SIEMENS RÖHREN



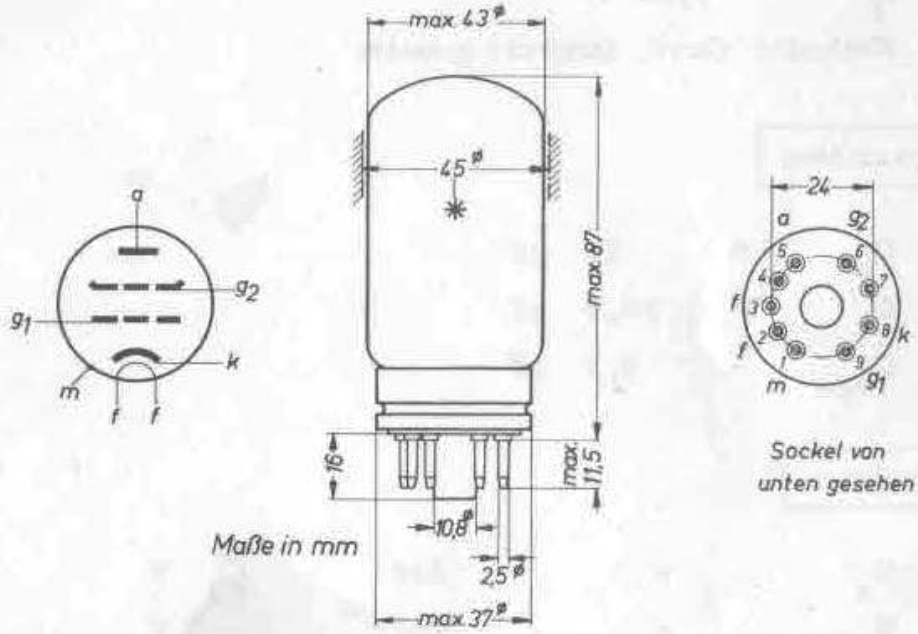
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

SIEMENS

TETRODE

insbesondere für Breitbandverstärker

E2e



* Mindestmaß für den Einbau der Röhre

Fassungen:

in Preßstoff . . . . . Rel Ip 29 d
in Keramik . . . . . Rel stv 9 a

Gewicht der Röhre (netto) . . . . 60 g
Gewicht der Röhre (brutto) . . . 85 g

SIEMENS	Allgemeine Daten Kenndaten	E2e

Heizung

U_f = 18 V
I_f ≈ 0,36 A
Wechsel- oder Gleichstrom

Kathode: Oxyd, indirekt geheizt

Kapazitäten

C_e	≈	13	pF
C_a	≈	10,5	pF
C_{ag1}	≦	0,2	pF

Kenndaten

U_a	=	220	V
U_{g2}	=	200	V
R_k	=	70	Ω
U_{g1}	≈	-3,3	V
I_a	=	42	mA
I_{g2}	=	5	mA
S	=	10,5	mA/V
R_i	=	40	kΩ
μ_{g2g1}	=	22	

SIEMENS	Grenzdaten Betriebsdaten	E2e

Grenzdaten

U_{ak}	=	max.	400	V
U_{a}	=	max.	300	V
Q_{a}	=	max.	10	W
U_{g2k}	=	max.	400	V
U_{g2}	=	max.	300	V
Q_{g2}	=	max.	1,5	W
I_{k}	=	max.	75	mA
R_{g1}	=	max.	0,2	MΩ
U_{fk}	=	max.	80	V

Betriebsdaten als Leistungsverstärker, Eintakt A-Betrieb

U_{a}	=	220	V
U_{g2}	=	200	V
R_{k}	=	70	Ω
I_{a}	=	42	mA
I_{g2}	=	5	mA
R_{a}	=	6,5	kΩ
$N_{\sim}$ (k = 5%)	=	2	W

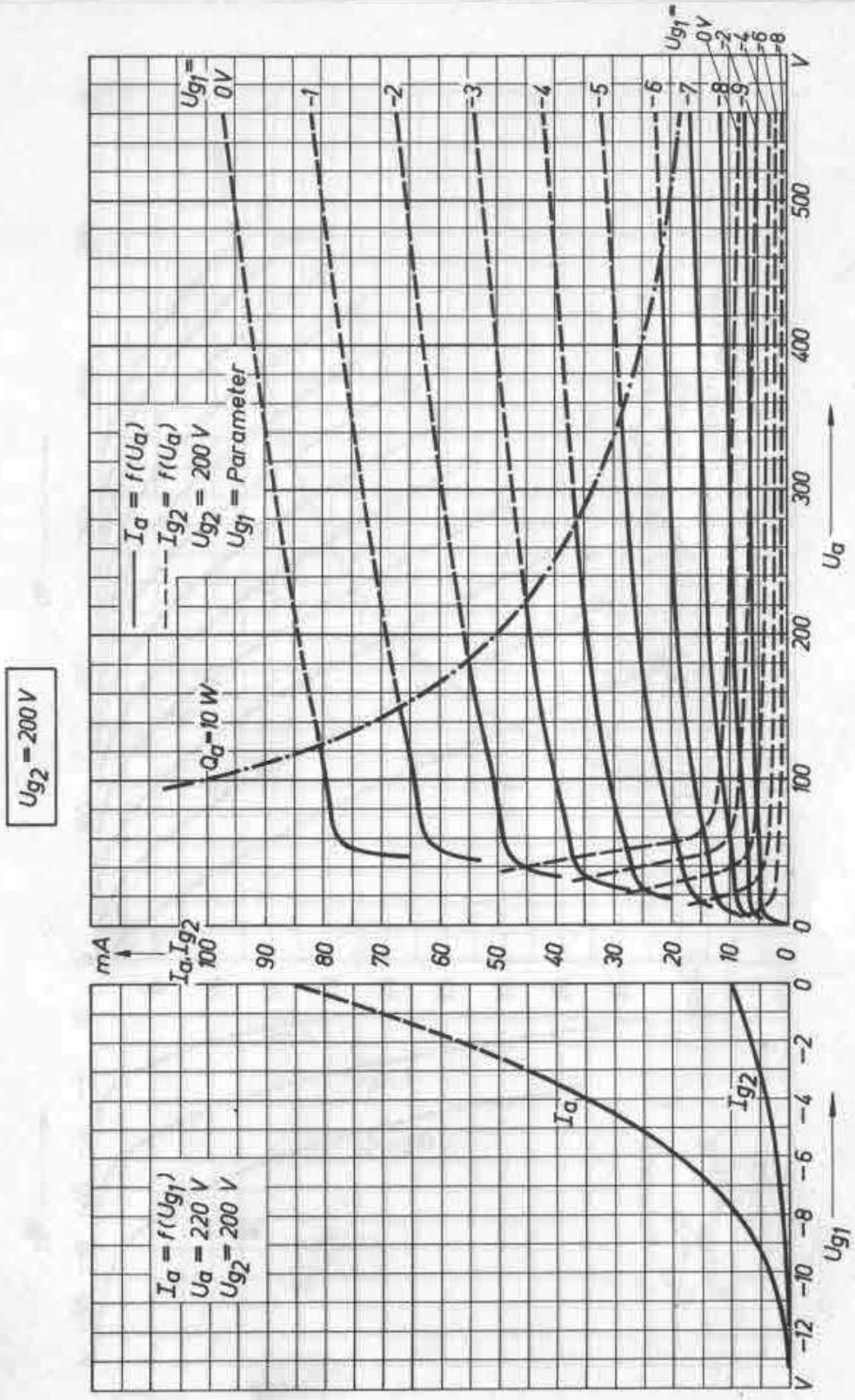
Zugeh. Kurvenblatt: K3

SIEMENS

Tetroden-Kennlinienfeld

$I_a, I_{g_2} = f(U_a)$ $I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$

E2e



RöK 250/1.8.55

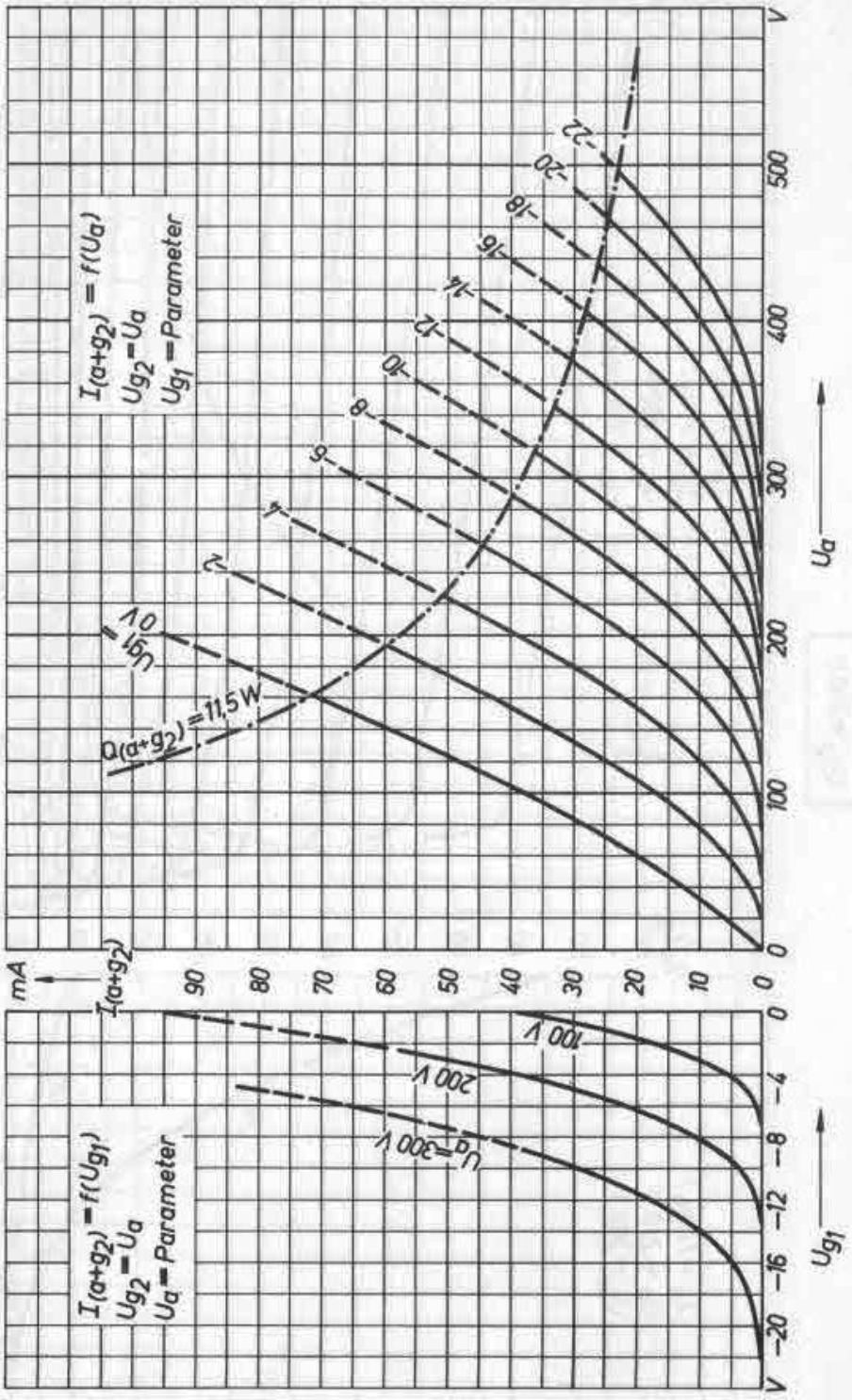
K1

SIEMENS

Trioden-Kennlinienfeld

$I_{(a+g_2)}=f(U_a)$ $I_{(a+g_2)}=f(U_{g_1})$

E2e

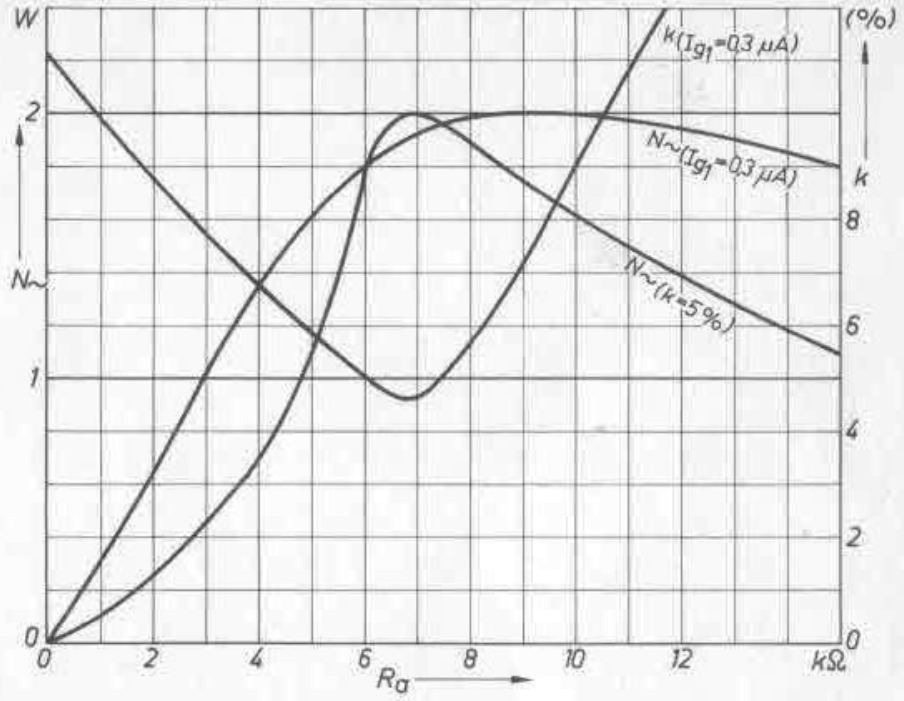


RöK 250/1.8.55

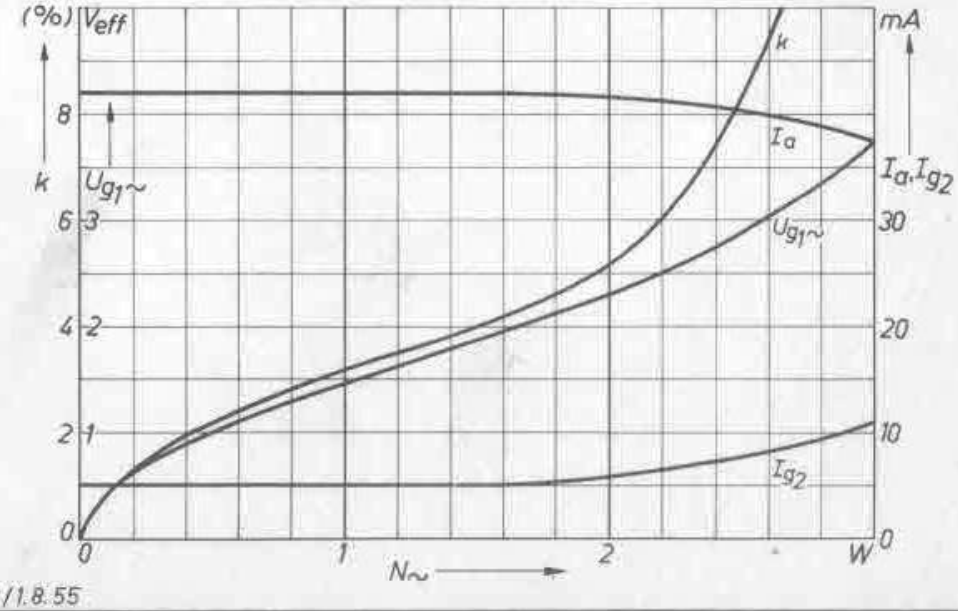
K2

SIEMENS	Kurven für Eintakt A-Betrieb $N_{\sim}, k = f(R_a)$; $I_a, I_{g2}, U_{g1\sim}, k = f(N_{\sim})$	E2e

$U_a = 220\ V$
$U_{g2} = 200\ V$
$R_k = 70\ \Omega$



$U_a = 220\ V$ $R_k = 70\ \Omega$
$U_{g2} = 200\ V$ $R_a = 6{,}5\ k\Omega$



SIEMENS
RÖHREN

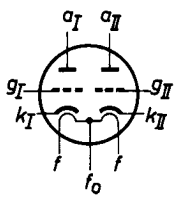
DOPPELTRIODE

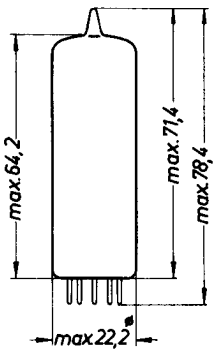
Art und Verwendung

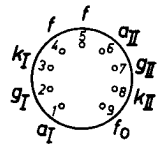
Doppeltriode mit getrennten Kathoden. Besonders geeignet für NF- und Regelverstärker.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Große Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5°/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Hohe Stoß- und Erschütterungsfestigkeit







Maße in mm

Sockel: 9 Stift- Noval
Kolben: DIN 41539, Form A, Nenngröße 62

Gewicht: ca. 16 g
Einbau: beliebig

Heizung

U_f	=	6,3	bzw	12,6	V [1]
I_f	=	600 ± 30	bzw	300 ± 15	mA

Heizart : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung

Kapazitäten

mit äußerer Abschirmung 22,2 mm ∅

		System I		System II	
C_e	=	2,6 ± 0,7		2,6 ± 0,7	pF
C_a	=	3,5 ± 0,7		3,0 ± 0,7	pF
C_{ag}	=	3,0 ± 0,6		3,0 ± 0,6	pF
C_{gf}	<	0,23		0,23	pF
C_{kf}	=	4,8		4,8	pF
C_{aa}	=		1,3 ± 0,4		pF
C_{gg}	<		13		mpF
C_{aIgII}	<		0,1		pF
C_{aIIgI}	<		65		mpF

ohne äußere Abschirmung

		System I		System II	
C_e	=	2,4		2,4	pF
C_a	=	0,45		0,55	pF
C_{ag}	=	3,1		3,0	pF
C_{gf}	<	0,23		0,23	pF
C_{kf}	=	4,8		4,8	pF
C_{aa}	=		1,45		pF
C_{gg}	<		13		mpF
C_{aIgII}	<		0,1		pF
C_{aIIgI}	<		65		mpF

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung bei Parallelspeisung nicht mehr als ±5% (absolute Grenzen) und der Heizstrom bei Serienspeisung nicht mehr als ± 1,5% (absolute Grenzen) um den Sollwert schwanken.

Kenndaten

U_a	=		250		V	
R_k	=		920		Ω	
I_a	=	5,4	6,0	6,6	mA	
$\|I_{aI} - I_{aII}\|$	≦		3,0		mA	1)
S	=	2,2	2,7	3,2	mA/V	
μ	=		27			
R_i	=	7	10		kΩ	
$-U_g(+I_g = 0,3\mu A)$	≦		1,3			
I_a $(-U_g = 17$ V)	≦		15		μA	2)

Grenzdaten (absolute Werte)

U_{ao}	max.	600	V	
U_a	max.	300	V	
Q_a	max.	2,0	W	3)
$-U_g$	max.	200	V	
I_g	max.	0,3	mA	
I_{gsp}	max.	30	mA	
Q_g	max.	100	mW	
R_g	max.	1,0	MΩ	
I_k	max.	12	mA	
I_{ksp}	max.	30	mA	4)
I_{ksp}	max.	150	mA	5)
U_{fk}	max.	120	V	
R_{fk}	max.	100	kΩ	
t_{kolb}	max.	170	°C	

1) Symmetrie der Systeme bei $R_k = 0$ Ω, $-U_{gI} = -U_{gII} = 5,5$V

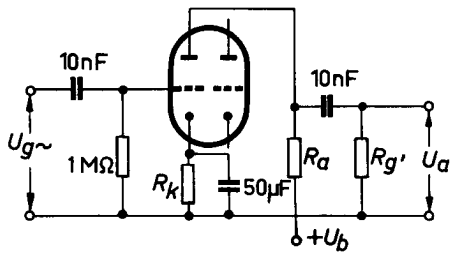
2) $U_{ba} = 250$V, $R_a = 1$MΩ,

3) Eine Abschirmung darf nur bei $Q_{aI} + Q_{aII} \leqq 2,5$W verwendet werden.

4) $I_{gsp} \leqq 2$mA, $V_T \leqq 0,2$, $t_{av} \leqq 2$ms

5) $I_{gsp} \leqq 30$mA, $V_T \leqq 0,005$, $t_{av} \leqq 2$ms

Betriebsdaten als NF-Verstärker



U_b V	I_a mA	U_a~ / U_g~	U_a~ [1] V	k [2] %
Ra = 47 kΩ, R_g = 1 MΩ, $R_{g'}$ = 150 kΩ, R_k = 1,2 kΩ				
200	1,86	18,5	20	3,3
250	2,45	18,5	30	3,8
300	3,15	18,5	40	4,0
350	3,80	18,5	50	4,1
400	4,40	18,5	60	4,2
R_a =100 kΩ, R_g = 1 MΩ, $R_{g'}$ = 330 kΩ, R_k = 2,2 kΩ				
200	1,00	20	22	3,1
250	1,30	20	32	3,4
300	1,65	20	42	3,5
350	1,95	20	52	3,6
400	2,30	20	63	3,7
R_a = 220 kΩ, R_g = 1 MΩ, $R_{g'}$ = 680 kΩ, R_k = 3,9 kΩ				
200	0,52	21	19	2,3
250	0,67	21	29	2,6
300	0,83	21	38	3,0
350	0,99	21	47	3,1
400	1,15	21	58	3,2

1) Bei Aussteuerung bis zum Gitterstromeinsatz (+I_g = 0,3 µA)
2) Der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung etwa proportional

Besondere Angaben

Negativer Gitterstrom			
$-I_g$	≦	0,5	µA

Meßeinstellung: U_a = 250 V, R_g = 100 kΩ, R_k = 920 Ω

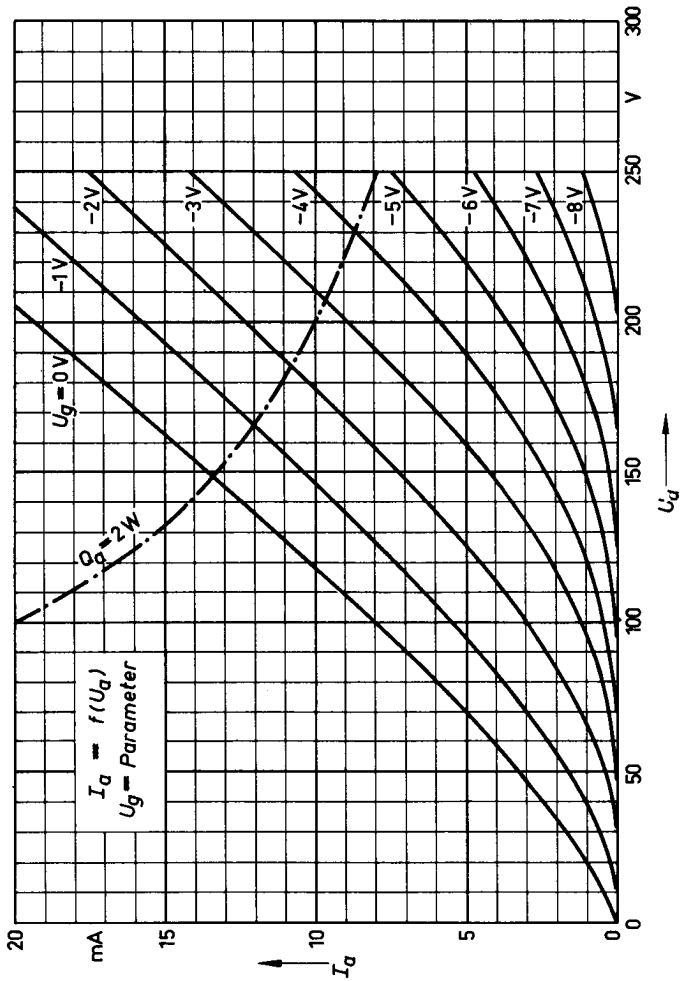
Ende der Lebensdauer			
I_a	≦	4,3	mA
S	≧	1,8	mA/V
$-I_g$	≧	1,0	µA

Meßeinstellung : U_a = 250 V, R_k = 920 Ω

KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_a)$

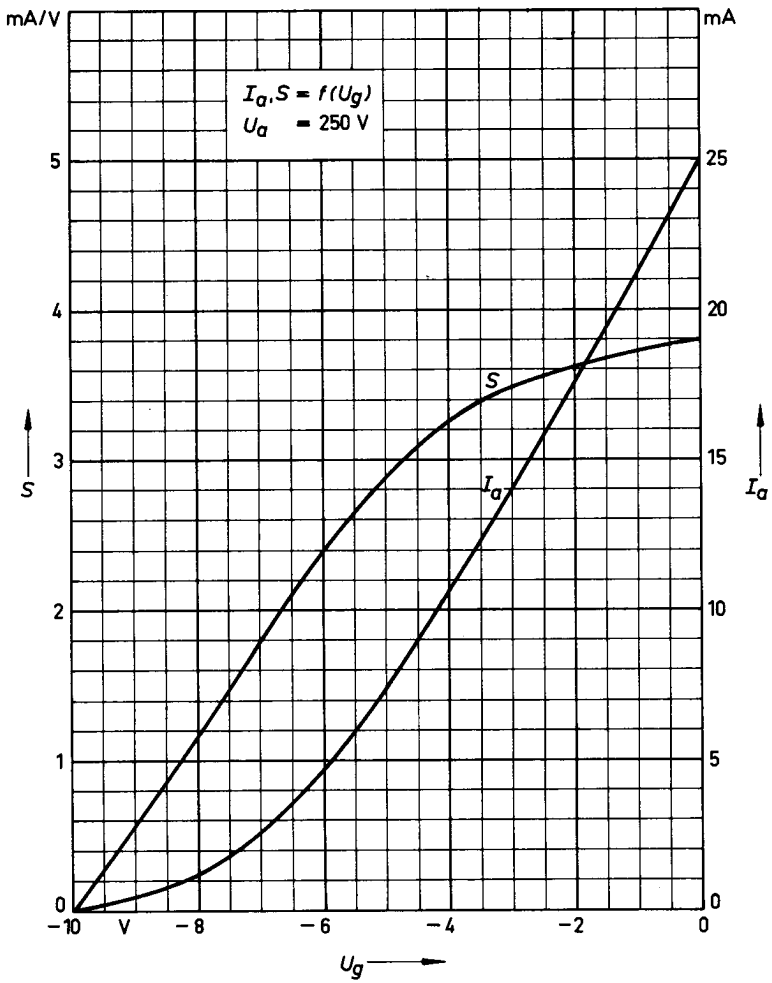
SIEMENS RÖHREN



SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$I_a, S = f(U_g)$



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

SIEMENS
RÖHREN

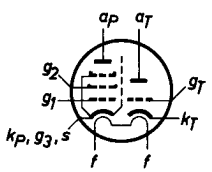
TRIODE-PENTODE

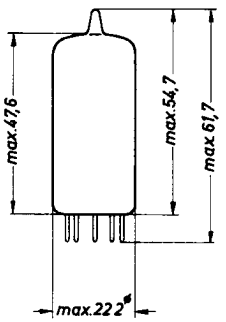
Art und Verwendung

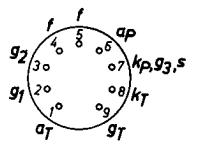
Triode- Pentode mit getrennten Kathoden. Triode besonders geeignet für Oszillatoren bis 300 MHz, Multivibrator- und Sperrschwingerschaltungen. Pentode besonders geeignet für Mischstufen, HF- und NF- Verstärker.
Die Röhre ist für intermittierenden Betrieb verwendbar. Spezialausführung der ECF 80.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Große Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Hohe Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Heizfaden-Schaltfestigkeit







Noval

Maße in mm

Sockel: Noval
Kolben: DIN 41539, Form A, Nenngröße 45

Gewicht: ca. 17 g
Einbau: beliebig

Heizung

U_f	=	6,3	V [1]
I_f	≈	330	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

Triode

C_e	=	2,5 ± 0,3	pF
C_a	=	1,5 ± 0,3	pF
C_{ag}	=	1,5 ± 0,3	pF
C_{gf}	<	220	mpF

Pentode

C_e	=	5,6 ± 0,4	pF
C_a	=	3,4 ± 0,4	pF
C_{ag1}	<	25	mpF
C_{g1f}	<	160	mpF

Triode - Pentode

C_{aTaP}	<	70	mpF
C_{aTg1P}	<	160	mpF
C_{aPgT}	<	20	mpF

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.

Kenndaten

Triode		min.	nom.	max.	
U_{ba}	=		100		V
R_k	=		120		Ω
I_a	=	10	14	18	mA
S	=	4	5	6	mA/V
μ	≈		18		
$-I_g$	≦			0,5	µA

Pentode		min.	nom.	max.	
U_{ba}	=		170		V
U_{bg2}	=		170		V
R_k	=		155		Ω
I_a	=	7,5	10	12,5	mA
I_{g2}	=	1,55	2,8	4,05	mA
S	=	5,2	6,2	7,2	mA/V
μ_{g2g1}	≈		40		
R_i	=	0,26	0,4		MΩ
$-I_{g1}$	≦			0,5	µA

Grenzdaten (absolute Werte)

Triode

U_{ao}	max.	550	V
U_a	max.	275	V
Q_a	max.	1,75	W
$-U_g$	max.	100	V
$+U_{gsp}$	max.	30	V 1)
Q_g	max.	0,1	W
R_g	max.	0,5	MΩ
I_k	max.	18	mA
I_{ksp}	max.	100	mA 1)
U_{fk}	max.	100	V

Pentode

U_{ao}	max.	550	V
U_a	max.	275	V
Q_a	max.	2,15	W
U_{g2o}	max.	550	V
U_{g2} (I_k>10mA)	max.	200	V
U_{g2} (I_k<10mA)	max.	225	V
Q_{g2} (Q_a>1,2W)	max.	0,7	W
Q_{g2} (Q_a<1,2W)	max.	0,8	W
$-U_{g1}$	max.	100	V
Q_{g1}	max.	0,1	W
R_{g1}	max.	0,5	MΩ 2)
R_{g1}	max.	1,0	MΩ 3)
I_k	max.	18	mA
U_{fk}	max.	100	V
t_{kolb}	max.	170	°C

1) Impulsdauer max. 4 % einer Periode, nicht länger als 0,8 ms.
2) Mit fester Gittervorspannung.
3) Mit automatischer Gittervorspannung.

Besondere Angaben

Heizfaden-Schaltfestigkeit

Die Röhre verträgt mindestens 2000maliges Ein- und Ausschalten (1 Minute ein-, 1 Minute ausgeschaltet).

Meßeinstellung: U_f = 7,6 V, U_{fk-} = 125 V

Ende der Lebensdauer

Triode

I_a	$\leq$	8,4	mA
S	$\leq$	3,5	mA/V
$-I_g$	$\leq$	1,0	µA

Pentode

I_a	$\leq$	6,0	mA
S	$\leq$	4,3	mA/V
$-I_{g1}$	$\leq$	1,0	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten

Hinweis

Bei Betrieb als NF- Verstärker darf der Pentodenteil der E 80 CF ohne spezielle Maßnahmen gegen Mikrophonie in Schaltungen verwendet werden, die für eine Eingangsspannung $\geqq$ 50 mV eine Ausgangsleistung von 50 mW ergeben.
Es wird empfohlen, die E 80 CF als Oszillator in einer Colpitts-Schaltung und nicht in einer Hartley-Schaltung zu verwenden.

Betriebsdaten

Pentode als HF- Verstärker

U_{ba}	=	170	V
U_{bg2}	=	170	V
R_k	=	155	Ω
I_a	≈	10	mA
I_{g2}	≈	2,8	mA
S	=	6,2	mA/V
μ_{g2g1}	≈	40	
R_i	=	0,4	MΩ
R_{el}(f = 50 MHz)	=	10	kΩ
$R_{äq}$	=	1,5	kΩ

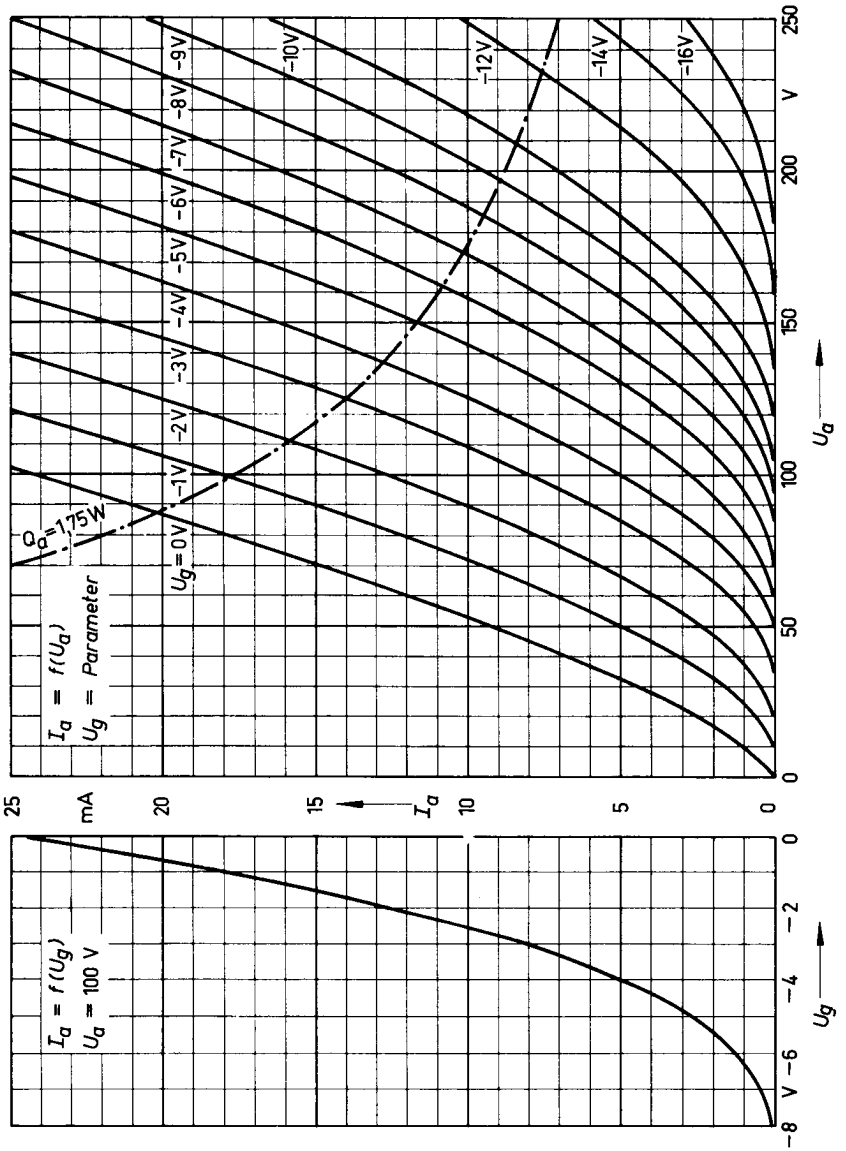
Pentode als Mischröhre

U_{ba}	=	170	V
U_{bg2}	=	170	V
R_{g1}	=	100	kΩ
R_k	=	330	Ω
I_a	=	8,0	mA
I_{g2}	=	2,5	mA
I_{g1}	=	12	µA
U_{osz}	=	3,5	V
S_c	=	2,4	mA/V
R_{ic}	≈	0,5	MΩ

KENNLINIENFELDER

$I_a = f(U_g)$ $I_a = f(U_a)$

Triodenteil

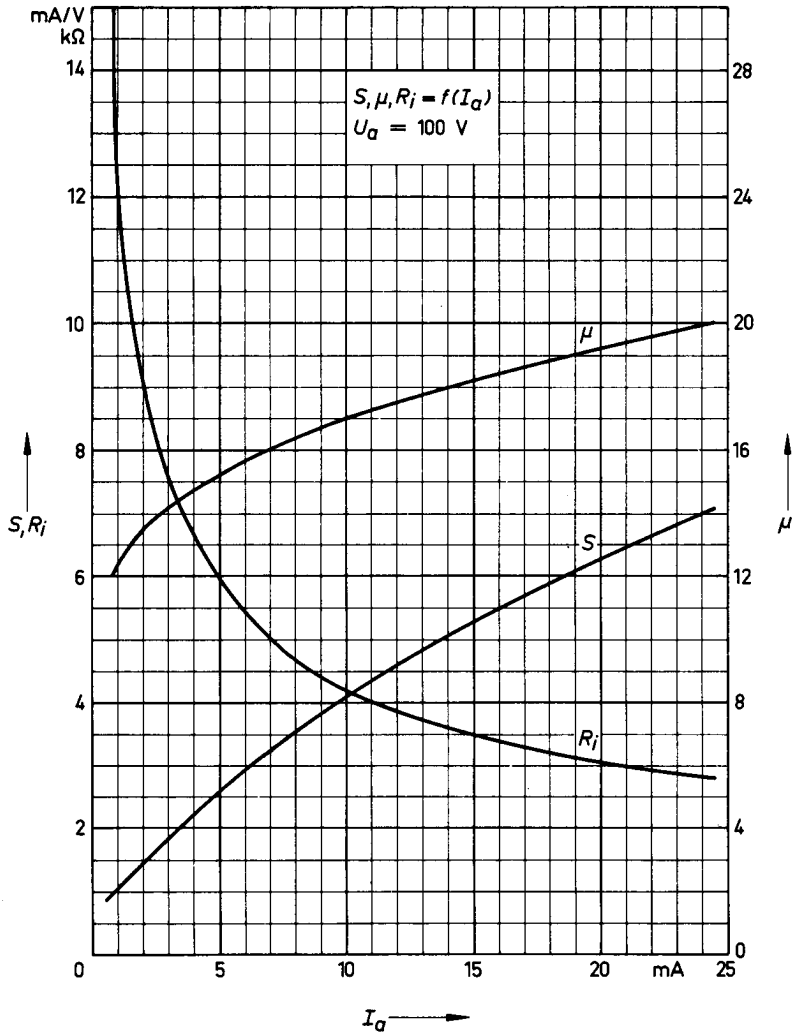


KENNLINIENFELD

$S, u, R_i = f(I_a)$

SIEMENS RÖHREN

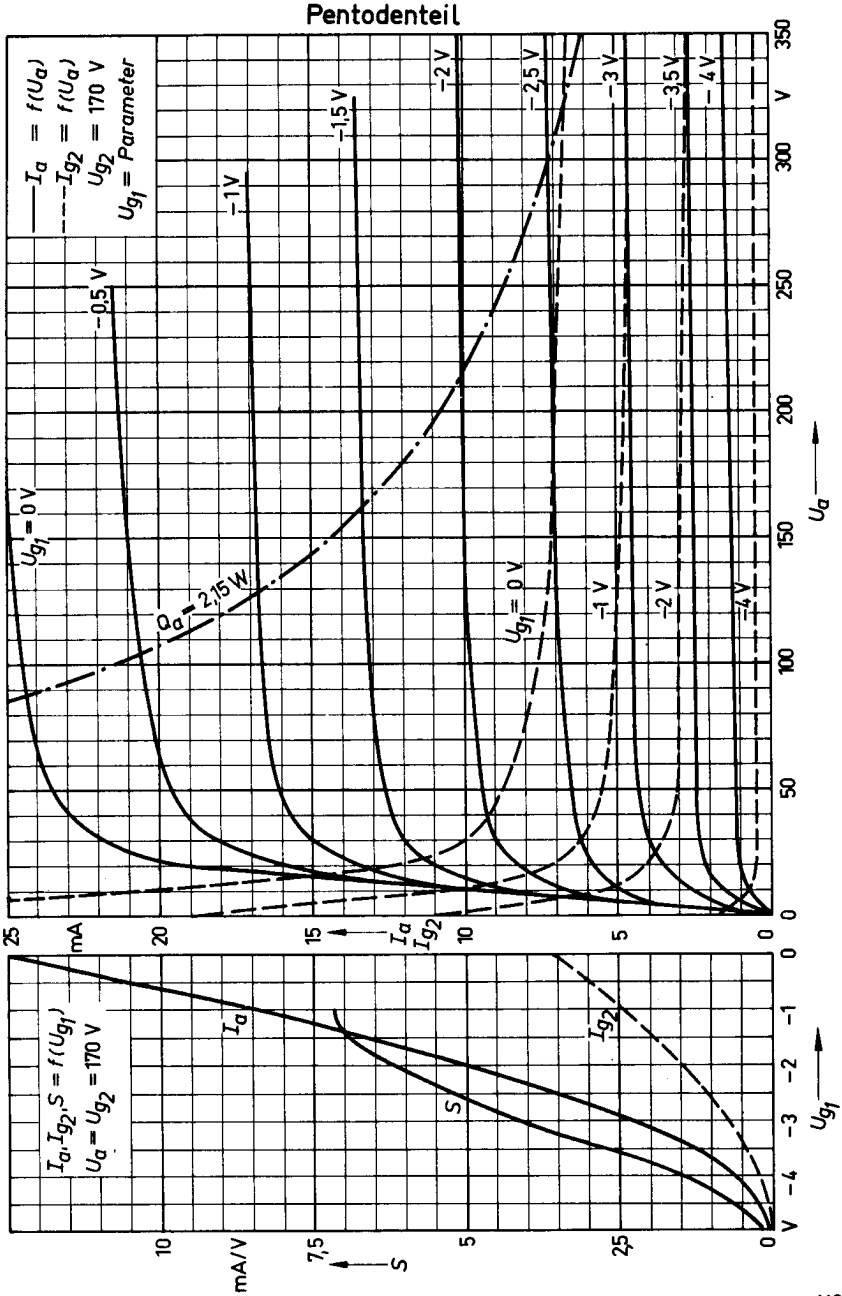
Triodenteil



RöK 3280/1.4.61

KENNLINIENFELDER

I_a, I_{g_2}, $S = f(U_{g_1})$ $\quad I_a$, $I_{g_2} = f(U_a)$

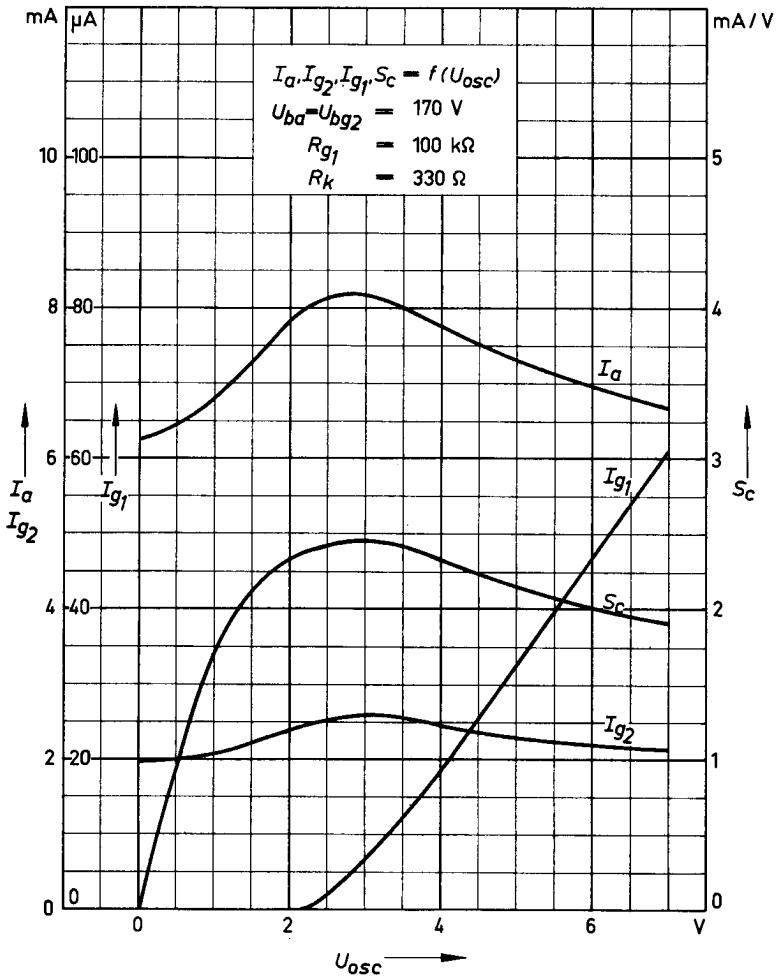


MISCHKENNLINIEN

I_a, I_{g_2}, I_{g_1}, S_c = f (U_{osc})

SIEMENS RÖHREN

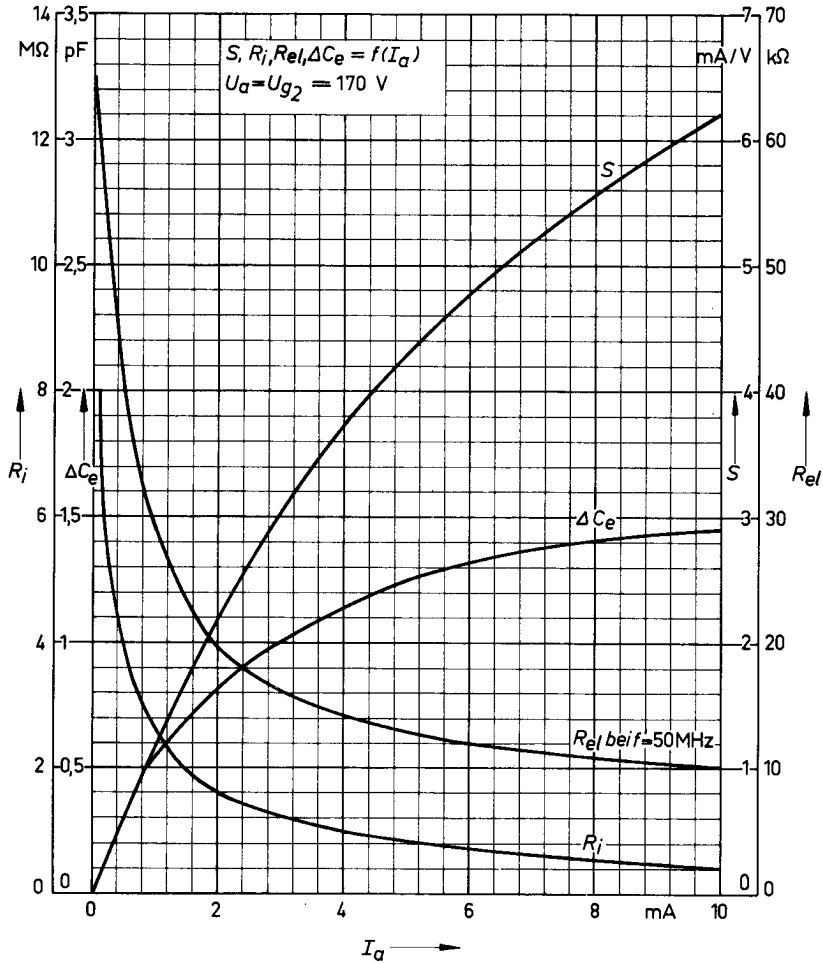
Pentodenteil



KENNLINIEN

$S, R_i, R_{el}, \Delta C_e = f(I_a)$

Pentodenteil



SIEMENS
RÖHREN

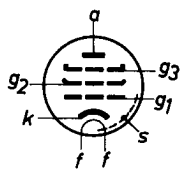
ENDPENTODE

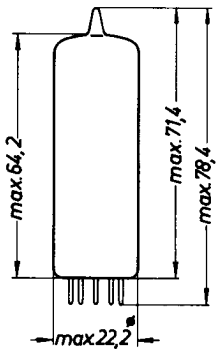
Art und Verwendung

Endpentode, besonders geeignet für NF-Verstärker in Ein- und Gegentaktschaltungen.

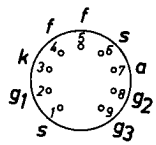
Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Große Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Hohe Stoß- und Erschütterungsfestigkeit





Maße in mm



Noval

Sockel: Noval
Kolben: DIN 41539, Form A, Nenngröße 62

Gewicht: ca. 14g
Einbau : beliebig

HEIZUNG, KAPAZITÄTEN
KENNDATEN

Heizung

U_f	=	6,3	V 1)
I_f	=	750 ± 40	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung

Kapazitäten

C_e	=	11,0 ± 0,8	pF
C_a	=	7,0 ± 0,5	pF
C_{ag1}	<	0,1	pF
C_{g1f}	<	0,25	pF
C_{kf}	=	7,0	pF

Kenndaten

		min.	nom.	max.	
U_a	=		200		V
U_{g3}	=		0		V
U_{g2}	=		200		V
R_k	=		130		Ω
I_a	=	26,5	30	33,5	mA
I_{g2}	=	2,7	4,1	5,5	mA
S	=	7,4	9,0	10,6	mA/V
μ_{g2g1}	=		21,5		
R_i	=		90		kΩ
$-U_{g1}$ (I_a=0,2mA)	=			14	V
$-U_{g1}$ ($+I_{g1}$=0,3µA)	=			1,3	V

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung bei Parallelspeisung nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) und der Heizstrom bei Serienspeisung nicht mehr als ± 1,5 % (absolute Grenzen) um den Sollwert schwanken.

Grenzdaten

(absolute Werte)

U_{ao}	max.	600	V
U_a	max.	300	V
Q_a	max.	8,0	W
$-U_{g3}$	max.	100	V
U_{g2o}	max.	600	V
U_{g2}	max.	300	V
Q_{g2}	max.	2,6	W
$-U_{g1}$	max.	100	V
Q_{g1}	max.	0,1	W
R_{g1}	max.	1,0	MΩ 1)
I_k	max.	50	mA
U_{fk}	max.	120	V
R_{fk}	max.	20	kΩ
t_{kolb}	max.	225	°C

Besondere Angaben

Negativer Gitterstrom

$-I_{g1}$	≦	0,5	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten

Isolationswiderstände

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	≧	50	MΩ
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	≧	50	MΩ
R_{is} (fk + bei U_{is} = 120 V)	≧	7	MΩ

gemessen bei U_f = 6,3 V

Brumm

U_{br}	≦	0,25	mV

Meßeinstellung: U_a = 200 V, U_{g3} = 0 V, U_{g2} = 200 V, R_a = 1 kΩ, R_k = 130 Ω, C_k = 1000 µF, völlig geschirmte Röhrenfassung, Mittensymmetrierung des Heizfadens.

1) Mit automatischer Gittervorspannung.

Besondere Angaben

Ende der Lebensdauer

I_a	$\geqq$	21	mA
I_{g2}	$\geqq$	2,0	mA
S	$\geqq$	6,0	mA/V
$-I_{g1}$	$\geqq$	1,0	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	$\leqq$	10	MΩ
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	$\leqq$	10	MΩ
R_{is} (fk + bei U_{is} = 120 V)	$\leqq$	6	MΩ

gemessen bei U_f = 6,3 V

Betriebsdaten als Leistungsverstärker

Eintakt A-Betrieb

U_a	=	200	250	V
U_{g3}	=	0	0	V
U_{bg2}	=	-	257	V
U_{g2}	=	200	-	V
R_a	=	7	10	kΩ
R_{g2}	=	-	1	kΩ
R_k	=	130	270	Ω
$U_{g1\sim}$	=	3,0	3,0	V
I_a	=	30	24	mA
I_{g2}	=	4,1	3,3	mA
$N_{a\sim}$	=	2,7	2,8	W
k	=	10	10	%

Betriebsdaten als Leistungsverstärker

Gegentakt AB-Betrieb

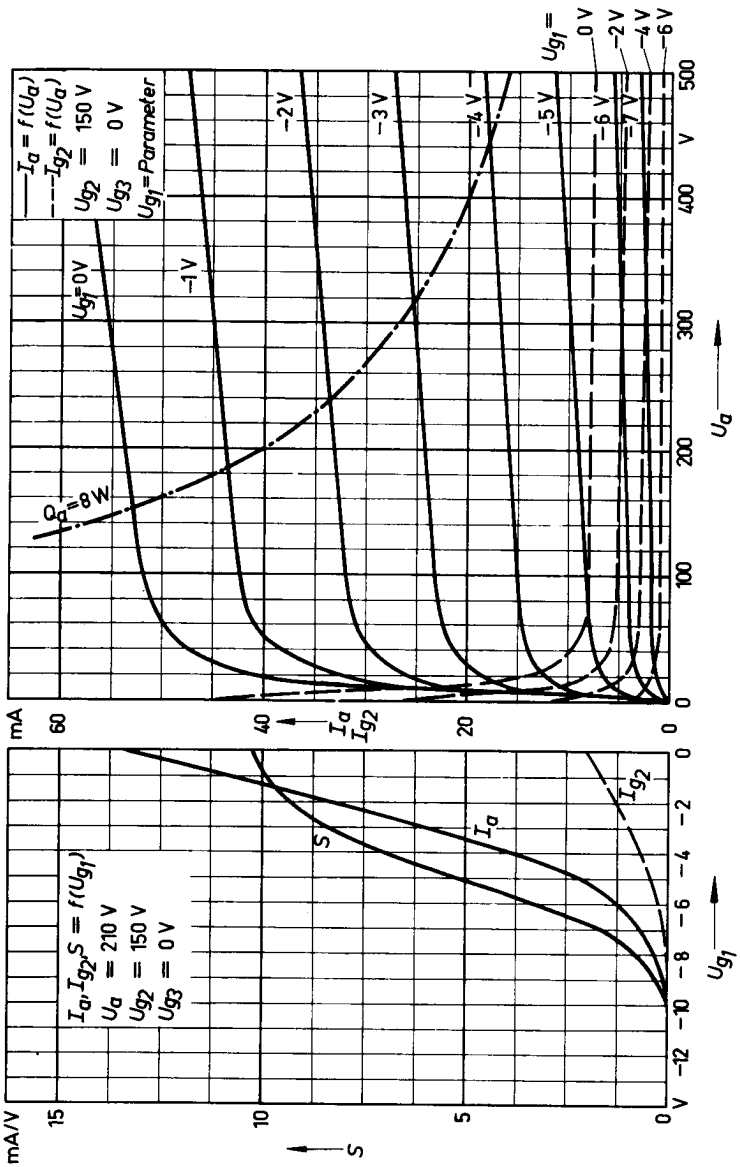
U_a	=		200		V
U_{g3}	=		0		V
U_{g2}	=		200		V
R_{aa}	=		9		kΩ
R_k	=		130		Ω
$U_{g1\sim}$	=	0	0,31	5,2	V
I_a	=	2x20,6	2x20,6	2x24,6	mA
I_{g2}	=	2x2,8	2x2,8	2x4,9	mA
$N_{a\sim}$	=	-	0,05	5,7	W
k	=	-	-	3,0	%

U_a	=		250		V
U_{g3}	=		0		V
U_{g2}	=		250		V
R_{aa}	=		9		kΩ
R_k	=		150		Ω
$U_{g1\sim}$	=	0	0,32	7,8	V
I_a	=	2x23,5	2x23,5	2x29,5	mA
I_{g2}	=	2x3,2	2x3,2	2x6,6	mA
$N_{a\sim}$	=	-	0,05	9,0	W
k	=	-	-	4,5	%

KENNLINIENFELDER

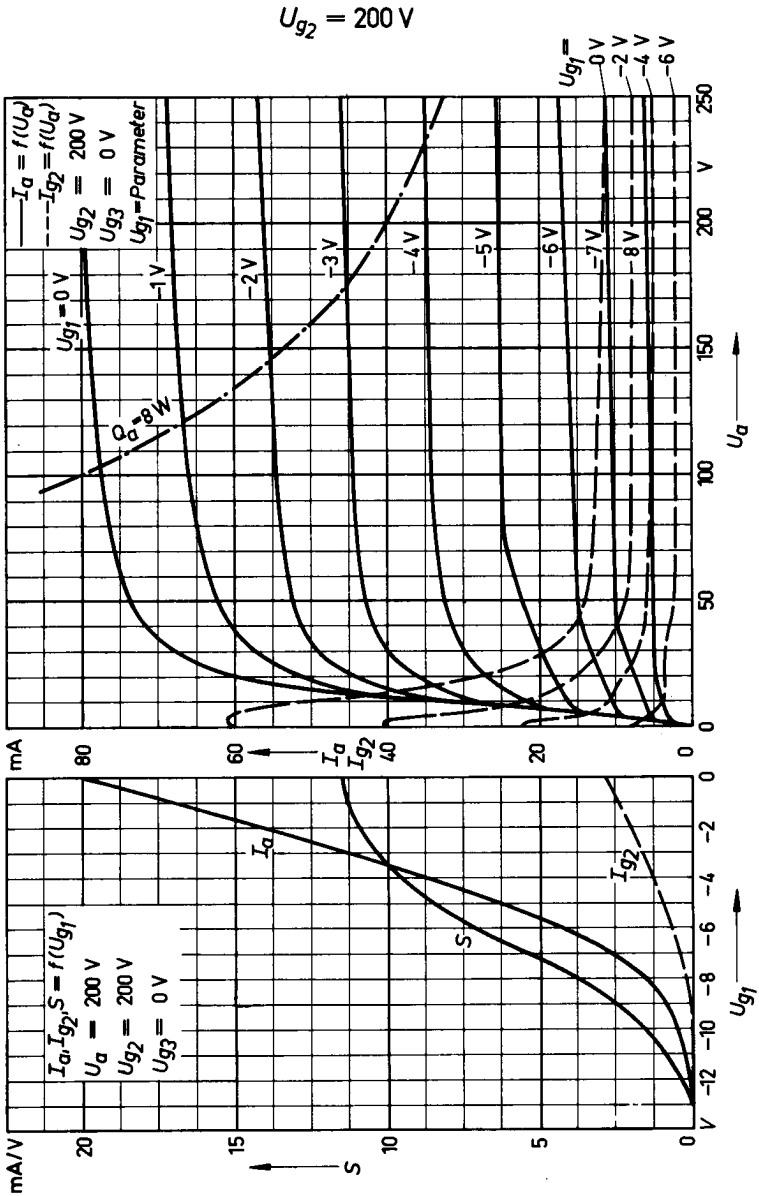
$I_a, I_{g_2}, S = f(U_{g_1})$ $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIENFELDER

$I_a, I_{g_2}, S = f(U_{g_1})$ $I_a, I_{g_2} = f(U_a)$

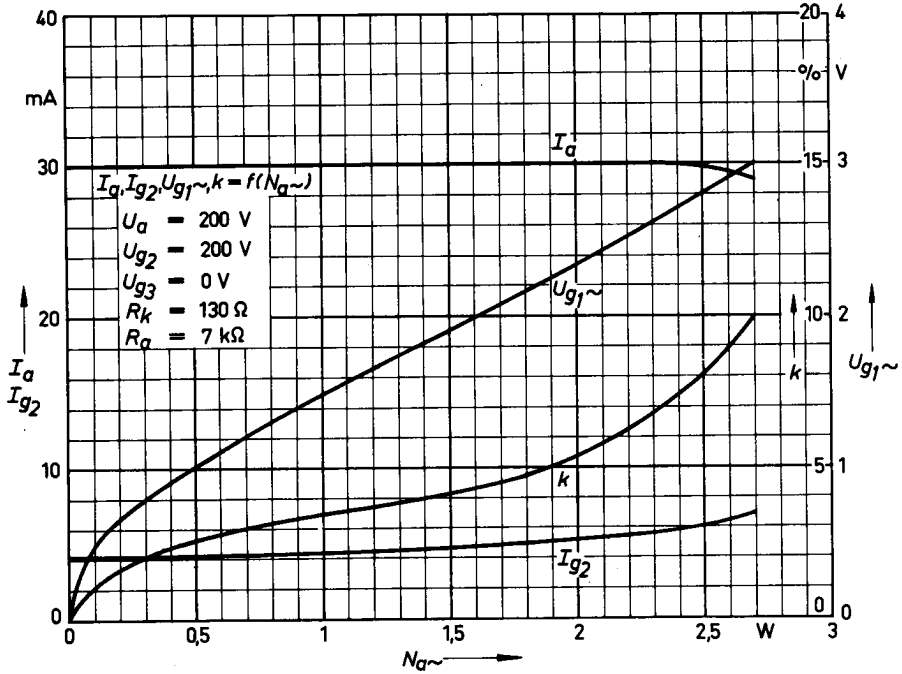


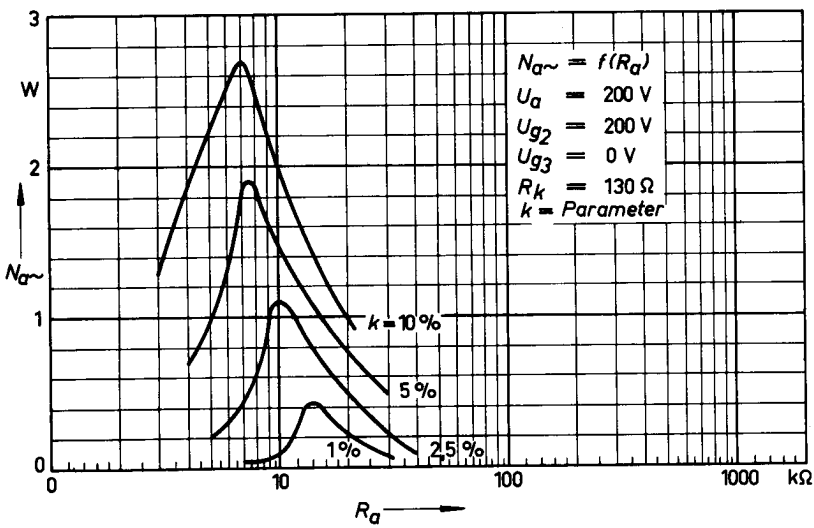
AUSSTEUERKENNLINIEN

$I_a, I_{g_2}, U_{g_1\sim}, k = f(N_{a\sim})$ $N_{a\sim} = f(R_a)$

SIEMENS RÖHREN

Eintakt A-Betrieb

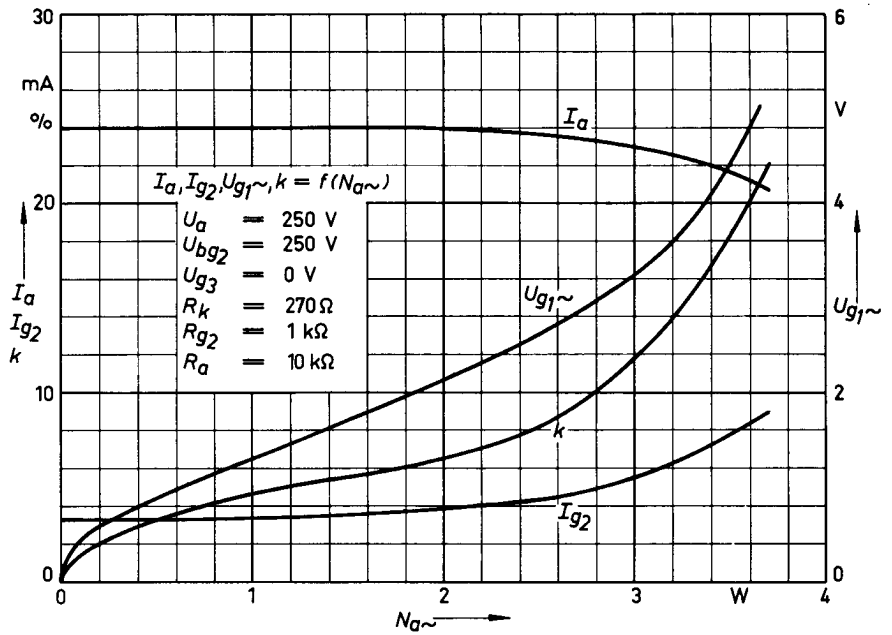


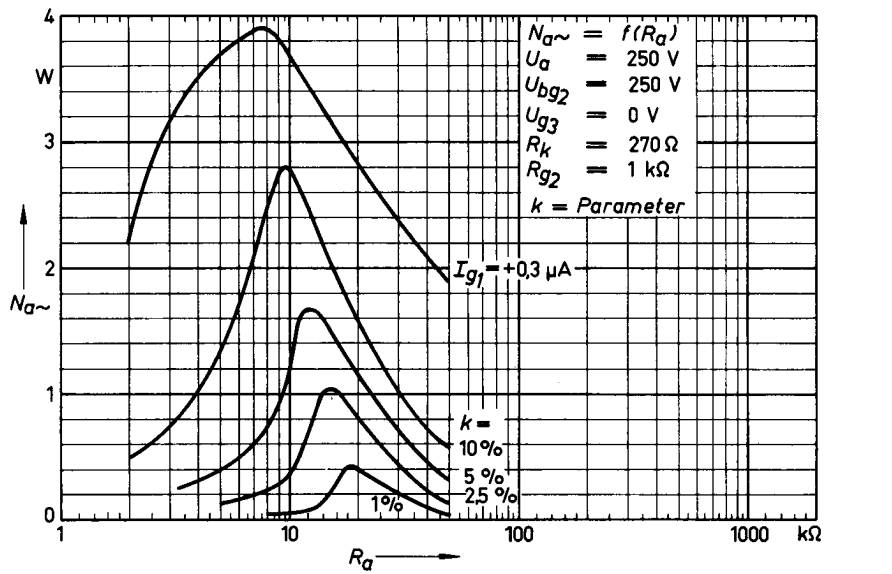


AUSSTEUERKENNLINIEN

$I_a, I_{g_2}, U_{g_{1\sim}}, k = f(N_{a\sim})$ $N_{a\sim} = f(R_a)$

Eintakt A-Betrieb

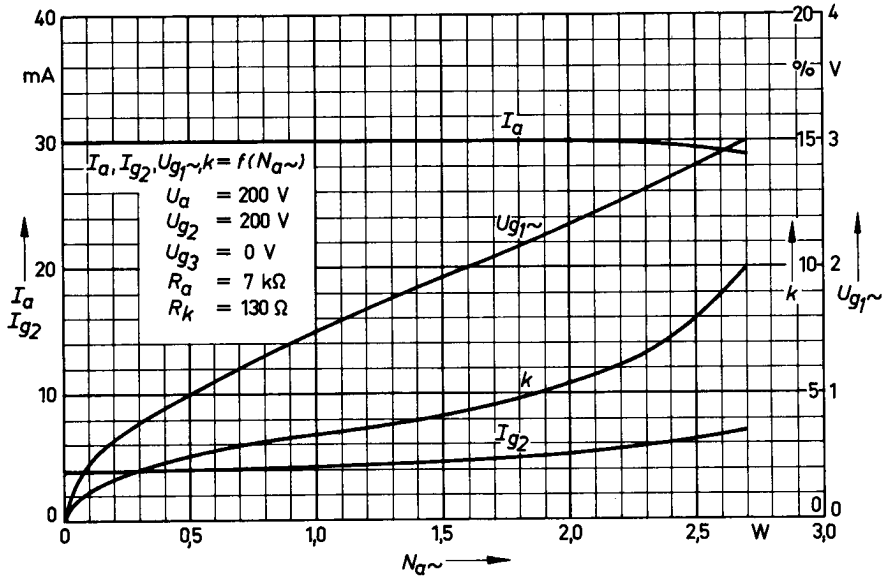


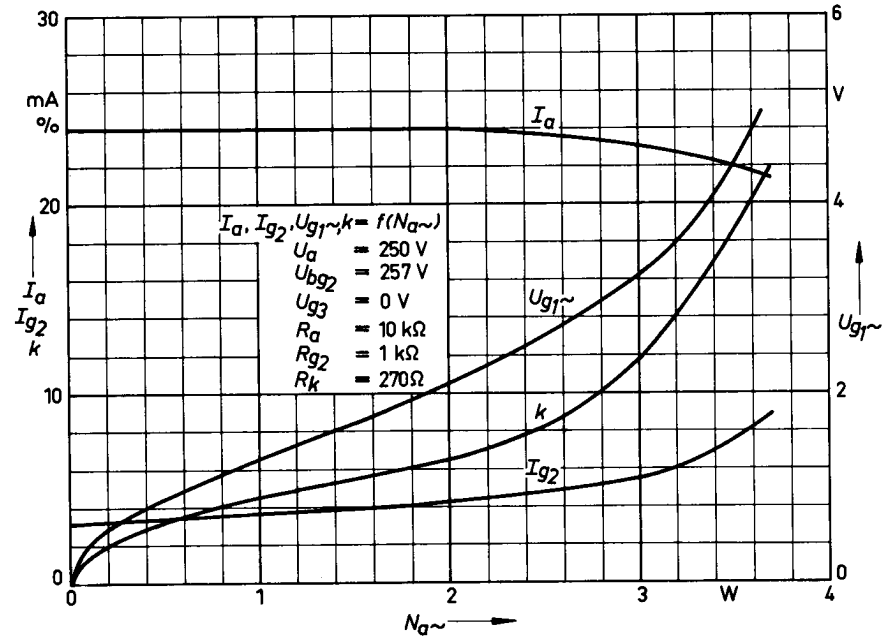


AUSSTEUERKENNLINIEN

$I_a, I_{g_2}, U_{g_{1\sim}}, k = f(N_{a\sim})$

SIEMENS RÖHREN

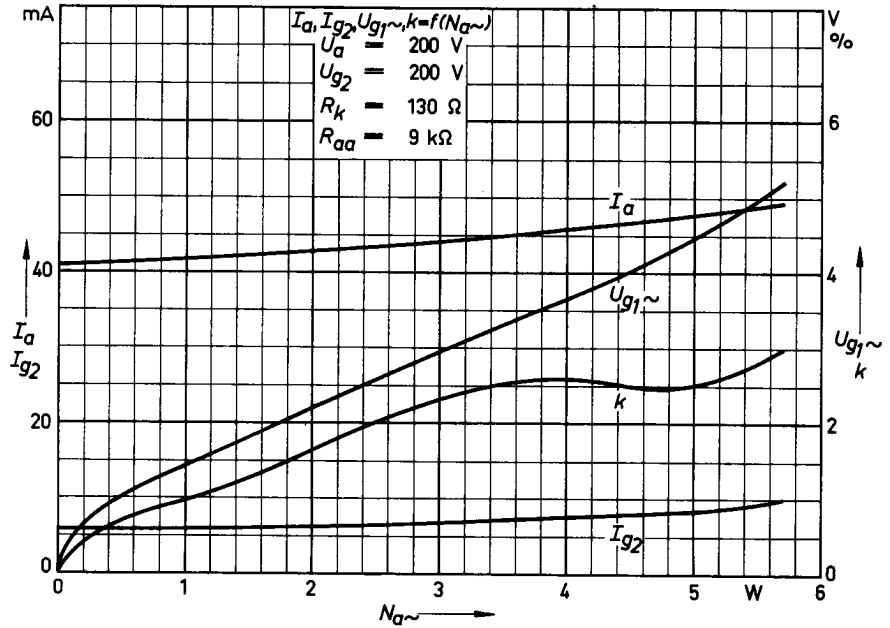


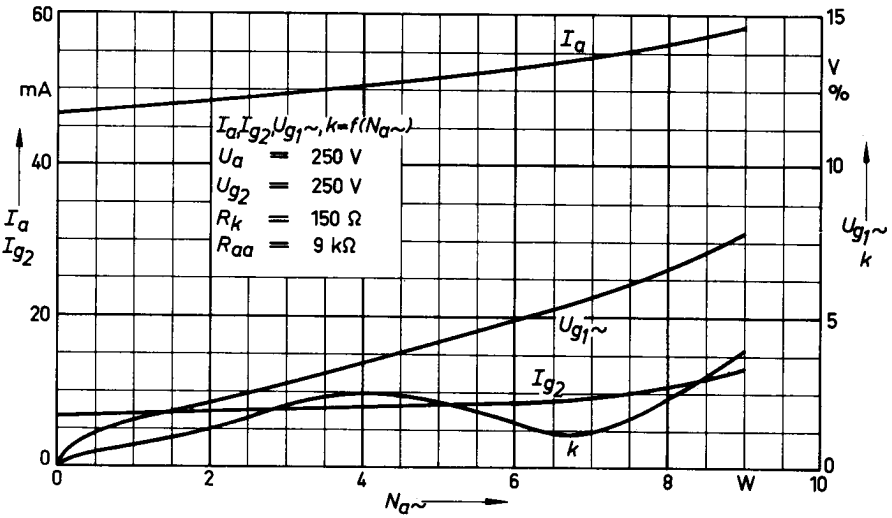


AUSSTEUERKENNLINIEN

$I_a, I_{g_2}, U_{g_{1\sim}}, k = f(N_{a\sim})$

Gegentakt AB-Betrieb



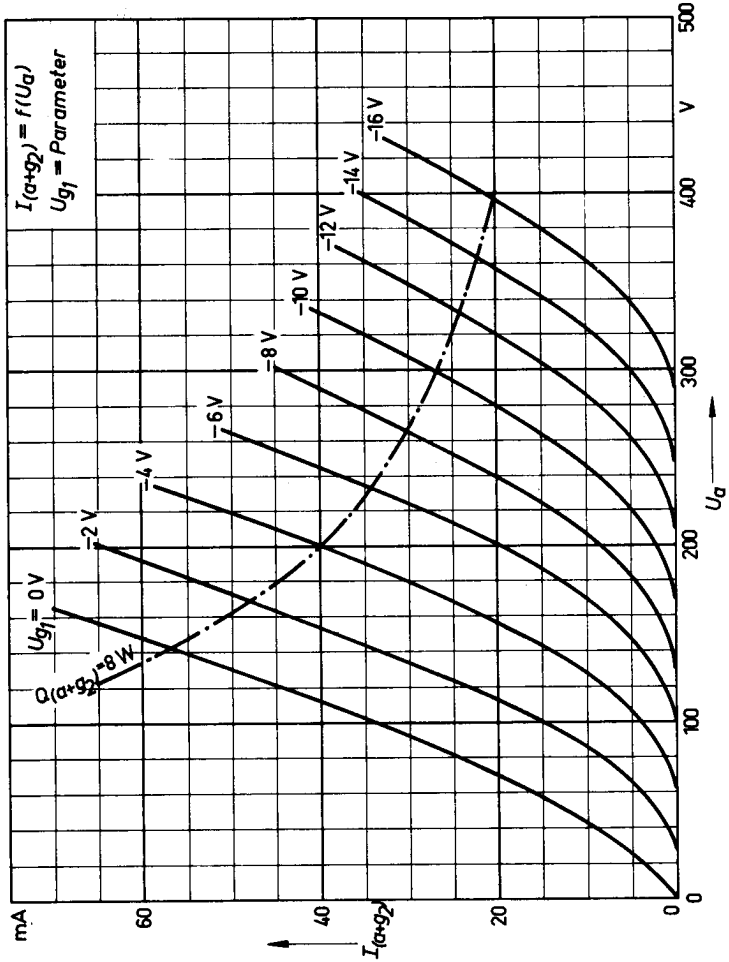


KENNLINIENFELD

$I_{(a+g_2)} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN

Triodenschaltung



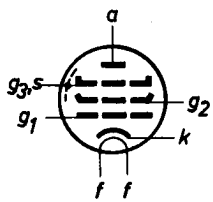
Art und Verwendung

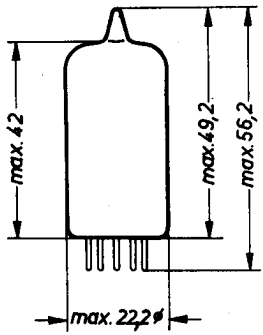
Vorläufige Daten

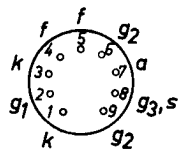
Breitbandpentode hoher Steilheit mit S/C = 2,5 mA/VpF, besonders geeignet für Endstufen in Breitbandverstärkern.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfrei Spezialkathode







Noval

Maße in mm

Sockel: Noval
Kolben: DIN 41539, Form A, Nenngröße 40

Gewicht: ca. 11 g
Einbau: beliebig

Heizung

U_f	=	6,3	V [1]
I_f	=	340 ± 17	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

ohne äußere Abschirmung

C_e	=	16,0	pF
$C_{e'}(I_k=40mA)$	=	25,0	pF
C_a	=	3,5	pF
C_{ag1}	<	40	mpF
C_{ak}	<	70	mpF
C_{af}	<	45	mpF
C_{g1f}	<	75	mpF

mit äußerer Abschirmung [2]

C_e	=	16,0	pF
$C_{e'}(I_k=40mA)$	=	25,0	pF
C_a	=	4,1	pF
C_{ag1}	<	35	mpF
C_{ak}	<	50	mpF
C_{af}	<	45	mpF
C_{g1f}	<	75	mpF

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.

2) Innendurchmesser des Abschirmzylinders 22,2 mm

Kenndaten

U_{ba}	=	135	V
U_{g3}	=	0	V
U_{bg2}	=	165	V
$+U_{bg1}$	=	12,5	V
R_k	=	360	Ω
I_a	=	35	mA
I_{g2}	=	5	mA
S	=	50	mA/V
μ_{g2g1}	=	60	
$R_{äq}$	=	100	Ω
R_e (100 MHz)	≈	600	Ω
$S/2\pi \cdot C_{ges}$	=	240	MHz 1)
$S/2\pi \cdot C_{ges}$	=	230	MHz 2)

Grenzdaten (absolute Werte)

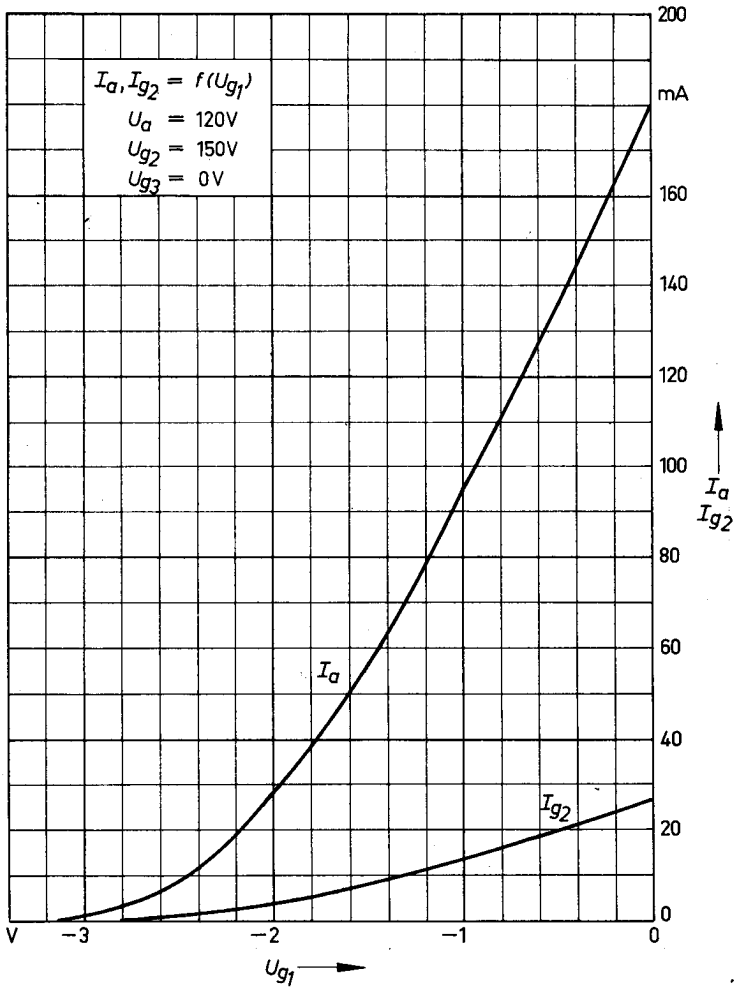
U_{ao}	max.	400	V
U_a	max.	250	V
Q_a	max.	5,0	W
U_{g2o}	max.	400	V
U_{g2}	max.	200	V
Q_{g2}	max.	1,0	W 3)
I_k	max.	50	mA
$-U_{g1}$	max.	25	V
$-U_{g1sp}$	max.	50	V
Q_{g1}	max.	10	mW
U_{fk}	max.	100	V
tkolb	max.	200	°C

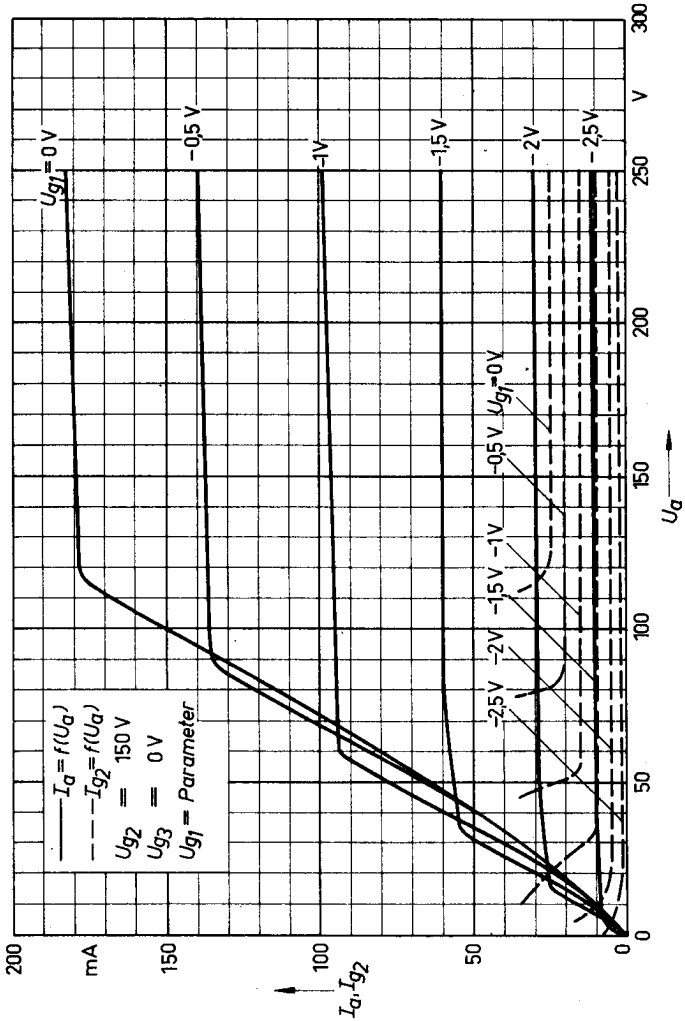
1) Ohne äußere Abschirmung, $C_{ges} = C_e' + C_a + 5$ pF
2) Mit äußerer Abschirmung
3) Dieser Wert darf auch bei Schaltvorgängen nicht überschritten werden.

KENNLINIENFELD

$I_a, I_{g_2} = f\ (U_{g_1})$

SIEMENS RÖHREN




U_{g1}= 0 V
-0,5 V
-1 V
-1,5 V
-2 V
-2,5 V
$I_a = f(U_a)$
$-I_{g2} = f(U_a)$
U_{g2} = 150 V
U_{g3} = 0 V
U_{g1} = Parameter
200
mA
150
100
50
0
I_a, I_{g2}
300
V
250
200
150
100
50
0
U_a

SIEMENS
RÖHREN

DOPPELTRIODE

Art und Verwendung

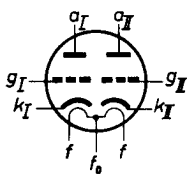
Doppeltriode mit getrennten Kathoden, besonders geeignet für HF- und NF- Verstärker, Mischstufen bis 300 MHz, Oszillatoren und Impulsstufen sowie für Betriebsarten mit langen anodenstromlosen Perioden.
Spezialausführung der ECC 81.
Die Daten der Röhre entsprechen der Vorschrift MIL-E-1/3 C des Typs 12 A T 7 WA.

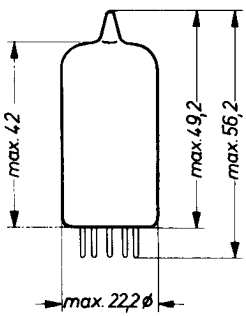
Qualitätsmerkmale

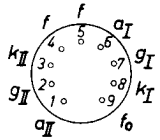
Lange Lebensdauer (>10 000 Std.)
Große Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Hohe Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode
Heizfaden - Schaltfestigkeit

Äquivalente Typen

Die E 81 CC stimmt in ihren Daten mit den nachstehenden Röhrentypen so weitgehend überein, daß ein Austausch möglich ist:
12 AT 7 WA/CV 4024,/ECC 801S, 12 AT 7/CV 455, ECC 81







Noval

Maße in mm

Sockel: Miniatur
Kolben: DIN 41537, Form A, Nenngröße 28

Gewicht: ca. 6 g
Einbau: beliebig

Heizung

U_f	=	6,3	bzw.	12,6	V [1]
I_f	=	300 ± 15	bzw.	150	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

ohne äußere Abschirmung

		System I	System II	
C_e	=	2,5 ± 0,5	2,5 ± 0,5	pF
C_e' (I_a = 10 mA)	=	3,9	3,9	pF
C_a	=	0,45 ± 0,25	0,38 ± 0,22	pF
C_{ag}	=	1,6 ± 0,3	1,6 ± 0,3	pF
$C_{a/gf}$	=	1,9	1,8	pF
C_{ak}	=	0,2	0,24	pF
$C_{k/gf}$	=	5	5	pF
C_{kf}	=	2,8 ± 0,7	2,8 ± 0,7	pF
C_{aa}	=	0,24 ± 0,09		pF

mit äußerer Abschirmung 22,2 mm ∅

		System I	System II	
C_e	=	2,5	2,5	pF
C_a	=	1,2	1,3	pF
C_{ag}	=	1,6	1,6	pF
$C_{a/gf}$	=	2,7	2,7	pF
C_{ak}	=	0,18	0,2	pF
$C_{k/gf}$	=	5	5	pF
C_{kf}	=	2,8	2,8	pF

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung bei Parallelspeisung nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.

Kenndaten

		min.	nom.	max.		
U_a	=		250		100	V
R_k	=		200		270	Ω
I_a	=	7,0	10	14	3,3	mA
$\lvert I_{aI}-I_{aII}\rvert$	=			3,2		mA 1)
S	=	4,5	5,5	6,5	4	mA/V
μ	=	50	60	70	57	
R_i	=		10,9		14,3	kΩ
$-U_g$ (I_a=10 μA)	≈		12		5	V
$-U_g$ (I_a=100 μA)	=			20		V 2)

Grenzdaten

(absolute Werte)

U_{ao}	max.	600	V
U_a	max.	330	V
Q_a	max.	2,8	W
$-U_g$	max.	55	V
I_g	max.	250	μA
Q_g	max.	100	mW
R_g	max.	0,25	MΩ 3)
R_g	max.	1,0	MΩ 4)
I_k	max.	18	mA
U_{fk}	max.	100	V
R_{fk}	max.	20	kΩ
t_{kolb}	max.	200	°C

1) Symmetrie der Systeme

2) R_a = 100 kΩ

3) Mit fester Gittervorspannung

4) Mit automatischer Gittervorspannung

Besondere Angaben

Negativer Gitterstrom

$-I_g$	$\leqq$	0,5	µA

Meßeinstellung: U_a = 250 V, R_k = 200 Ω, R_g = 0,5 MΩ

Isolationswiderstände

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	>	100	MΩ
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 100 V)	>	100	MΩ
R_{is} (fk bei U_{is} = 100 V)	>	10	MΩ

gemessen bei U_f = 12,6 V

Klingspannung

U_{kling}	$\leqq$	100	mV

Meßeinstellung: U_{ba} = 250 V, R_a = 2 kΩ, R_k = 200 Ω, Schüttelfrequenz = 25 Hz, Beschleunigung = 2,5 g, beide Systeme parallelgeschaltet, Frequenzbereich des Spannungsmessers 20...5000 Hz, gemessen am Ausgang der Röhre.

Gitteremission

$-I_g$	$\leqq$	1,5	µA

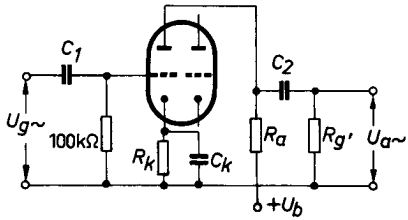
Meßeinstellung: U_f = 15 V, U_a = 250 V, $-U_g$ = 20 V, R_g = 0,5 MΩ

Ende der Lebensdauer

I_a	$\leqq$	6,0	mA
S	$\geqq$	3,8	mA/V
$-I_g$	$\leqq$	1,0	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten mit U_a = 250 V

Betriebsdaten als NF- Verstärker



Die Kondensatoren C_1, C_2 und C_k sind für den jeweils gewünschten Frequenzgang auszulegen.

Für Aussteuerung aus niederohmigen Spannungsquellen ($R_i \approx 200\,\Omega$)

R_a	R_g'	U_b = 90 V			U_b = 180 V			U_b = 200 V		
kΩ	MΩ	R_k kΩ	$U_{a\sim}$ [1] V	$\frac{U_{a\sim}}{U_{g\sim}}$ [2]	R_k kΩ	$U_{a\sim}$ [1] V	$\frac{U_{a\sim}}{U_{g\sim}}$ [2]	R_k kΩ	$U_{a\sim}$ [1] V	$\frac{U_{a\sim}}{U_{g\sim}}$ [2]
100	0,10	1,6	5,3	26	1,1	12	31	1,0	22	32
100	0,24	1,8	7,8	29	1,4	17	33	1,2	30	33
240	0,24	3,8	7,2	28	2,8	16	32	2,3	28	34
240	0,51	4,2	9,4	30	3,3	20	33	2,8	35	33
510	0,51	8,0	8,3	28	5,6	18	31	4,9	31	33
510	1,0	9,6	10	29	6,7	23	32	6,0	38	33

Für Aussteuerung aus hochohmigen Spannungsquellen ($R_i \approx 100$ kΩ)

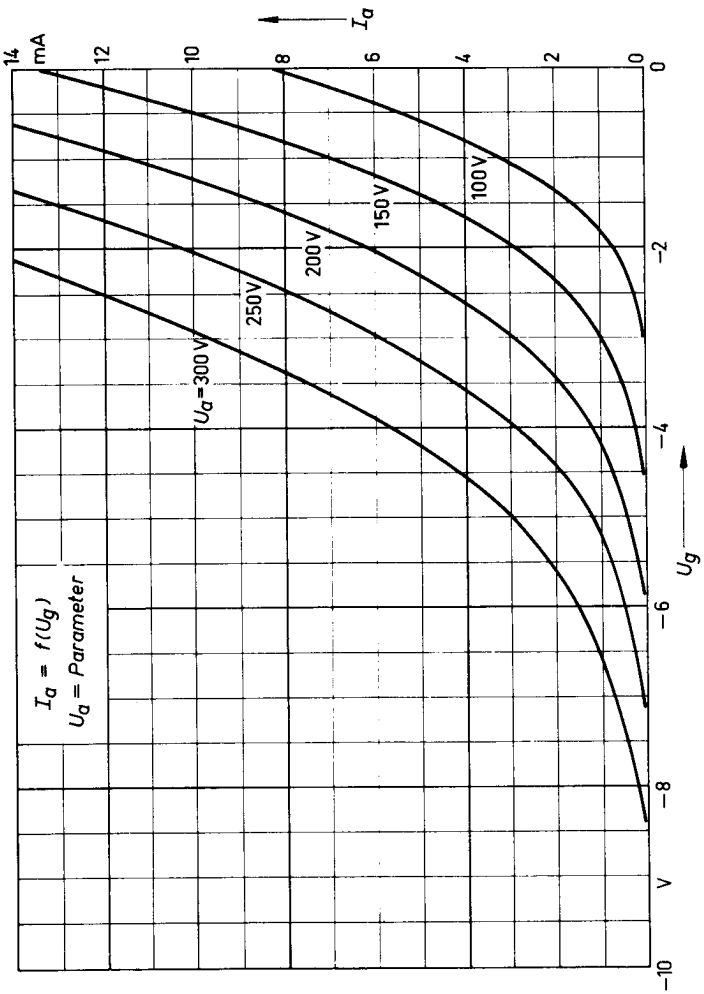
R_a	R_g'	U_b = 90 V			U_b = 180 V			U_b = 300 V		
kΩ	MΩ	R_k kΩ	$U_{a\sim}$ [1] V	$\frac{U_{a\sim}}{U_{g\sim}}$ [2]	R_k kΩ	$U_{a\sim}$ [1] V	$\frac{U_{a\sim}}{U_{g\sim}}$ [2]	R_k kΩ	$U_{a\sim}$ [1] V	$\frac{U_{a\sim}}{U_{g\sim}}$ [2]
100	0,10	2,0	9,9	25	1,2	17	31	0,9	35	33
100	0,24	2,4	1,3	27	1,4	28	33	1,2	47	33
240	0,24	4,7	12	27	2,9	25	32	2,3	42	34
240	0,51	5,3	15	28	3,6	31	33	2,9	52	34
510	0,51	9,3	13	27	6,0	27	31	5,0	45	33
510	1,0	11,0	16	28	7,1	33	32	6,4	55	34

1) bei einem Klirrfaktor von ≈ 5 %
2) gemessen bei $U_{a\sim}$ = 2 V

KENNLINIENFELD

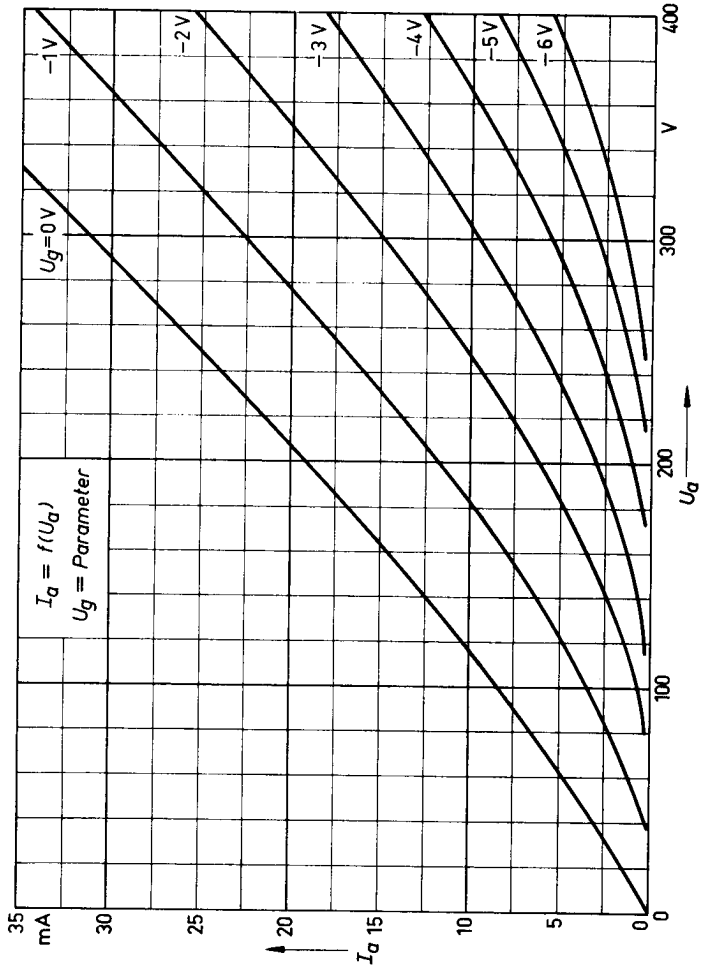
$I_a = f(U_g)$

SIEMENS
RÖHREN



KENNLINIENFELD

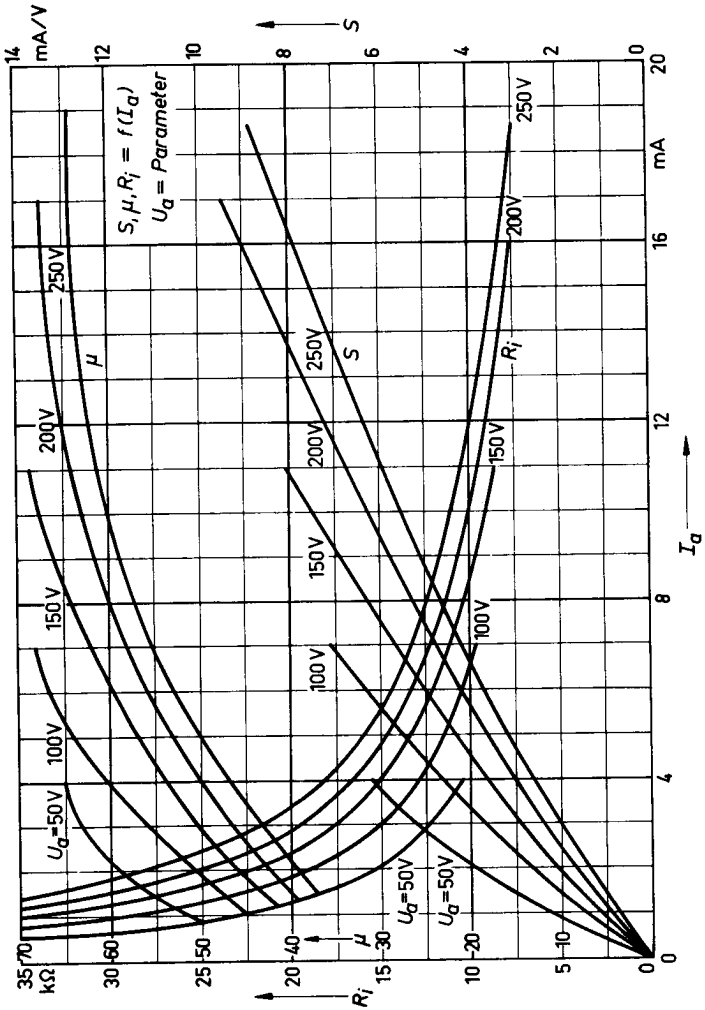
$I_a = f(U_a)$



KENNLINIENFELD

$S, \mu, R_i = f(I_a)$

SIEMENS
RÖHREN



SIEMENS
RÖHREN

DOPPELTRIODE

Art und Verwendung

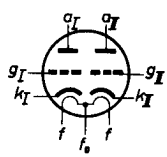
Doppeltriode mit getrennten Kathoden. Besonders geeignet für Verstärker, Oszillatoren, Multivibratoren und Sperrschwinger. Spezialausführung der ECC 82.
Die Daten der Röhre entsprechen der Vorschrift MIL-E-I/246 B des Typs 6189/12 AU 7 WA.

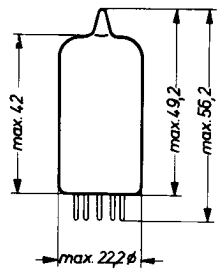
Qualitätsmerkmale

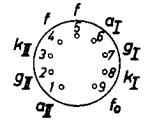
Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Große Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Hohe Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode
Heizfaden-Schaltfestigkeit

Äquivalente Typen

Die E 82 CC stimmt in ihren Daten mit den nachstehenden Röhrentypen so weitgehend überein, daß ein Austausch möglich ist: 12 AU 7 WA, CV 4003, ECC 802 S, ECC 802, 12 AU 7, CV 491, ECC 82







Noval

Maße in mm

Sockel: Noval
Kolben: DIN 41539, Form A, Nenngröße 40

Gewicht: ca. 9 g
Einbau : beliebig

HEIZUNG, KAPAZITÄTEN KENNDATEN

Heizung

U_f	=	6,3	bzw	12,6	V [1]
I_f	=	300 ± 15	bzw	150	mA

Heizung: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

(ohne äußere Abschirmung)

		System I	System II	
C_e	=	1,6 ± 0,35	1,6 ± 0,35	pF
C_a	=	0,5 ± 0,2	0,4 ± 0,2	pF
C_{ag}	=	1,5 ± 0,3	1,5 ± 0,3	pF

Kenndaten

		min.	nom.	max.		
U_a	=		250		100	V
R_k	=		800		0	Ω
I_a	=	8,7	10,5	12,3	11,8	mA
$\lvert I_{aI} - I_{aII} \rvert$	≦		1,6		-	mA [2]
S	=	1,8	2,2	2,6	3,1	mA/V
μ	=	15,7	17,0	18,3	19,5	
R_i	=		7,7		6,25	kΩ
$-U_g(I_a=20\mu A)$	≦		30			V
$-U_g(I_a=10\mu A)$	=		22			V
$-U_g(I_a=5\mu A)$	≧		18			V

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5% (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.

2) Symmetrie der Systeme

Grenzdaten (absolute Werte)

U_{ao}	max.	600	V
U_a	max.	330	V
Q_a	max.	3,0	W
$-U_g$	max.	55	V
$+U_g$	max.	0	V
I_g	max.	5,0	mA
R_g	max.	0,5	MΩ 1)
R_g	max.	1,0	MΩ 2)
I_k	max.	22	mA
U_{fk}	max.	100	V
t_{kolb}	max.	165	°C

Besondere Angaben

Negativer Gitterstrom

$-I_g \leqq 0,5$ µA

Meßeinstellung : siehe Kenndaten mit U_a = 250 V

Gitteremission

$-I_g \leqq 1,5$ µA

Meßeinstellung : U_f=15,0 V, U_a=250 V, $-U_g$=30 V, R_g=0,5 MΩ

Isolationswiderstände

R_{is}(fk- bei U_f=12,6V und U_{is} = 100 V)	≧	15	MΩ
R_{is}(fk+ bei U_f=12,6 V und U_{is} = 100 V)	≧	15	MΩ
R_{is}(g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 100 V)	≧	500	MΩ
R_{is}(a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	≧	500	MΩ

1) Mit fester Gittervorspannung
2) Mit automatischer Gittervorspannung

Besondere Angaben

Heizfaden Schaltfestigkeit

Die Röhre verträgt mindestens 2000 maliges Ein- und Ausschalten (1 Minute ein-, 1 Minute ausgeschaltet).

Meßeinstellung: U_f = 7,5 V zwischen Sockelstift 4/5 und 9,
$U_a = U_g$ = 0 V, Ufk- = 135 V

Klingspannung

U_{kling}	≦	100	mV

Meßeinstellung : U_{ba}= 250 V, $-U_g$ = 8,5 V, R_a = 2kΩ, Schüttelfrequenz = 40 Hz, Beschleunigung = 10 g, beide Systeme parallelgeschaltet, Frequenzbereich des Spannungsmessers 20....5000 Hz, gemessen am Ausgang der Röhre.

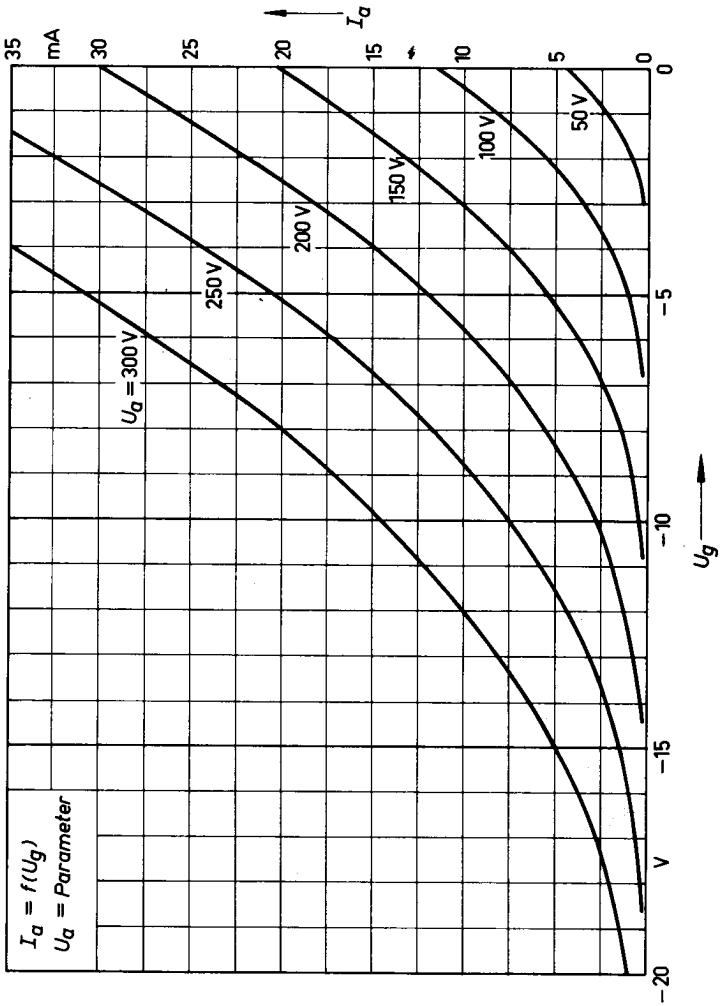
Ende der Lebensdauer

I_a	≦	7,0	mA
S	≧	1,5	mA/V
$-I_g$	≧	1,0	µA

Meßeinstellung: U_a = 250 V, R_k = 800 Ω

KENNLINIENFELD

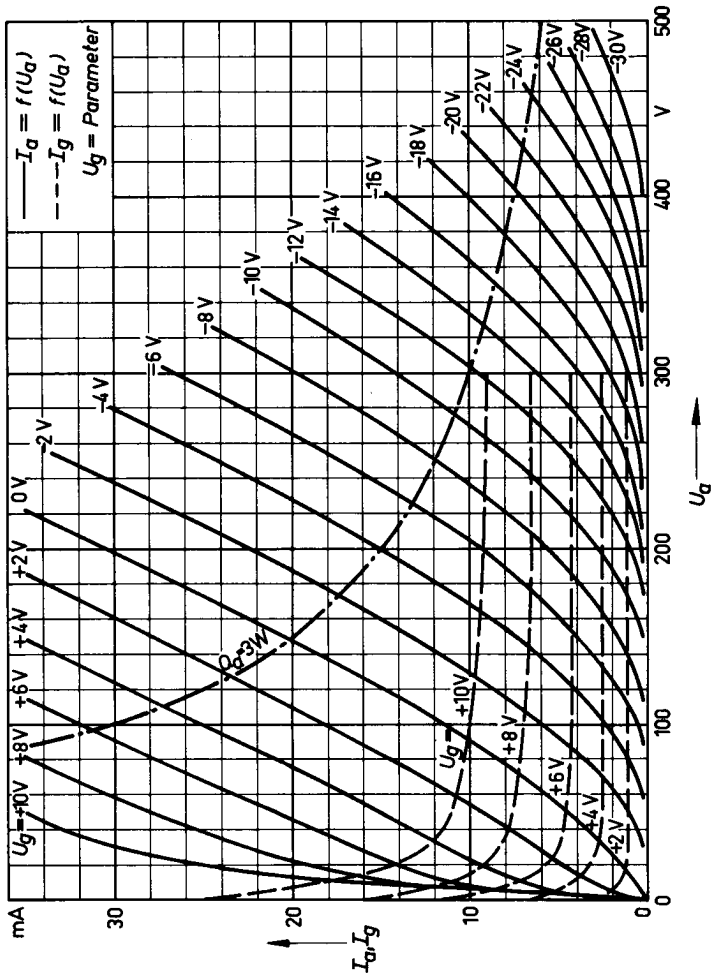
$I_a = f(U_g)$



KENNLINIENFELD

$I_a, I_g = f(U_a)$

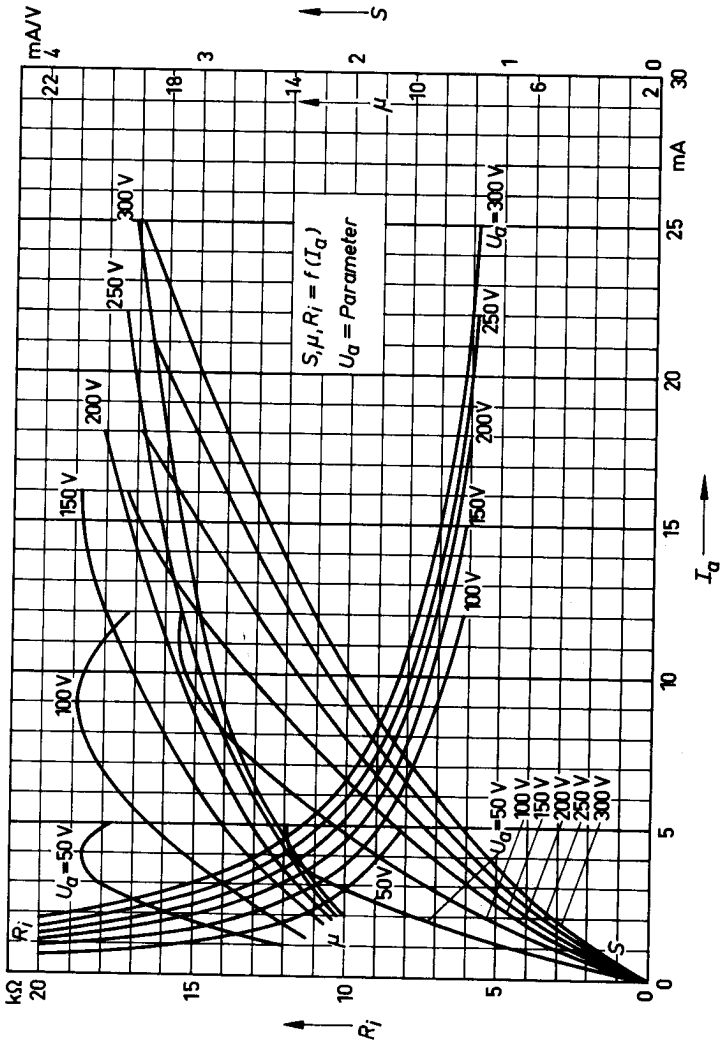
SIEMENS RÖHREN



SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$S, \mu, R_i = f(I_a)$



SIEMENS
RÖHREN

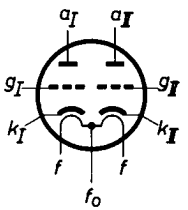
MIKROFONIEARME NF-DOPPELTRIODE

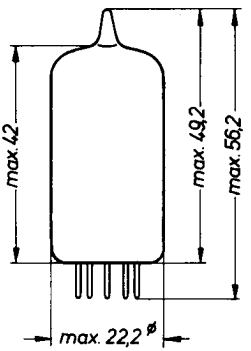
Art und Verwendung

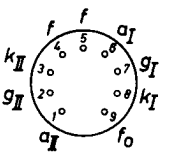
Mikrophoniearme Doppeltriode mit getrennten Kathoden. Besonders geeignet für NF-Spannungsverstärker, Phasenumkehrstufen und Meßverstärker.
Spezialausführung der ECC 83.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode







Maße in mm

Sockel: Noval
Kolben: DIN 41539, Form A, Nenngröße 40

Gewicht: ca. 11 g
Einbau: beliebig

Heizung

U_f	=	6,3	bzw.	12,6	V [1]
I_f	=	300 ± 15	bzw.	150	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

		System I		System II	
C_e	=	1,6		1,6	pF
C_a	=	0,46		0,34	pF
C_{ag}	=	1,7		1,7	pF
C_{gf}	<	0,15		0,15	pF
C_{aa}	<		0,6		pF
C_{gg}	<		10		mpF
C_{aIgII}	<		60		mpF
C_{aIIgI}	<		60		mpF

Kenndaten

		min.	nom.	max.		
U_a	=		250		100	V
R_k	=		1,6		2,0	kΩ
I_a	=	1,1	1,25	1,4	0,5	mA
S	=	1,3	1,6	1,95	1,25	mA/V
μ	=		100		100	
R_i	=		62,5		80	kΩ
$-U_g (I_a=20\mu A)$	=			4,0		V
$-U_g (+I_g=0,3\mu A)$	=			1,0		V
$-I_g$	≦			0,2		µA

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.

Grenzdaten

(absolute Werte)

U_{ao}	max.	600	V
U_a	max.	330	V
Q_a	max.	1,2	W
$-U_g$	max.	55	V
$+U_g$	max.	0,5	V
R_g	max.	1,2	MΩ 1)
R_g	max.	2,2	MΩ 2)
R_g	max.	25	MΩ 3)
I_k	max.	9	mA
U_{fk}	max.	200	V
R_{fk}	max.	20	kΩ 4)
t_{kolb}	max.	170	°C

Besondere Angaben

Isolationswiderstände

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	>	300	MΩ
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 100 V)	>	300	MΩ
R_{is} (f/kI, kII bei U_{is} = 100 V)	>	20	MΩ

gemessen bei U_f = 6,3 V

1) Mit fester Gittervorspannung
2) Mit automatischer Gittervorspannung
3) Vorspannung durch R_g
4) Bei Verwendung als Phasenumkehrröhre unmittelbar vor der Endstufe ist R_{fk} max. 135 kΩ

Klingspannung

U_{kling}	≦	10	mV

Meßeinstellung: U_{ba} = 250 V, $-U_g$ = 2 V, R_a = 5 kΩ, Schüttelfrequenz = 25 Hz, Beschleunigung = 2,5 g, beide Systeme parallel geschaltet, Frequenzbereich des Spannungsmessers 20 bis 5000 Hz, gemessen am Ausgang der Röhre.

Mikrophonie

Die Röhre darf ohne besondere Maßnahmen gegen Mikrophonie in Schaltungen verwendet werden, die für eine Eingangsspannung > 0,5 mV eine Leistung der Endröhre von 50 mW ergeben.

Ende der Lebensdauer

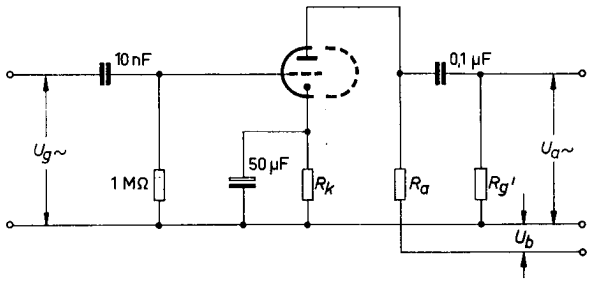
I_a	≦	0,8	mA
S	≧	1,05	mA/V
$-I_g$	≧	0,5	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten mit U_a = 250 V

Betriebsdaten

NF-Verstärker, je System

R_g = 1 MΩ, Aussteuerung bis Gitterstromeinsatz (I_g=+0,3µA)

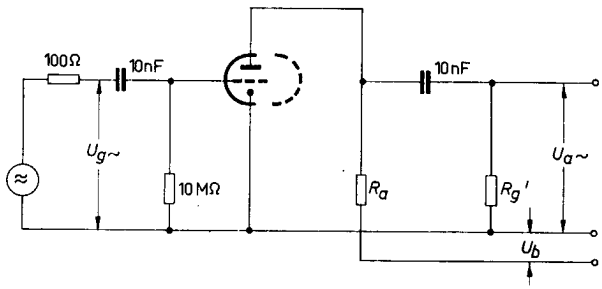


U_b V	R_a kΩ	R_g' kΩ	R_k Ω	U_a~ V_{eff}	U_a~/U_g~	k 1) %	I_a mA
200	47	150	1500	18	34,0	8,5	0,86
250	47	150	1200	23	37,5	7,0	1,18
300	47	150	1000	26	40,0	5,0	1,55
350	47	150	820	33	42,5	4,4	1,98
400	47	150	680	37	44,0	3,6	2,45
200	100	330	1800	20	50,0	4,8	0,65
250	100	330	1500	26	54,5	3,9	0,86
300	100	330	1200	30	57,0	2,7	1,11
350	100	330	1000	36	61,0	2,2	1,40
400	100	330	820	38	63,0	1,7	1,72
200	220	680	3300	24	56,0	4,6	0,36
250	220	680	2700	28	66,5	3,4	0,48
300	220	680	2200	36	72,0	2,6	0,63
350	220	680	1500	37	75,5	1,6	0,85
400	220	680	1200	38	76,5	1,1	1,02

1) Der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung U_a~ etwa proportional.

NF-Verstärker, je System

R_g = 10 MΩ, U_g durch R_g, R_k = 0
Aussteuerung bis Gitterstromeinsatz (I_g=+0,3µA)

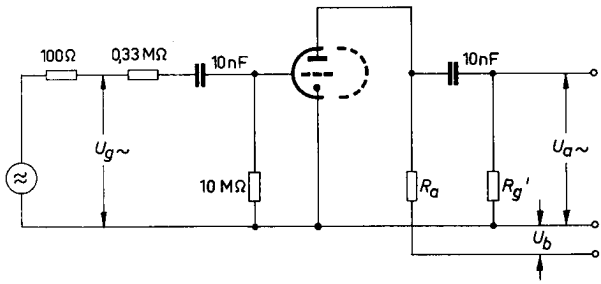


U_b V	R_a kΩ	R_g' kΩ	U_a V_{eff}	$U_a\sim / U_g\sim$	k 1) %	I_a mA
200	47	150	18	37	5,6	1,02
250	47	150	23	39	4,2	1,45
300	47	150	26	41	2,9	2,02
350	47	150	33	44	2,7	2,50
400	47	150	37	45	2,5	3,10
200	100	330	20	50	3,9	0,70
250	100	330	26	51	2,6	1,00
300	100	330	30	54	2,0	1,29
350	100	330	36	56	1,8	1,62
400	100	330	38	58	1,6	1,95
200	220	680	24	58	4,6	0,39
250	220	680	28	62	2,7	0,56
300	220	680	36	66	2,2	0,74
350	220	680	37	67	1,7	0,88
400	220	680	38	68	1,4	1,09

1) Der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung $U_a\sim$ etwa proportional.

NF-Verstärker, je System

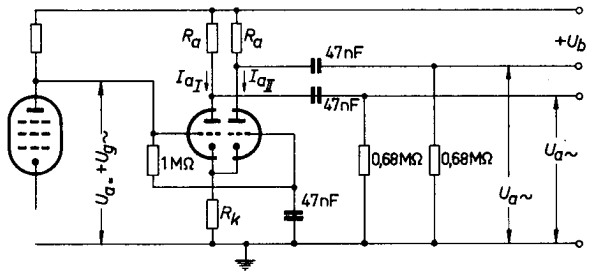
R_g = 10 MΩ, U_g durch R_g, R_k = 0



U_b V	R_a kΩ	R_g' kΩ	U_a~/U_g~	I_a mA	k %		
					U_a~ =		
					2 V_{eff}	4 V_{eff}	6 V_{eff}
100	47	150	25	0,35	1,7	2,1	6,0
150	47	150	33	0,84	2,5	4,6	5,2
200	47	150	34	1,40	2,4	4,7	5,6
250	47	150	36	1,95	2,3	4,6	5,6
300	47	150	38	2,52	2,2	4,5	5,5
350	47	150	40	3,19	2,2	4,2	5,5
400	47	150	41	3,80	2,1	4,2	5,4
100	100	330	34	0,24	1,6	2,3	2,5
150	100	330	43	0,56	1,9	3,0	4,7
200	100	330	46	0,88	1,9	3,8	5,1
250	100	330	48	1,23	1,8	3,8	5,1
300	100	330	50	1,58	1,8	3,6	5,0
350	100	330	51	1,92	1,8	3,6	4,9
400	100	330	52	2,29	1,7	3,5	4,8
100	220	680	42	0,14	1,6	2,5	3,2
150	220	680	51	0,32	1,7	3,0	4,4
200	220	680	54	0,49	1,7	3,0	4,4
250	220	680	57	0,67	1,6	2,9	4,4
300	220	680	58	0,85	1,6	2,9	4,4
350	220	680	59	1,05	1,6	2,8	4,3
400	220	680	60	1,23	1,6	2,7	4,2

Phasenumkehrröhre:

Aussteuerung bis Gitterstromeinsatz (I_g=+0,3µA)



Ub V	U_a = V ca.	$I_{aI} + I_{aII}$ mA	R_k kΩ	$R_{aI} = R_{aII}$ kΩ	U_a~ V_{eff}	U_a~ / U_g~ -	k[1)] %
250	65	1,0	68	100	20	25	1,8
250	65	1,0	68	100	7	25	0,6
350	90	1,2	82	150	35	27	1,8
350	90	1,2	82	150	10	27	0,5

U_a = muß so eingestellt werden, daß

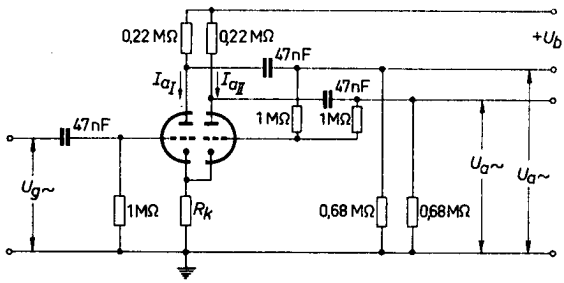
$I_{aI} + I_{aII}$ = 1,0 mA bei U_b = 250 V und

$I_{aI} + I_{aII}$ = 1,2 mA bei U_b = 350 V ist.

1) Der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung U_a~ etwa proportional.

Phasenumkehrröhre:

Aussteuerung bis Gitterstromeinsatz (I_g = + 0,3 µA)



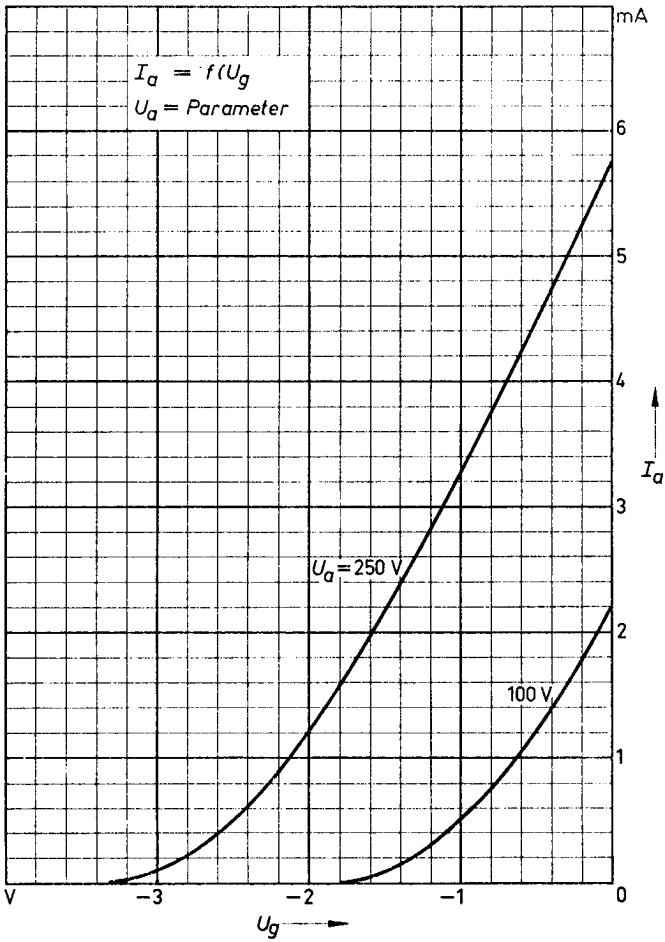
U_b V	$I_{aI} + I_{aII}$ mA	R_k kΩ	$U_{a\sim}$ V_{eff}	$U_{a\sim} / U_{g\sim}$ -	k %
250	1,08	1,2	35	58	5,5
250	1,08	1,2	7	58	1,1
350	1,70	0,82	45	62	3,5
350	1,70	0,82	9	62	0,7

1) Der Klirrfaktor ist der Ausgangsspannung $U_{a\sim}$ etwa proportional.

KENNLINIEN

$I_a = f(U_g)$

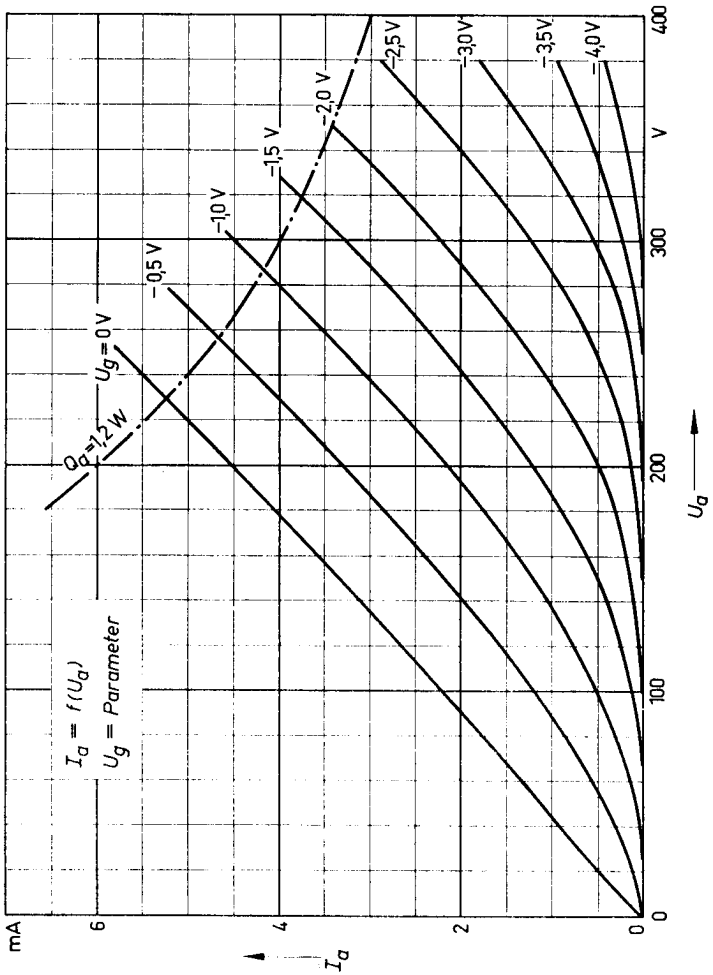
SIEMENS
ROHREN



SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

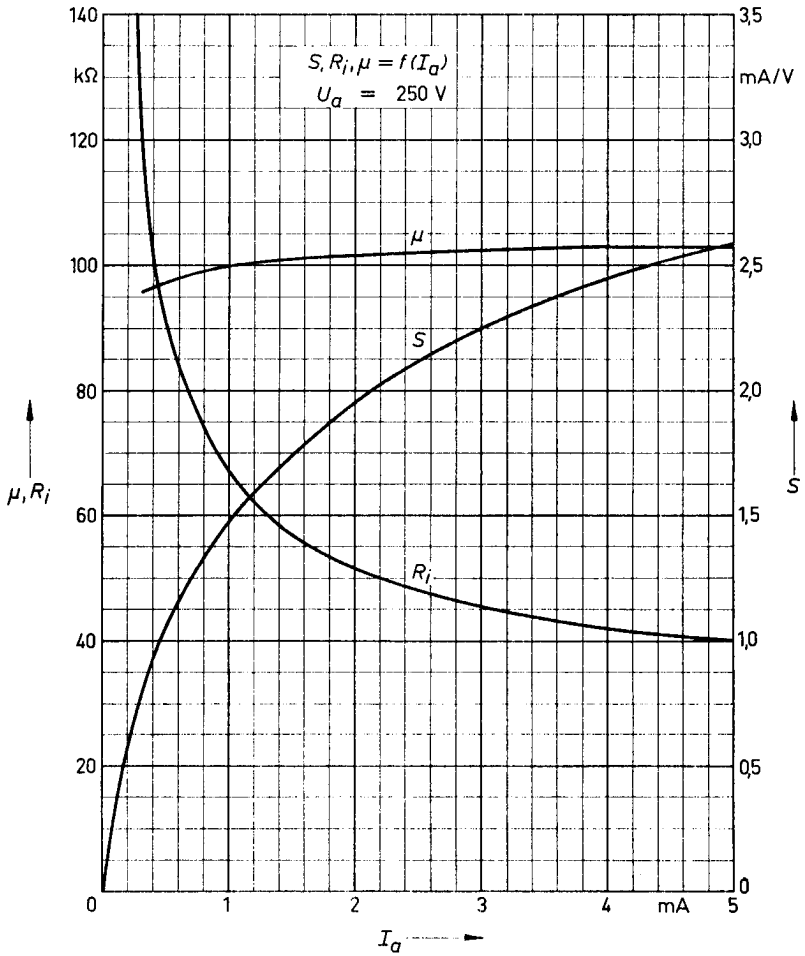
$I_a = f(U_a)$



KENNLINIEN

$S, \mu, R_i = f(I_a)$

SIEMENS
ROHREN

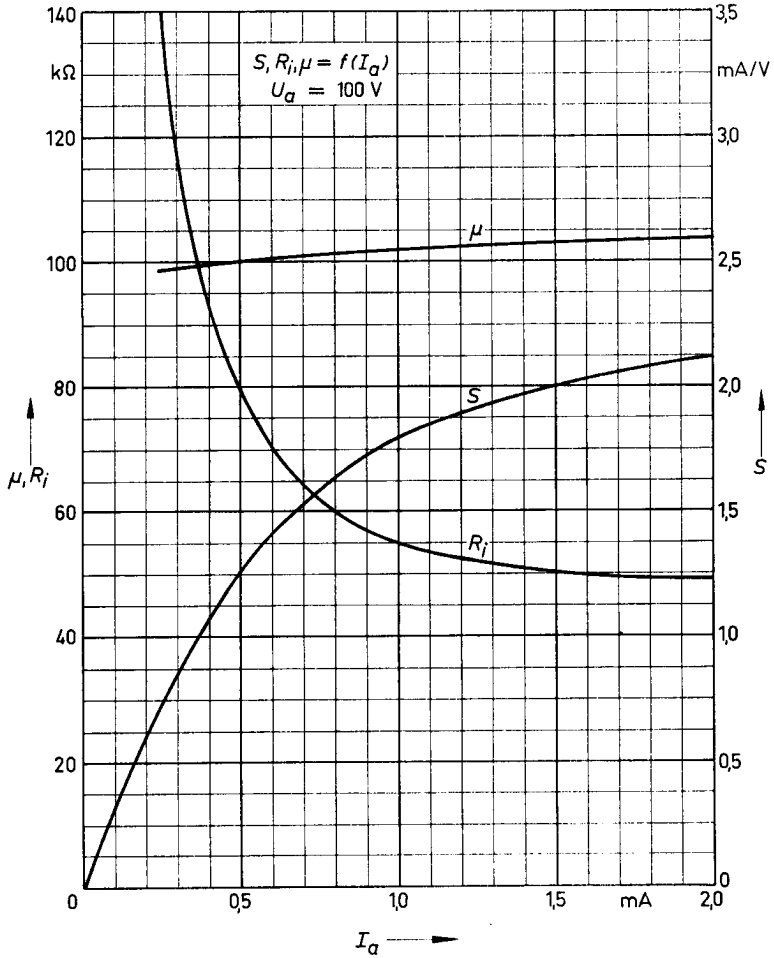


RöK3278/1.4.62

SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIEN

$S, \mu, R_i = f(I_a)$



SIEMENS
RÖHREN

LEISTUNGSPENTODE

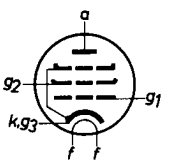
E 84 C
7581

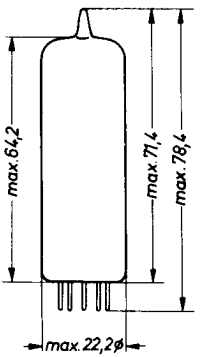
Art und Verwendung

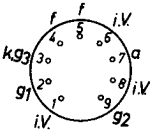
Steile Leistungspentode, besonders geeignet für NF- und Breitbandverstärker in Ein- und Gegentaktschaltung, Kathodenverstärker sowie als Längsröhre in elektronisch geregelten Netzgeräten.
Spezialausführung der EL 84

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (>10.000 Std.)
Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode
Heizfaden-Schaltfestigkeit







Noval

Sockel : Noval
Kolben : DIN 41539, Form A, Nenngröße 62

Gewicht : ca. 14g
Einbau : beliebig

HEIZUNG, KAPAZITÄTEN, KENNDATEN

Heizung

U_f	=	6,3	V 1)
I_f	=	760 ± 40	mA

Heizart : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

C_e	=	10,0 ± 1,0	pF
C_a	=	6,0 ± 0,8	pF
C_{ag1}	<	0,5	pF
C_{g1f}	<	0,25	pF

Kenndaten I

		min.	nom.	max.	
U_a	=		250		V
U_{g2}	=		250		V
R_k	=		135		Ω
I_a	=	42	48	54	mA
I_{g2}	=	4,0	5,5	7,0	mA
S	=	9,2	11,3	13,4	mA/V
μ_{g2g1}	=		19		
R_i	=		40		kΩ
R_{iL}	=		200		Ω
$-U_{g1}(+I_{g1}=0,3\mu A)$	≦			1,3	V
$-I_{g1}$	≦			0,5	µA

Triodenschaltung

U_a	=		250		V
R_k	=		270		Ω
I_a	=		34		mA
S	=		10,2		mA/V
µ	=		18,5		
R_i	=		1,8		kΩ

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5% (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.

Kenndaten II

U_a	=	250	250	V
U_{g2}	=	250	210	V
R_k	=	210	160	Ω
I_a	=	36	36	mA
I_{g2}	=	4,1	3,9	mA
S	=	10,0	10,4	mA/V
μ_{g2g1}	=	19	19	
R_i	=	40	40	kΩ

Grenzdaten (absolute Werte)

U_{ao}	max.	600	V
U_a	max.	450	V
Q_a	max.	13,5	W
U_{g2o}	max.	600	V
U_{g2}	max.	450	V
Q_{g2}	max.	2,2	W 1)
Q_{g2}	max.	4,4	W 2)
$-U_{g1}$	max.	100	V
Q_{g1}	max.	0,5	W
R_{g1}	max.	0,5	MΩ 3)
R_{g1}	max.	1,0	MΩ 4)
I_k	max.	75	mA
U_{fk}	max.	100	V
R_{fk}	max.	20	kΩ
t_{kolb}	max.	225	°C

1) Ohne Aussteuerung
2) Mit Sprach- oder Musikaussteuerung. Bei Daueraussteuerung mit Sinusspannung dürfen 75% der für Vollaussteuerung erforderlichen Eingangsspannung nicht überschritten werden.
3) Mit fester Gittervorspannung
4) Mit automatischer Gittervorspannung

Besondere Angaben

Isolationswiderstände

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V) > 100 MΩ
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V) > 100 MΩ
R_{is} (f/k bei U_{is} = 100 V) > 8 MΩ

gemessen bei U_f = 6,3 V

Heizfaden - Schaltfestigkeit

Die Röhre verträgt mindestens 2000maliges Ein- und Ausschalten (1 Minute ein-, 1 Minute ausgeschaltet)
Meßeinstellung: U_f = 7,0 V, $U_{f/k}$ = 135 V, $U_a = U_{g2} = U_{g1}$ = 0 V.

Ende der Lebensdauer

I_a	≦	32	mA
S	≧	7,5	mA/V
$-I_{g1}$	≧	1,0	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten Seite 2

Betriebsdaten als Leistungsverstärker

Eintakt A-Betrieb

U_a	=			250			V
U_{g2}	=			250			V
$-U_{g1}$	≈			7,3			V
R_a	=			4,5			kΩ
R_k	=			135			Ω
$U_{g1\sim}$	=	0	0,3	3,5	4,4	4,8 1)	V
I_a	=	48	-	-	50,6	50,5	mA
I_{g2}	=	5,5	-	-	10,0	11,0	mA
$N_{a\sim}$	=	0	0,05	4,5	5,7	6,0	W 2)
k	=	-	-	7,5	10	-	% 2)
k_2	=	-	-	5,7	5	-	% 2)
k_3	=	-	-	4,5	8	-	% 2)

Kennlinien: K 7 oben

U_a	=			250			V
U_{g2}	=			250			V
$-U_{g1}$	≈			7,3			V
R_a	=			5,2			kΩ
R_k	=			135			Ω
$U_{g1\sim}$	=	0	0,3	3,4	4,3	4,7 1)	V
I_a	=	48	-	-	49,5	49,2	mA
I_{g2}	=	5,5	-	-	10,8	11,6	mA
$N_{a\sim}$	=	0	0,05	4,5	5,7	6,0	W 2)
k	=	-	-	6,8	10	-	% 2)
k_2	=	-	-	3	2	-	% 2)
k_3	=	-	-	5,8	9,5	-	% 2)

Kennlinien: K 7 unten

1) Bei Aussteuerung bis $+I_{g1} = 0,3\mu A$
2) Gemessen mit fester Gittervorspannung

Betriebsdaten als Leistungsverstärker

Eintakt A-Betrieb

U_a	=			250		V	
U_{g2}	=			250		V	
$-U_{g1}$	≈			8,4		V	
R_a	=			7,0		kΩ	
R_k	=			210		Ω	
$U_{g1}\sim$	=	0	0,3	3,5	5,5 1)	V	
I_a	=	36	-	36,8	36	mA	
I_{g2}	=	4,1	-	8,5	14,6	mA	
$N_a\sim$	=	0	0,05	4,2	5,6	W	2)
k	=	-	-	10	-	%	2)
k_2	=	-	-	1,7	-	%	2)
k_3	=	-	-	8,7	-	%	2)

Kennlinien: K 8 oben

U_a	=			250		V	
U_{g2}	=			210		V	
$-U_{g1}$	=			6,4		V	
R_a	=			7		kΩ	
R_k	=			160		Ω	
$U_{g1}\sim$	=	0	0,3	3,4	3,8 3)	V	
I_a	=	36	-	36,6	36,5	mA	
I_{g2}	=	3,9	-	7,3	8,0	mA	
$N_a\sim$	=	0	0,05	4,3	4,7	W	2)
k	=	-	-	10	-	%	2)
k_2	=	-	-	1,8	-	%	2)
k_3	=	-	-	9,3	-	%	2)

Kennlinien: K 8 unten

1) Bei Aussteuerung bis $+I_{g1} = 0,3$ µA, Sprache oder Musik
2) Gemessen mit fester Gittervorspannung
3) Bei Aussteuerung bis $+I_{g1} = 0,3$ µA

Betriebsdaten als Leistungsverstärker

Gegentakt AB - Betrieb

U_a	=	250		300		V
U_{g2}	=	250		300		V
R_{aa}	=	8		8		kΩ
R_k	=	130		130		Ω 1)
$U_{g1\sim}$	=	0	8	0	10 2)	V
I_a	=	2x31	2x37,5	2x36	2x46	mA
I_{g2}	=	2x3,5	2x7,5	2x4	2x11	mA
$N_{a\sim}$	=	0	11	0	17	W
k	=	-	3	-	4	%

Kennlinien: K 9 oben — K 9 unten

Gegentakt B- Betrieb

U_a	=	250		300		V
U_{g2}	=	250		300		V
R_{aa}	=	8		8		kΩ
$-U_{g1}$	=	11,6		14,7		V
$U_{g1\sim}$	=	0	8	0	10 2)	V
I_a	=	2x10	2x37,5	2x7,5	2x46	mA
I_{g2}	=	2x1,1	2x7,5	2x0,8	2x11	mA
$N_{a\sim}$	=	0	11	0	17	W
k	=	-	3	-	4	%

Kennlinien : K 10 oben — K 10 unten

1) Gemeinsamer Kathodenwiderstand

2) Sprach- oder Musikaussteuerung

Betriebsdaten als Leistungsverstärker

Eintakt A- Betrieb, Triodenschaltung

U_a	=		250		V	
R_a	=		3,5		kΩ	
R_k	=		270		Ω	
$U_{g1\sim}$	=	0	1,0	6,7	V	
I_a	=	34	-	36	mA	
$N_a\sim$	=	0	0,05	1,95	W	
k	=	-	-	9,0	%	

Kennlinien: K 11

Gegentakt AB - Betrieb, Triodenschaltung

U_a	=		250		V	
R_{aa}	=		10		kΩ	
R_k	=		270		Ω	1)
$U_{g1\sim}$	=	0	0,95	8,3	V	
I_a	=	2x20	-	2x21,7	mA	
$N_a\sim$	=	0	0,05	3,4	W	
k	=	-	-	2,5	%	

Kennlinien: K 12

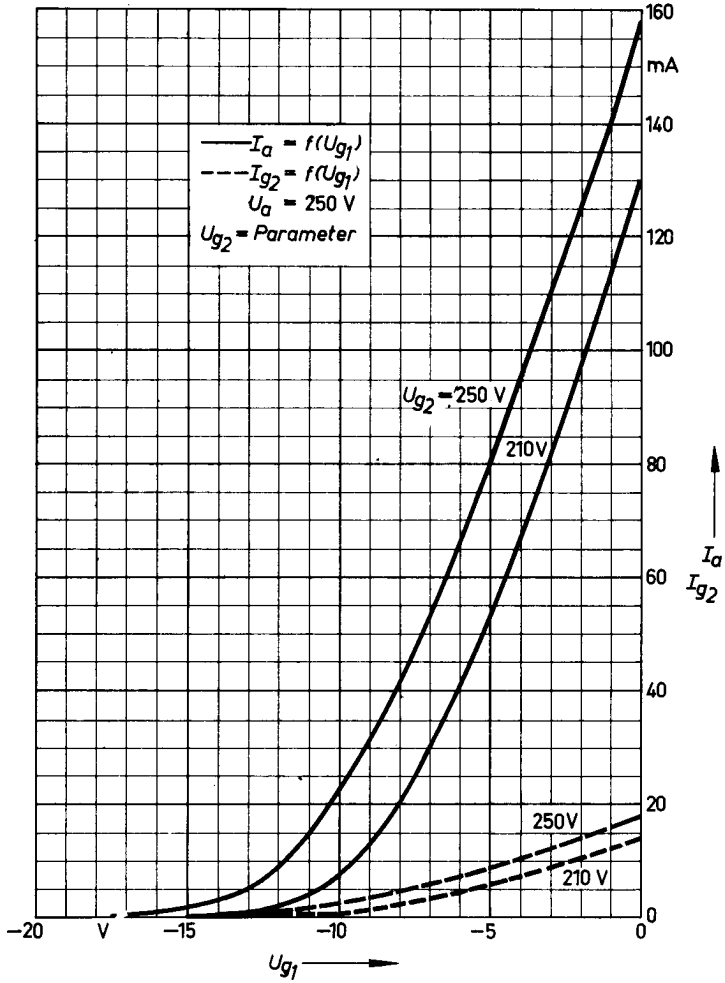
U_a	=		300		V	
R_{aa}	=		10		kΩ	
R_k	=		270		Ω	1)
$U_{g1\sim}$	=	0	0,9	10	V	
I_a	=	2x24	-	2x26	mA	
$N_a\sim$	=	0	0,05	5,2	W	
k	=	-	-	2,5	%	

Kennlinien : K 13

1) Gemeinsamer Kathodenwiderstand

KENNLINIEN

$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$

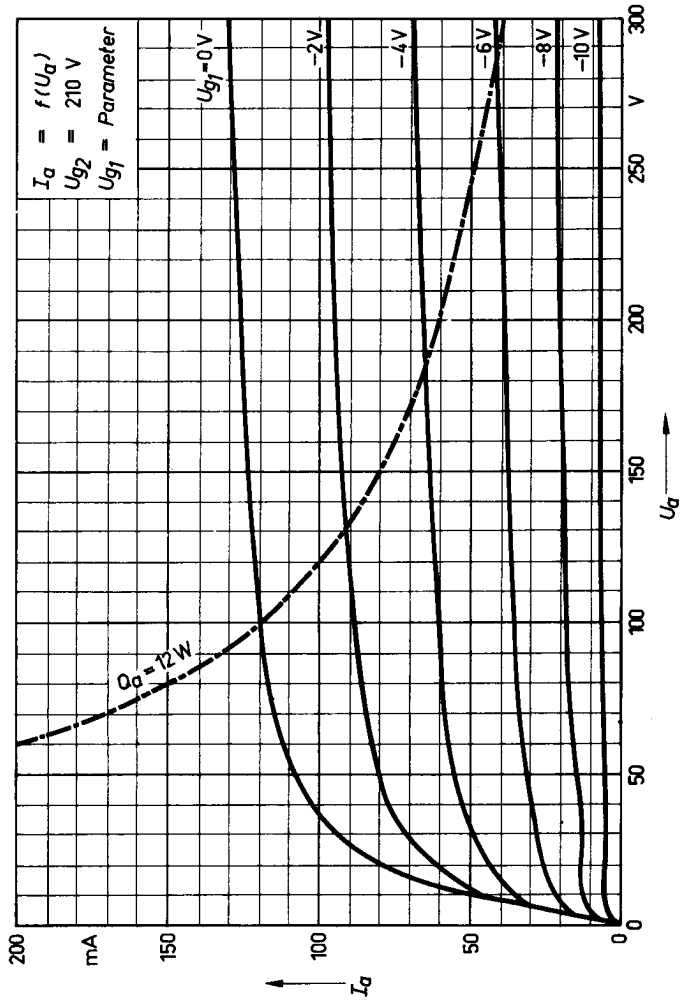


KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_a)$

SIEMENS
RÖHREN

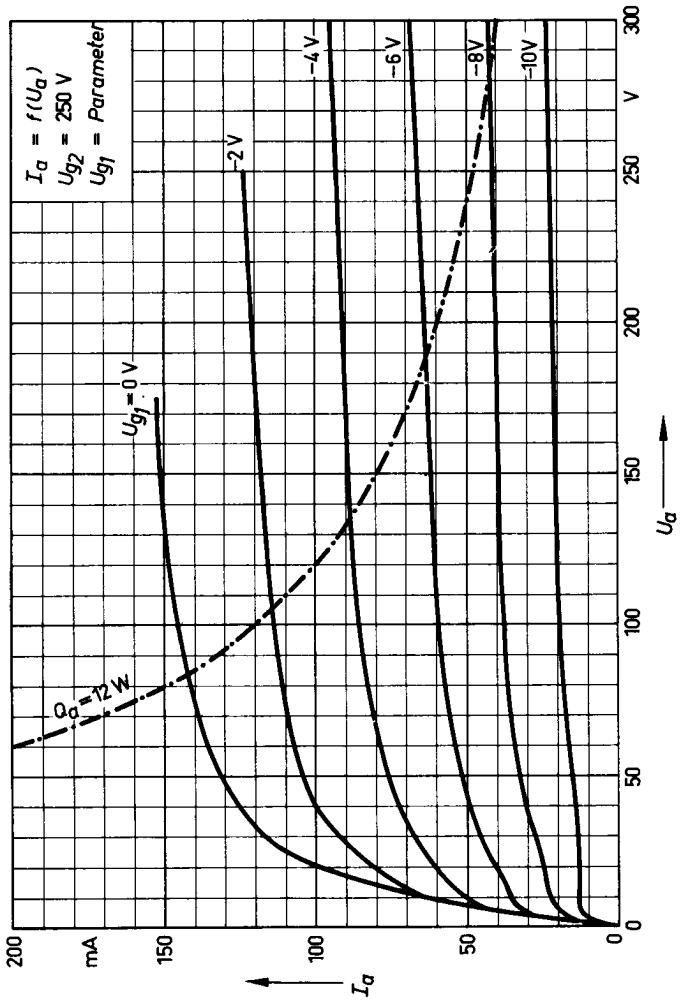
U_{g_2} = 210 V



KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_a)$

$U_{g_2} = 250$ V

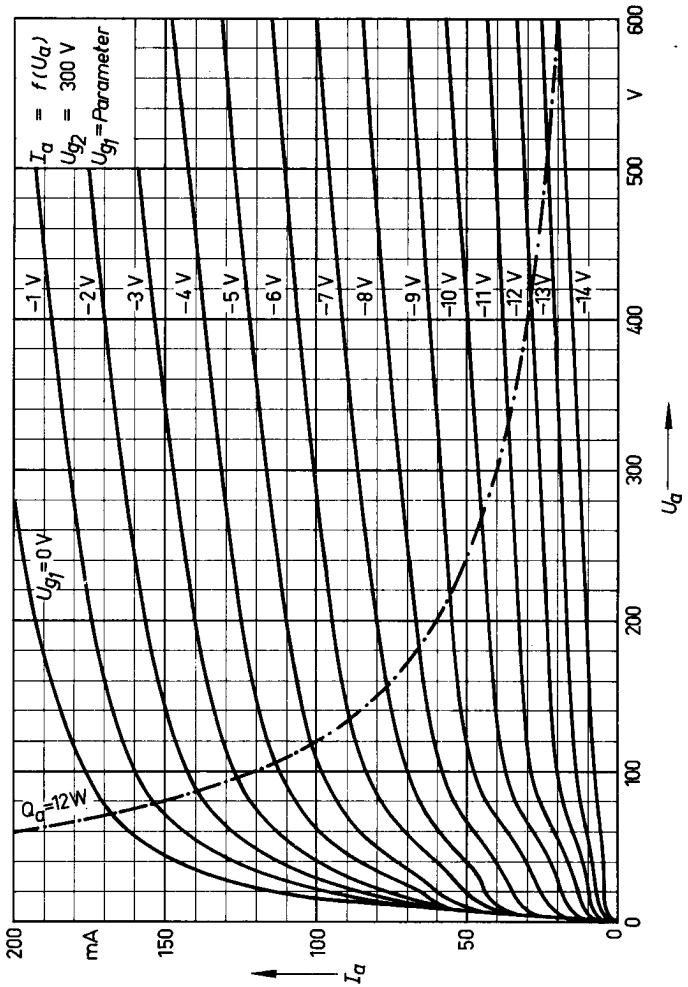


KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_a)$

SIEMENS
RÖHREN

$U_{g_2} = 300$ V

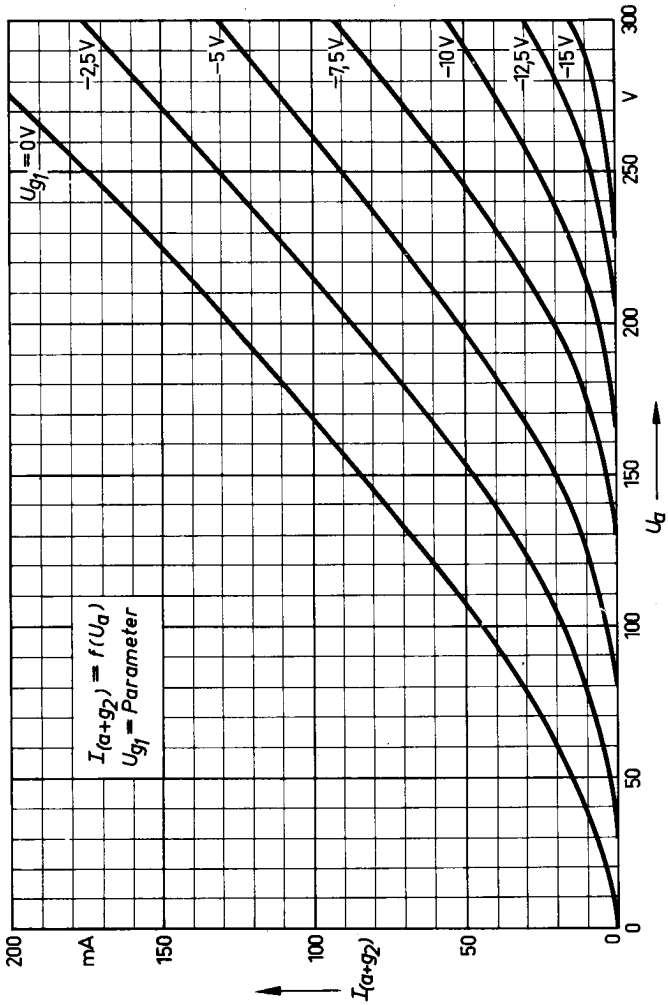


SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$I_{(a+g2)} = f(U_a)$

Triodenschaltung

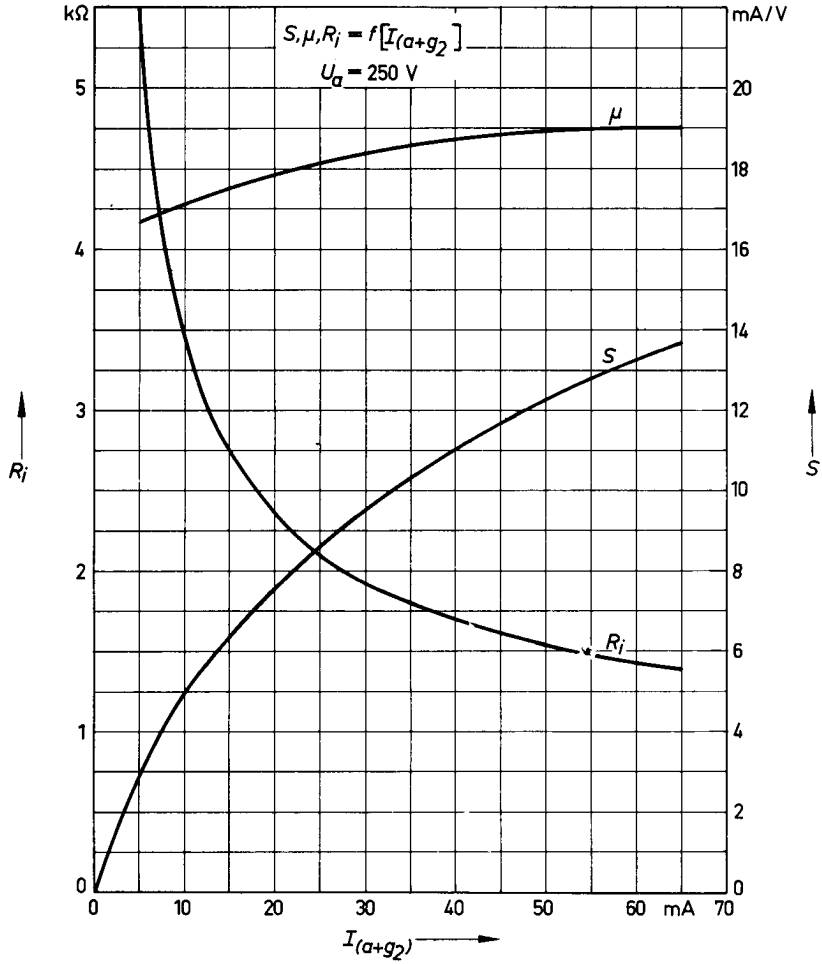


KENNLINIEN

$S, \mu, R_i = f\left[I_{(a+g2)}\right]$

SIEMENS RÖHREN

Triodenschaltung

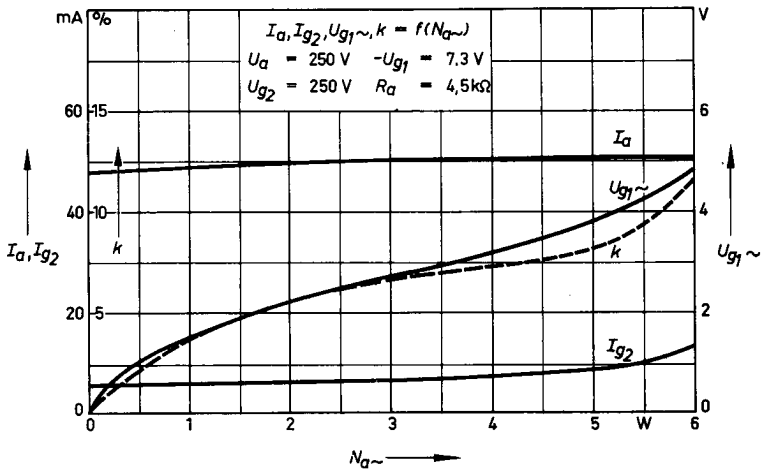


RöK3285/1.4.62

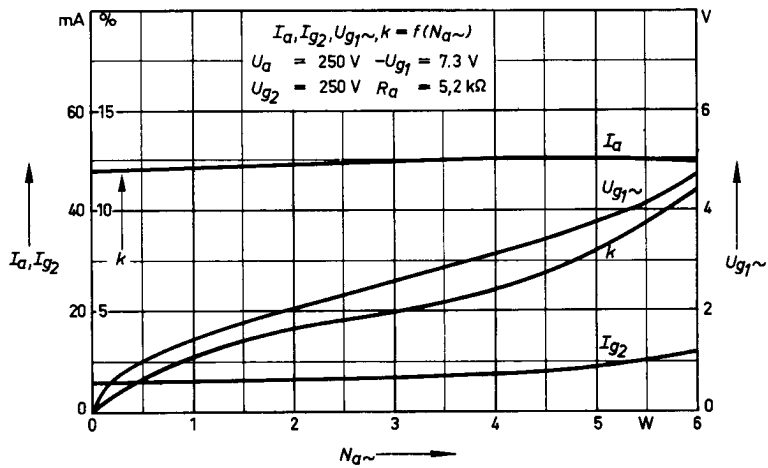
AUSSTEUERKENNLINIEN

I_a, I_{g2}, $U_{g1}\sim$, $k = f(N_a\sim)$

Eintakt A-Betrieb



Eintakt A-Betrieb



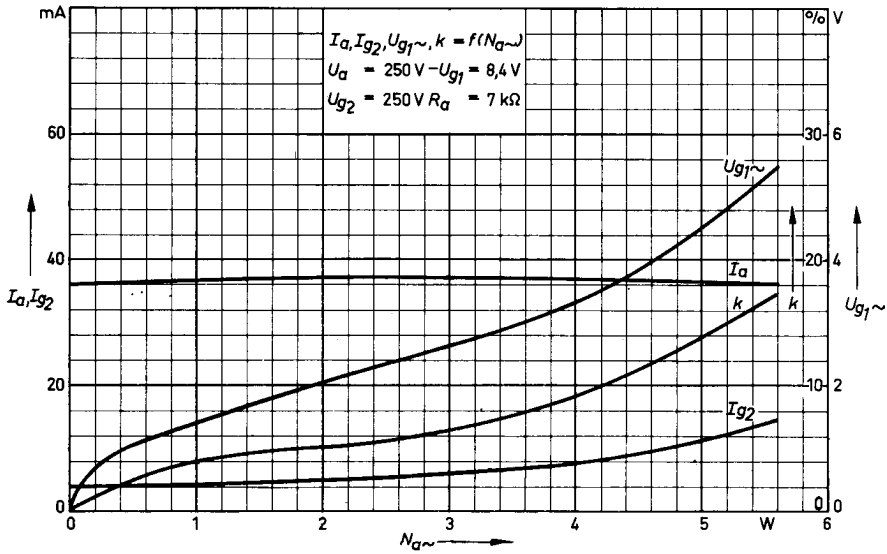
AUSSTEUERKENNLINIEN

I_a, I_{g2}, $U_{g1}\sim$, $k = f(N_a\sim)$

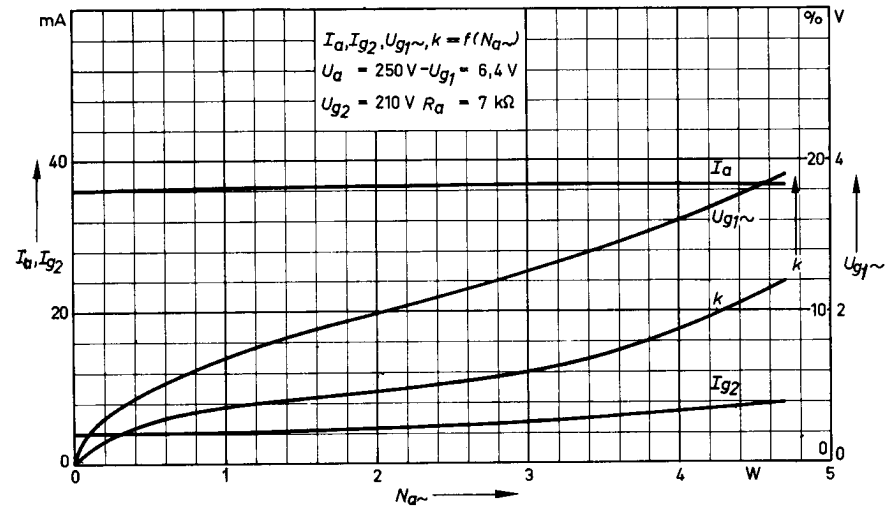
SIEMENS RÖHREN

Eintakt A-Betrieb

Sprach- oder Musikaussteuerung



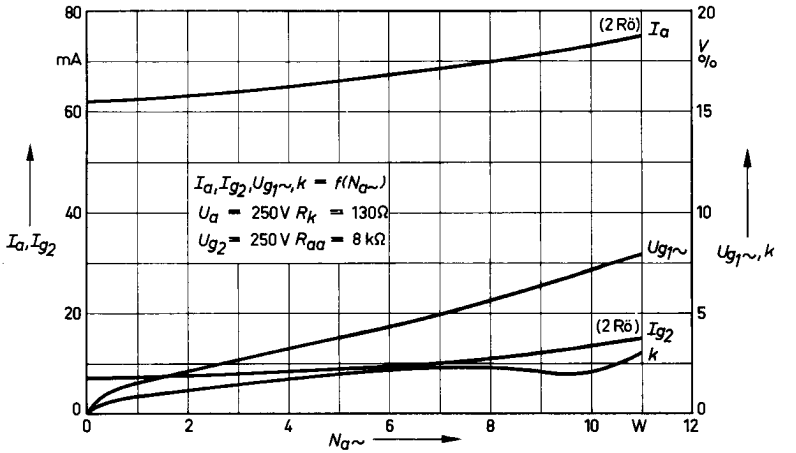
Eintakt A-Betrieb



AUSSTEUERKENNLINIEN

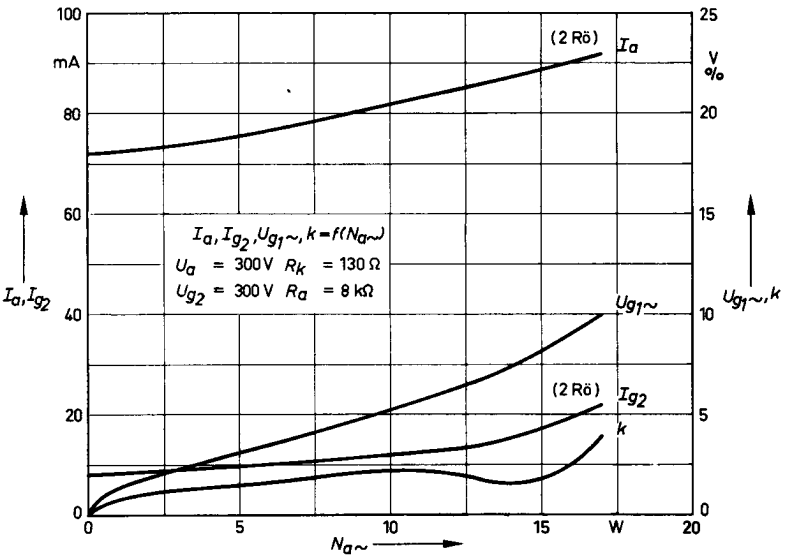
I_a, I_{g2}, $U_{g1\sim}$, $k = f(N_{a\sim})$

Gegentakt AB – Betrieb



Gegentakt AB – Betrieb

Sprach-oder Musikaussteuerung

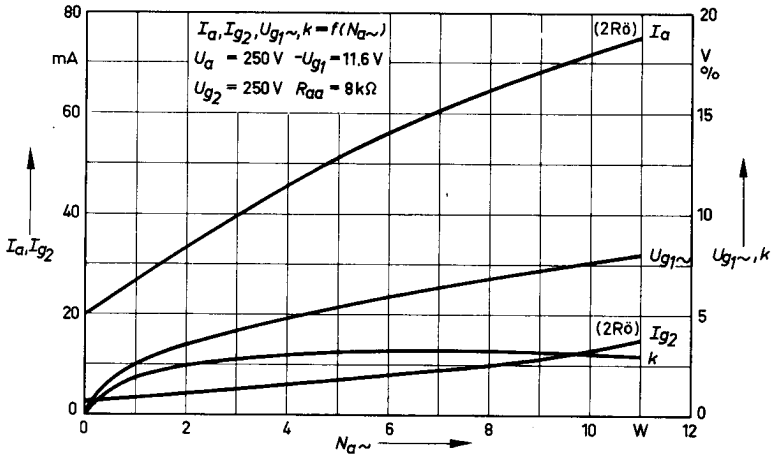


AUSSTEUERKENNLINIEN

I_a, I_{g2}, $U_{g1\sim}$, $k = f(N_a\sim)$

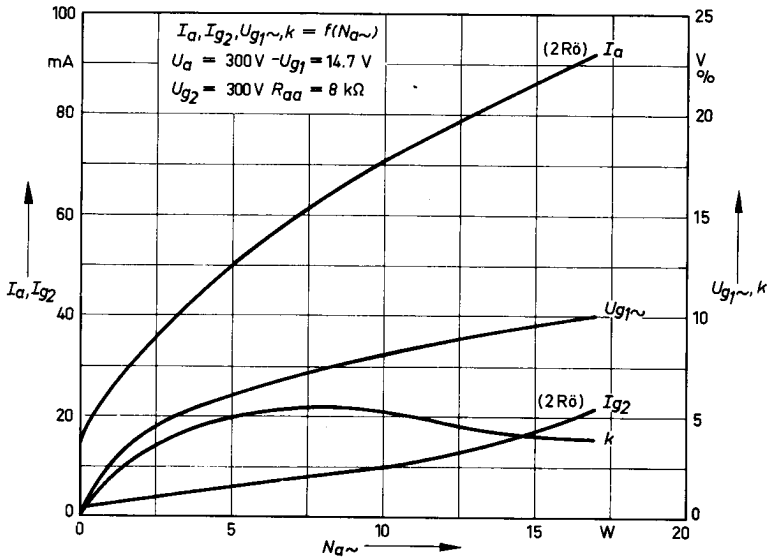
SIEMENS RÖHREN

Gegentakt B–Betrieb



Gegentakt B–Betrieb

Sprach-oder Musikaussteuerung

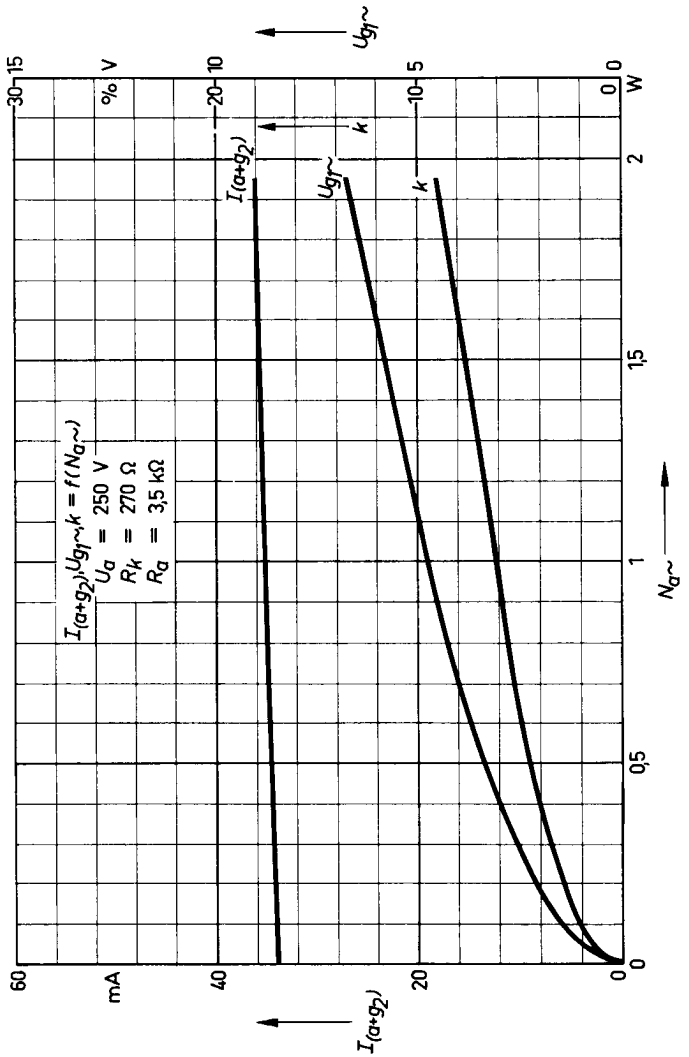


AUSSTEUERKENNLINIEN

$I_{(a+g2)}, U_{g1\sim}, k = f(N_a\sim)$

Triodenschaltung

Eintakt A -Betrieb



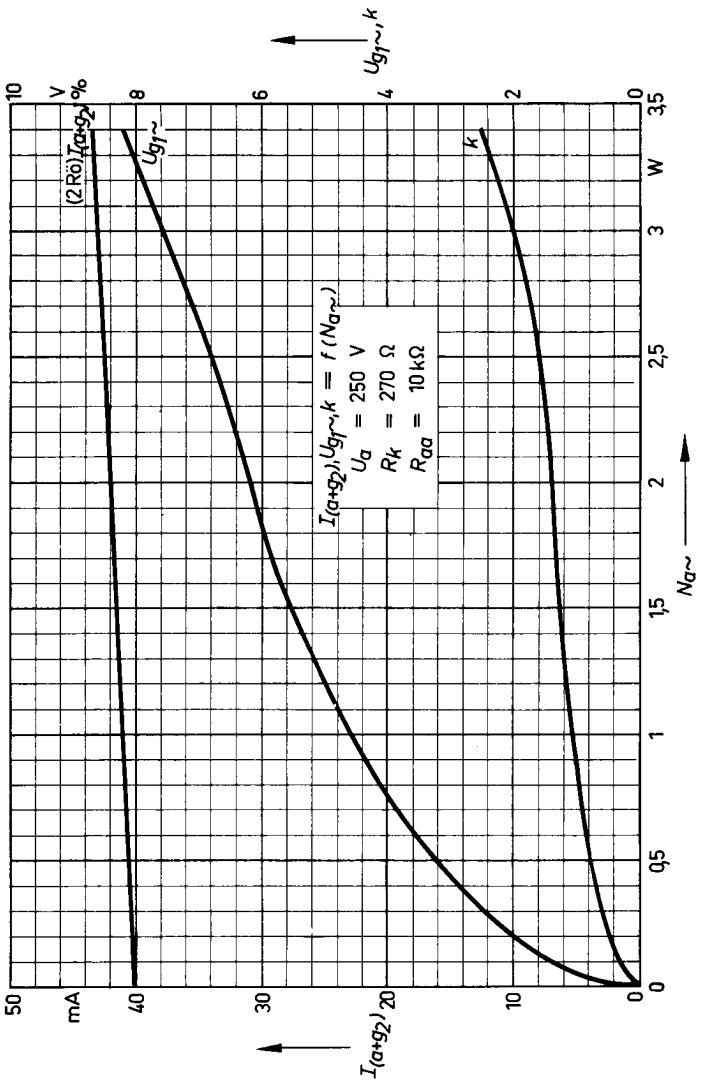
AUSSTEUERKENNLINIEN

$I_{(a+g2)}, U_{g1\sim}, k = f(N_{a\sim})$

SIEMENS RÖHREN

Triodenschaltung

Gegentakt AB-Betrieb



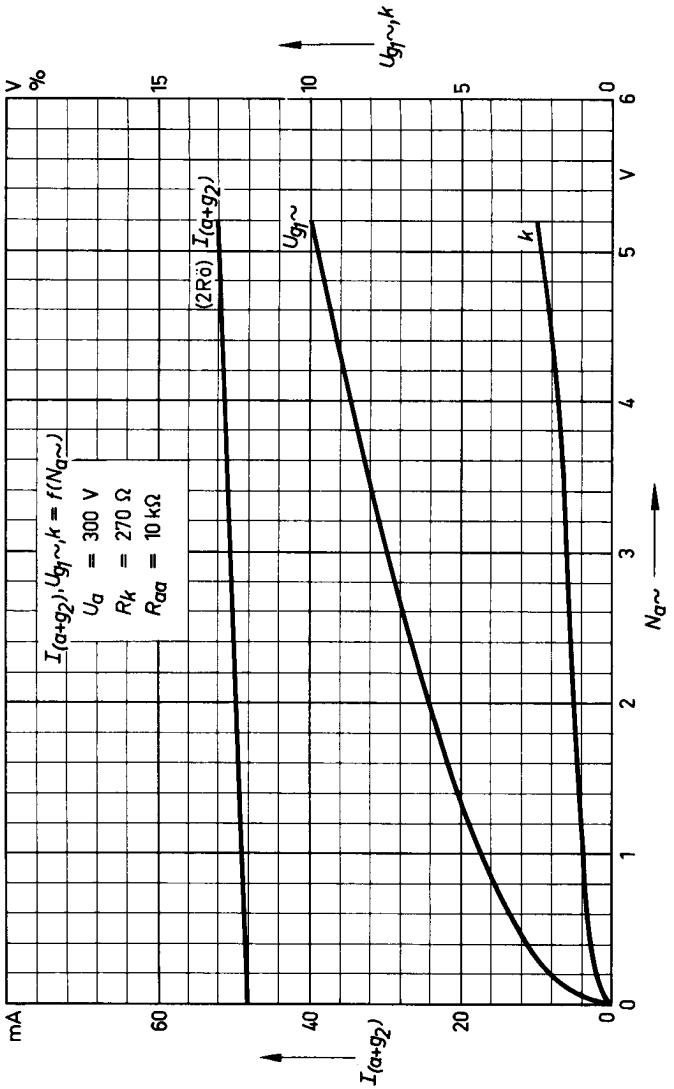
RöK 3285/1.4.62

AUSSTEUERKENNLINIEN

$I_{(a+g2)}, U_{g1\sim}, k = f(N_{a\sim})$

Triodenschaltung

Gegentakt AB-Betrieb



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

SIEMENS
RÖHREN

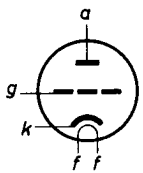
UHF-TRIODE

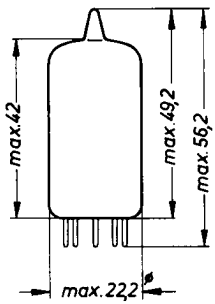
Art und Verwendung

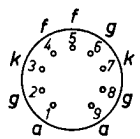
Steile, rauscharme Triode mit mehrfach herausgeführten Elektroden für Verstärker und Oszillatoren in Gitterbasisschaltung bis 800 MHz.
Die Röhre ist besonders geeignet für UHF-Eingangsstufen, Antennenverstärker und Meßgeräte.
Spezialausführung der PC 86.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode







Noval

Maße in mm

Sockel: Noval
Kolben: DIN 41539, Form A, Nenngröße 40

Gewicht: ca. 9 g
Einbau: beliebig

Heizung

U_f	=	6,3	V [1]
I_f	=	165 ± 10	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

ohne äußere Abschirmung

$C_{g/kf}$	=	3,9 ± 0,6	pF
C_{ag}	=	2,0 ± 0,3	pF
$C_{a/kf}$	=	0,3 ± 0,05	pF
$C_{k/gf}$	=	6,6 ± 1,1	pF
$C_{a/gf}$	=	2,1 ± 0,35	pF
C_{ak}	=	0,2 ± 0,04	pF
C_{gk}	=	3,6 ± 0,6	pF
C_{gf}	<	0,3	pF
ΔC_{gk}	=	2	pF [2]

mit äußerer Abschirmung (m) 22,2 mm ∅

$C_{gm/kf}$	=	4,2 ± 0,6	pF
$C_{a/gm}$	=	3,1 ± 0,3	pF
$C_{a/kf}$	=	0,25 ± 0,05	pF

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.

2) Differenz der Gitter-Kathoden-Kapazität der Röhre im Betrieb (I_a = 12 mA) und im gesperrten Zustand.

Kenndaten

		min.	nom.	max.		
U_{ba}	=		185			V
U_a	=				175	V
$+U_{bg}$	=		8			V
R_k	=		800		125	Ω 1)
I_a	=	11,4	12	12,6	12	mA
S	=	11,5	14	17	14	mA/V
μ	=		68			
R_{ag}	=		250			Ω
R_e (100 MHz)	=		2			kΩ
$-U_g$ (I_a=0,1 mA)	=			5		V
$-I_g$	≦			0,5		μA

Grenzdaten

(absolute Werte)

U_{ao}	max.	440	V
U_a	max.	250	V
Q_a	max.	2,4	W
$-U_g$	max.	50	V
Q_g	max.	20	mW
R_g	max.	1,2	MΩ
I_k	max.	20	mA
U_{fk}	max.	100	V
R_{fk}	max.	20	kΩ
t_{kolb}	max.	165	°C
f	max.	800	MHz 2)

1) Betrieb mit hohem Kathodenwiderstand wird empfohlen.

2) Bei Verstärkerbetrieb.

Besondere Angaben

Isolationswiderstände

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	>	100	MΩ
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 100 V)	>	100	MΩ
R_{is} (fk bei U_{is} = 100 V)	>	10	MΩ

gemessen bei U_f = 6,3 V

Phasenwinkel der Steilheit

$-\varphi_s$ (100 MHz) =	7	Grad

Ende der Lebensdauer

I_a	≦	10,5	mA
S	≦	9,5	mA/V
$-I_{g1}$	≧	1,0	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten mit U_{ba} = 185 V

Betriebsdaten

Gitterbasisverstärker

U_{ba}	=	185		V
U_a	=		175	V
$+U_{bg}$	=	8		V
R_k	=	800	125	Ω 1)
I_a	=	12	12	mA
S	=	14	14	mA/V

Selbstschwingende Mischstufe

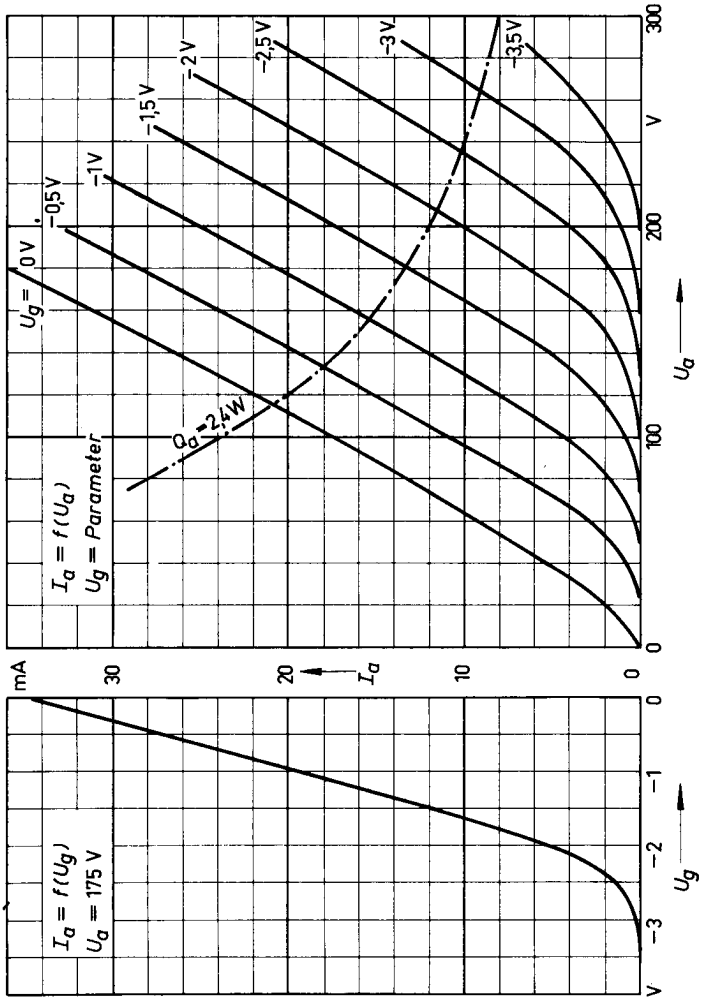
U_{ba}	=	220	V
R_{av}	=	5,6	kΩ
R_g	=	47	kΩ
I_a	≈	12	mA
I_g	≈	50	µA

1) Betrieb mit hohem Kathodenwiderstand wird empfohlen.

KENNLINIENFELDER

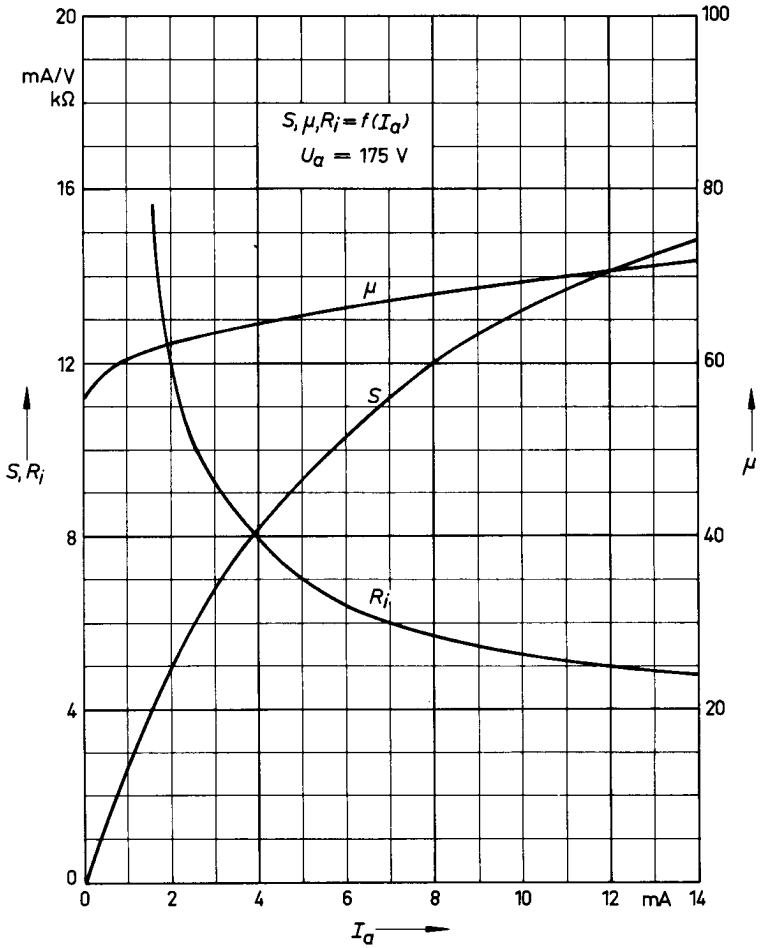
$I_a = f(U_g)$ $I_a = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIEN

$S, \mu, R_i = f(I_a)$



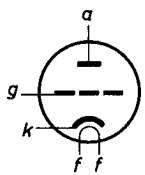
Art und Verwendung

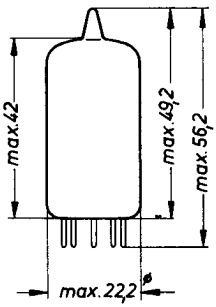
Vorläufige Daten

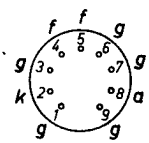
Steile, rauscharme UHF-Triode mit 5fach herausgeführtem Gitter für Verstärker und Oszillatoren bis 1000 MHz in Gitterbasisschaltung.
Spezialausführung der EC 88.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer
Zuverlässigkeit
Enge Toleranzen
Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode







Maße in mm

Sockel: Noval
Kolben: DIN 41539, Form A, Nenngröße 40
Fassung: Rel stv 99

Gewicht: ca. 9,5 g
Einbau: beliebig

Heizung

U_f	=	6,3 ± 5 %	V
I_f	≈	155	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

ohne äußere Abschirmung

$C_{g/kf}$	=	3,7	pF
C_{ag}	=	1,2	pF
$C_{a/kf}$	≈	75	mpF

mit äußerer Abschirmung (m) 22,2 mm ∅

$C_{gm/kf}$	=	3,8	pF
$C_{a/gm}$	=	1,7	pF
$C_{a/kf}$	≈	55	mpF

Kenndaten I

1)

U_a	=	160	125	V 2)
R_k	=	100	60	Ω
I_a	=	12,5	12	mA
S	=	13,5	14	mA/V
μ	≈	65	67	
R_i	=	4,8	4,8	kΩ
$R_{äq}$	=	240	230	Ω
F (600 MHz)	=	8	7,7	dB 3)
F (800 MHz)	=	9,3	9	dB 3)

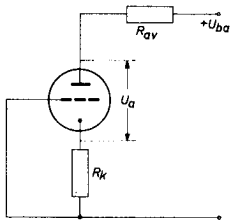
1) Wegen der höheren Gleichstromgegenkopplung sind die Betriebseinstellungen unter Kenndaten II vorzuziehen.

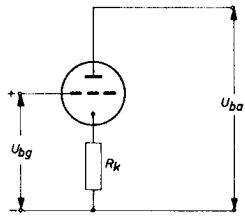
2) Im Interesse einer langen Lebensdauer und einer erhöhten Eingangsempfindlichkeit wird der Betrieb mit niedriger Anodenspannung empfohlen.

3) Gemessen bei Leistungsanpassung

Kenndaten II

U_{ba}	=	220	220	170	135	V
$+U_{bg}$	=	-	-	9	9	V
R_{av}	=	4,7	8	-	-	kΩ
R_k	=	100	60	820	820	Ω
U_a	≈	160	125	160	125	V 1)
I_a	=	12,5	12	12,5	12	mA
S	=	13,5	14	13,5	14	mA/V
μ	≈	65	67	65	67	
R_i	=	4,8	4,8	4,8	4,8	kΩ





Grenzdaten (absolute Werte)

U_{ao}	max.	400	V
U_a	max.	200	V
Q_a	max.	2,4	W
$-U_g$	max.	50	V
R_g	max.	1,0	MΩ 2)
I_k	max.	15	mA
U_{fk}	max.	100	V
R_{fk}	max.	20	kΩ

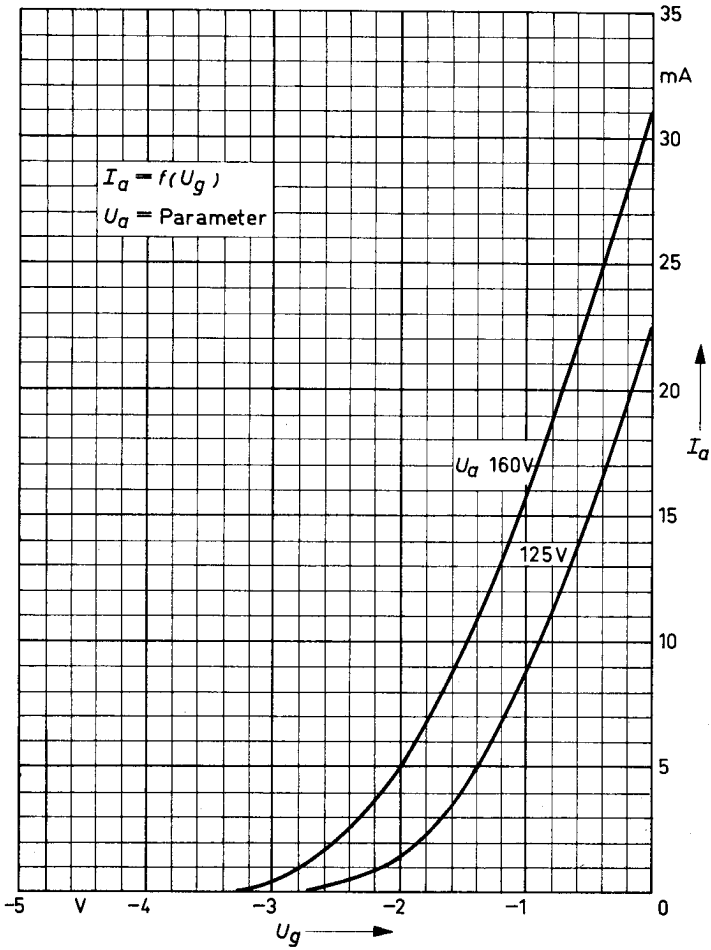
1) Die Anodenspannung (U_a) ergibt sich beim Betrieb mit den angegebenen Einstellwerten. Im Interesse einer langen Lebensdauer und einer erhöhten Eingangsempfindlichkeit wird der Betrieb mit niedriger Anodenspannung empfohlen.

2) Bei automatischer Gittervorspannung

KENNLINIENFELD

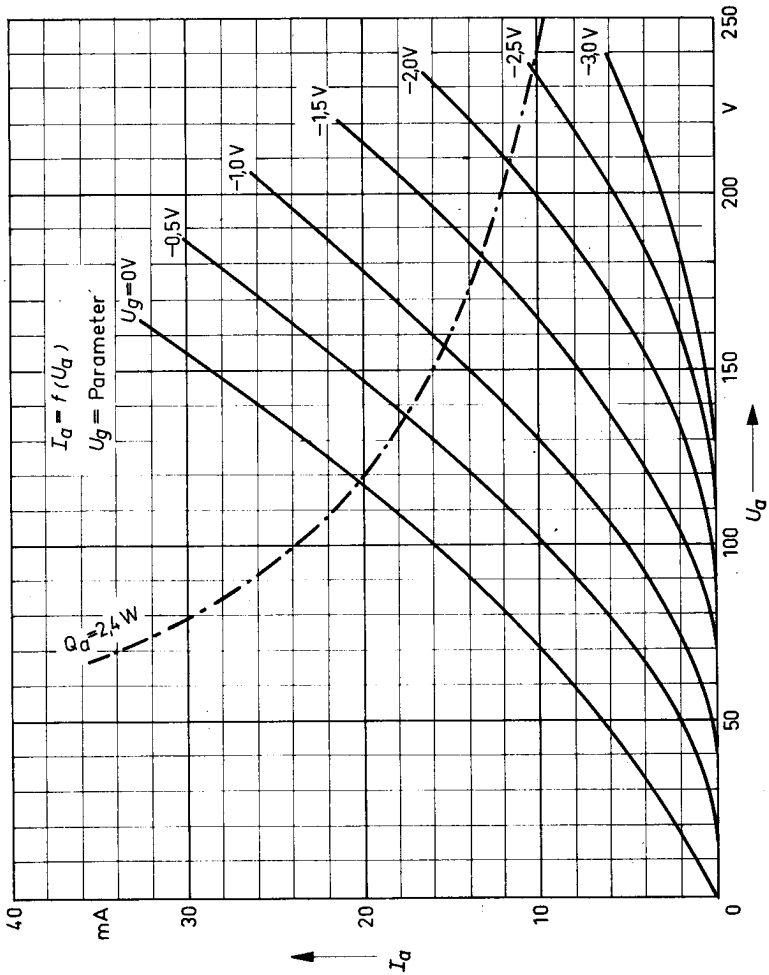
$I_a = f(U_g)$

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIENFELD

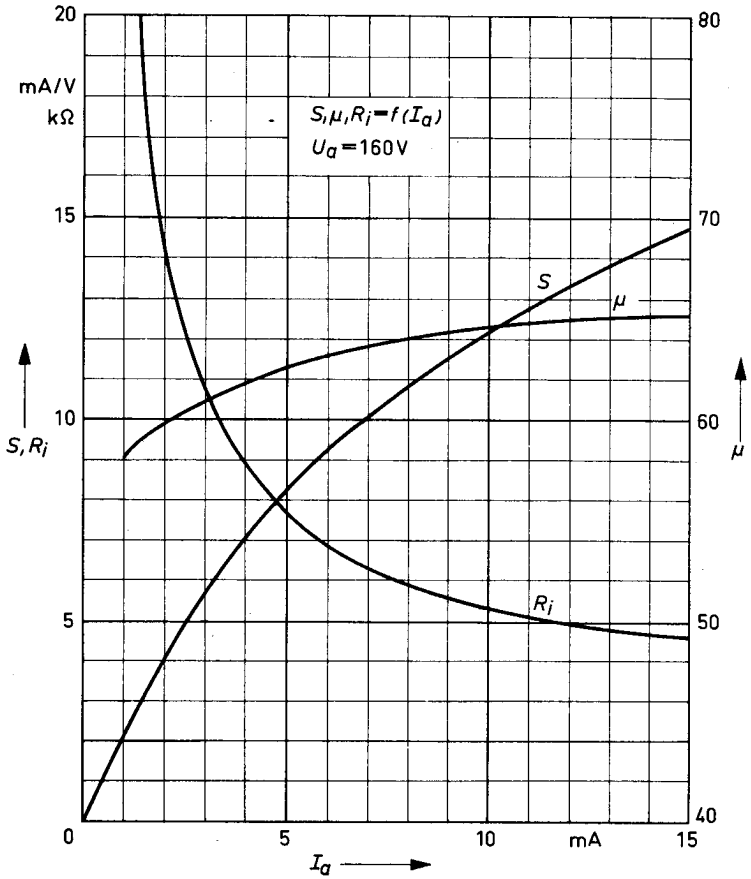
$I_a = f(U_a)$



KENNLINIENFELD

$S, \mu, R_i = f(I_a)$

SIEMENS RÖHREN



SIEMENS
RÖHREN

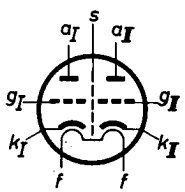
UNIVERSAL-DOPPELTRIODE

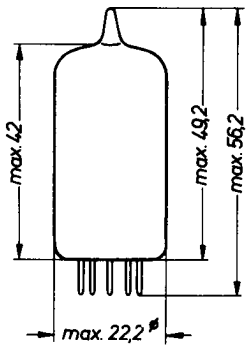
Art und Verwendung

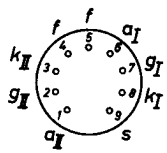
Steile, rauscharme Doppeltriode mit getrennten Kathoden. Besonders geeignet für Cascodeschaltungen in NF-, ZF- und HF-Verstärkern sowie für Oszillatoren, Frequenzvervielfacher, Mischstufen, Kathodenverstärker, bistabile Kippstufen und Multivibratoren hoher Impulsfrequenz und steiler Anstiegsflanke. Universell verwendbar in Antennenverstärkern.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10000 Std.)
Zuverlässigkeit ($p \approx 1,5$ °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode







Noval

Maße in mm

Sockel: Noval
Kolben: DIN 41539, Form A, Nenngröße 40

Gewicht: ca. 11g
Einbau: beliebig

Heizung

U_f	=	6,3	V [1]
I_f	=	300 ± 15	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

(ohne äußere Abschirmung)

		System I	System II	
$C_{g/kfs}$	=	3,1 ± 0,6	3,1 ± 0,6	pF
$C_{g/kf}$	=	3,1 ± 0,6	3,1 ± 0,6	pF
$C_{a/kfs}$	=	1,75 ± 0,2	1,65 ± 0,2	pF
$C_{a/kf}$	=	0,5 ± 0,1	0,4 ± 0,1	pF
C_{ag}	=	1,4 ± 0,2	1,4 ± 0,2	pF
C_{as}	=	1,3 ± 0,2	1,3 ± 0,2	pF
C_{kf}	=	2,6	2,7	pF
$C_{k/gfs}$	=	6,0 ± 0,9	6,0 ± 0,9	pF
$C_{a/gfs}$	=	3,0 ± 0,3	2,9 ± 0,3	pF
C_{ak}	=	0,18 ± 0,04	0,18 ± 0,04	pF
C_{aa}	<	45		mpF [2]
C_{gg}	<	5		mpF
C_{aIgII}	<	5		mpF
C_{aIIgI}	<	5		mpF
C_{gIkII}	<	5		mpF
C_{gIIkI}	<	5		mpF

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.
2) Mittelwert 25 mpF

Kenndaten

		min.	nom.	max.	nom.	
U_{ba}	≙		100		90	V
$+U_{bg}$	=		9		0	V
R_k	=		680		120	Ω
I_a	=	14,2	15,0	15,8	12	mA
S	=	10,5	12,5	15,0	11,5	mA/V
μ	=		33			
R_i	=		2,6			kΩ
$R_{äc}$	=		300			Ω
R_{el} (100 MHz)	=		3			kΩ
Rauschzahl F	=		4,6			dB 1)
$U_{g\sim}(+I_g=0,3\ \mu A)$	=		0,75			V
$-I_g$	≦			0,1		μA

Schaltbild siehe Seite 6

Grenzdaten

U_{ao}	max.	400	V
U_a ($Q_a \leqq 0,8$ W)	max.	250	V
U_a	max.	220	V
Q_a	max.	1,5	W
Q_a	max.	1,8	W 2)
$-U_g$	max.	100	V
$-U_{gsp}$	max.	200	V 3)
Q_g	max.	30	mW
R_g	max.	1,0	MΩ 4)
I_k	max.	20	mA
I_{ksp}	max.	100	mA 3)
U_{fk+}	max.	150	V
U_{fk-}	max.	100	V
t_{kolb}	max.	170	°C

1) Gemessen bei 200 MHz in Cascodeschaltung mit Rauschanpassung
2) Wenn $Q_{aI} + Q_{aII} \leqq 2$ W
3) Impulsdauer max. 10 % einer Periode, nicht länger als 200 μs.
4) Bei automatischer Gittervorspannung. Feste Vorspannung nur bei Anodenströmen ≦ 5 mA zulässig.

Besondere Angaben

Brumm

U_{br}	$\leqq$	50	µV

Meßeinstellung: U_a = 90 V, R_k = 80 Ω, C_k = 1000 µF, R_g = 0,5 MΩ, völlig geschirmte Röhrenfassung
Mittensymmetrierung des Heizfadens

Isolationswiderstände

R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 100 V)	>	100	MΩ
R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	>	100	MΩ
R_{is} (fk- bei U_{is} = 100 V)	>	10	MΩ
R_{is} (fk+ bei U_{is} = 100 V)	>	20	MΩ

gemessen bei U_f = 6,3 V

Ende der Lebensdauer

I_a	$\leqq$	13,5	mA
S	$\leqq$	8,5	mA/V
$-I_g$	$\geqq$	1,0	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten mit R_k = 680 Ω

Betriebsdaten als Leistungsverstärker

Eintakt A-Betrieb

U_a	=		220		V
R_a	=		20		kΩ
$-U_g$	=		6,3		V
$U_{g\sim}$	=	0	1,3	4,1	V
I_a	=	6,5	-	9,2	mA
$+I_g$	=	-	-	0,3	µA
$N_{a\sim}$	=	-	0,05	0,5	W
k	=	-	-	7	%

Gegentakt B-Betrieb

U_a	=		200		V
R_{aa}	=		22		kΩ
$-U_g$	=		5,8		V
$U_{g\sim}$	=	0	0,8	3,8	V
I_a	=	2x5	-	2x9	mA
$+I_g$	=	-	-	0,3	µA
$N_{a\sim}$	=	-	0,05	1,2	W
k	=	-	-	3	%

U_a	=		200		V
R_{aa}	=		10		kΩ
$-U_g$	=		5,8		V
$U_{g\sim}$	=	0	0,8	3,8 1)	V
I_a	=	2x5	-	2x13,5	mA
$+I_g$	=	-	-	0,3	µA
$N_{a\sim}$	=	-	0,05	1,5	W
k	=	-	-	4	%

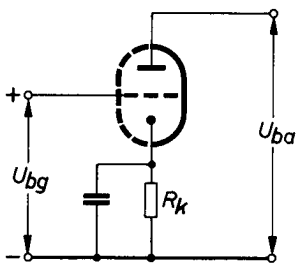
1) Sprach- oder Musikaussteuerung

Betriebsdaten für additive Mischstufen

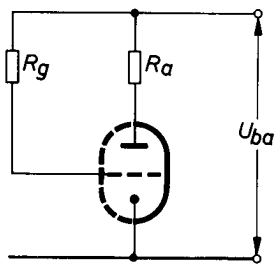
U_{ba}	=	60	90	150	V
R_a	=	0	1	4	kΩ
R_g	=	1	1	1	MΩ
U_{osz}	=	2	2,5	3	V
I_a	=	4,7	7,7	11,0	mA
S_c	=	2,9	3,5	4,1	mA / V
R_{ic}	=	8,3	7,0	6,1	kΩ

Kenndaten für Zählschaltungen

$\hat{U}_{ba}$	=		150		60	V
R_a	=		2,5		2,5	kΩ
R_g	=		300		300	kΩ
I_a	=	28	33	38 [1]	> 9	mA
$-U_g$ (I_a=0,1 mA)	=	5,0	6,5	8,5	-	V
$-U_g$ ($I_a \leqq$ 5,0 µA)	=		15		-	V
$\lvert U_{gI}-U_{gII}\rvert$ (I_a=0,1 mA)	$\leqq$		2,0		-	V



Meßschaltung für Kenndaten

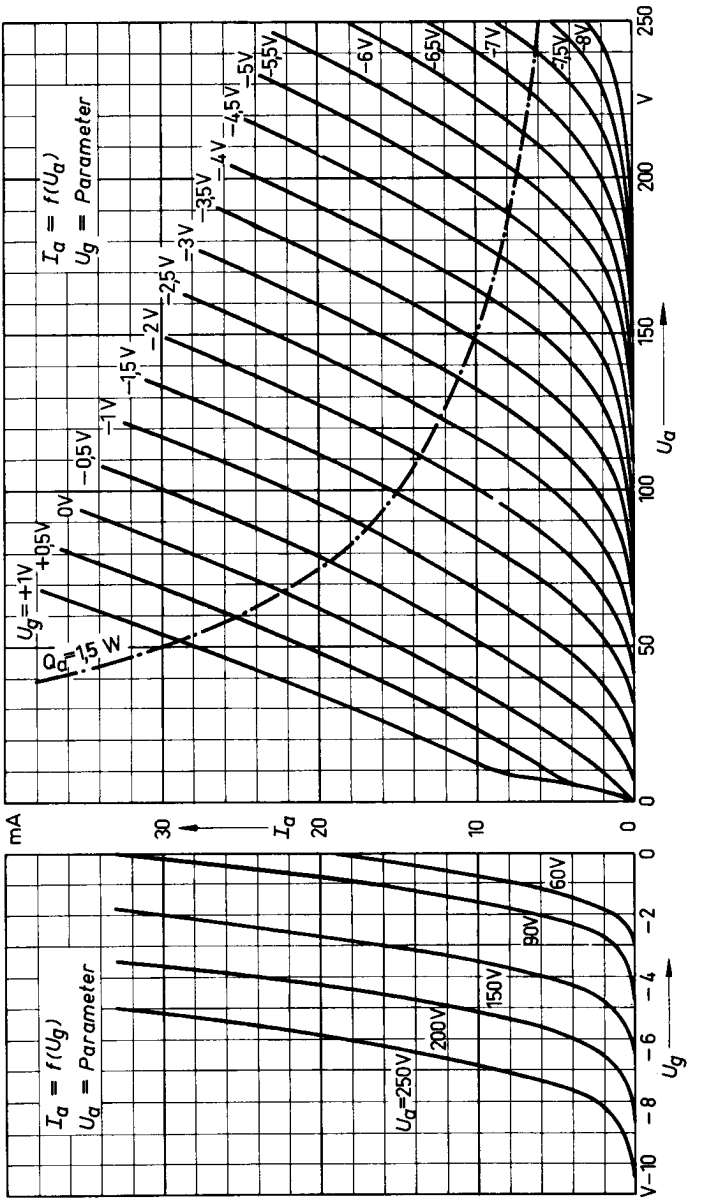


Meßschaltung für Zählschaltungen

1) Meßdauer $\leqq$ 1 sec.

KENNLINIENFELDER

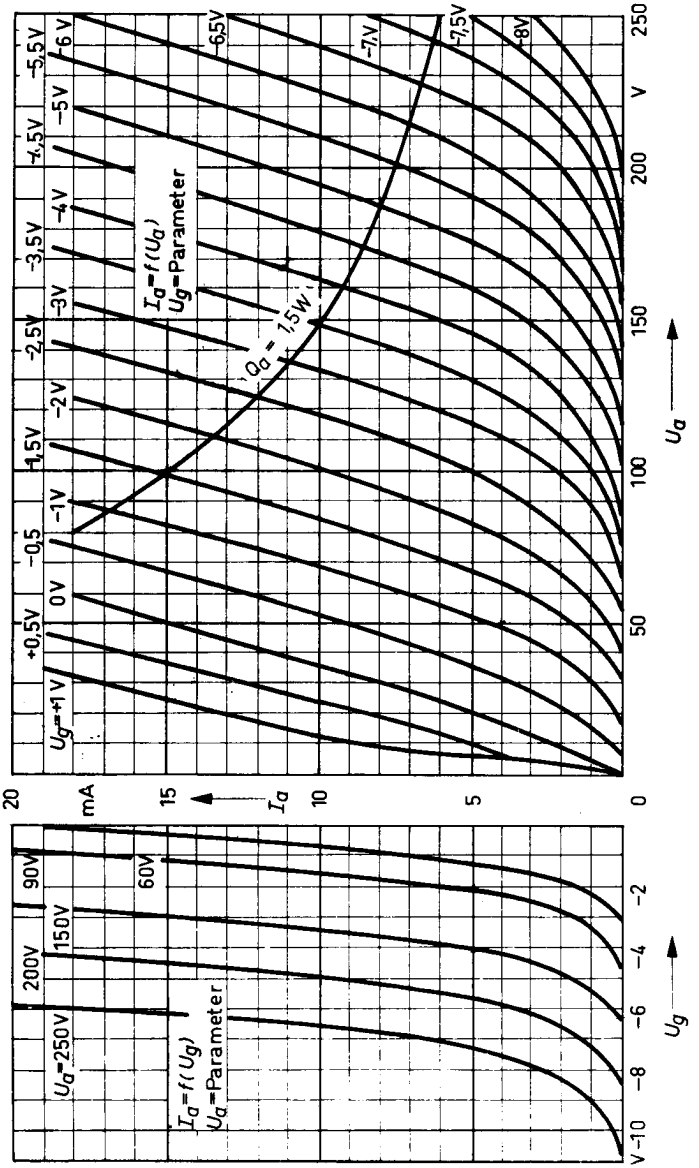
$I_a = f(U_g)$ $I_a = f(U_a)$



KENNLINIENFELD

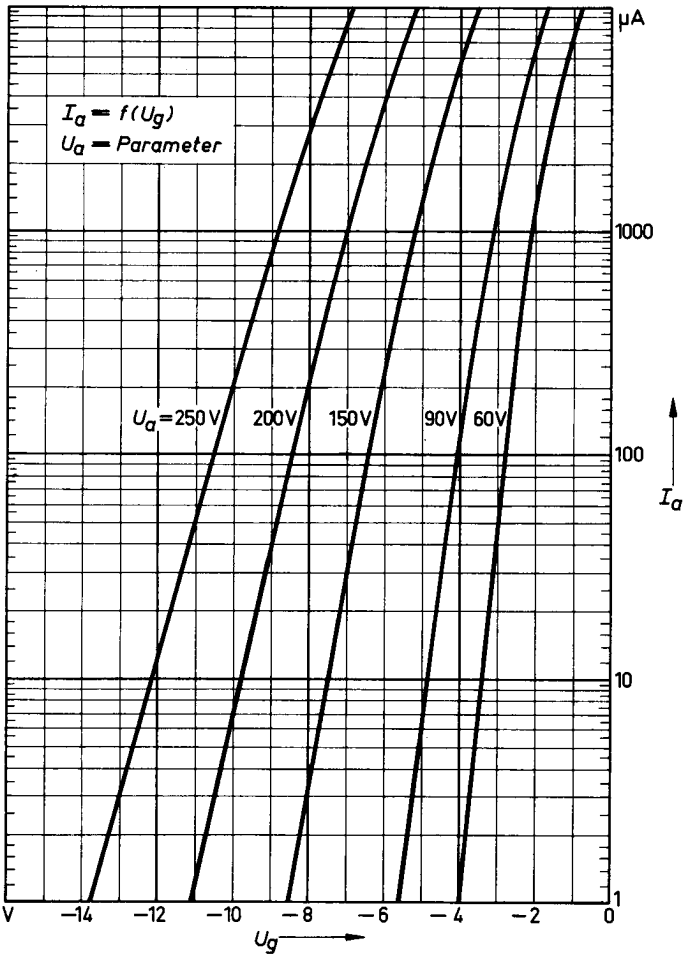
$I_a = f(U_g)$ $I_a = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



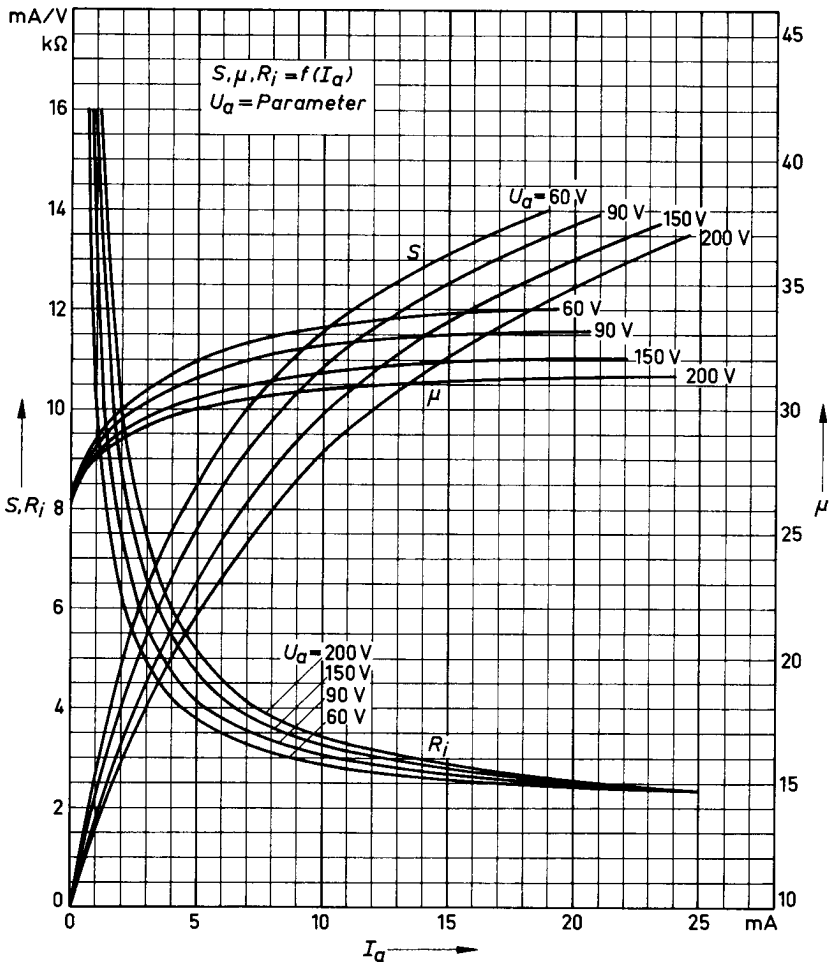
KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_g)$



KENNLINIENFELD

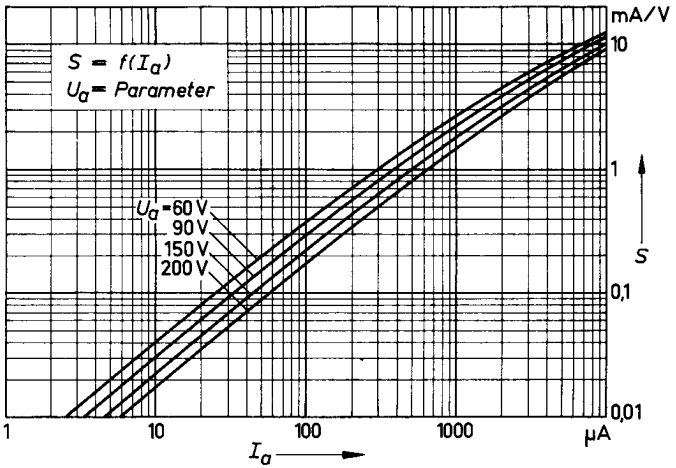
$S, \mu, R_i = f(I_a)$

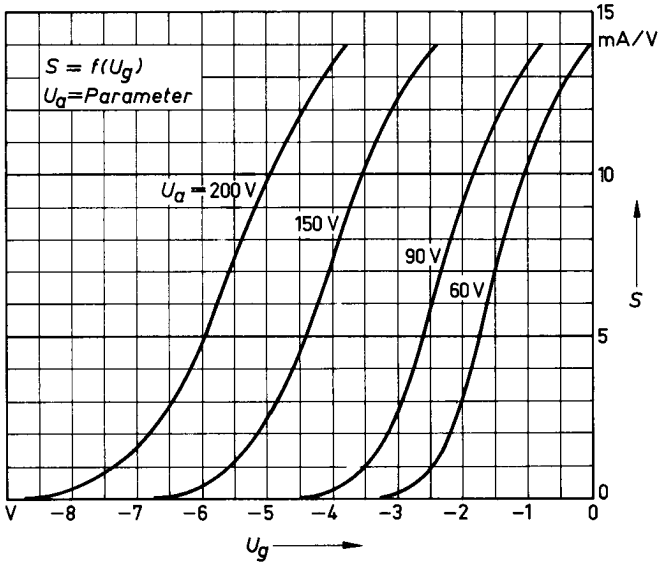


RöK 3260/1.4.62

STEILHEITSKENNLINIEN

$S = f(I_a)$ $S = f(U_g)$

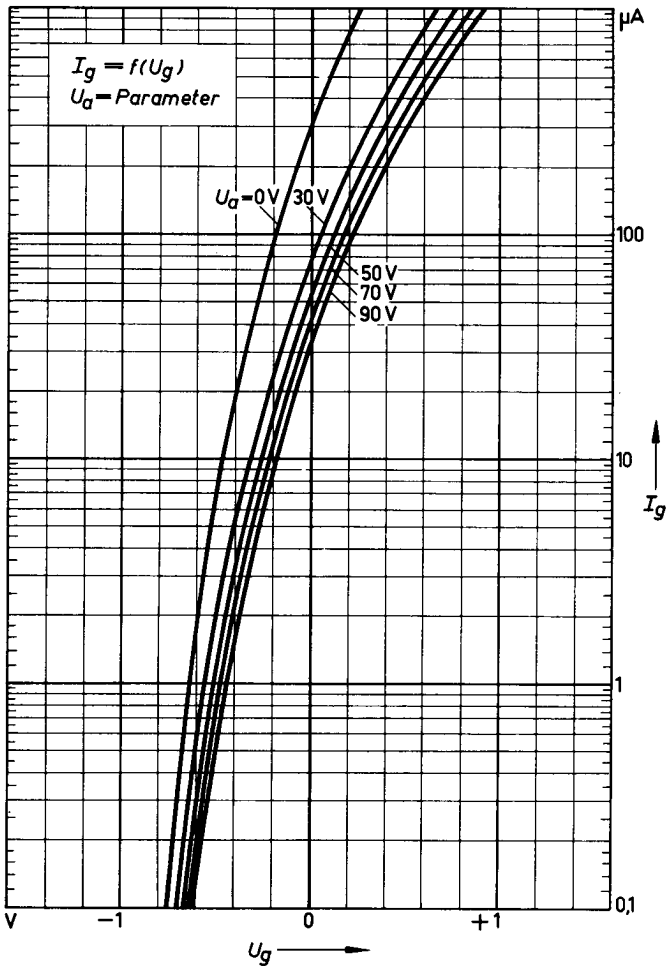




GITTERSTROMKENNLINIEN

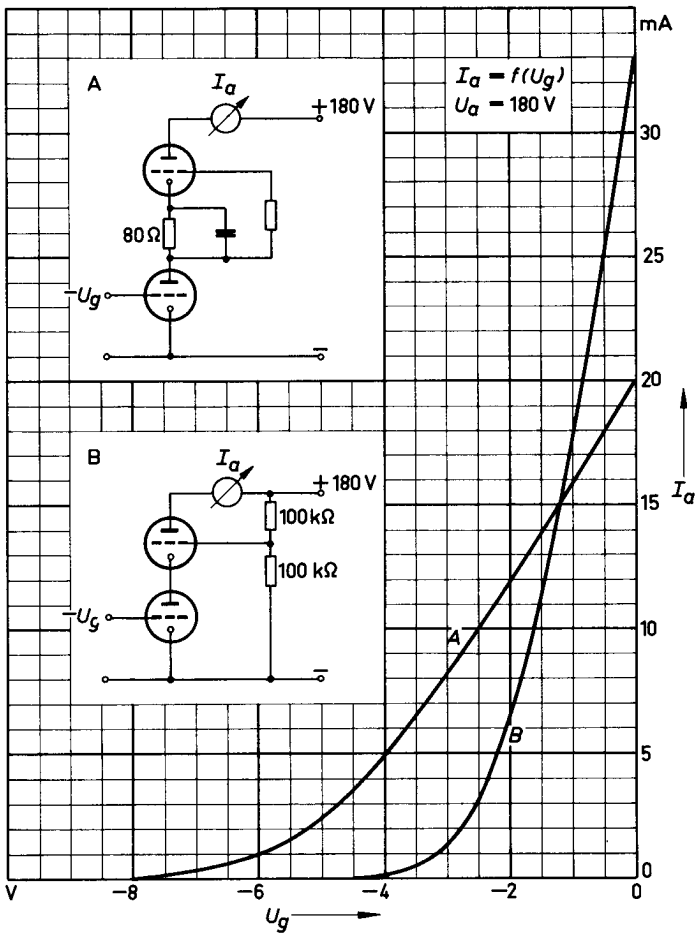
$I_g = f(U_g)$

SIEMENS RÖHREN



CASCODEKENNLINIEN

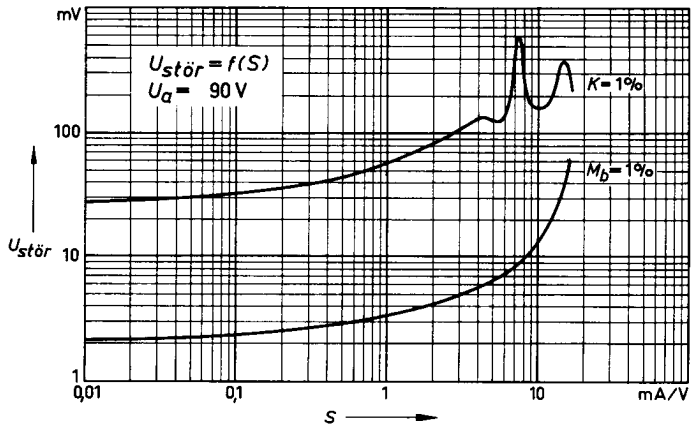
$I_a = f(U_g)$



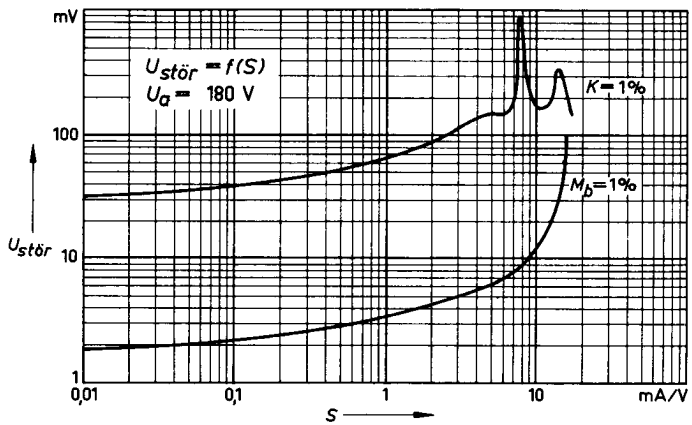
BRUMM- UND KREUZMODULATIONSKENNLINIEN

$U_{stör} = f(S)$

für ein System

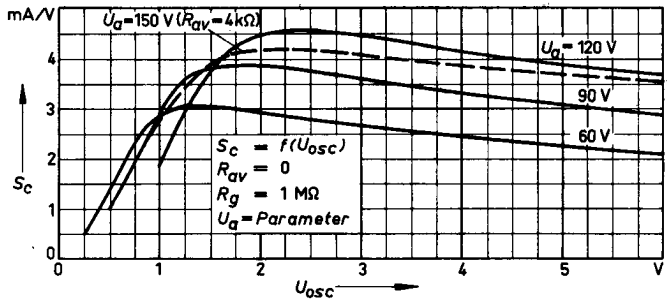


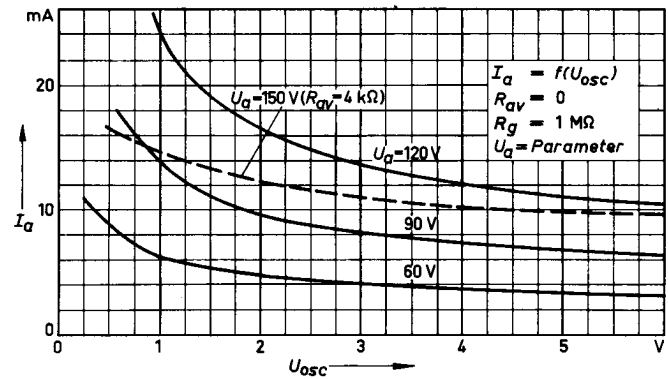
in Cascode-Schaltung

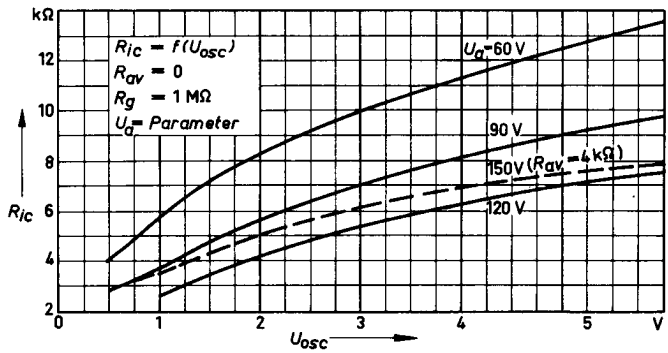


MISCHKENNLINIEN

S_c, I_a, $R_{ic} = f(U_{osc})$





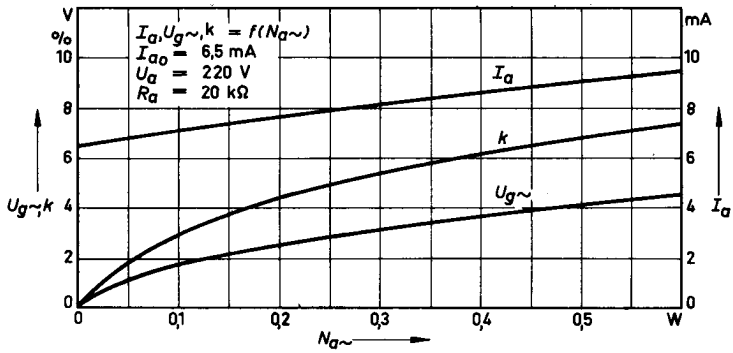


AUSSTEUERKENNLINIEN

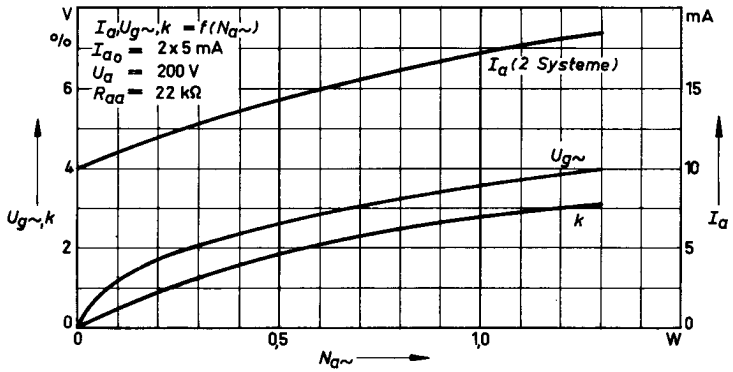
I_a, $U_g\sim$, $k = f(N_a\sim)$

SIEMENS RÖHREN

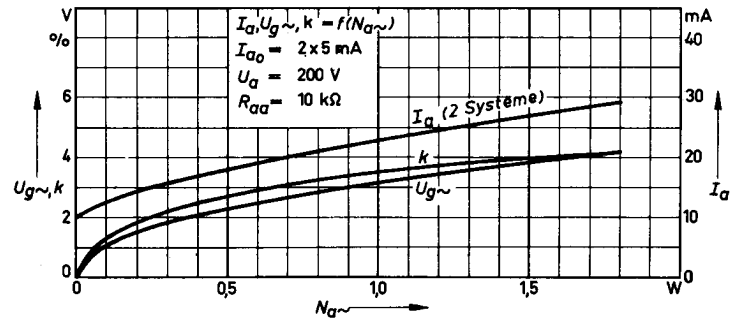
Eintakt A-Betrieb



Gegentakt B-Betrieb, Dauerton



Gegentakt B-Betrieb, Sprache und Musik



SIEMENS
RÖHREN

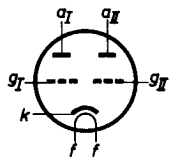
DOPPELTRIODE

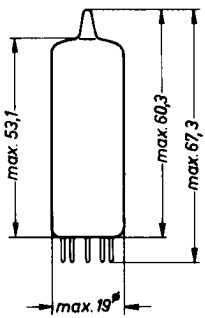
Art und Verwendung

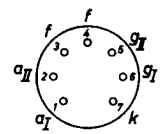
Doppeltriode mit gemeinsamer Kathode, besonders geeignet für bistabile Kippstufen und Multivibratoren in Rechen- und Zählgeräten.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Große Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Zwischenschichtfreie Spezialkathode







7-Stift-Miniatur

Maße in mm

Sockel: Miniatur
Kolben: DIN 41537, Form A, Nenngröße 50

Gewicht: ca. 15 g
Einbau : beliebig

HEIZUNG, KAPAZITÄTEN
KENNDATEN

Heizung

U_f	=	6,3	V
I_f	=	400 ± 20	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung

Kapazitäten

		System I	System II	
C_e	=	3,4 ± 0,5	3,4 ± 0,5	pF
C_a	=	0,35 ± 0,1	0,4 ± 0,1	pF
C_{ag}	=	2,5 ± 0,5	2,5 ± 0,5	pF
C_{gf}	<	0,15	0,3	pF
C_{aa}	<	1,4		pF
C_{gg}	<	0,22		pF
C_{aIgII}	<	0,35		pF
C_{aIIgI}	<	0,15		pF

Kenndaten

		min.	nom.	max.	
U_{ba}	=		100		V
R_k	=		250		Ω
I_a	=	6,5	8,5	10,5	mA
S	=	4,5	6,0	7,5	mA/V
μ	=		27		
$-U_g$ $(+I_g=0,3\mu A)$	=		0,2	1,3	V

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung bei Parallelspeisung nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) und der Heizstrom bei Serienspeisung nicht mehr als ± 1,5 % (absolute Grenzen) um den Sollwert schwanken.

GRENZDATEN
BETRIEBSDATEN

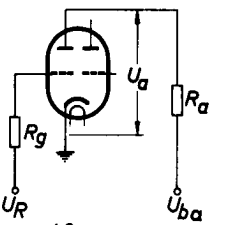
Grenzdaten (absolute Werte)

U_{ao}	max.	600	V
U_a	max.	300	V
Q_a	max.	2,0	W
$-U_g$	max.	100	V
$-U_{gsp}$	max.	200	V 1)
$+U_g$	max.	0	V
I_g	max.	250	µA
I_{gsp}	max.	1,0	mA 1)
R_g	max.	0,5	MΩ 2)
R_g	max.	1,0	MΩ 3)
I_k	max.	15	mA
I_{ksp}	max.	75	mA 1)
U_{fk}	max.	100	V
t_{kolb}	max.	170	°C

Betriebsdaten

Verwendung in Rechenmaschinen

		min.	nom.	max.	
U_{ba}	=		150		V
R_a	=		20		kΩ
R_g	=		47		kΩ
$I_a(U_R=0V)$	=	5,0	5,6	6,2	mA
$I_a(-U_R=10V)$	=	-	-	0,1	mA
$\|U_{RI}-U_{RII}\|$	=	-	-	2,0	V 4)



1) Integrationszeit t_{av} = 10 ms.
2) Mit fester Gittervorspannung.
3) Mit automatischer Gittervorspannung.
4) $I_{aI} = I_{aII}$ = 0,1 mA.

Besondere Angaben

Negativer Gitterstrom

$-I_{g1}$	$\leqq$	0,2	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten

Isolationswiderstände

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is}=300 V)	>	100	MΩ
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is}=300 V)	>	100	MΩ
R_{is} (fk + bei U_{is}=100 V)	>	7	MΩ

gemessen bei U_f = 6,3 V

Ende der Lebensdauer

S	$\leqq$	3,0	mA/V
$-I_g$	$\geqq$	1,0	µA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten

I_a (U_R=0 V)	$\leqq$	4,5	mA
I_a ($-U_R$=10 V)	$\leqq$	0,1	mA
$\lvert U_{RI}-U_{RII}\rvert$	$\geqq$	2,0	V

Meßeinstellung: siehe Betriebsdaten

R_{is} (a/alle übrigen Elektroden bei U_{is}=300 V)	<	20	MΩ
R_{is} (g/alle übrigen Elektroden bei U_{is}=300 V)	<	20	MΩ
R_{is} (fk + bei U_{is}=100 V)	<	3,5	MΩ

gemessen bei U_f = 6,3 V

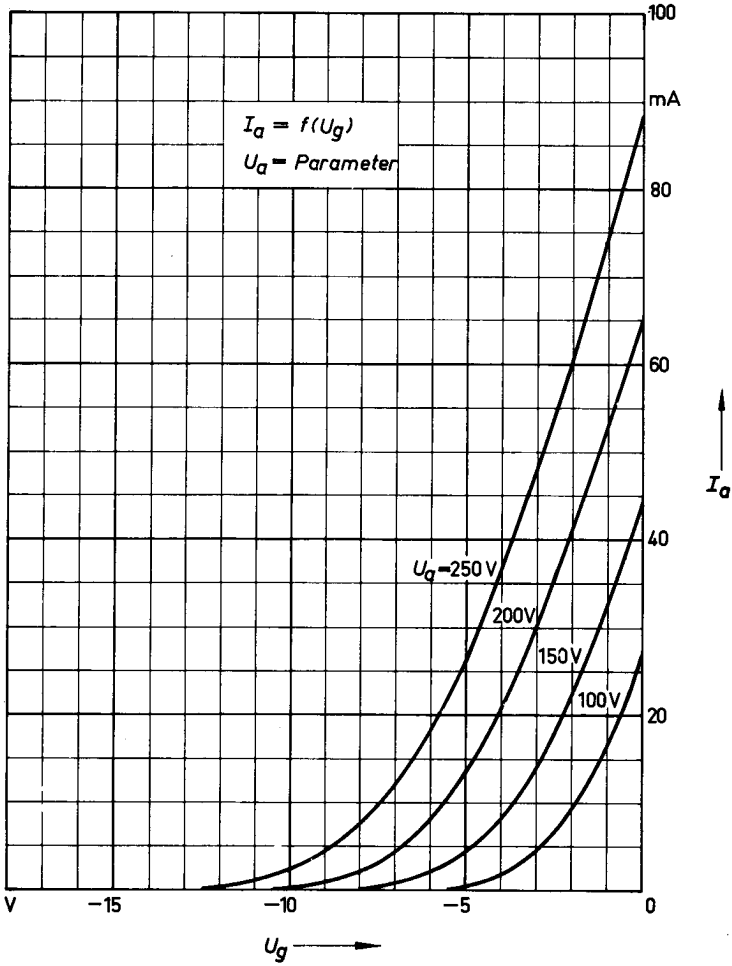
Hinweis

Die E 90 CC ist nicht für solche Anwendungen bestimmt, die in Bezug auf Mikrofonie oder Brumm kritisch sind.

SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

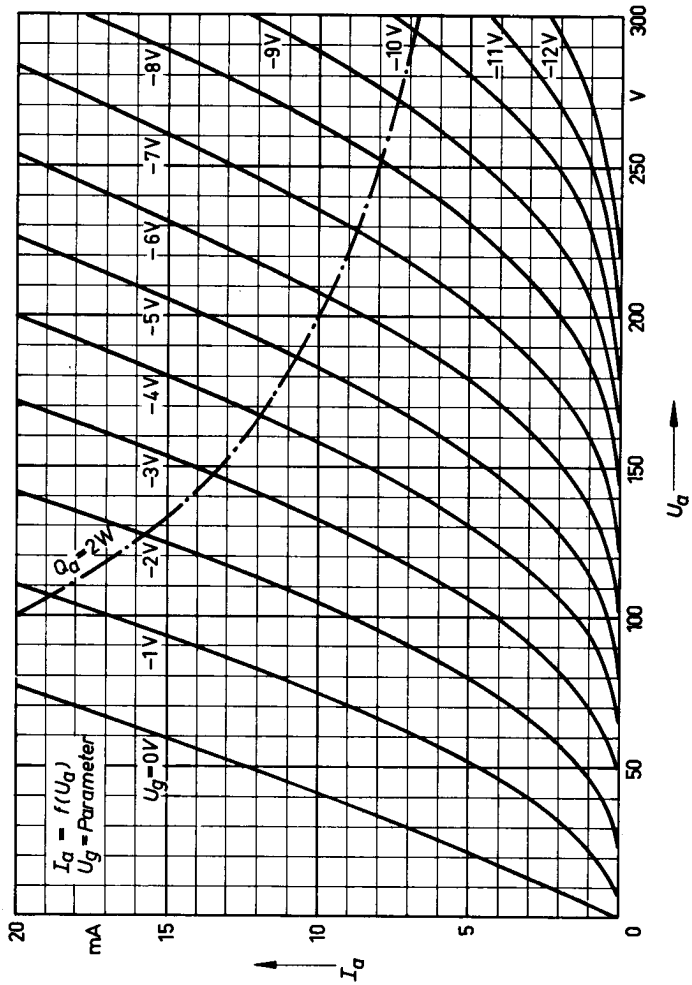
$I_a = f(U_g)$



KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_a)$

SIEMENS
RÖHREN



SIEMENS
RÖHREN

DOPPELDIODE

Art und Verwendung

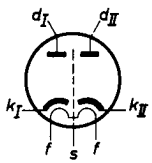
Doppeldiode mit getrennten Kathoden, besonders geeignet für Demodulatoren, Regelspannungserzeuger, Klemmschaltungen und Gleichrichter kleiner Leistung.
Spezialausführung der EAA 91.
Die Daten der Röhre entsprechen der Vorschrift MIL-E-1/7 B des Typs 5726/6 AL 5 W.

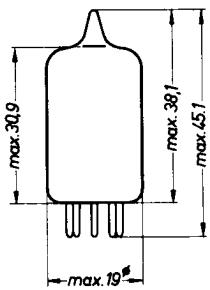
Qualitätsmerkmale

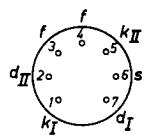
Lange Lebensdauer (> 10 000 Std.)
Große Zuverlässigkeit (p ≈ 1,5 °/oo je 1000 Std.)
Enge Toleranzen
Hohe Stoß- und Erschütterungsfestigkeit
Zwischenschichtfreie Spezialkathode
Heizfaden - Schaltfestigkeit

Äquivalente Typen

Die E 91 AA stimmt in ihren Daten mit den nachstehenden Röhrentypen so weitgehend überein, daß ein Austausch möglich ist: 6 AL 5 W/CV 4007, EAA 901 S, 6 AL 5/CV 283, EAA 91.







7- Stift-
Miniatur

Maße in mm

Sockel: Miniatur
Kolben: DIN 41537, Form A, Nenngröße 28

Gewicht: ca. 6 g
Einbau : beliebig

HEIZUNG, KAPAZITÄTEN
KENNDATEN, GRENZDATEN

Heizung

U_f	=	6,3	V [1]
I_f	=	300 ± 15	mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

(mit äußerer Abschirmung 19 mm ∅ an Stift 6)

		System I	System II	
$C_{d/kfs}$	=	3,2 ± 0,8	3,2 ± 0,8	pF
$C_{k/dfs}$	=	3,9 ± 0,8	3,9 ± 0,8	pF
C_{dd}	<	26		mpF

Kenndaten

		min.	nom.	max.	
I_d (U_d = 10 V)	=	40	60		mA [2]
I_d (U_d = 0 V, R_d = 40 kΩ)	=	2		20	µA
ΔI_d (U_d = 0 V, R_d = 40 kΩ)	=			5	µA [3]

Grenzdaten

(absolute Werte)

$-U_{dsp}$	max.	360	V
I_d	max.	10	mA
I_{dsp}	max.	60	mA
U_{fksp}	max.	360	V
t_{kolb}	max.	165	°C

1) Die Lebensdauergarantie setzt voraus, daß die Heizspannung nicht mehr als ± 5 % (absolute Grenzen) um den Sollwert schwankt.
2) Kurzzeitig messen, da Grenzwert überschritten.
3) Symmetrie der Systeme.

Betriebsdaten

Einweggleichrichter

U_{tr}	=	117	V
R_s	=	300	Ω
C_{Lade}	=	8	µF
I_d	=	9	mA

Zweiweggleichrichter

U_{tr}	=	2x165	V
R_s	=	300	Ω
R_L	=	11	kΩ
C_{Lade}	=	8	µF
I_d	≧	16	mA

Besondere Angaben

Resonanzfrequenz

f_{res}	≈	700	MHz

Isolationswiderstände

R_{is} (d/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	>	100	MΩ
R_{is} (s/alle übrigen Elektroden bei U_{is} = 300 V)	>	100	MΩ
R_{is} (fk bei U_{is} = 100 V)	>	20	MΩ

gemessen bei U_f = 6,3 V

Ende der Lebensdauer

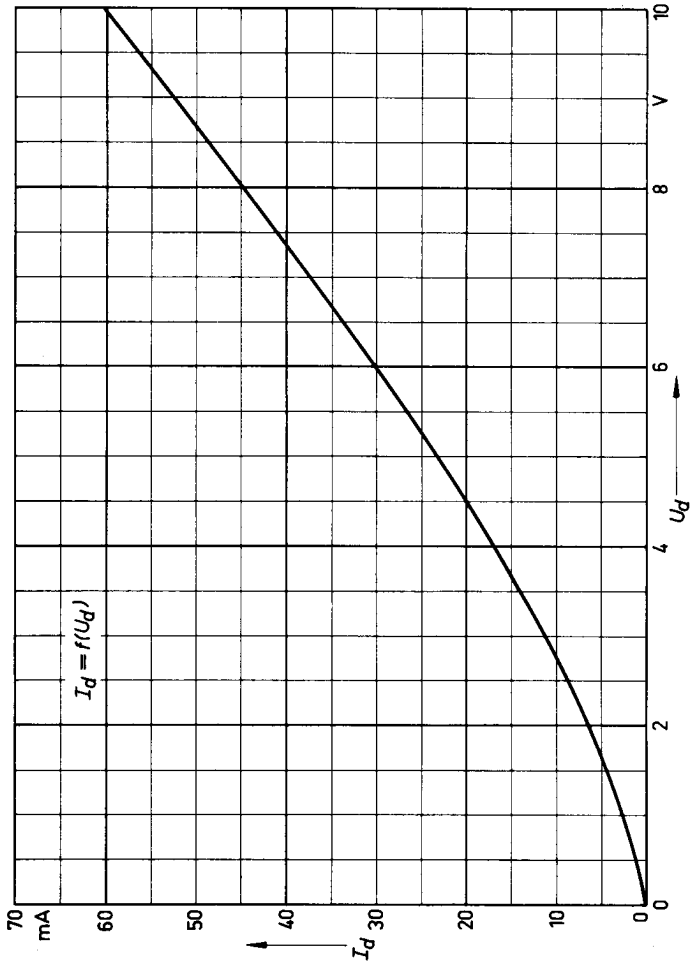
I_d	≦	14	mA

Meßeinstellung: siehe Betriebsdaten als Zweiweggleichrichter

DIODENSTROM

$I_d = f(U_d)$

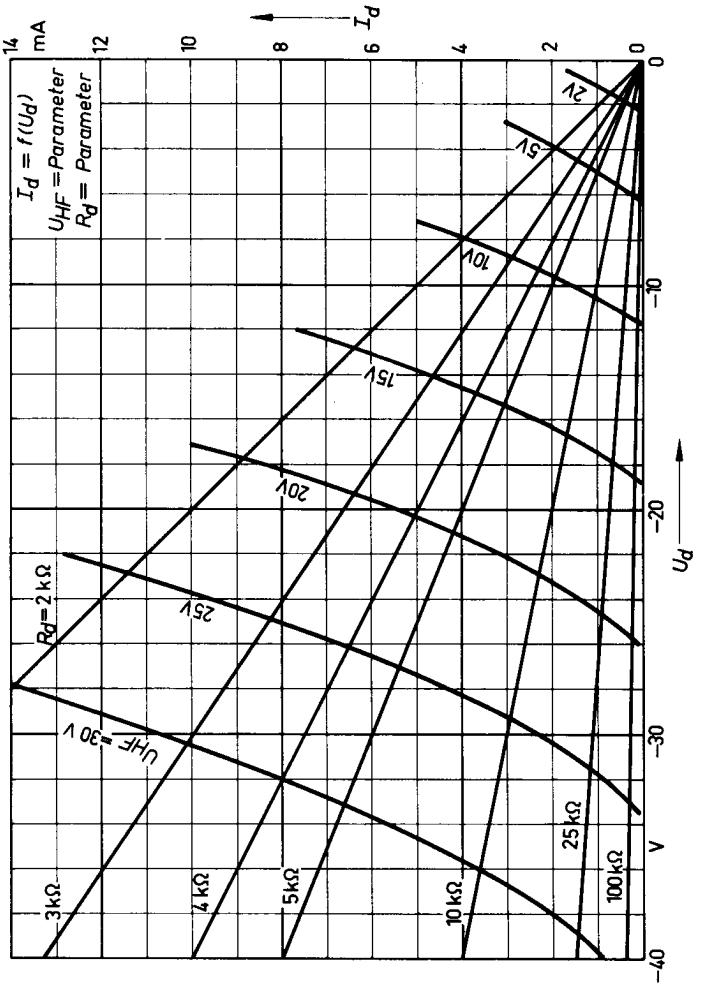
SIEMENS
RÖHREN

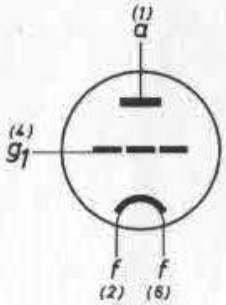


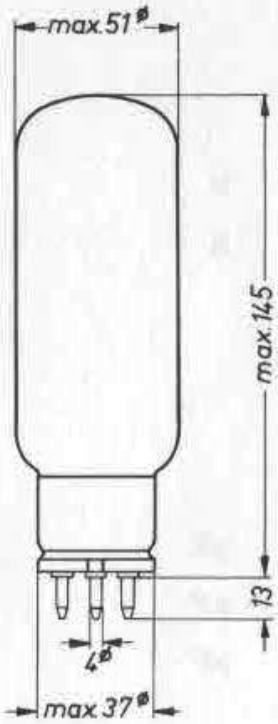
SIEMENS
RÖHREN

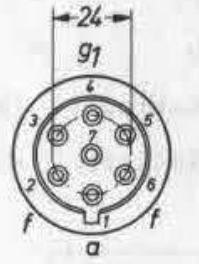
RICHTKENNLINIENFELD

$I_d = f(U_d)$









Röhre von unten gesehen

Maße in mm

Fassung ..... Rel lp 15 a

Gewicht der Röhre (Netto)..... ca. 85 g

Bruttogewicht..... ca. 120 g

Heizung

U_f	=	4	V
I_f	≈	1	A

Kathode: Oxyd

Heizart: direkt

Kapazitäten

C_e	=	9	pF
C_a	=	5	pF
C_{g1a}	=	17	pF

Grenzdaten

U_{ak}	=	max.	500	V
U_a	=	max.	300	V
Q_a	=	max.	20	W
I_k	=	max.	80	mA
U_{g1} (I_{g1} = + 0,3 µA)	=	max.	-1,3	V
R_{g1}	=	max.	1	MΩ

Kenndaten

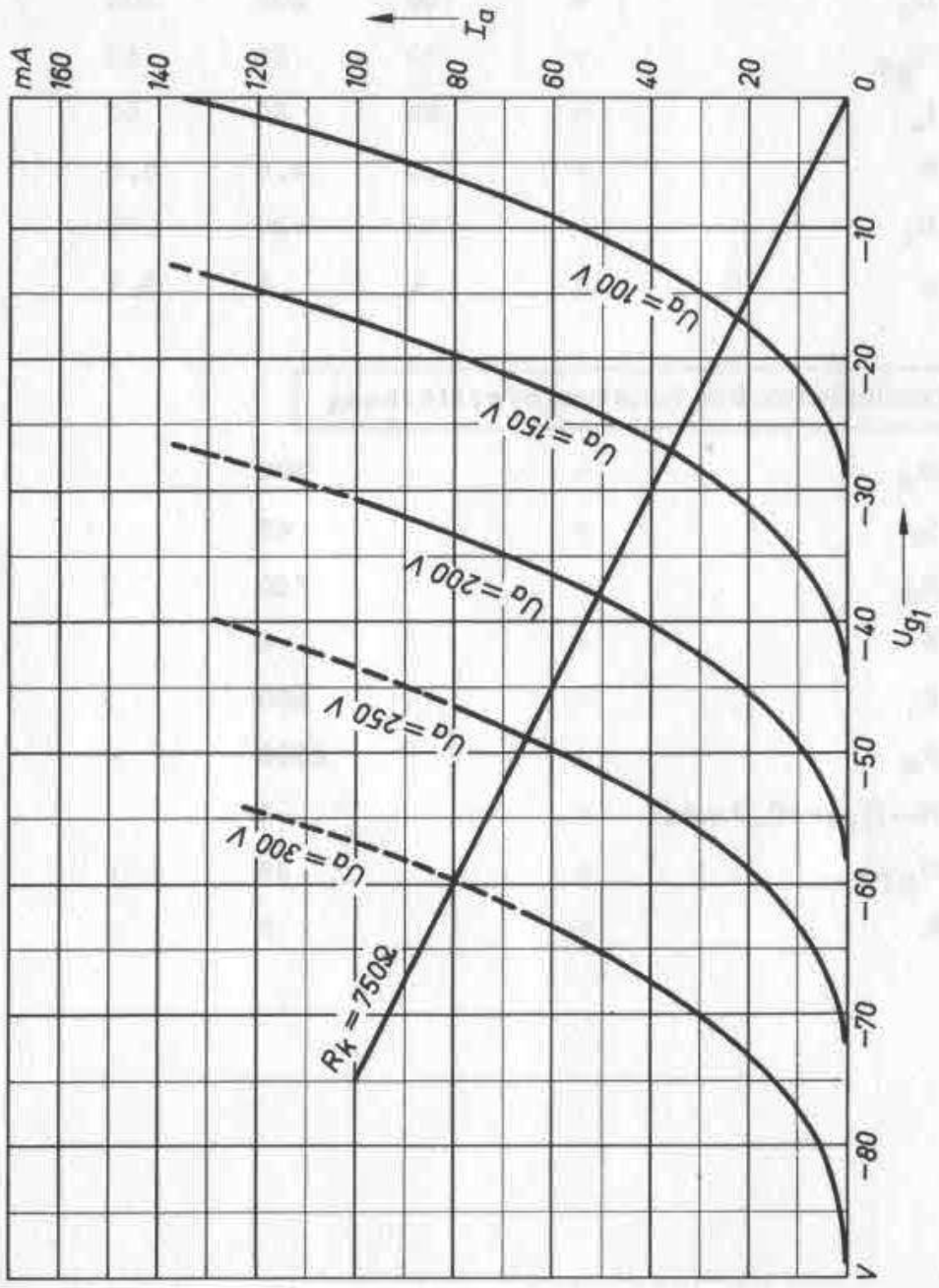
U_a	=	100	200	300	V
U_{g1}	=	-10	-35	-63	V
I_a	=	55	70	60	mA
S	=	5,5	6,5	5,8	mA/V
R_i	=	730	620	670	Ω
μ	=	4	4	3,9	

Betriebsdaten bei Leistungsverstärkung

U_a	=	300	V
I_a	=	65	mA
R_k	=	720	Ω
S	=	6	mA/V
R_i	=	650	Ω
R_a	=	2500	Ω
$N\sim (I_{g1}=+0,3\ \mu A)$	=	4	W
$U_{g1\sim}$	=	34	V
k	=	5	%

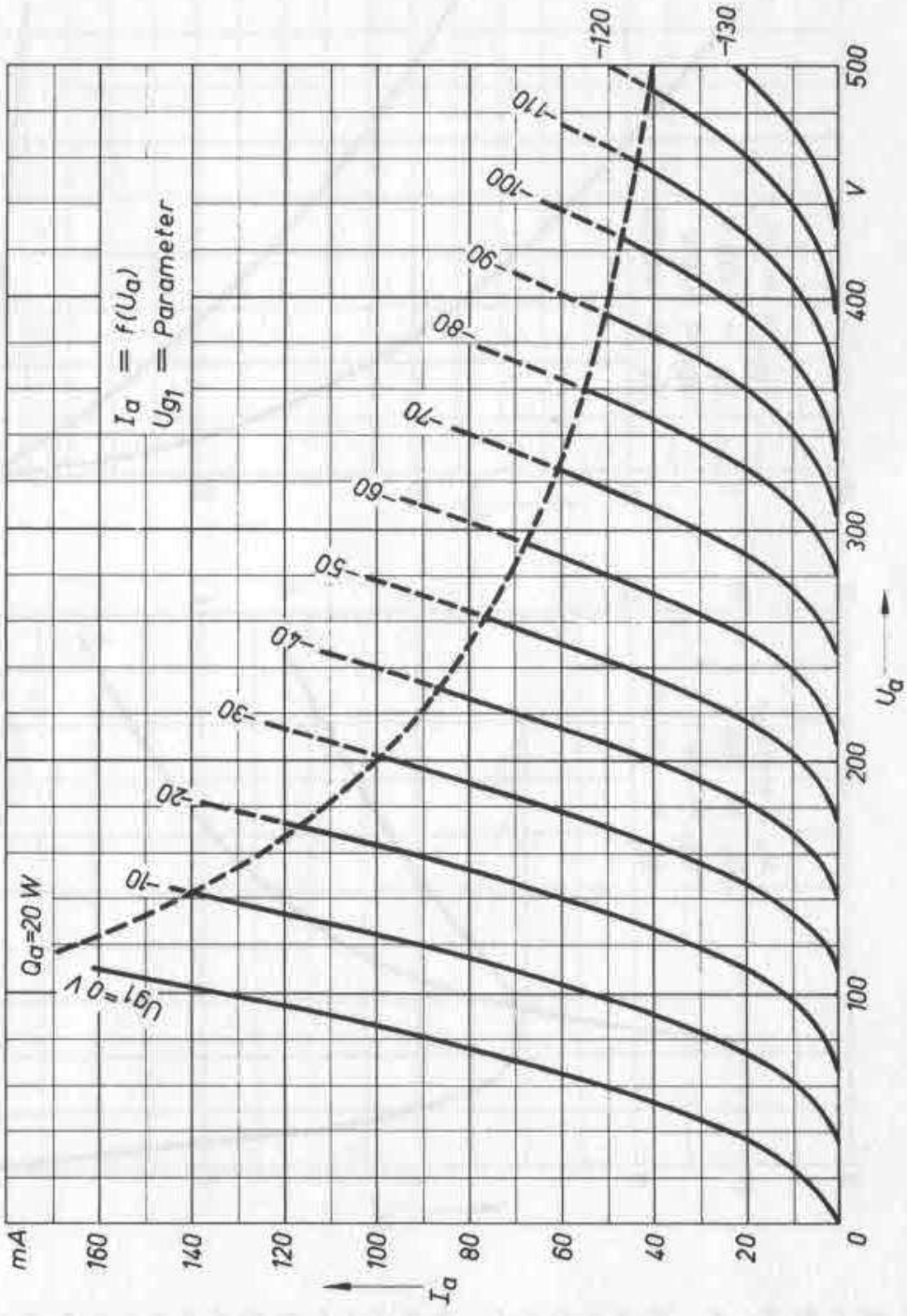
ANODENSTROM
$= f(U_{g_1})$

Ed



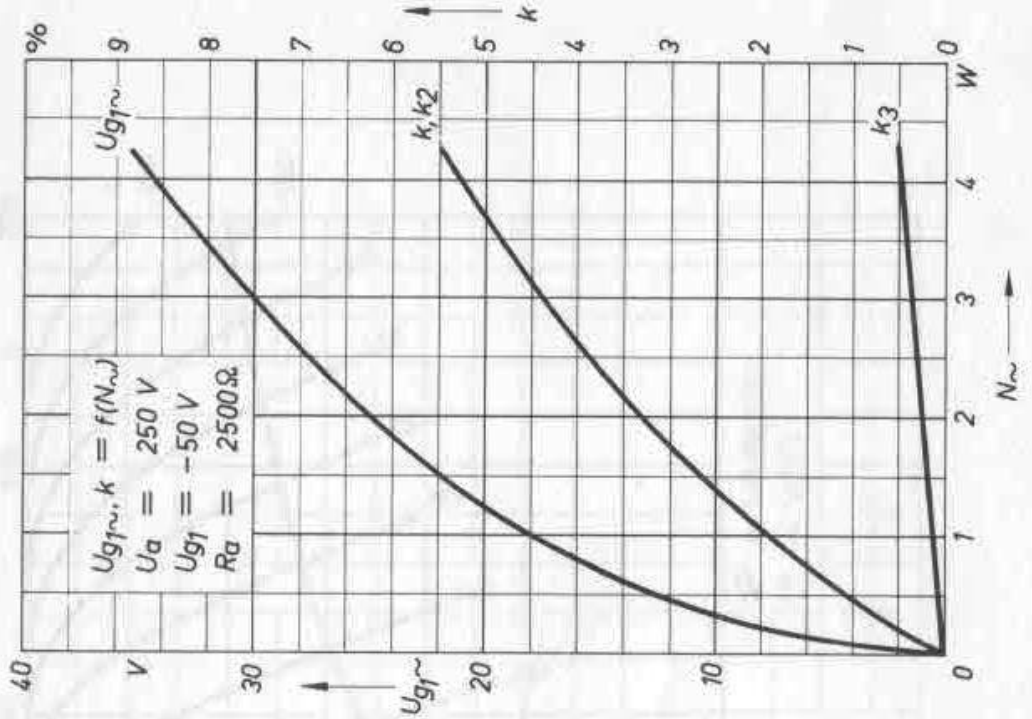
ANODENSTROM

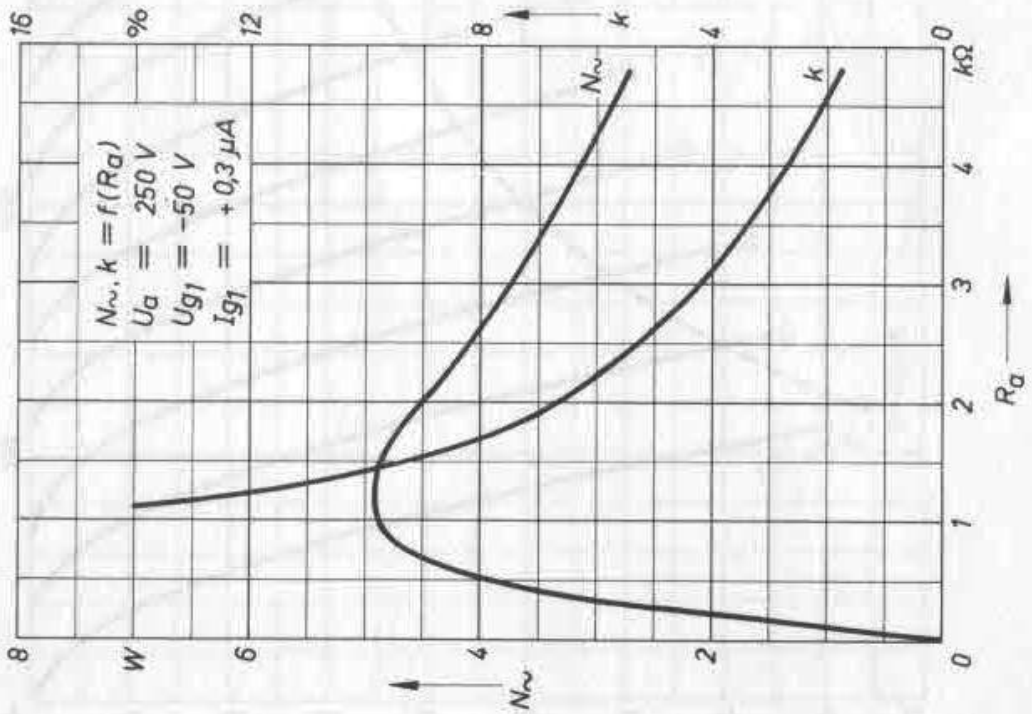
$I_a = f(U_a)$



SIEMENS
RÖHREN

KLIRRFAKTOR	k	Ed
GITTERWECHSELSPANNUNG	$U_{g1\sim}$	
AUSGANGSLEISTUNG	$N\sim$	
AUSSENWIDERSTAND	R_a	

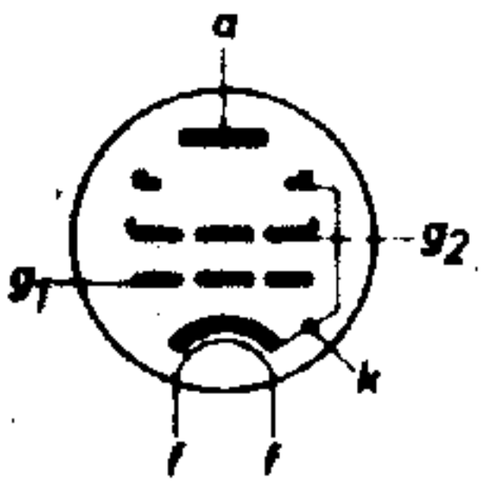


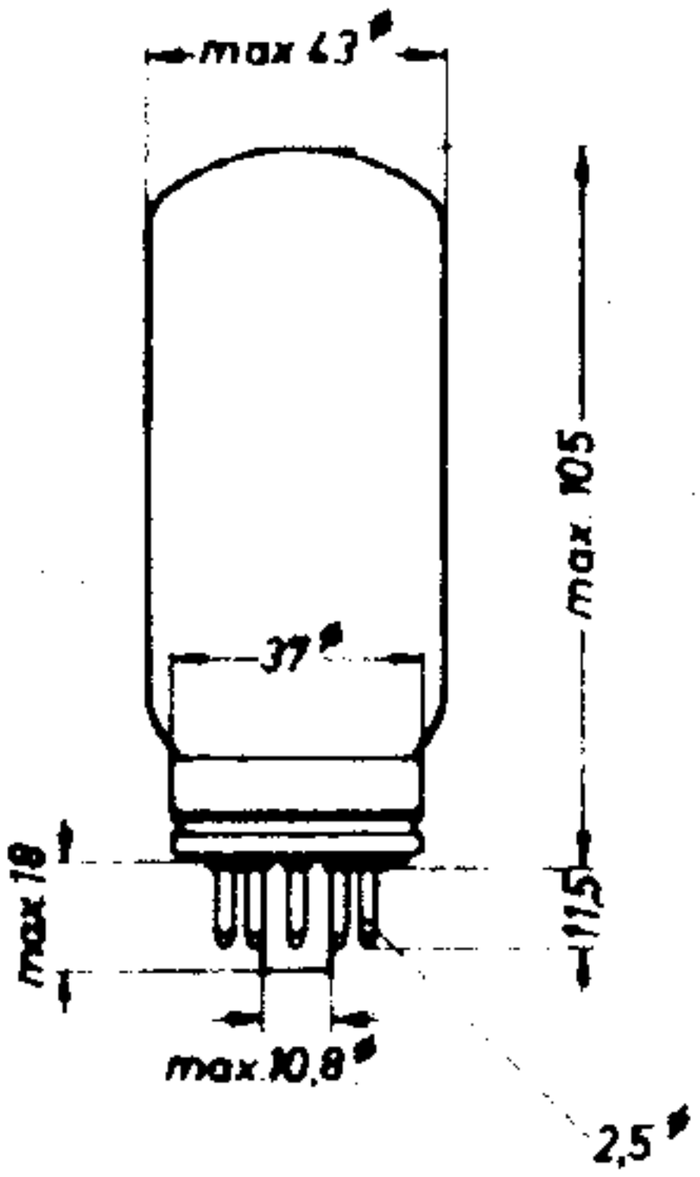


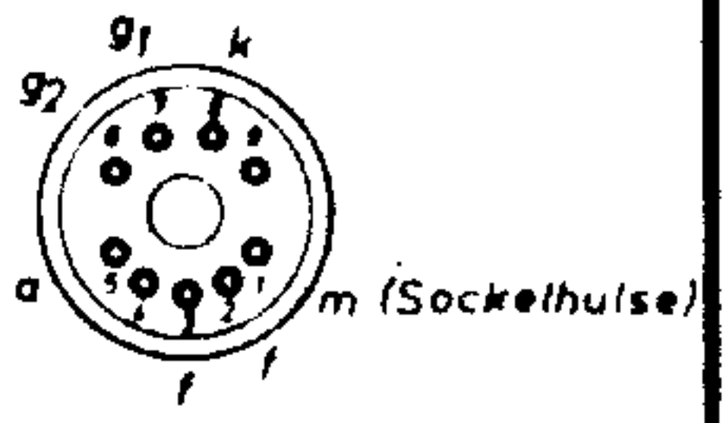
SIEMENS

TETRODE
für Endverstärker

F2a







Sockel von
unten gesehen

Maße in mm

Fassung: (Keramik) ... Rel stv 9a

Rel Lp 29 d

Gewicht der Röhre (Netto) ... ca. 70 g

Gewicht der Röhre (Brutto) ... ca. 95 g

Abmessung der Verpackung

55x55x140 (mm)

Rö K 256b/1.2.56

Anwendung

Tetrode für Endverstärker

Heizung

U_f = 6,3 V
I_f ~ 2 A Wechsel- oder Gleichstrom

Heizart: indirekt, Parallelspeisung

Kathode: Oxyd

Kapazitäten

a) Tetrodenschaltung

C_e	=	20,5	pF
C_a	=	13	pF
C_{ag_1}	=	0,45	pF

b) Triodenschaltung

C_e	=	14	pF
C_a	=	15,5	pF
C_{ag_1}	=	7	pF

Innerer Leistungswiderstand

a) Tetrodenschaltung

R_{iL} ≦ 250 Ω

b) Triodenschaltung

R_{iL} = 1 kΩ

Grenzdaten

U_{ak}	=	max.	1000	V
U_a	=	max.	425	V
Q_a	=	max.	30	W
U_{g_2k}	=	max.	600	V
U_{g_2}	=	max.	425	V
Q_{g_2}	=	max.	5	W
I_k	=	max.	140	mA
U_{g_1} (I_{g_1} = +0,3 µA)	=	max.	−1,3	V
R_{g_1}	=	max.	0,3	MΩ bei Q_a ≦ 30 W
R_{g_1}	=	max.	0,5	MΩ bei Q_a ≦ 20 W
U_{fk}	=	max.	80	V
R_{fk}	=	max.	20	kΩ

Gegentakt-AB-Betrieb mit Kathodenwiderstand

U_a	=	250	330	425	V
U_{g_2}	=	250	330	425	V
R_k	=	2 x 140	2 x 160	2 x 250	Ω
R_{aa}	=	5	8	6	kΩ
R_{g_2} *	=	–	2 x 1	2 x 3	kΩ
I_a	=	2x57 2x64	2x68 2x80	2x60 2x77	mA
I_{g_2}	=	2 x 8 2x16	2x10 2x16,5	2 x 9 2x15	mA
$U_{g_1\sim}$	=	0 7,3	0 10,5	0 16	Veff
$N\sim$	=	– 20	– 32	– 40	W
k	=	– 4	– 4	– 5	%
$U_{g_1\sim}(N\sim=50\ mW)$	=	0,25	0,20	0,34	Veff
Zugeh. Kurve:		K5	K6	K7	

Gegentakt-B-Betrieb mit fester Gittervorspannung

U_a	=	250	330	425	V
U_{g_2}	=	250	330	425	V
U_{g_1}	=	–11	–15	–22	V
R_{aa}	=	4	5	6	kΩ
R_{g_2} *	=	–	2 x 1	2 x 3	kΩ
I_a	=	2x30 2x70	2x38 2x80	2x25 2x80	mA
I_{g_2}	=	2x4,5 2x16	2x5,5 2x16,5	2x4 2x15,5	mA
$U_{g_1\sim}$	=	0 7,4	0 10,2	0 15	Veff
$N\sim$	=	– 20	– 32	– 40	W
k	=	– 2,5	– 3	– 2,5	%
$U_{g_1\sim}(N\sim=50\ mW)$	=	0,38	0,36	0,55	Veff
Zugeh. Kurve:		K8	K9	K10	

* Verblockung der Vorwiderstände führt zur Überlastung des Schirmgitters und ist deshalb unzulässig.

Eintakt-A-Betrieb

		als Tetrode		als Triode		
U_a	=	250		330		V
U_{g2}	=	250		330		V
R_k	=	60		140		Ω
R_a	=	2,2		1,5		kΩ
I_a	=	97	95	90	94	mA
I_{g2}	=	14	20			mA
$U_{g1\sim}$	=	0	4,6	0	9	Veff
$N_\sim$	=	–	10	–	5,5	W
k	=	–	10	–	10	%
$U_{g1\sim}$ ($N_\sim$=50 mW)	=	0,30	0,87			Veff
Zugeh. Kurve:		K11	K12			

Gegentakt-AB-Betrieb in Triodenschaltung

U_a	=	250		330		425		V
R_k	=	2×200		2×200		2×300		Ω
R_{aa}	=	3		3		5		kΩ
$I_{(a+g2)}$	=	2×50	2×54	2×70	2×76	2×65	2×73	mA
$U_{g1\sim}$	=	0	7,5	0	10,3	0	15,2	Veff
$N_\sim$	=	–	6	–	12	–	20	W
k	=	–	1	–	1,5	–	2,5	%
$U_{g1\sim}$ ($N_\sim$=50 mW)	=	0,67		0,64		0,82		Veff
Zugeh. Kurve		K13		K14		K15		

Der nachfolgend aufgeführte Betrieb ist nur für Aussteuerung mit Sprache oder Musik gedacht, wobei die Aussteuerung nur bis zum Gitterstromeinsatz ($I_{g_1} \leq 0{,}3\,\mu A$) erfolgt.

U_a	=	425		V
U_{g_2}	=	425		V
U_{g_1}	=	−22		V
R_{aa}	=	5		kΩ
R_{g_2}	=	2×4,5		kΩ
I_a	=	2×28	2×95	mA
I_{g_2}	=	2×4,5	2×20	mA
$U_{g_1\sim}$	=	0	15	Veff
$N\sim$	=	—	50	W *
k	=	—	4	%
$U_{g_1\sim}$ ($N\sim$ = 50 mW)	=	0,48		Veff
Zugeh. Kurve:		K16		

* *Bei Dauerton darf höchstens bis $N\sim$ = 30 W ausgesteuert werden, da sonst die zulässige maximale Schirmgitter-Verlustleistung überschritten wird*

MK 2506/12.74

SIEMENS

Tetroden-Kennlinienfeld

F2a

$I_a, I_{g_2} = f(U_{g_1})$
$U_a = U_{g_2} = 250\ V$

I_a

I_{g_2}

U_{g_1}(V) −16 −12 −8 −4 0

$I_a = f(U_a)$
$U_{g_2} = 250\ V$
U_{g_1} = Parameter

I_a, I_{g_2} (mA)

$Q_a = 30\ W$

U_{g_1}(V) 0 −2 −4 −6 −8 −10 −12 −14

0 100 200

0 200 400 600 800 U_a (V) 1000

$I_{g_2} = f(U_a)$

U_{g_1}(V) 0 −2 −4 −6 −8 −10 −12 −14

0 20 40 60

U_{g_2} = 250 V

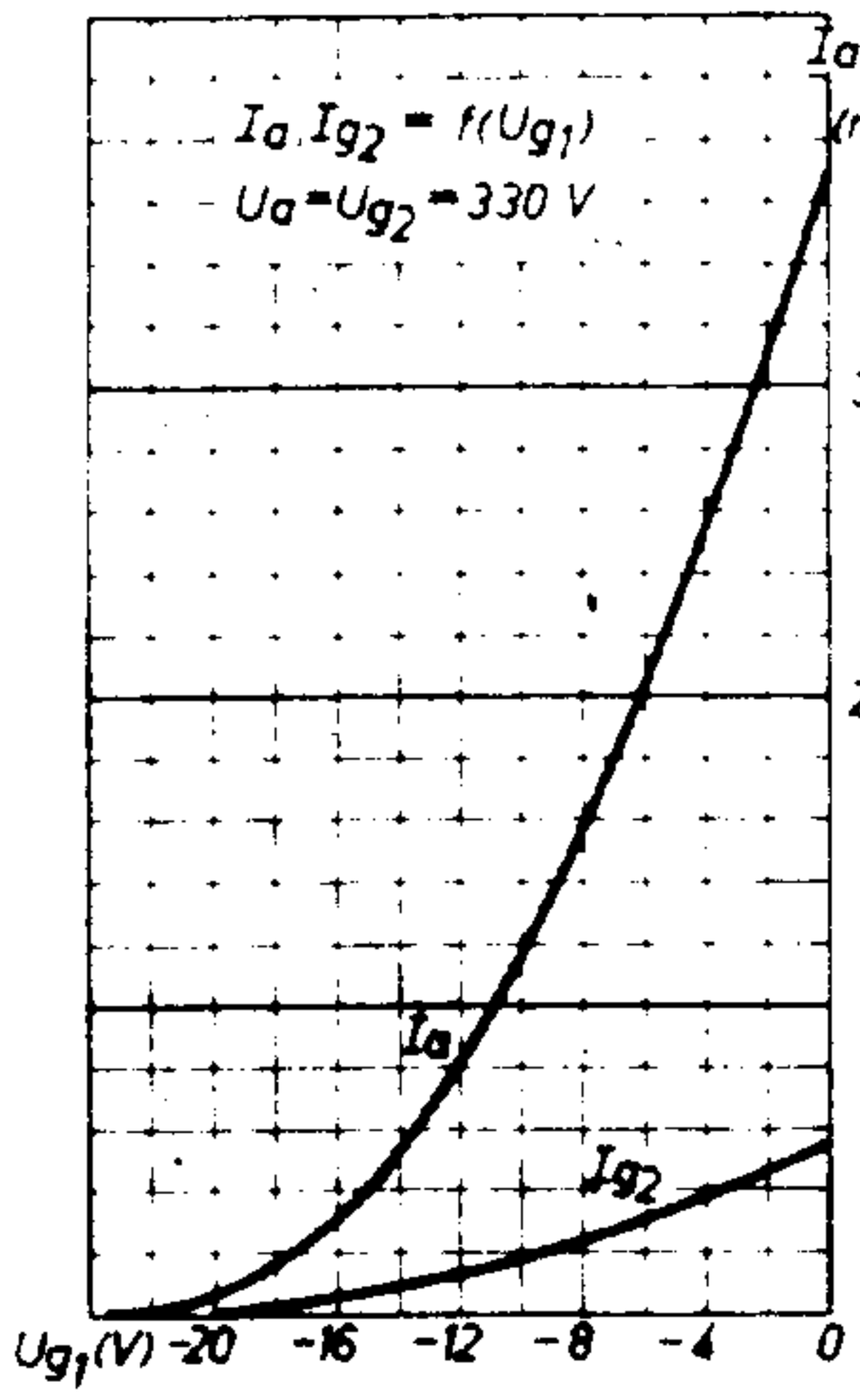
K1

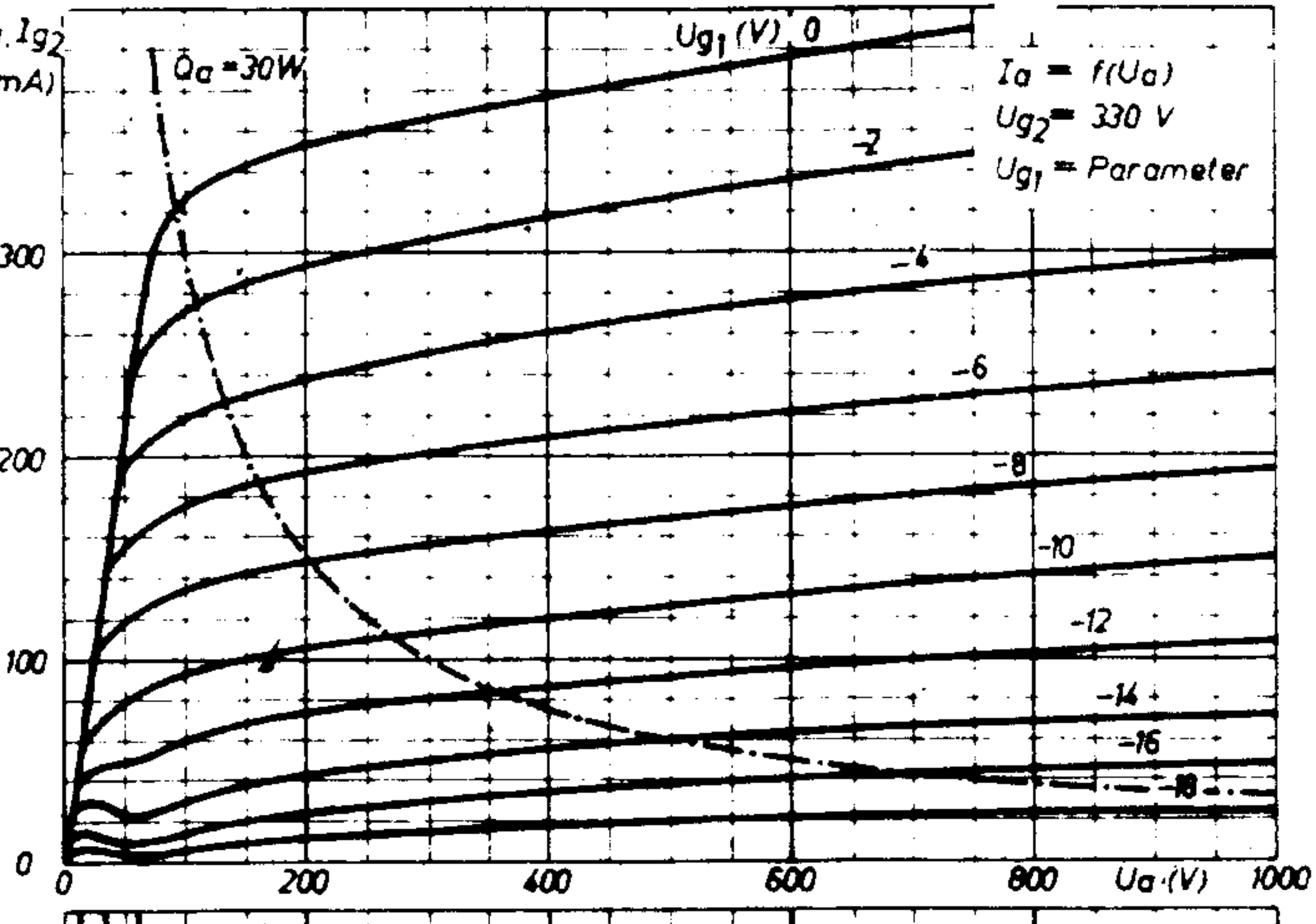
RöX 2566/11.74

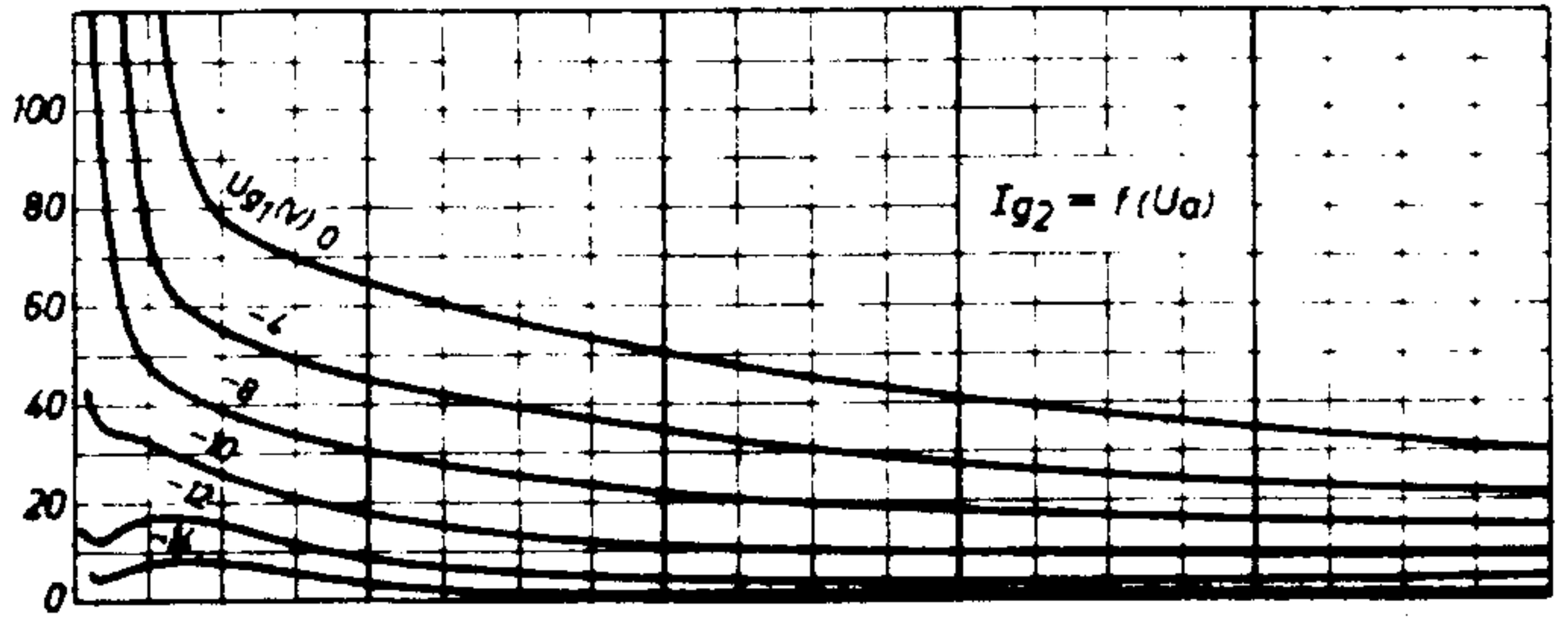
SIEMENS

Tetroden-Kennlinienfeld

F2a







$U_{g_2} = 330\ V$

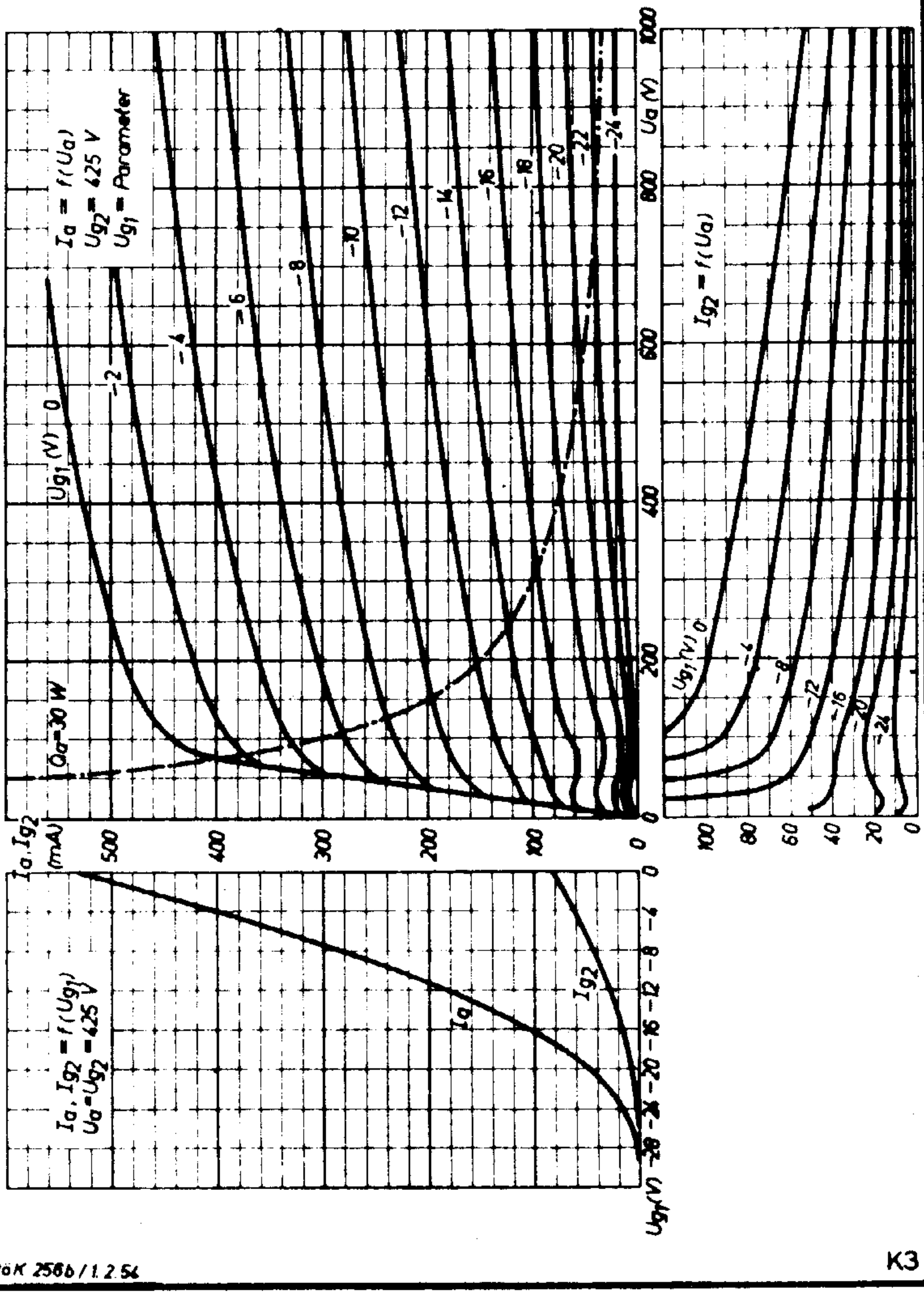
K2

SIEMENS

Tetroden-Kennlinienfeld

F2a

U_{g2} = 425 V

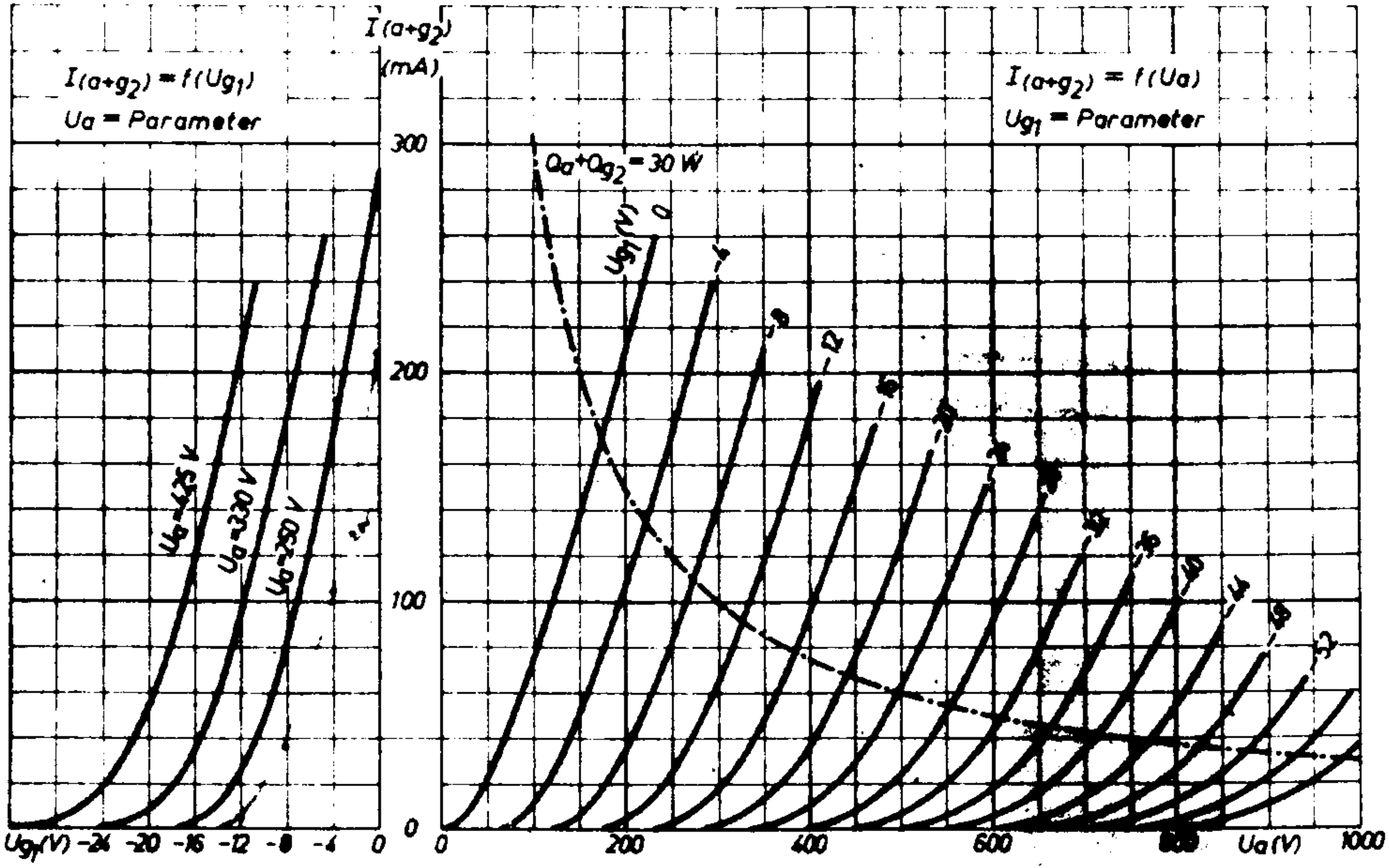


RöK 2566/12.54

SIEMENS

Trioden-Kennlinienfeld

F2a



K4

SIEMENS

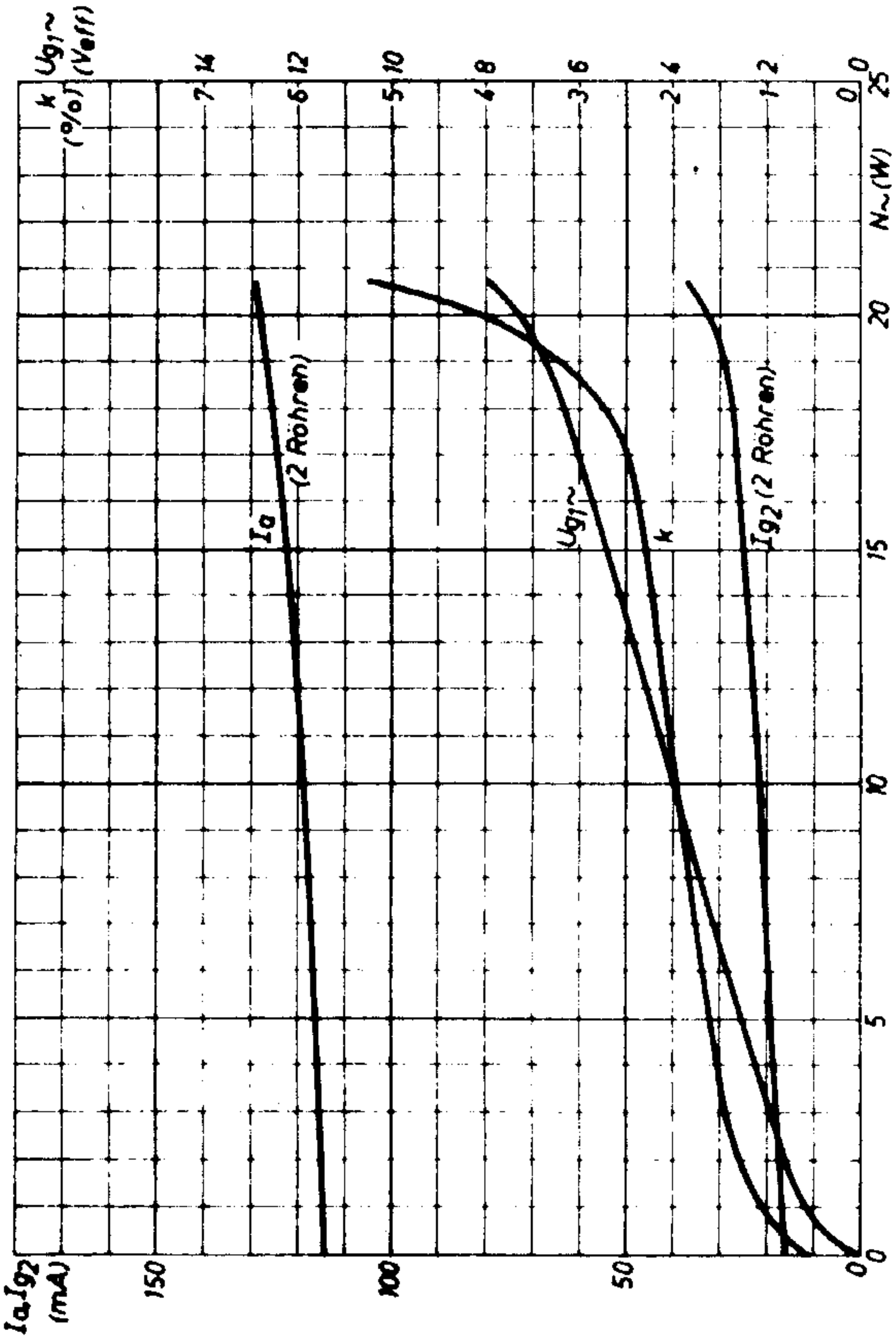
Anodenstrom I_a
Schirmgitterstrom I_{g_2}
Eingangsspannung $U_{g_1\sim}$
Klirrfaktor k
} = f(N~)

F2a

Gegentakt-AB-Betrieb mit Kathodenwiderstand

U_a = 250 V R_{aa} = 5 kΩ

U_{g_2} = 250 V R_k = 2×140 Ω



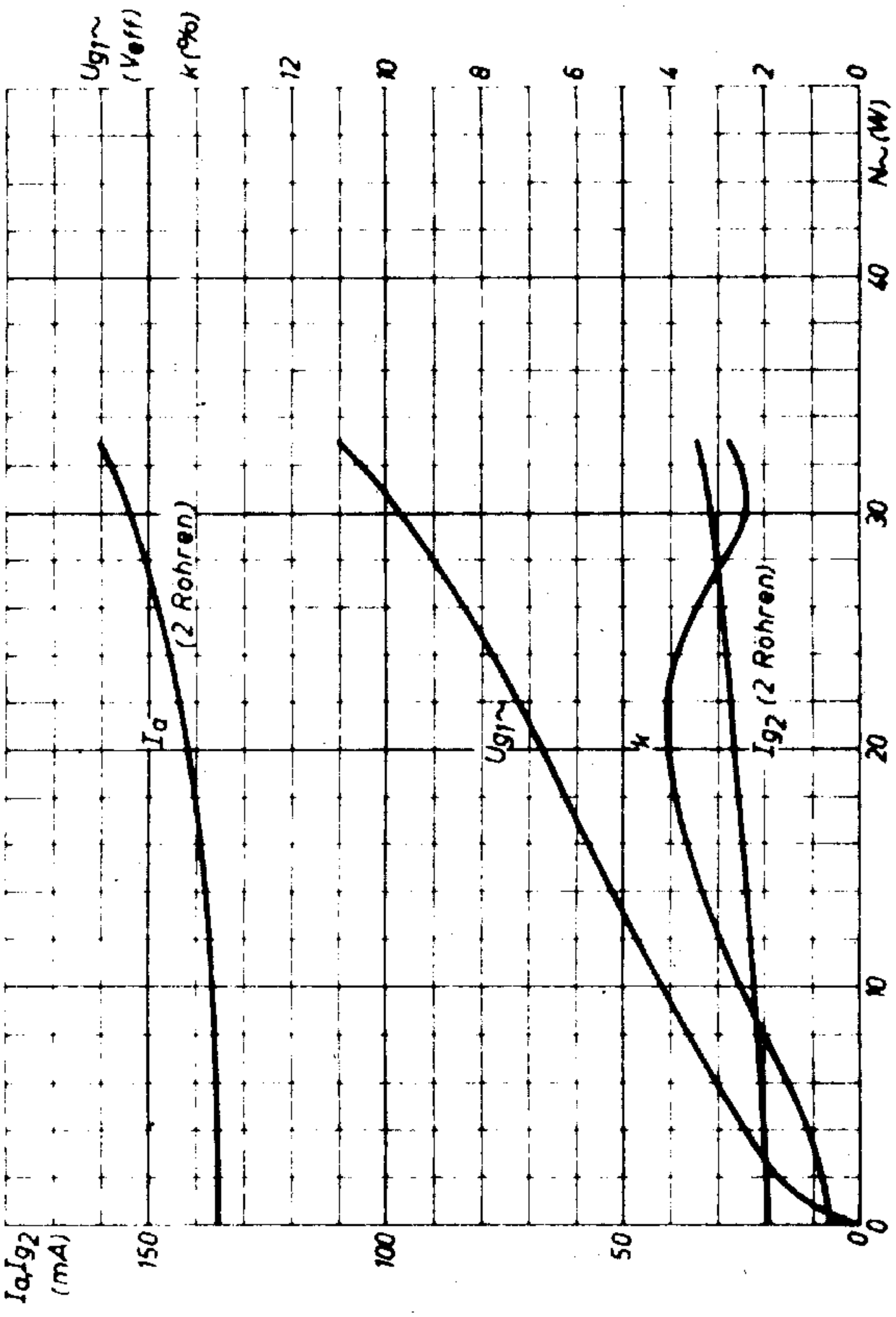
SIEMENS	Anodenstrom I_a Schirmgitterstrom I_{g2} Eingangsspannung $U_{g1\sim}$ Klirrfaktor k } = f($N_\sim$)	F2a

Gegentakt-AB-Betrieb mit Kathodenwiderstand

U_a = 330 V $\quad R_{aa}$ = 5 kΩ

U_{g_2} = 330 V $\quad R_{g_2}$ = 2x1 kΩ

R_k = 2 x 160 Ω



RöK 256b / 1 2 54

K6

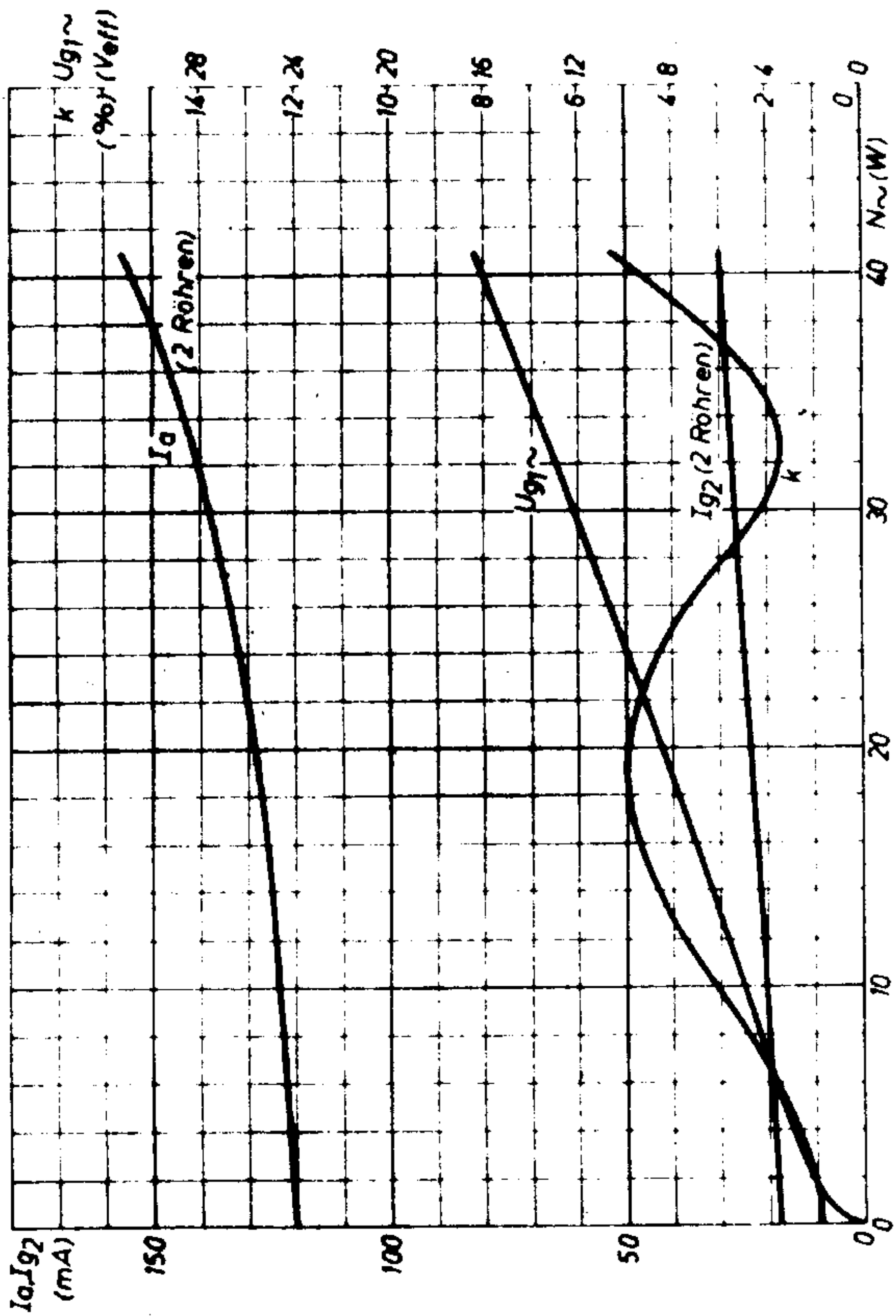
§ SIEMENS	Anodenstrom I_a Schirmgitterstrom I_{g2} Eingangsspannung $U_{g1\sim}$ Klirrfaktor k } = f(N~)	F2a

Gegentakt-AB-Betrieb mit Kathodenwiderstand

$U_a = 425\ V$ $\quad R_{aa} = 6\ k\Omega$

$U_{g2} = 425\ V$ $\quad R_{g2} = 2 \times 3\ k\Omega$

$R_k = 2 \times 250\ \Omega$

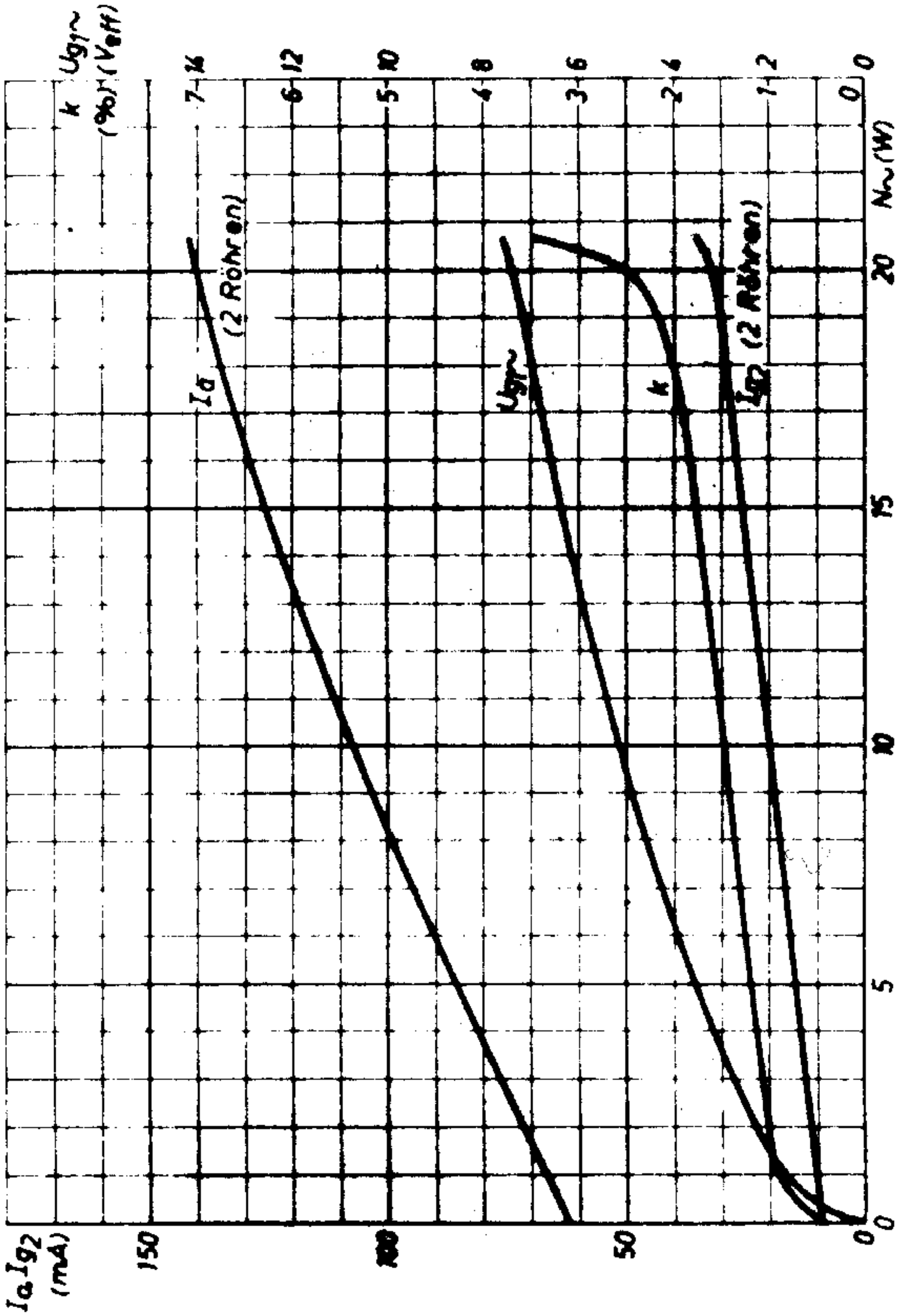


SIEMENS	Anodenstrom I_a Schirmgitterstrom I_{g2} Eingangsspannung $U_{g1\sim}$ Klirrfaktor k	$= f(N_\sim)$	F2a

Gegentakt-B-Betrieb mit fester Gittervorspannung

$U_a = 250\ V$ $\quad R_{aa} = 4\ k\Omega$

$U_{g_2} = 250\ V$ $\quad U_{g_1} = -11\ V$



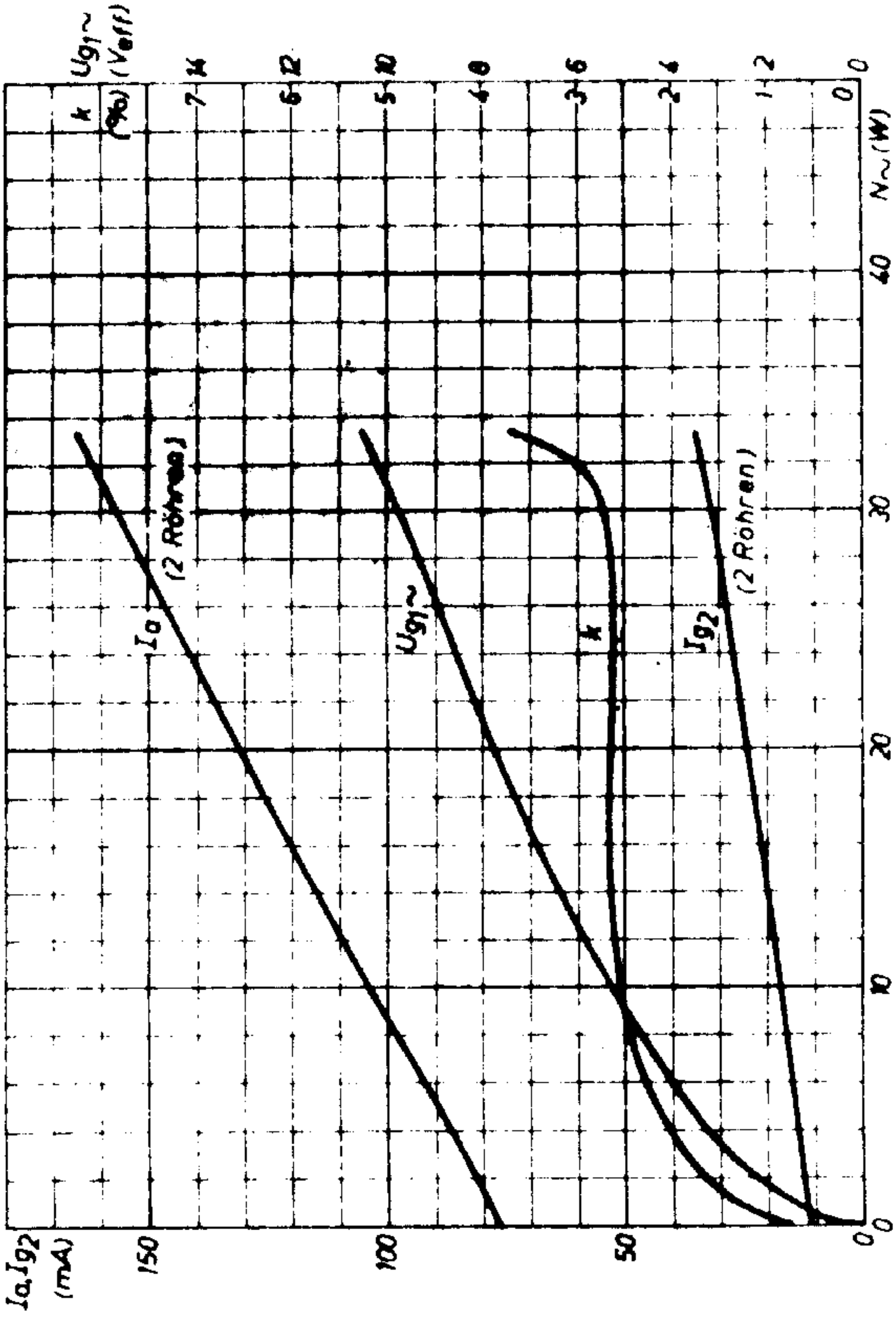
SIEMENS	Anodenstrom I_a Schirmgitterstrom I_{g2} Eingangsspannung $U_{g1\sim}$ Klirrfaktor k	$= f(N_\sim)$	F2a

Gegentakt-B-Betrieb mit fester Gittervorspannung

$U_a = 330\ V$ $\quad R_{aa} = 5\ k\Omega$

$U_{g_2} = 330\ V$ $\quad U_{g_1} = -15\ V$

$R_{g_2} = 2 \times 1\ k\Omega$



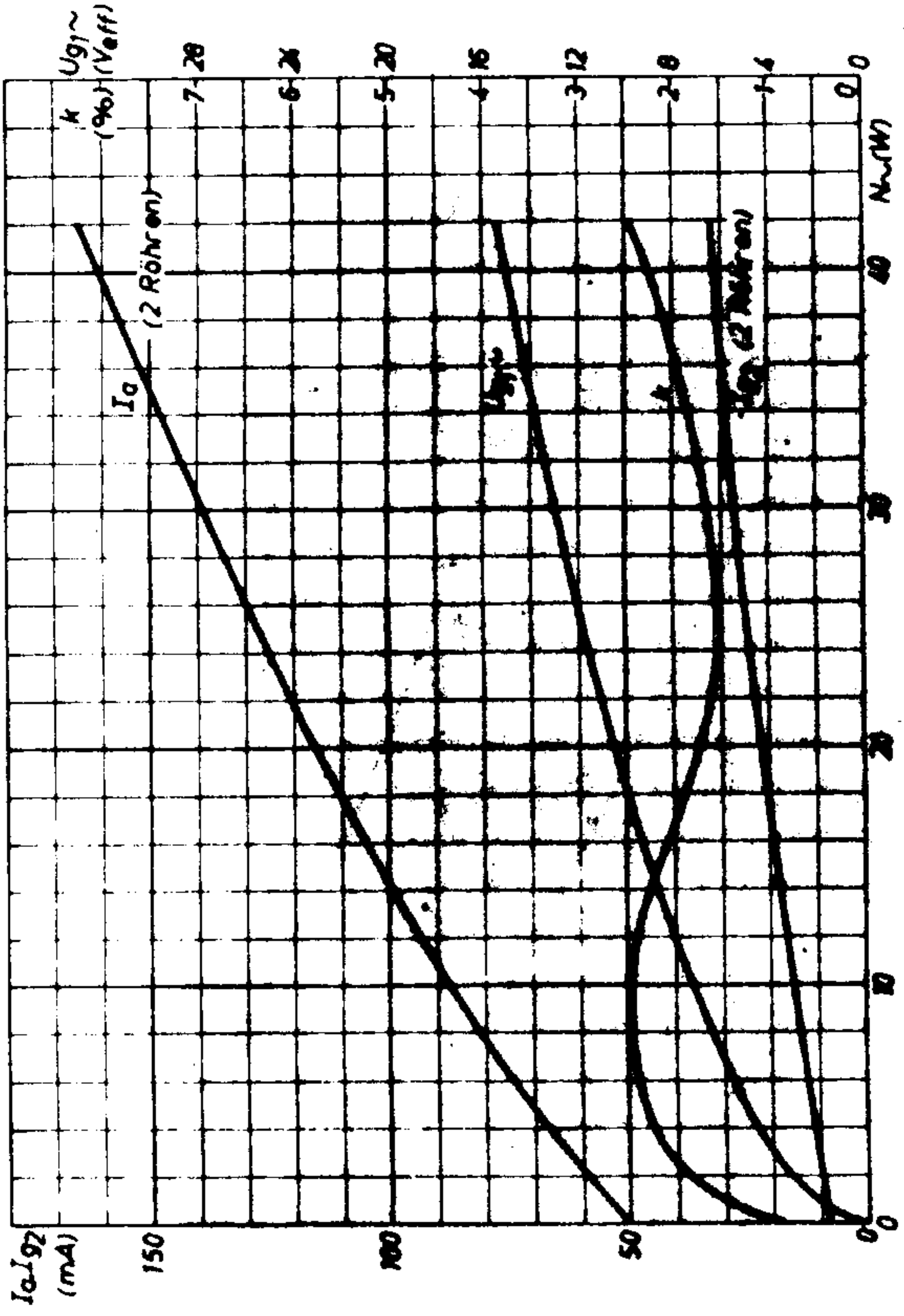
SIEMENS	Anodenstrom I_a Schirmgitterstrom I_{g2} Eingangsspannung $U_{g1\sim}$ Klirrfaktor k } = f($N_\sim$)	F2a

Gegentakt-B-Betrieb mit fester Gittervorspannung

U_a = 425 V R_{aa} = 6 kΩ

U_{g2} = 425 V U_{g1} = −22 V

R_{g2} = 2×3 kΩ



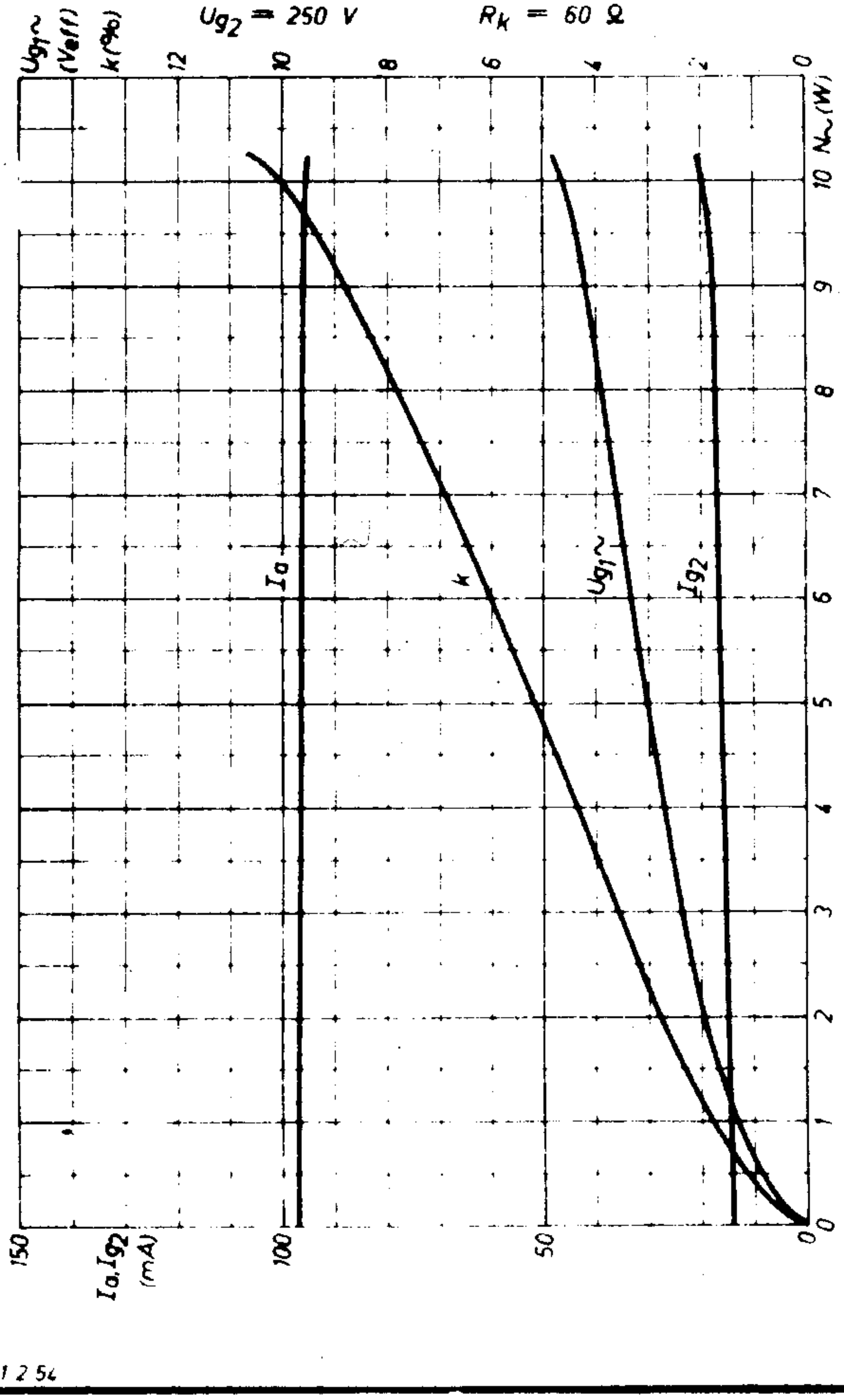
Rom 2566/ . 54

SIEMENS	Anodenstrom I_a Schirmgitterstrom I_{g_2} Eingangsspannung $U_{g_1\sim}$ Klirrfaktor k	$= f(N_\sim)$	F2a

Eintakt-A-Betrieb mit Kathodenwiderstand

$U_a = 250\ V$ $R_a = 2{,}2\ k\Omega$

$U_{g_2} = 250\ V$ $R_k = 60\ \Omega$



RöK 256b / 1 2 54

K11

SIEMENS

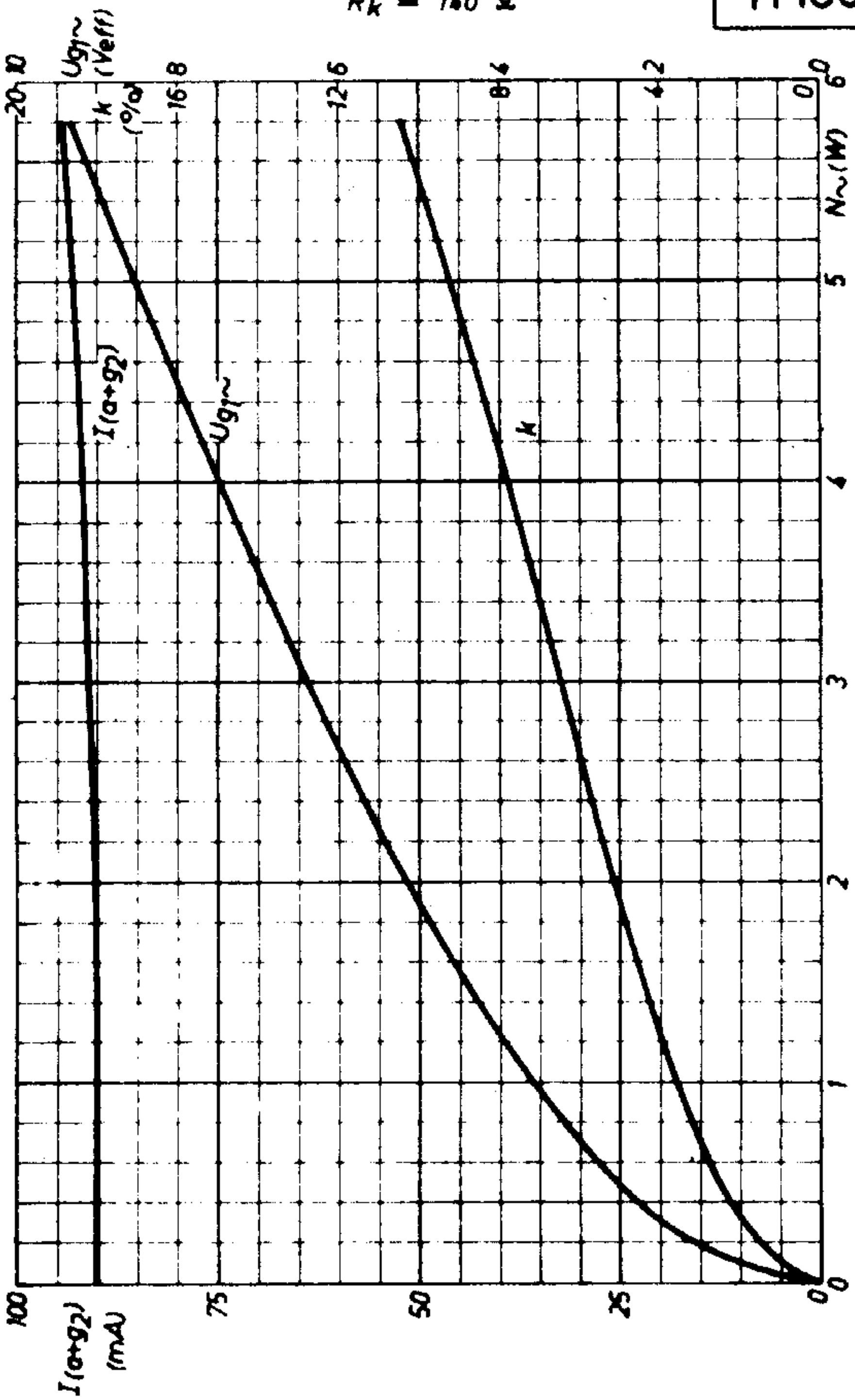
Anodenstrom $I_{(a+g_2)}$
Eingangsspannung $U_{g_1\sim}$
Klirrfaktor k
} = f($N_\sim$)

F2a

Eintakt-A-Betrieb mit Kathodenwiderstand

U_a = 330 V
R_a = 1,5 kΩ
R_k = 140 Ω

Triode



K12

SIEMENS

Anodenstrom $I_{(a+g_2)}$
Eingangsspannung $U_{g_1\sim}$
Klirrfaktor k
} = f($N_\sim$)

F2a

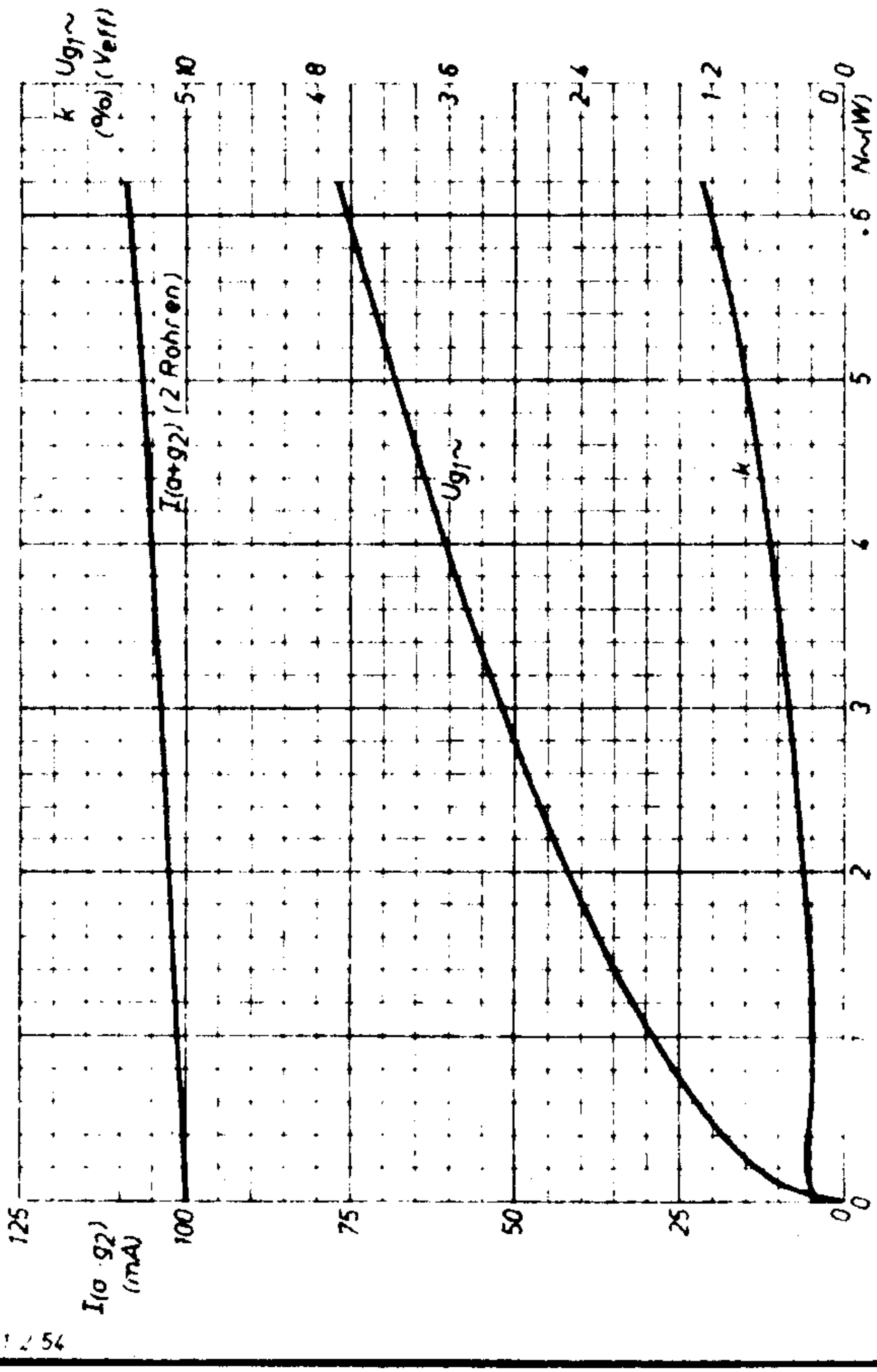
Gegentakt-AB-Betrieb mit Kathodenwiderstand

U_a = 250 V

R_{aa} = 3 kΩ

R_k = 2x200 Ω

Triode



RöK 256b/1.2.54

K13

SIEMENS	Anodenstrom $I_{(a+g_2)}$ Eingangsspannung $U_{g_1\sim}$ Klirrfakor k } = f(N~)	F2a

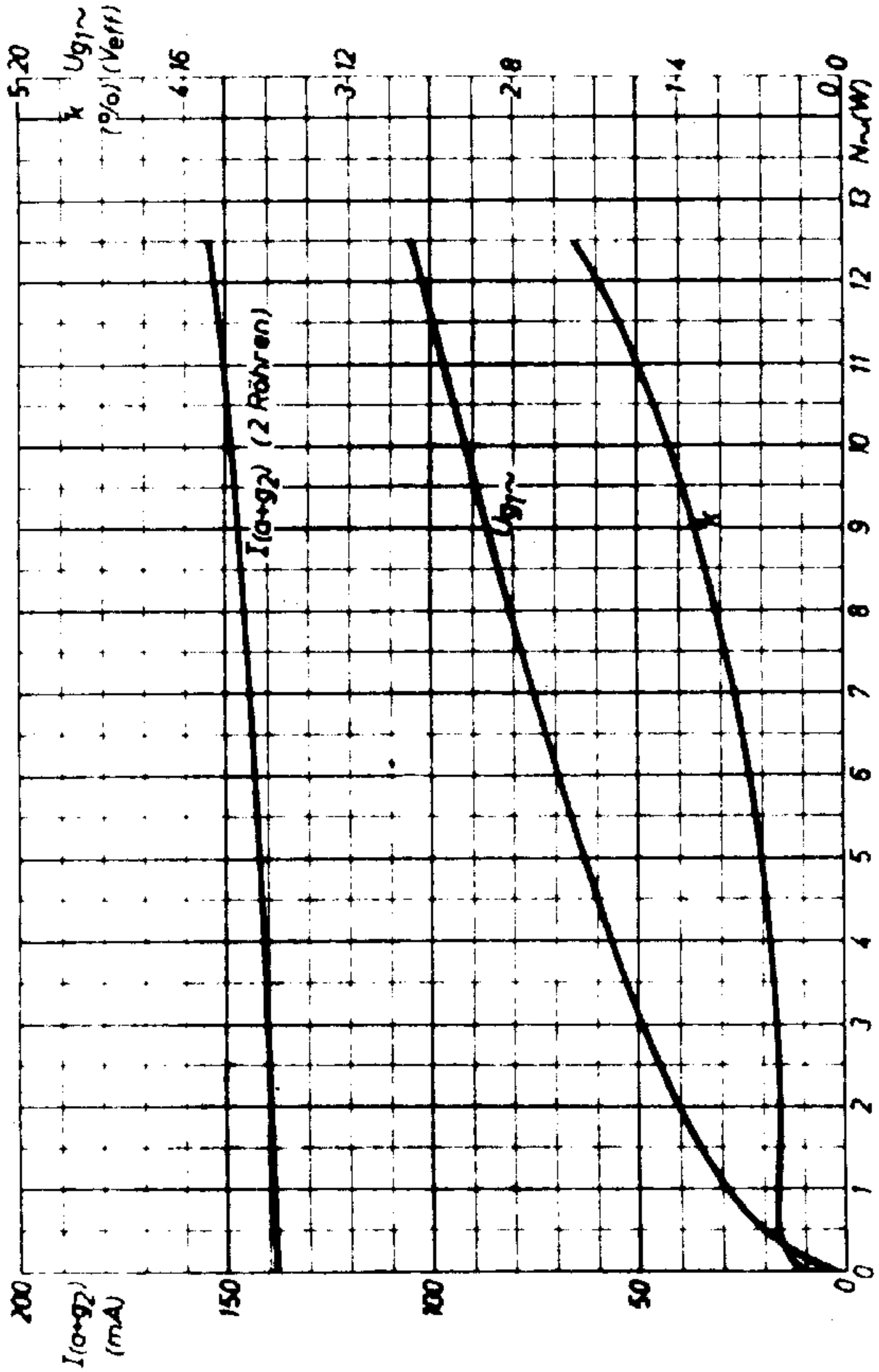
Gegentakt-AB-Betrieb mit Kathodenwiderstand

U_a = 330 V

R_{aa} = 3 kΩ

R_k = 2×200 Ω

Triode



RoK 2566/1.2.5a

K14

SIEMENS	Anodenstrom $I_{(a+g_2)}$ Eingangsspannung $U_{g_1\sim}$ Klirrfaktor k } = f($N_\sim$)	F2a

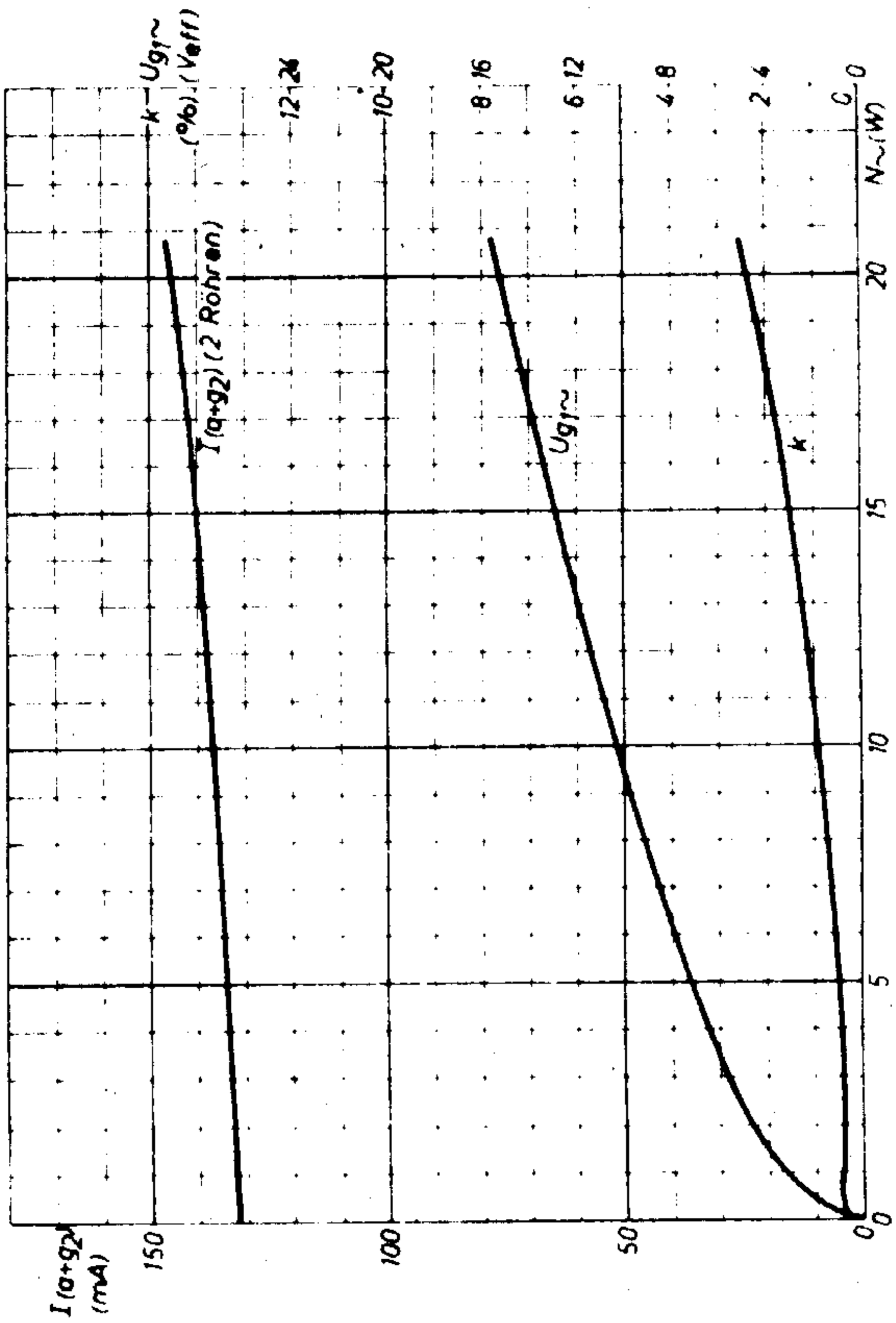
Gegentakt-AB-Betrieb mit Kathodenwiderstand

U_a = 425 V

R_{aa} = 5 kΩ

R_k = 2x300 Ω

Triode



K15

SIEMENS	Anodenstrom I_a Schirmgitterstrom I_{g_2} Eingangsspannung $U_{g_1\sim}$ Klirrfaktor k	$= f(N\sim)$	F2a

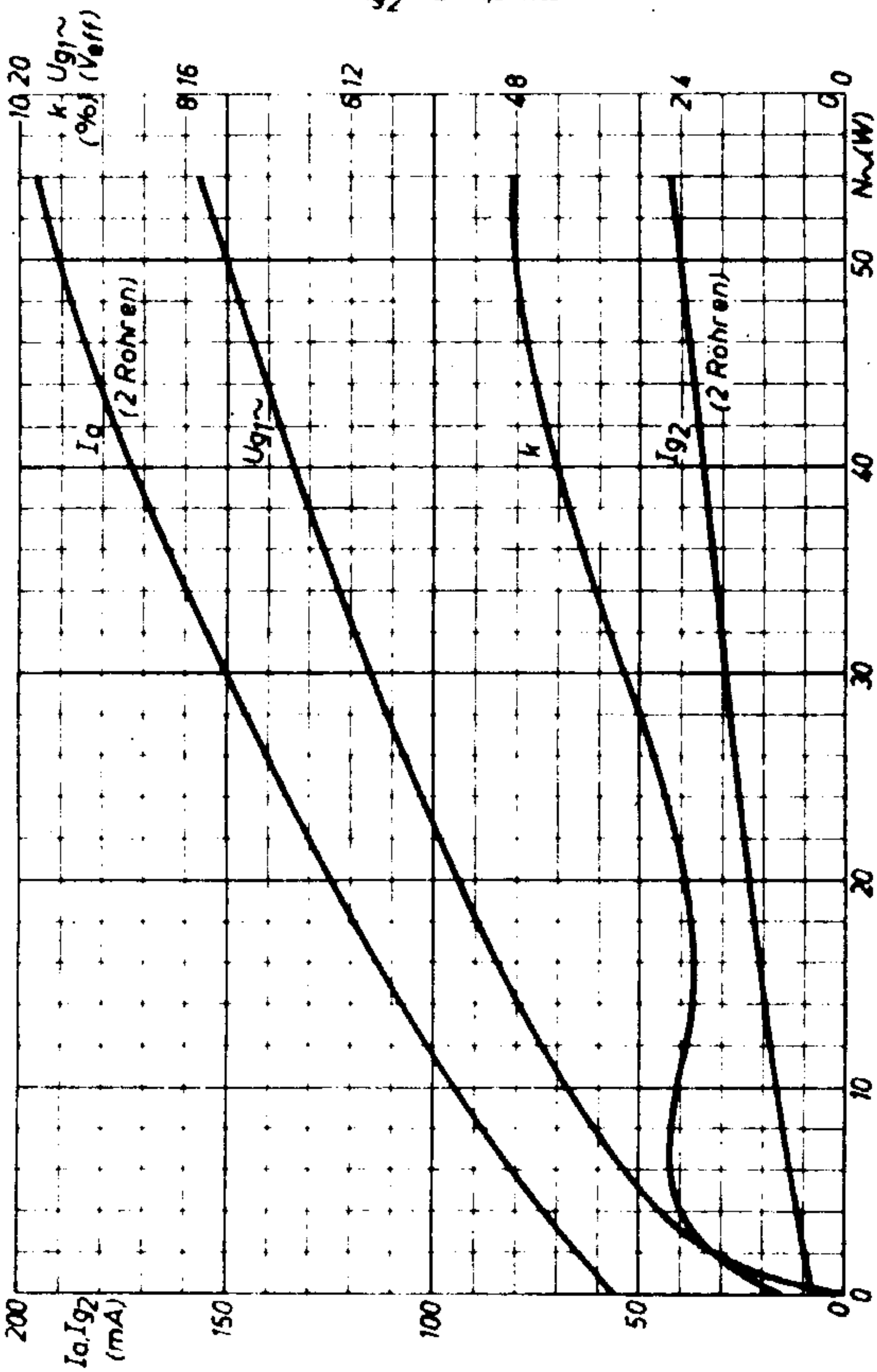
für Sprach- oder Musikverstärkung, nicht für Sinus-Dauerton.

Gegentakt B-Betrieb mit fester Gittervorspannung

$U_a = 425$ V $R_{aa} = 5$ kΩ

$U_{g_2} = 425$ V $U_{g_1} = -22$ V

$R_{g_2} = 2 \times 1{,}5$ kΩ



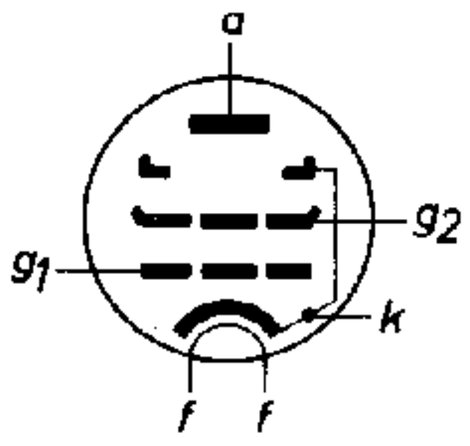
LEISTUNGS-TETRODE

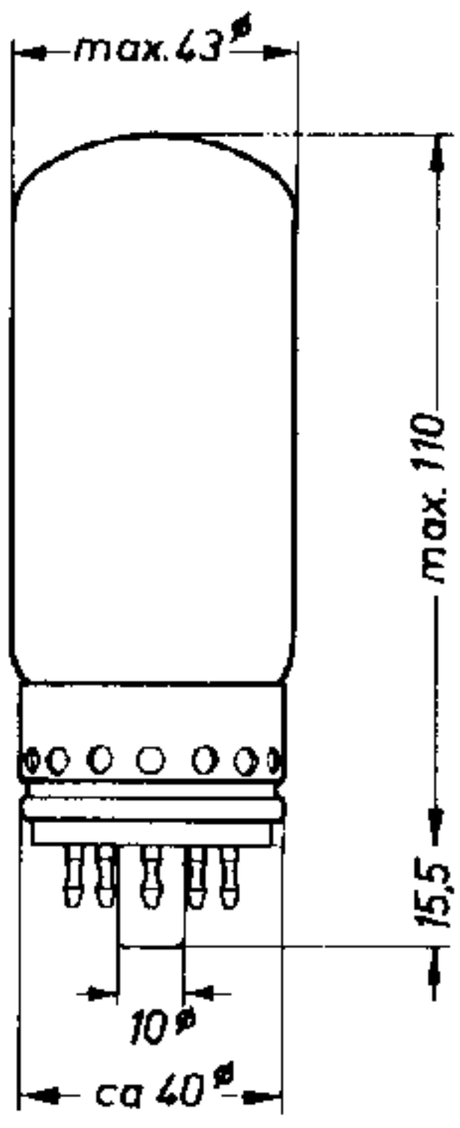
Art und Verwendung

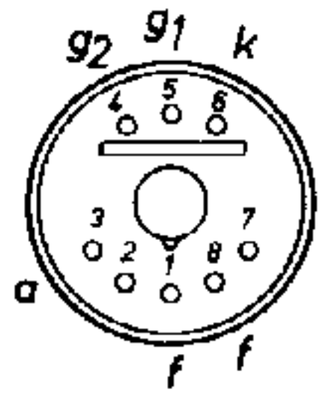
Steile Leistungstetrode, besonders geeignet als Endröhre in Eintakt-, Gegentakt- und Breitband-Leistungs-Verstärkern, sowie für Impulsschaltungen und Regelverstärker.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer (> 10000 Std.)
Große Zuverlässigkeit (p ≈1, 5°/oo je 1000 Stunden)
Enge Toleranzen







Stahlröhrensockel

Maße in mm

Sockel: Stahlröhrensockel

Gewicht: ca. 70g
Einbau: beliebig

Heizung, Kapazitäten
Kenndaten

Heizung

U_f	=	6,3	V 1)
I_f	≈	2,0 ± 0,15	A

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung

Kapazitäten

C_e	=	18,0 ± 1,5	pF
C_a	=	12,0 ± 1,0	pF
C_{ag1}	<	0,8	pF

Triodenschaltung

C_e	=	12 ± 1,0	pF
C_a	=	16 ± 1,5	pF
C_{ag1}	<	8	pF

Kenndaten

U_a	=		250		V
U_{g2}	=		250		V
R_k	=		55		Ω
I_a	=	84	100	118	mA
I_{g2}	=	11,5	14,5	17,5	mA
S	=	14,5	18	21,5	mA/V
μ_{g2g1}	=		17,5		
R_i	=		23		kΩ
R_{iL}	=		250		Ω
$-U_{g1}(+I_{g1}=0,3\mu A)$	≦		1,3		V
$-U_g$ (I_a = 1 mA)	≦		25		V
$-I_g$				1,0	µA

1) Die Überschreitung der zulässigen Heizspannungsschwankung von ± 5% (absolute Grenzen) beeinträchtigt das Betriebsverhalten und die Lebensdauer der Röhre.

Triodenschaltung

U_a	=	250	V
R_k	=	55	Ω
I_a	=	115	mA
S	=	21	mA/V
μ	≈	17	
R_i	=	0,8	kΩ
R_{iL}	=	1	kΩ

Grenzdaten

U_{ao}	max.	1000	V
U_a	max.	600	V
Q_a	max.	30	W
$Q_{(a+g2)}$	max.	30	W [1]
U_{g2o}	max.	600	V
U_{g2}	max.	425	V
Q_{g2}	max.	5	W
R_{g1}(bei $Q_a \leqq 30W$)	max.	0,3	MΩ
R_{g1}(bei $Q_a \leqq 20W$)	max.	0,5	MΩ
I_k	max.	140	mA
U_{fk}	max.	120	V
R_{fk}	max.	20	kΩ
t_{kolb}	max.	220	°C

Besondere Angaben

Ende der Lebensdauer

I_a	≧ = ≦	65	mA
S	≧ ≦	12	mA/V
$-I_{g1}$	≧	2	μA

Meßeinstellung: siehe Kenndaten Seite 2

1) In Triodenschaltung

Betriebsdaten als Leistungsverstärker

Eintakt A-Betrieb

U_a	=	250		V
U_{g2}	=	250		V
R_a	=	2, 2		kΩ
R_k	=	60		Ω
$U_{g1\sim}$	=	0	4, 6	V
I_a	=	97	95	mA
I_{g2}	=	14	20	mA
$N_{a\sim}$	=	-	10	W
k	=	-	10	%

Kennlinien: K 6

Eintakt A-Betrieb, Triodenschaltung

U_a	=	330		V
R_a	=	1, 5		kΩ
R_k	=	140		Ω
$U_{g1\sim}$	=	0	9	V
I_a	=	90	94	mA
$N_{a\sim}$	=	-	5, 5	W
k	=	-	10	%

Kennlinien: K 7

Gegentakt AB - Betrieb mit Kathodenwiderstand

U_a	=	250	330	425	V
U_{g2}	=	250	330	425	V
R_{aa}	=	5	5	6	kΩ
R_{g2}	=	-	2x1	2x3	kΩ 1)
R_k	=	2x140	2x160	2x250	Ω
$U_{g1\sim}$	=	0 7,3	0 10,5	0 16	V
I_a	=	2x57 2x64	2x68 2x80	2x60 2x77	mA
I_{g2}	=	2x8 2x16	2x10 2x16,5	2x9 2x15	mA
$N_{a\sim}$	=	- 20	- 32	- 40	W
k	=	- 4	- 4	- 5	%
Kennlinien:		K 8	K 9	K 10	

Gegentakt B - Betrieb mit fester Gittervorspannung

U_a	=	250	330	425	V
U_{g2}	=	250	330	425	V
$-U_{g1}$	=	11	15	22	V
R_{aa}	=	4	5	6	kΩ
R_{g2}	=	-	2x1	2x3	kΩ 1)
$U_{g1\sim}$	=	0 7,4	0 10,2	0 15	
I_a	=	2x30 2x70	2x38 2x80	2x25 2x80	mA
I_{g2}	=	2x4,5 2x16	2x5,5 2x16,5	2x4 2x15,5	mA
$N_{a\sim}$	=	- 20	- 32	- 40	W
k	=	- 2,5	- 3	- 2,5	%
Kennlinien:		K 11	K 12	K 13	

1) Verblockung der Vorwiderstände führt zur Überlastung des Schirmgitters und ist deshalb unzulässig.

Gegentakt B - Betrieb, Sprach- oder Musikaussteuerung

U_a	=	425		V
U_{g2}	=	425		V
$-U_{g1}$	=	22		V
R_{aa}	=	5		kΩ
R_{g2}	=	2x1,5		kΩ
$U_{g1\sim}$	=	0	15	V
I_a	=	2x28	2x95	mA
I_{g2}	=	2x4,5	2x20	mA
I_{g1}	≦	-	0,3	µA
$N_{a\sim}$	=	-	50	W 1)
k	=	-	4	%

Kennlinien: K 14

Gegentakt AB - Betrieb, Triodenschaltung

U_a	=	250		330		425	V
R_{aa}	=	3		3		5	kΩ
R_k	=	2x200		2x200		2x300	Ω
$U_{g1\sim}$	=	0	7,5	0	10,3	0 15,2	V
I_a	=	2x50	2x54	2x70	2x76	2x65 2x73	mA
$N_{a\sim}$	=	-	6	-	12	- 20	W
k	=	-	1	-	1,5	- 2,5	%

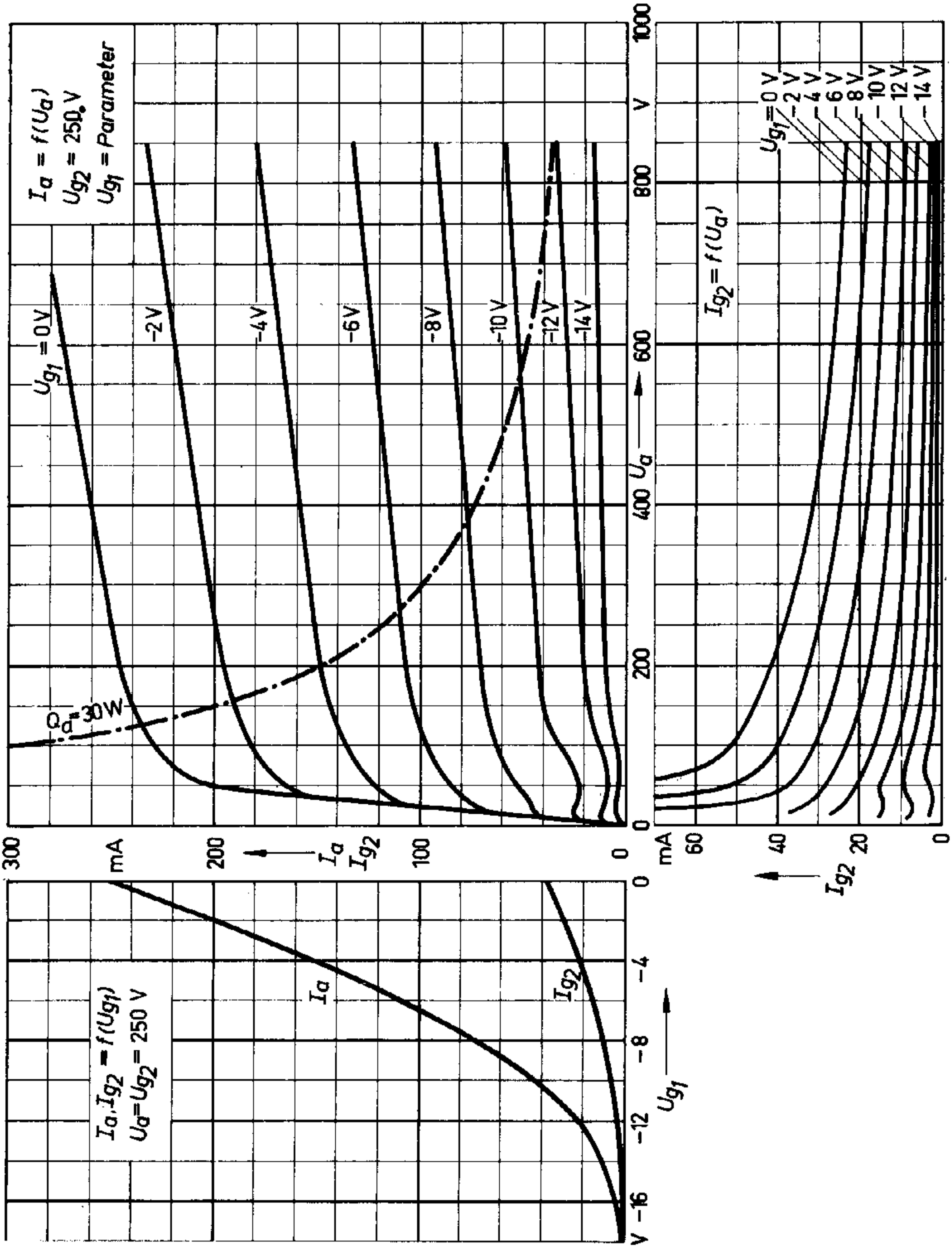
Kennlinien: K 15 K 16 K 17

1) Bei Sinus - Dauerton darf höchstens bis N_a = 30 W ausgesteuert werden, da sonst die zulässige maximale Schirmgitterverlustleistung überschritten wird.

Kennlinien

$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$ $I_a = f(U_a)$ $I_{g2} = f(U_a)$

U_{g2} = 250 V

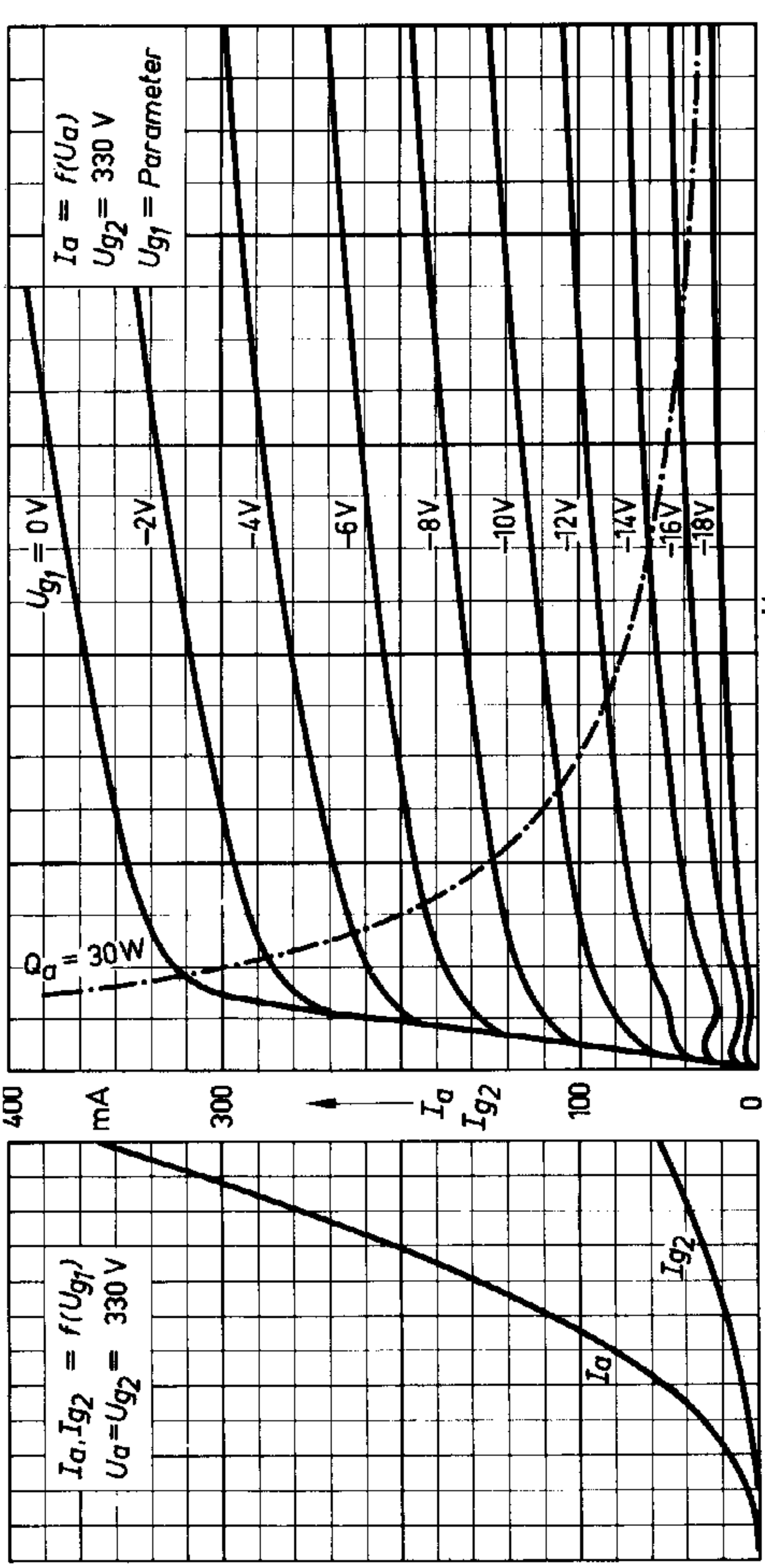


Kennlinien

$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$ $I_a = f(U_a)$ $I_{g2} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN

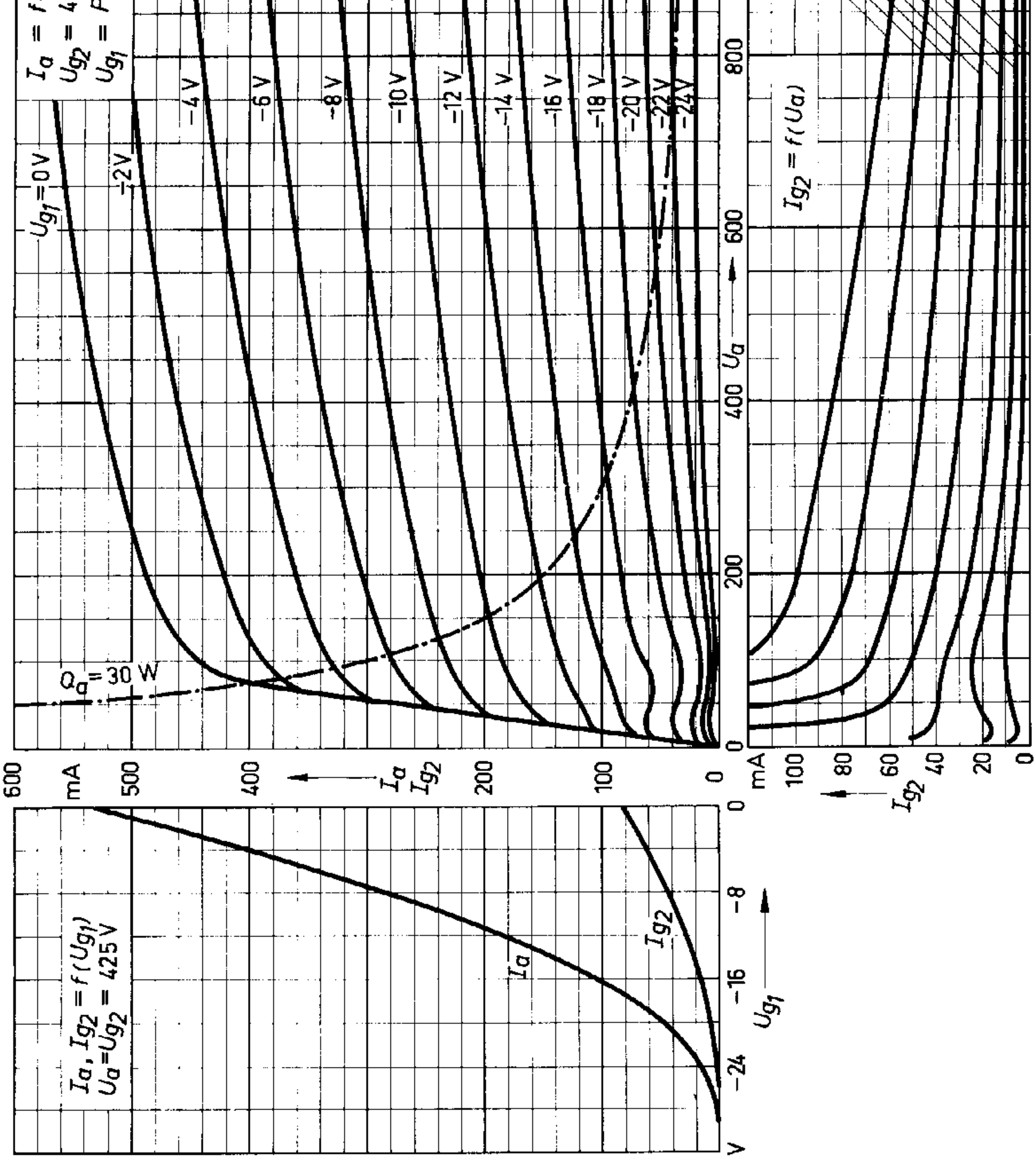
$U_{g2} = 330\ V$



Kennlinien

$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$ $I_a = f(U_a)$ $I_{g2} = f(U_a)$

$U_{g_2} = 425$ V

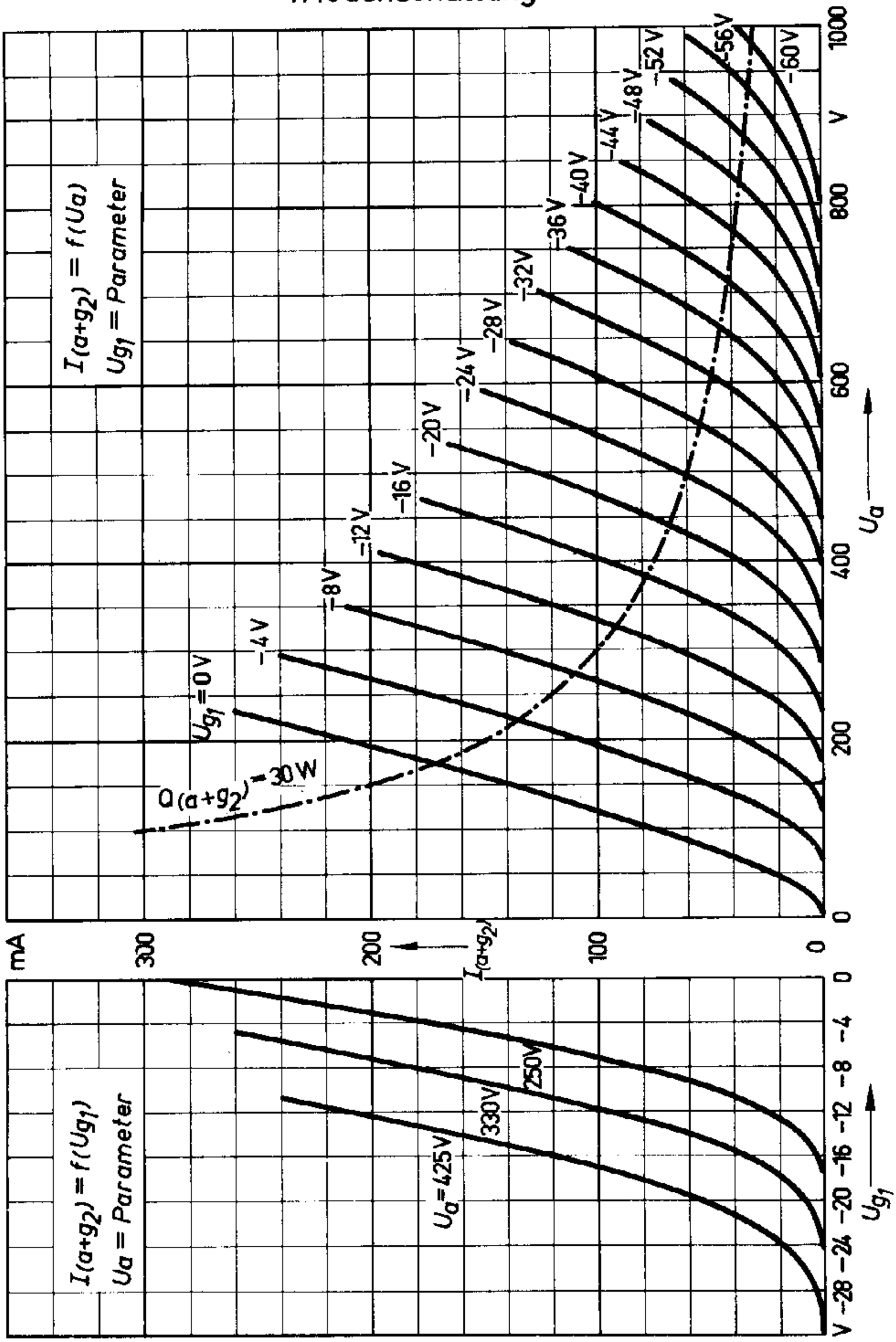


Kennlinien

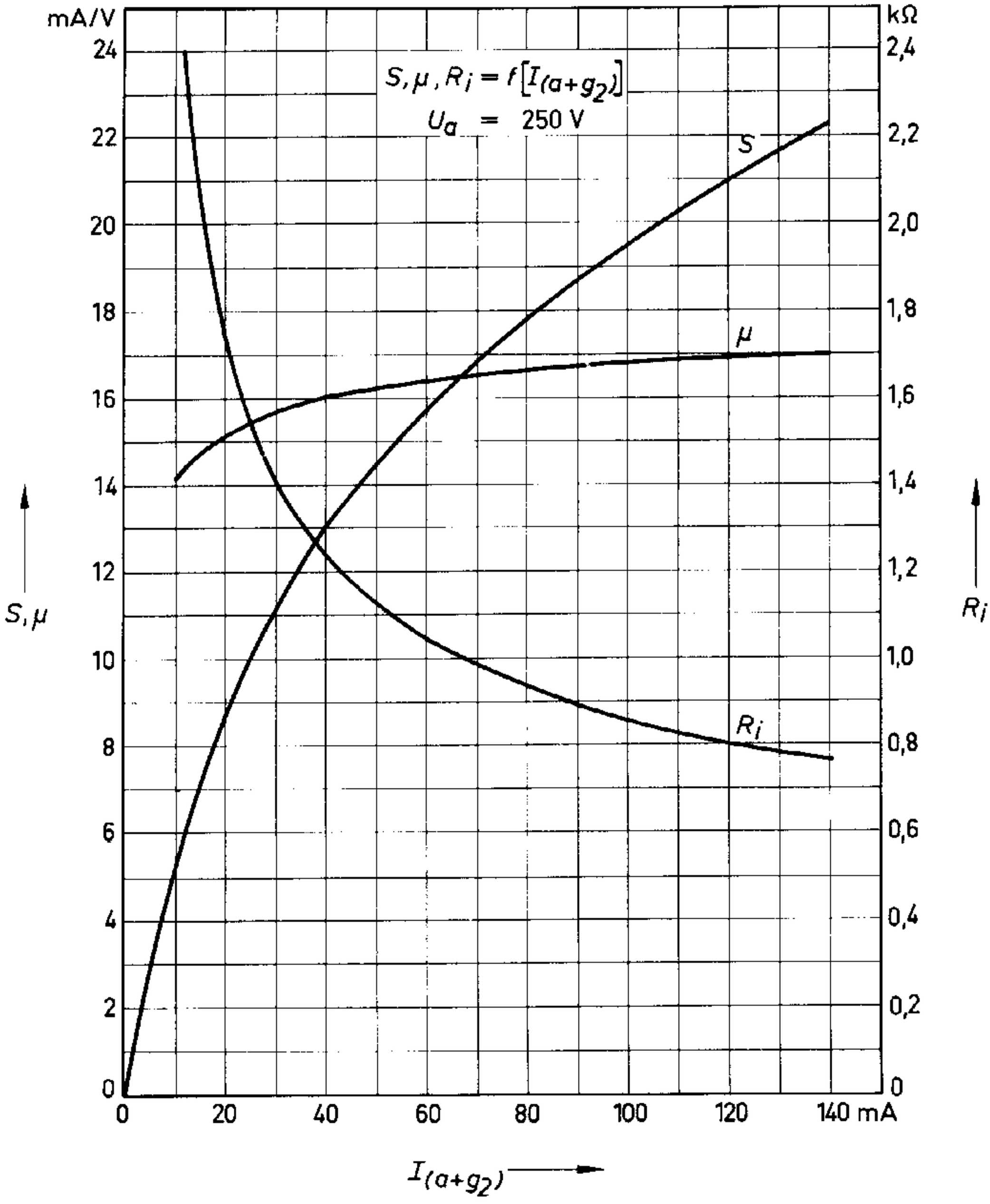
$I_{(a+g2)} = f(U_{g1})$ $\quad$ $I_{(a+g2)} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN

Triodenschaltung



Triodenschaltung

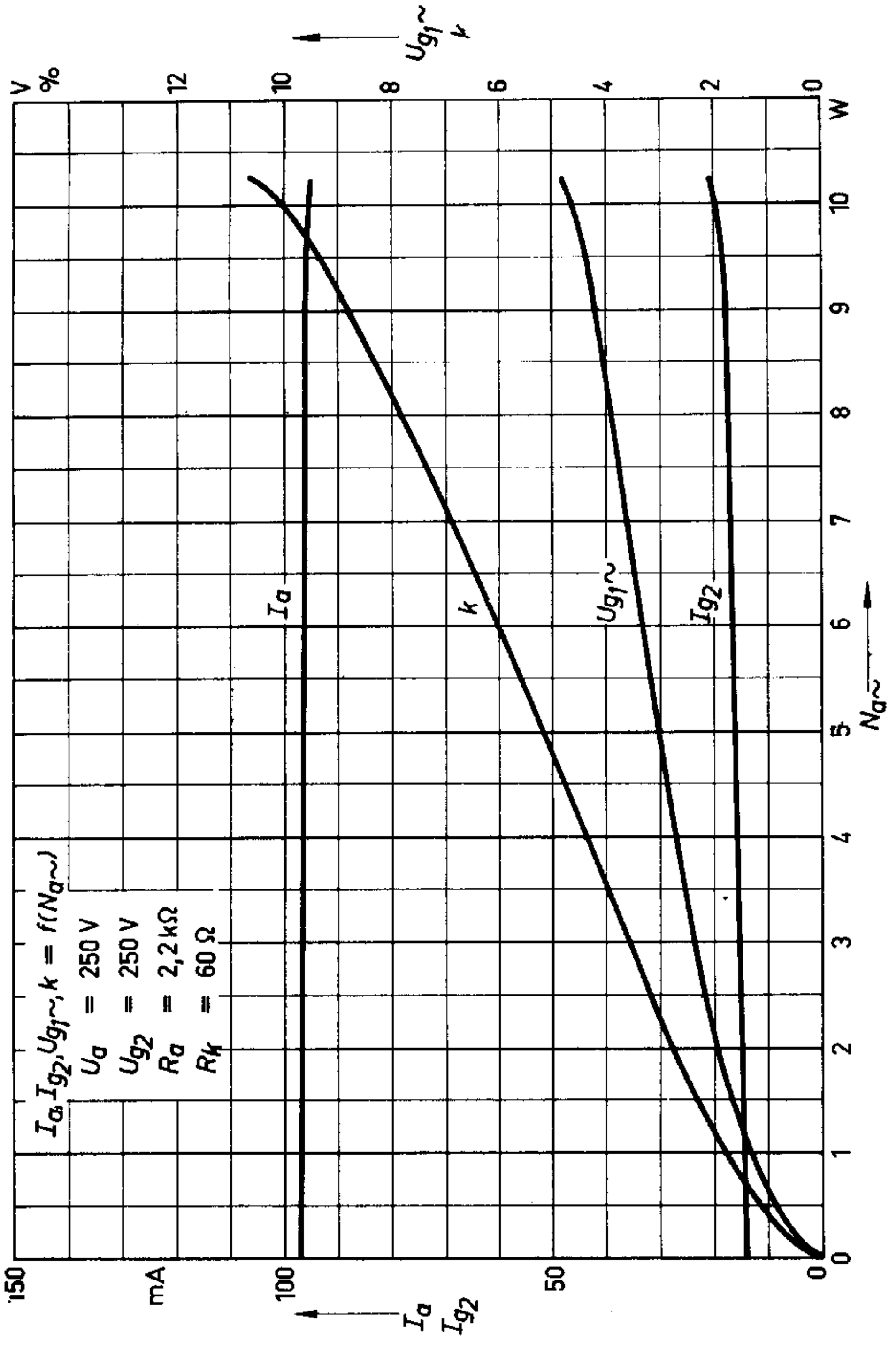


Kennlinien

I_a, I_{g2}, $U_{g1}\sim$, $k = f(N_a\sim)$

SIEMENS RÖHREN

Eintkt A – Betrieb

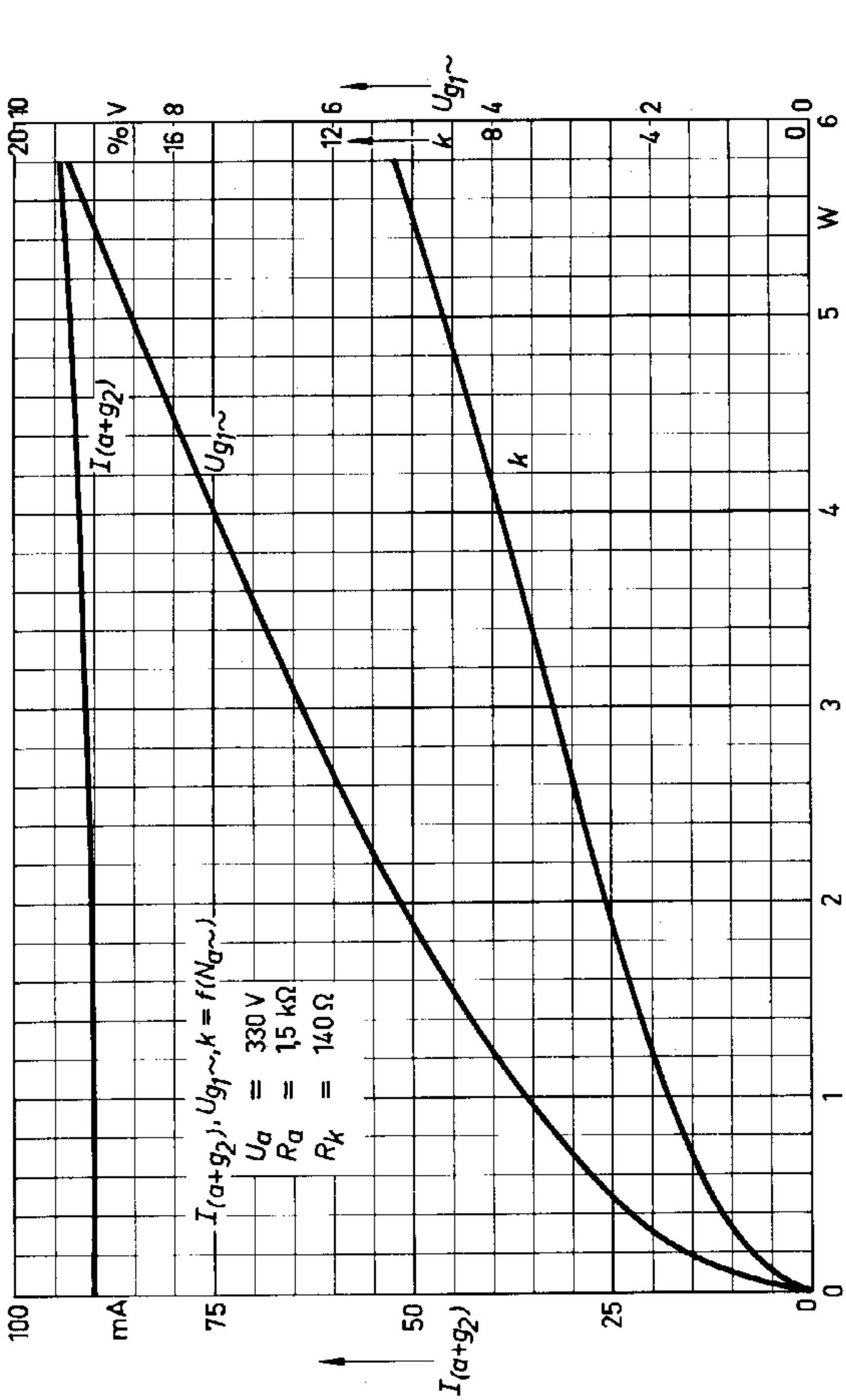


Kennlinien

$I_{(a+g2)}$, $U_{g1}\sim$, $k = f\,(N_a\sim)$

Triodenschaltung

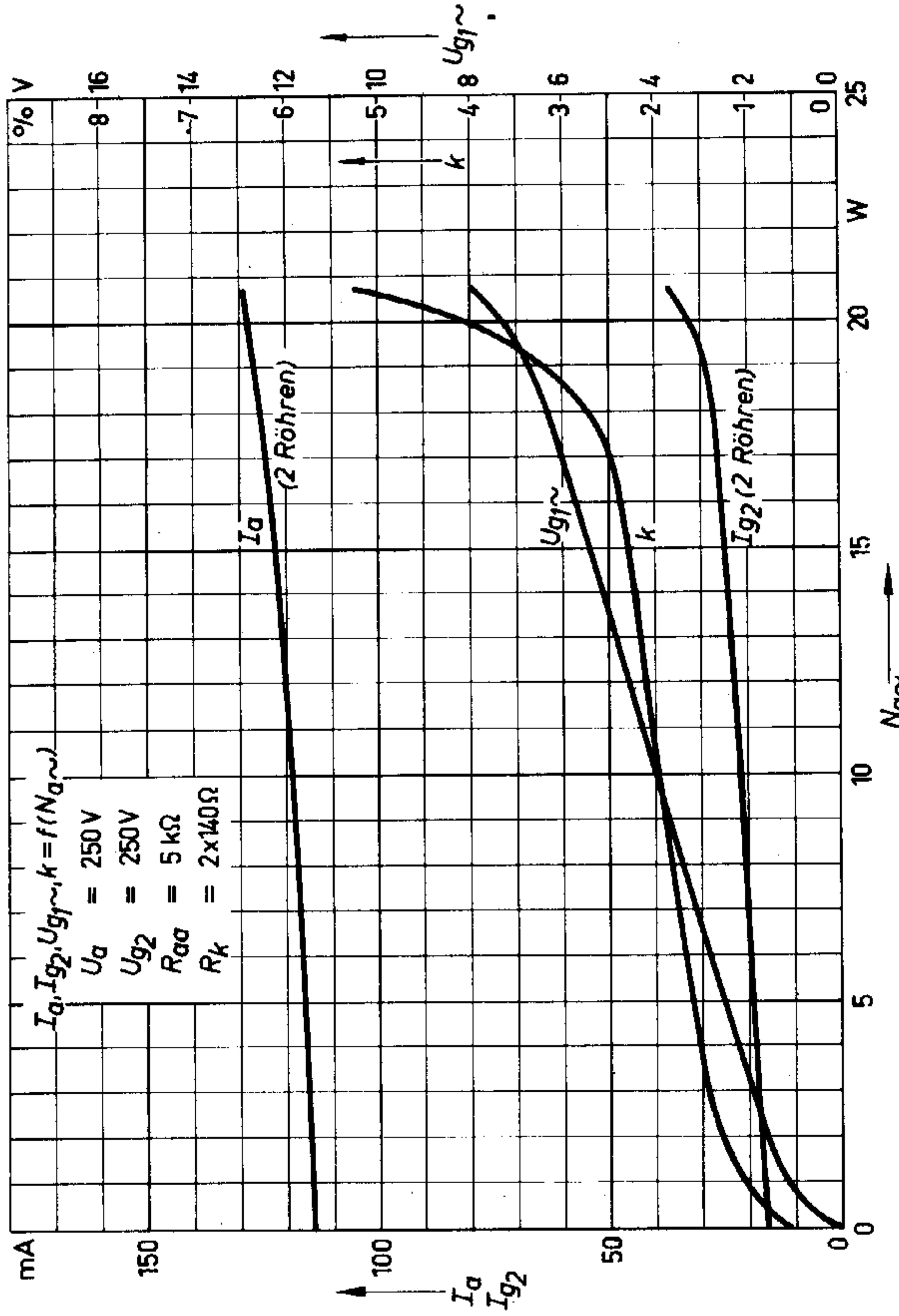
Eintakt A – Betrieb



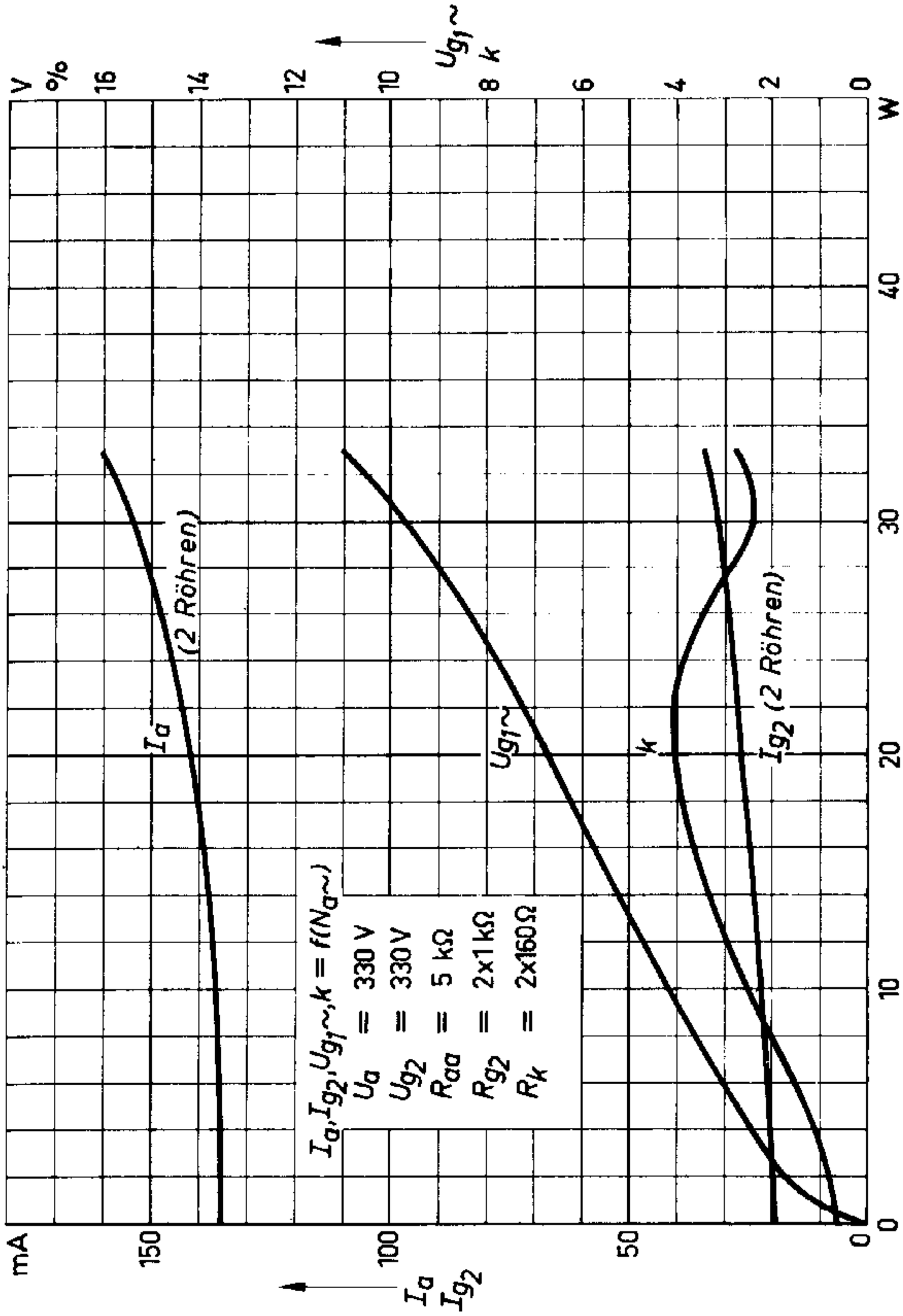
Kennlinien

$I_a, I_{g2}, U_{g1}\sim, k = f(N_a\sim)$

Gegentakt AB – Betrieb



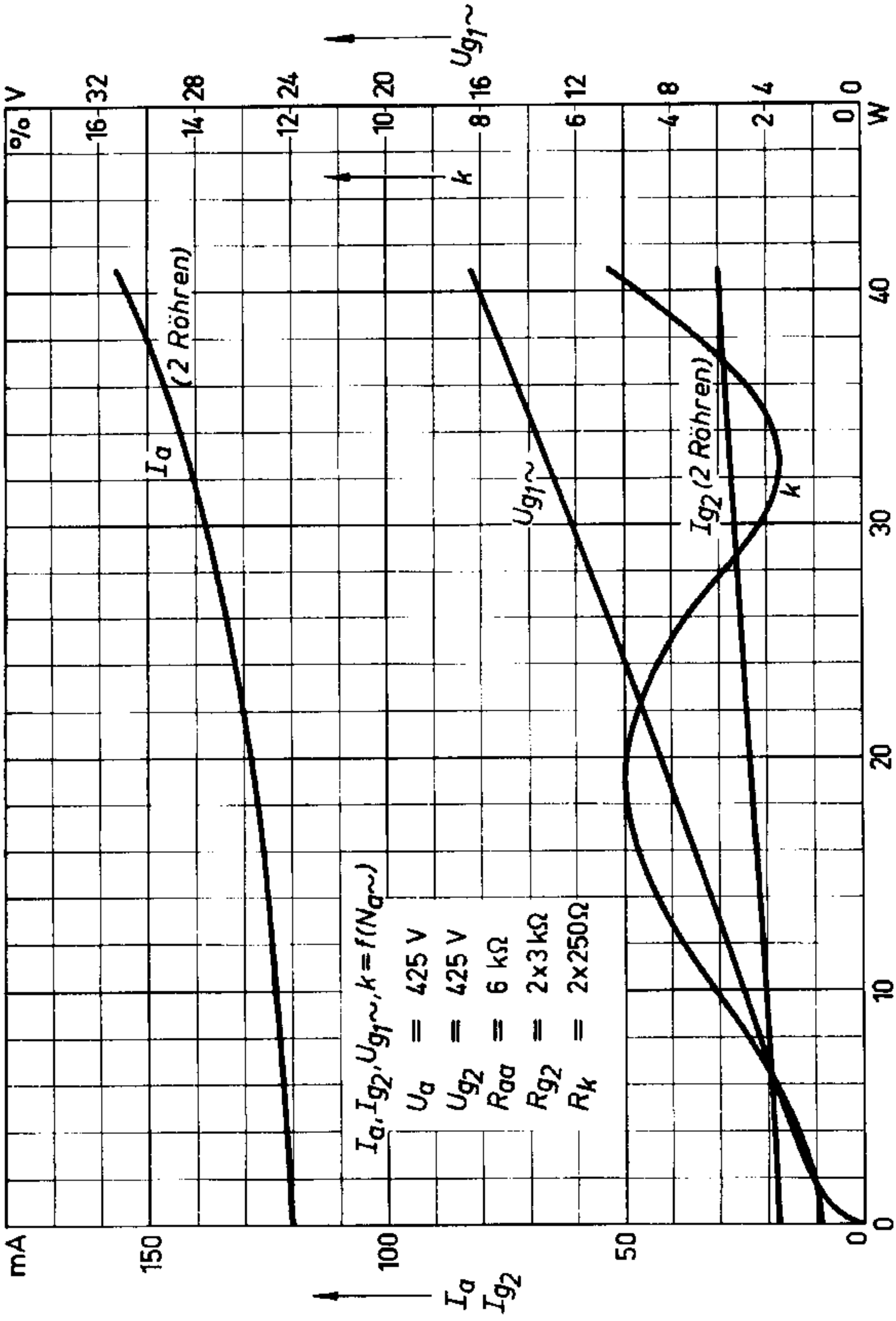
Gegentakt AB – Betrieb



Kennlinien

$I_a, I_{g2}, U_{g1}\sim, k = f(N_a\sim)$

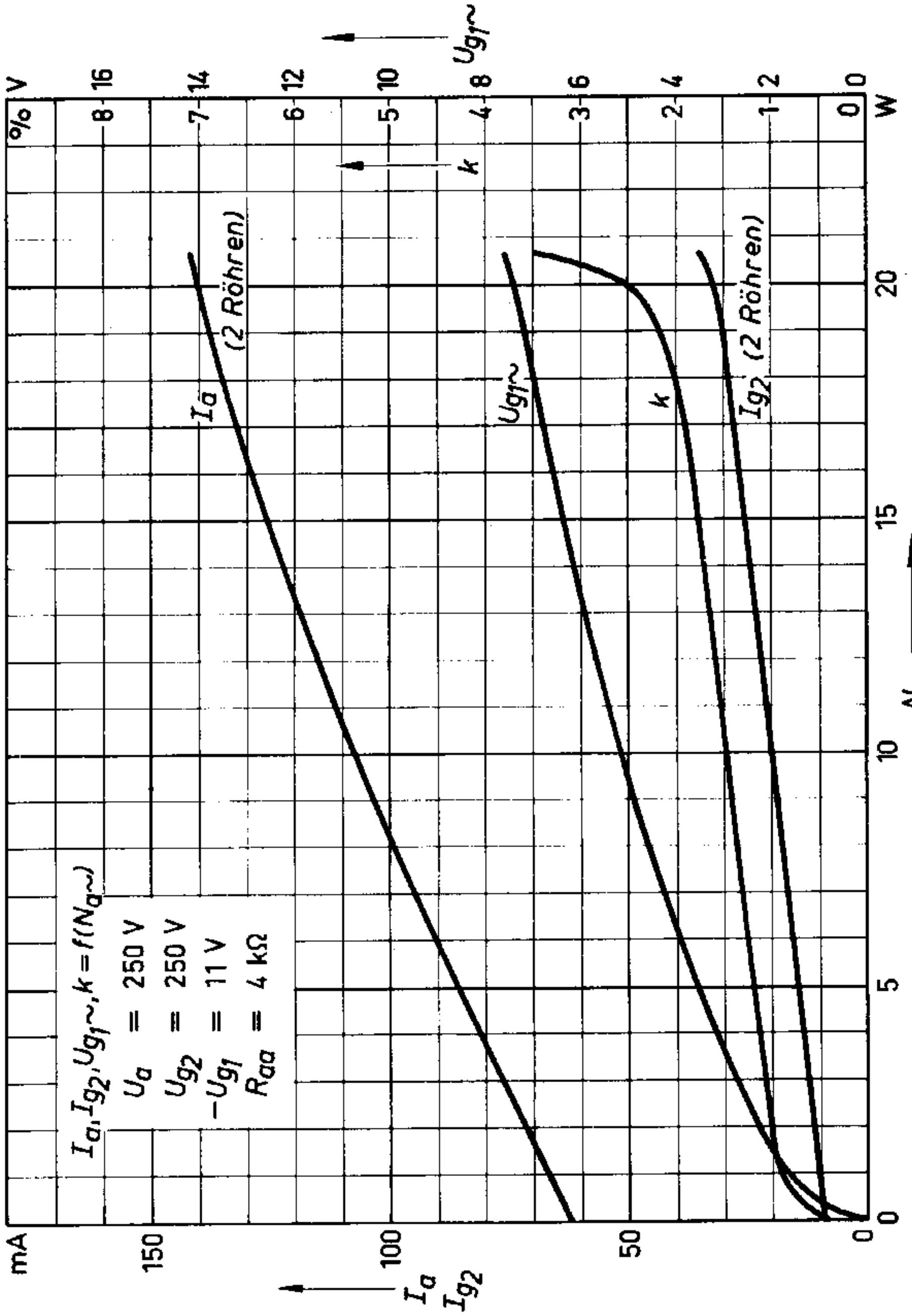
Gegentakt AB-Betrieb



Kennlinien

$I_a, I_{g2}, U_{g1}\sim, k = f(N_a\sim)$

Gegentakt B-Betrieb

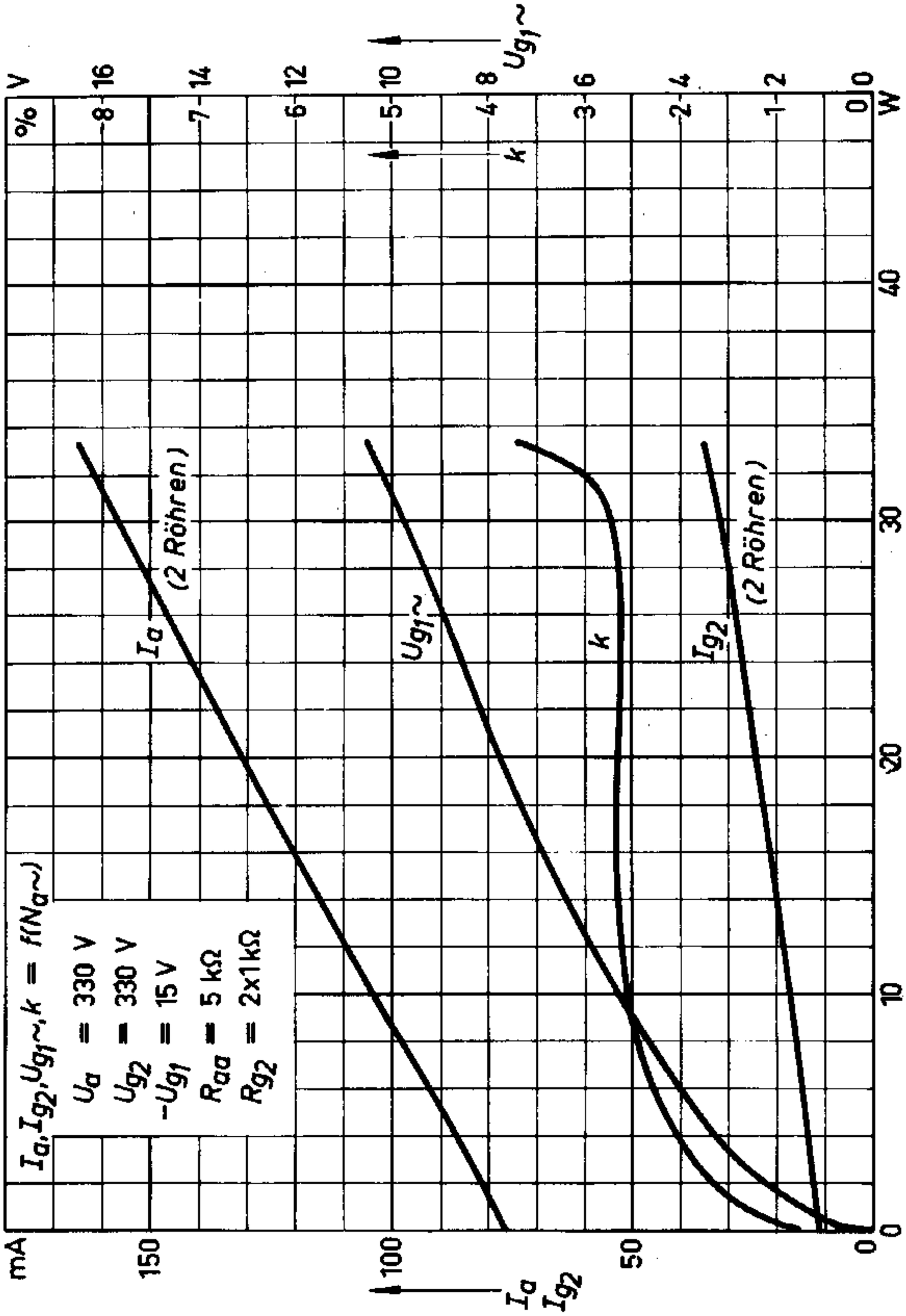


Kennlinien

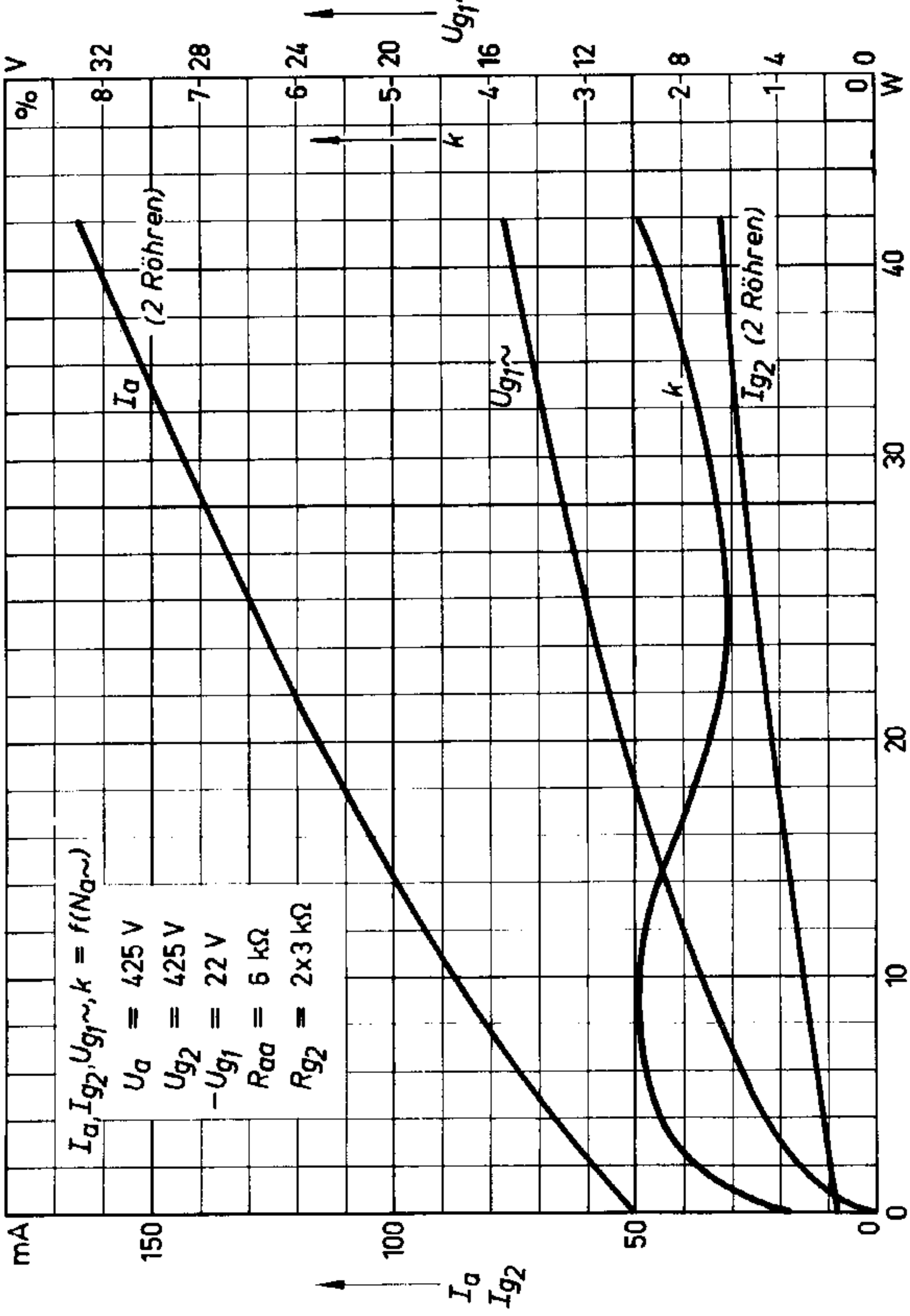
$I_a, I_{g2}, U_{g1}\sim, k = f(N_a\sim)$

SIEMENS RÖHREN

Gegentakt B-Betrieb



Gegentakt B-Betrieb

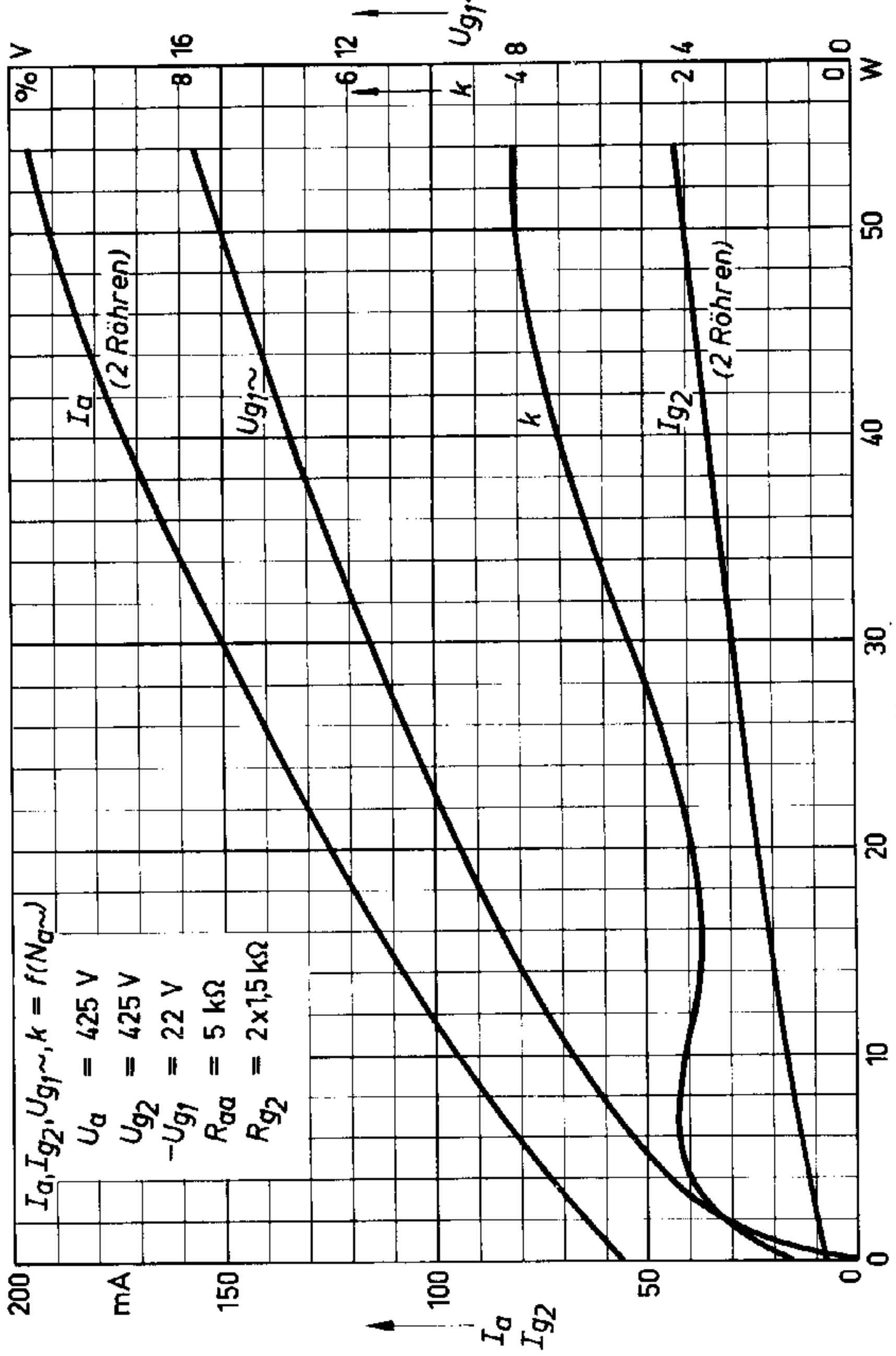


Kennlinien

$I_a, I_{g2}, U_{g1}\sim, k = f(N_a\sim)$

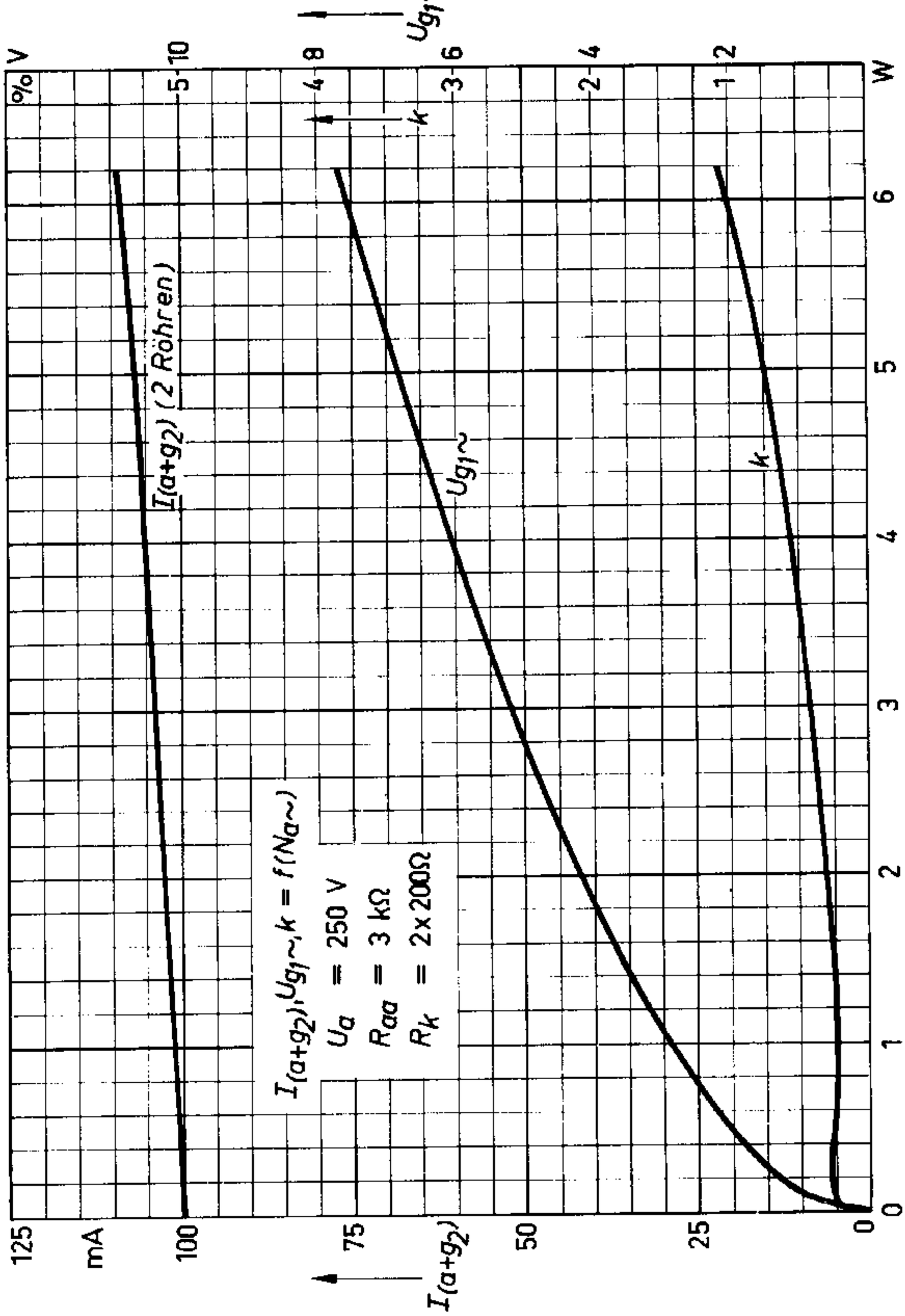
SIEMENS RÖHREN

Gegentakt B-Betrieb, Sprach-oder Musikaussteuerung



Triodenschaltung

Gegentakt AB-Betrieb



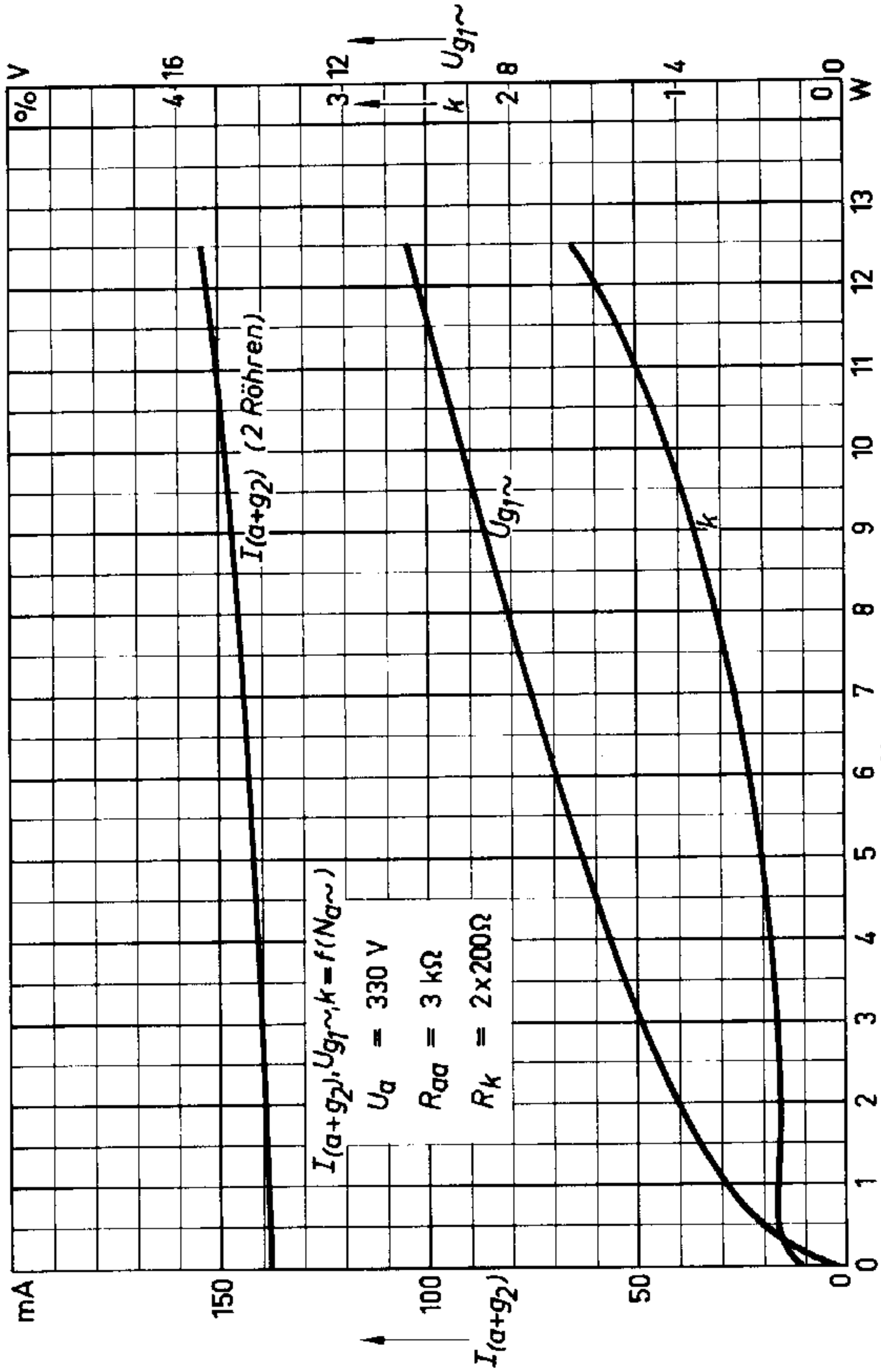
Kennlinien

$I_{(a+g2)}, U_{g1}\sim, k = f(N_a\sim)$

SIEMENS RÖHREN

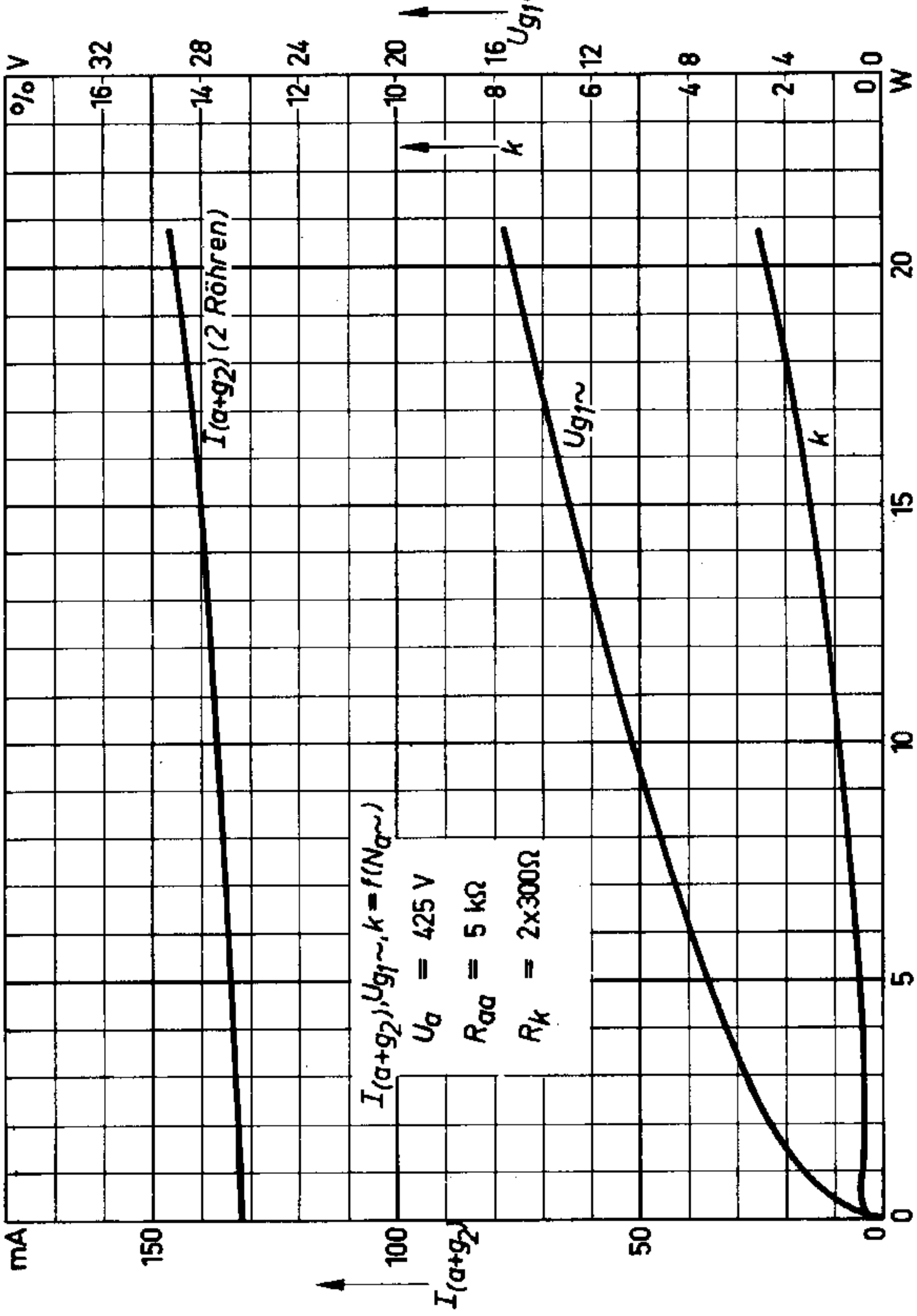
Triodenschaltung

Gegentakt AB – Betrieb



Triodenschaltung

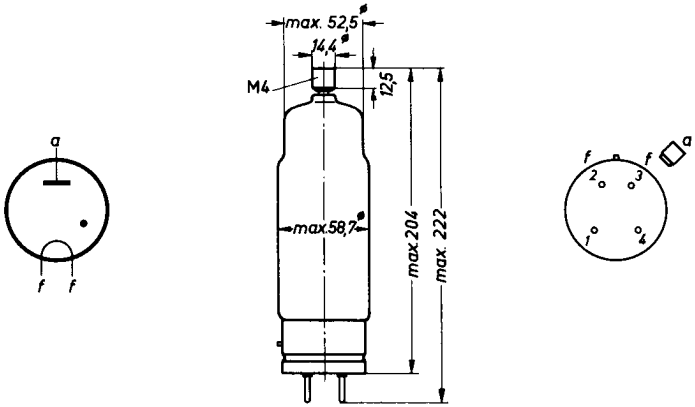
Gegentakt AB-Betrieb



SIEMENS
RÖHREN

EINWEG-GLEICHRICHTERRÖHRE

mit Quecksilberdampf-Füllung



Maße in mm

Fassung ..... Rö Fsg 11

Anschlußkappe ..... Rö Kap 04

Gewicht der Röhre (Netto) ..... 0,225 kg

Gewicht der Röhre (Brutto) ..... 0,370 kg

Austauschbare Typen: 8008, DCG 5/5000 GS, RG 1000/3000

Äquivalente Typen: 4 B 31, 872, 872 A, 4064 A, 4064 B, 38172, DCG 5/5000, DQ 4, F 353, G 10/4d

Aufbau und Anwendung

Einanodige Gleichrichterröhre mit Quecksilberdampf-Füllung zur Verwendung in Hochspannungsanlagen.

Einbau

vertikal, Sockel unten

Beim Einbau der Röhre ist darauf zu achten, daß zur Abführung der Wärme ein ungehinderter Luftzutritt möglich ist.

Heizung

U_f	=	5 V	1)
I_f	≈	7 A	
Heizart	:	direkt	
Kathode	:	Oxyd	
t_h		30 sec	
t_h (nach Transport)		30 min	

Kenndaten

U_{arc} (bei I_a = 1,5A)	≈	12 V

1) Es wird empfohlen einen Heiztransformator mit Mittelanzapfung zu verwenden und zwischen Anodenspannung und Heizspannung eine Phasenverschiebung von $90^o \pm 30^o$ vorzusehen.

GRENZDATEN

Grenzdaten

f	=	150	150	150	Hz	
T_{Hg} 1)	=	+25...+55	+25...+60	+25...+70	°C	2)
T_U	=	+15...+40	+15...+45	+15...+55	°C	
U_{inv}	=	13	10	5	kV	
I_a	=	1,5	1,5	1,75	A	
$I_{a\ sp}$	=	6	6	7	A	
I_{stoss} (für t = max. 0,1 sec)	=	40	40	40	A	
t_{av}	=	10	10	10	sec	

1) Die Messung der Temperatur des kondensierten Quecksilbers soll mit einem geeichten Thermoelement durchgeführt werden, das ca. 5 mm über der Fassung am Glaskolben angebracht wird.

2) Wird die Anlage nicht mehr als zweimal täglich eingeschaltet, darf die Anodenspannung schon bei einer Quecksilbertemperatur von + 20°C angelegt werden.

In Spalte 1 sind die verschiedenen Schaltungsmöglichkeiten durch Buchstaben gekennzeichnet. Für die Erklärung dieser Buchstaben gilt das Blatt: " Rö Sch 1 Schaltungen für Gasentladungsröhren ".

Schaltung	U_{asp} = 13 kV			
	U_{tr} (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	N = (kW)
a	4,6	4,1	3	12,4
b	9,2	8,3	3	24,8
c	5,3	6,2	4,5	27,8
d	9,2	12,4	4,5	55,5
e	5,3	6,2	9	55,5
f	4,6	5,8	6	34,8
g	9,2	11,6	6	69,7

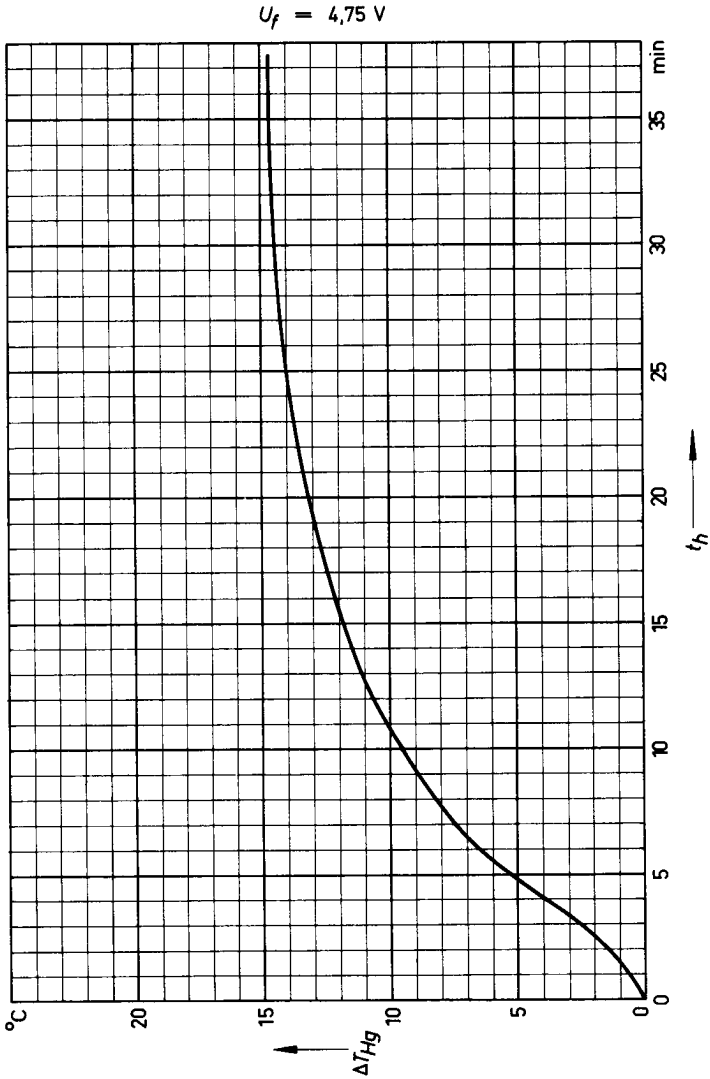
Schaltung	U_{asp} = 5 kV			
	U_{tr} (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	N = (kW)
a	1,75	1,6	3,5	5,6
b	3,5	3,2	3,5	11,1
c	2,0	2,4	5,25	12,6
d	3,5	4,8	5,25	25,1
e	2,0	2,4	10,5	25,1
f	1,75	2,25	7,0	15,7
g	3,5	4,5	7,0	31,5

Verluste in Transformatoren und Röhren sind nicht berücksichtigt.

SIEMENS
RÖHREN

VORHEIZKENNLINIE

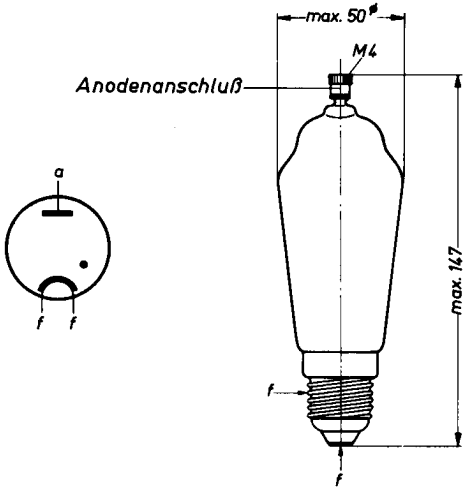
$\Delta T_{Hg} = f(t_h)$



SIEMENS
RÖHREN

EINWEG-GLEICHRICHTERRÖHRE

mit Quecksilberfüllung



Maße in mm

Fassung ..... Edison 27

Gewicht der Röhre (netto) ..... ca. 70 gr

Gewicht einschl. Röhrenkarton ..... ca. 125 gr

Abmessung des Röhrenkartons: 165 x 85 x 90 mm

Aufbau und Anwendung

Einanodige Gleichrichterröhre mit Quecksilberfüllung zur Verwendung in Hochspannungsanlagen.

Einbau vertikal, Sockel unten

Bei Spannungen über 2 kV muß die Fassung vom Chassis isoliert werden. Beim Einbau ist darauf zu achten, daß zur Abführung der Wärme ein ungehinderter Luftzutritt zur Röhre möglich ist.

Allgemeine Daten

U_f = 2,5 V $^{+\ 5}_{-\ 10}$ % [1]

I_f ≈ 4,8 A

Heizart: direkt

Kathode: Oxyd

U_{arc} (für I_a = 0,25 V) = 12 V

t_h ..... 30 sec

t_h (nach Transport) ..... 30 min

Grenzdaten

f	=	150	150 Hz
T_{Hg} [2]	=	25...60	25...70 °C [3]
T_U [4]	=	15...40	15...50 °C
U_{inv}	=	10	2 kV
I_a	=	0,25	0,5 A
$I_{a\,sp}$	=	1	2 A
I_{stoss} (für t = max. 0,1 sec)	=	20	20 A
t_{av}	=	10	10 sec

1) Es wird empfohlen einen Heiztransformator mit Mittelanzapfung zu verwenden und zwischen Anodenspannung und Heizspannung eine Phasenverschiebung von 90° ± 30° vorzusehen.

2) Die Messung der Temperatur des kondensierten Quecksilbers soll mit einem geeichten Thermoelement durchgeführt werden, das ca. 5 mm über der Fassung am Glaskolben angebracht wird.

3) Wird die Anlage nicht mehr als zweimal täglich eingeschaltet, darf die Anodenspannung schon bei einer Quecksilbertemperatur von + 20° C angelegt werden.

4) Nur bei Konvektionskühlung.

In Spalte 1 sind die verschiedenen Schaltungsmöglichkeiten durch Buchstaben gekennzeichnet. Für die Erklärung dieser Buchstaben gilt das Blatt:
" Schaltungen für Gasentladungsröhren Rö Sch 1."

Schaltung	$U_{a\,sp}$ = 10 kV			
	U_{tr} (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	N = (W)
a	3,5	3,15	0,5	1580
b	7,1	6,4	0,5	3180
c	4,1	4,8	0,75	3600
d	7,1	9,6	0,75	7200
e	4,1	4,8	1,5	7200
f	3,5	4,5	1	4500
g	7,1	9	1	9000

Schaltung.	$U_{a\,sp}$ = 2 kV			
	U_{tr} (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	N = (W)
a	0,71	0,63	1	630
b	1,41	1,27	1	1270
c	0,82	0,96	1,5	1440
d	1,41	1,91	1,5	2880
e	0,82	0,96	3	2880
f	0,7	0,9	2	1800
g	1,4	1,8	2	3600

Verluste in Transformatoren und Röhren sind nicht berücksichtigt.

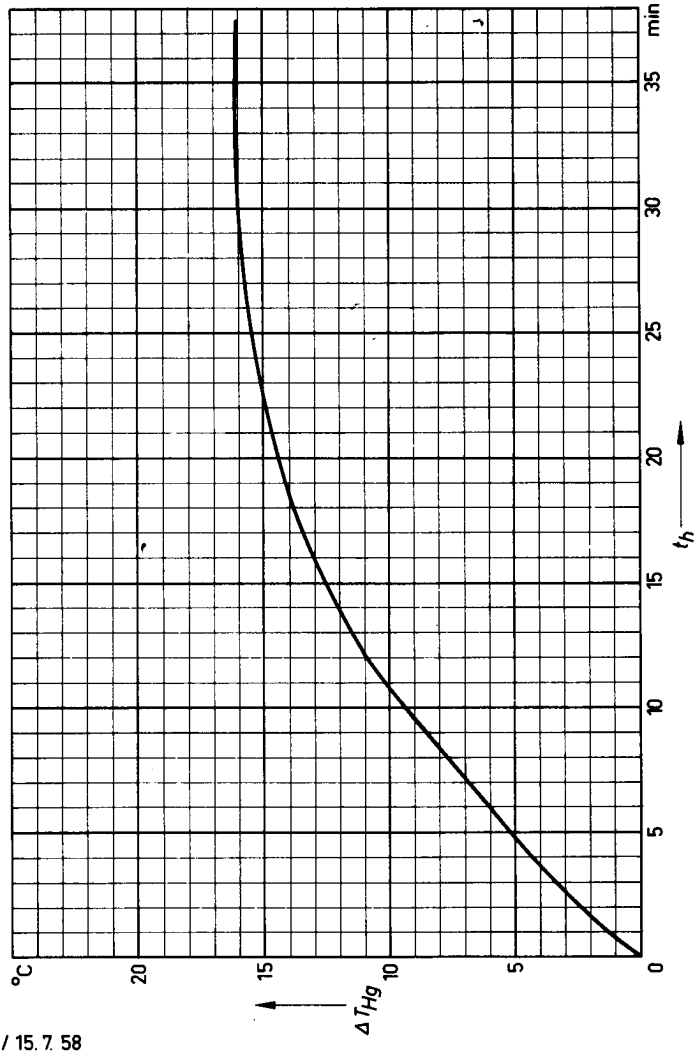
SIEMENS
RÖHREN

VORHEIZKENNLINIE

$\Delta T_{Hg} = f(t_h)$

Gle
10 000/025/1

U_f = 2,375 V



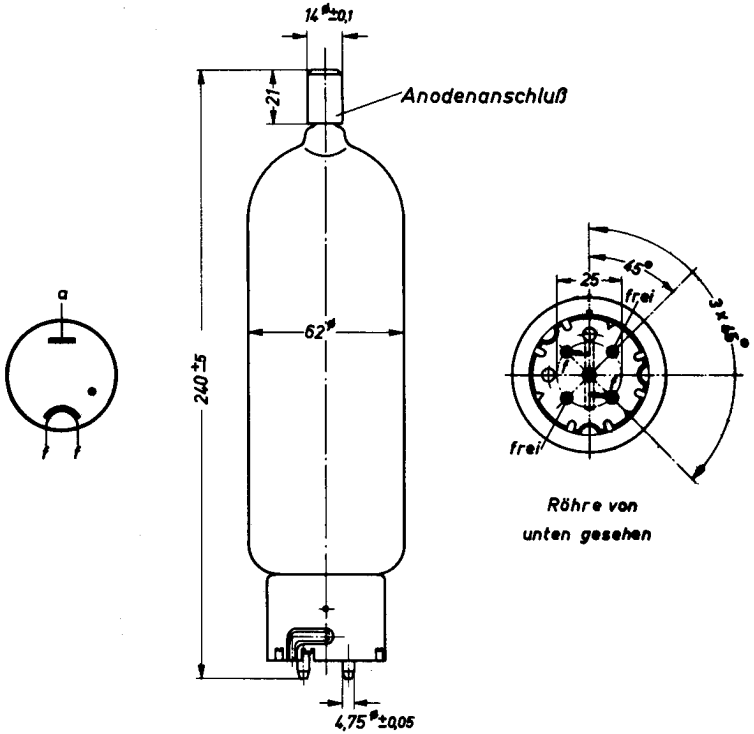
RöK 4102 / 15. 7. 58

K1

SIEMENS
RÖHREN

EINWEG-GLEICHRICHTERRÖHRE

mit Quecksilberfüllung



Maße in mm

Fassung	Rö Fsg 9
Anschlußkappe	Rö Kap 04
Gewicht der Röhre (netto)	ca. 0,3 kg
Gewicht einschl. Spezialverpackung	1,1 kg
Abmessung der Spezialverpackung	295 x 120 x 120 mm
Austauschbare Typen	DCG 7/6000

Aufbau und Anwendung

Einanodige Gleichrichterröhre mit Quecksilberfüllung zur Verwendung in Hochspannungsanlagen.

Einbau

vertikal, Sockel unten

Beim Einbau der Röhre ist darauf zu achten, daß zur Abführung der Wärme ein ungehinderter Luftzutritt möglich ist.

Heizung

U_f	=	5	V [1]	t_h	30 sec
I_f	≈	9,5	A	t_h nach Transport ...	30 min

Heizart: direkt

Kathode: Oxyd

Kenndaten

U_{arc} (bei $I_a = 0,5$ A)	≈	8	V
t_z	=	10	µsec
t_e	=	500	µsec

1) Es wird empfohlen einen Heiztransformator mit Mittelanzapfung zu verwenden und zwischen Anodenspannung und Heizspannung eine Phasenverschiebung von $90^o \pm 30^o$ vorzusehen.

GRENZDATEN

f	=	150	150	150	Hz
T_{Hg} [1]	=	+25...+50	+25...+60	+25...+70	°C
U_{inv}	=	15	10	5	kV
I_a	=	1,5	1,5	1,5	A
$I_{a\,sp}$	=	6	6	6	A
I_{stoss} (für t = max. 0,1 sec)	=	40	40	40	A
t_{av}	=	15	15	15	sec

1) Die Messung der Temperatur des kondensierten Quecksilbers soll mit einem geeichten Thermoelement durchgeführt werden, das 5 mm über der Fassung am Glaskolben angebracht ist.

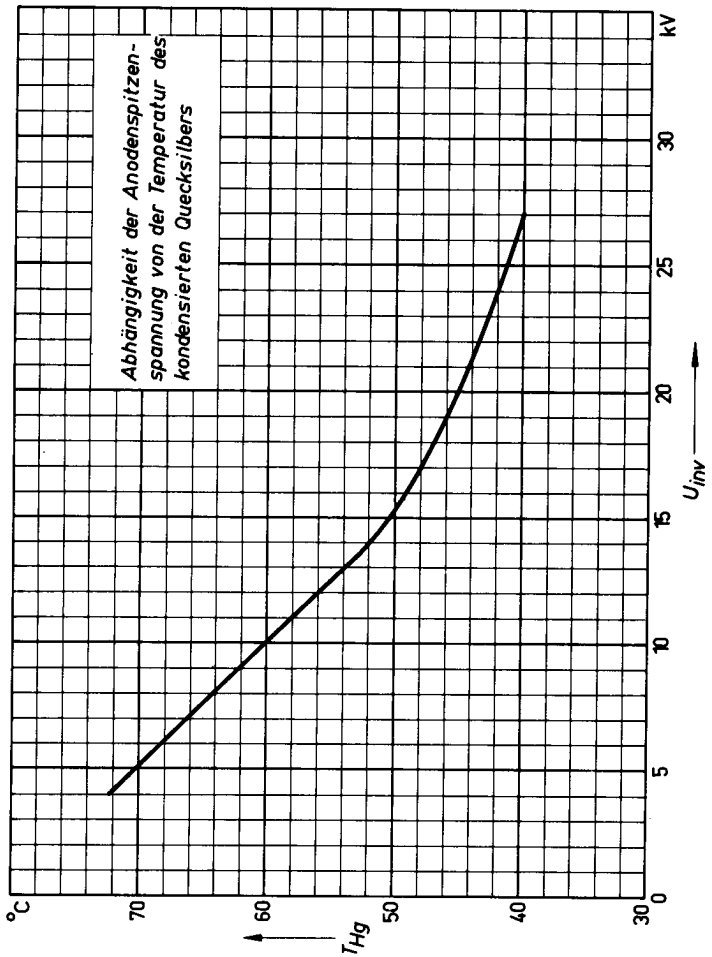
In Spalte 1 sind die verschiedenen Schaltungsmöglichkeiten durch Buchstaben gekennzeichnet. Für die Erklärung dieser Buchstaben gilt das Blatt: " Schaltungen für Gasentladungsröhren Rö Sch 1 ".

Schaltung	$U_{a\,sp}$ = 15 kV			
	U_{tr} (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	$N_=$ (kW)
a	5,30	4,78	3	14,34
b	10,60	9,55	3	28,65
c	6,10	7,15	4,5	32,17
d	10,60	14,30	4,5	64,35
e	10,60	7,15	9	64,35
f	5,30	6,75	6	40,5
g	10,60	13,50	6	81,0

Verluste in Transformatoren und Röhren sind nicht berücksichtigt.

SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIE $T_{Hg} = f(U_{inv})$

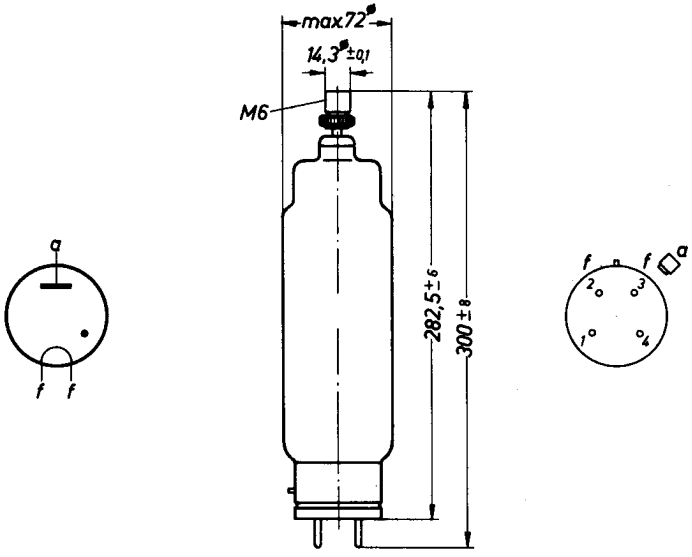


SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

SIEMENS
RÖHREN

EINWEG-GLEICHRICHTERRÖHRE

mit Quecksilberdampf-Füllung



Maße in mm

Fassung	**Rö Fsg 11**
Anschlußkappe	**Rö Kap 04**
Gewicht der Röhre (Netto)	**0,45 kg**
Gewicht der Röhre (Brutto)	**1,65 kg**

Austauschbare Typen: 6693, AG 5006, DCG 6/18, RG 4-3000

Aufbau und Anwendung

Einanodige Gleichrichterröhre mit Quecksilberdampf-Füllung zur Verwendung in Hochspannungsanlagen.

Einbau

vertikal, Sockel unten

Beim Einbau der Röhre ist darauf zu achten, daß zur Abführung der Wärme ein ungehinderter Luftzutritt möglich ist.

Heizung

U_f	=	5	V	1)
I_f	≈	11,5	A	
Heizart	:	direkt		
Kathode	:	Oxyd		
t_h		60 sec		
t_h (nach Transport)		30 min		

Kenndaten

U_{arc} (bei I_a = 3 A)	≈	12	V
(T_{Hg} - T_U) bei Leerlauf	=	19	°C
(T_{Hg} - T_U) bei Vollast	=	21	°C

1) Es wird empfohlen, einen Heiztransformator mit Mittelanzapfung zu verwenden und zwischen Anodenspannung und Heizspannung eine Phasenverschiebung von 90° ± 30° vorzusehen.

Grenzdaten

f		=	150	150	150	Hz
T_{Hg}	1)	=	+25...+55	+25...+60	+25...+75	°C 2)
T_U		=	+15...+35	+15...+40	+15...+55	°C
U_{inv}		=	15	10	2,5	kV
I_a		=	3	3	5	A
$I_{a\ sp}$		=	12	12	20	A
I_{stoss} (für t=max. 0,1 sec)		=	120	120	200	A
t_{av}		=	10	10	10	sec

1) Die Messung der Temperatur des kondensierten Quecksilbers soll mit einem geeichten Thermoelement durchgeführt werden, das ca. 5 mm über der Fassung am Glaskolben angebracht wird.

2) Wird die Anlage nicht mehr als zweimal täglich eingeschaltet, darf die Anodenspannung schon bei einer Quecksilbertemperatur von + 20°C angelegt werden.

In Spalte 1 sind die verschiedenen Schaltungsmöglichkeiten durch Buchstaben gekennzeichnet. Für die Erklärung dieser Buchstaben gilt das Blatt: "Rö Sch 1 Schaltungen für Gasentladungsröhren".

Schaltung	U_{asp} = 15 kV 1)			
	U_{tr} (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	N = (kW)
a	5,3	4,8	6	22,8
b	10,6	9,6	6	57,6
c	6,1	7,15	9	64,4
d	10,6	14,3	9	129
e	6,1	7,15	18	129
f	5,3	6,75	12	81
g	10,6	13,5	12	162

Schaltung	U_{asp} = 2,5 kV 1)			
	U_{tr} (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	N = (kW)
a	0,88	0,79	10	7,9
b	1,76	1,58	10	15,8
c	1,02	1,19	15	17,9
d	1,76	2,38	15	35,8
e	1,02	1,19	30	35,8
f	0,88	1,13	20	22,6
g	1,76	2,26	20	45,2

1) Verluste in Transformatoren und Röhren sind nicht berücksichtigt

In Spalte 1 sind die verschiedenen Schaltungsmöglichkeiten durch Buchstaben gekennzeichnet. Für die Erklärung dieser Buchstaben gilt das Blatt: " Rö Sch 1 Schaltungen für Gasentladungsröhren".

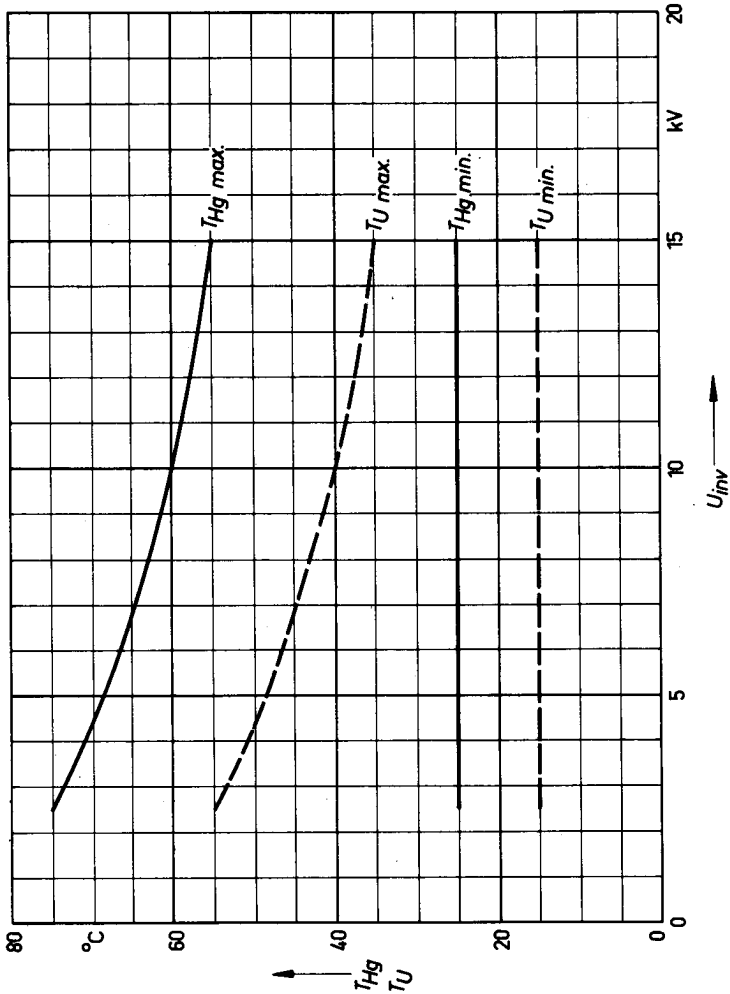
Schaltung	U_{asp} = 13,6 kV [1]			
	U_{tr} (kV)	U_o (kV) [2]	I_o (A)	N = (kW)
a	4,8	4,0	6	24
b	9,6	8,0	6	48
c	5,55	6,0	9	54
d	11,1	12,0	9	108
e	5,55	6,0	18	108
f	4,8	5,6	12	67
g	9,6	11,2	12	134

1) Bei dieser Einstellung sind Netzspannungsschwankungen von $\pm$ 10 % zulässig

2) Der Spannungsabfall in Transformator, Röhren, Filter usw. mit einem Gesamtbetrag von 8 % der Verbraucherspannung ist bereits abgezogen

KENNLINIE

$T_{Hg} = f(U_{Inv})$ $T_U = f(U_{Inv})$

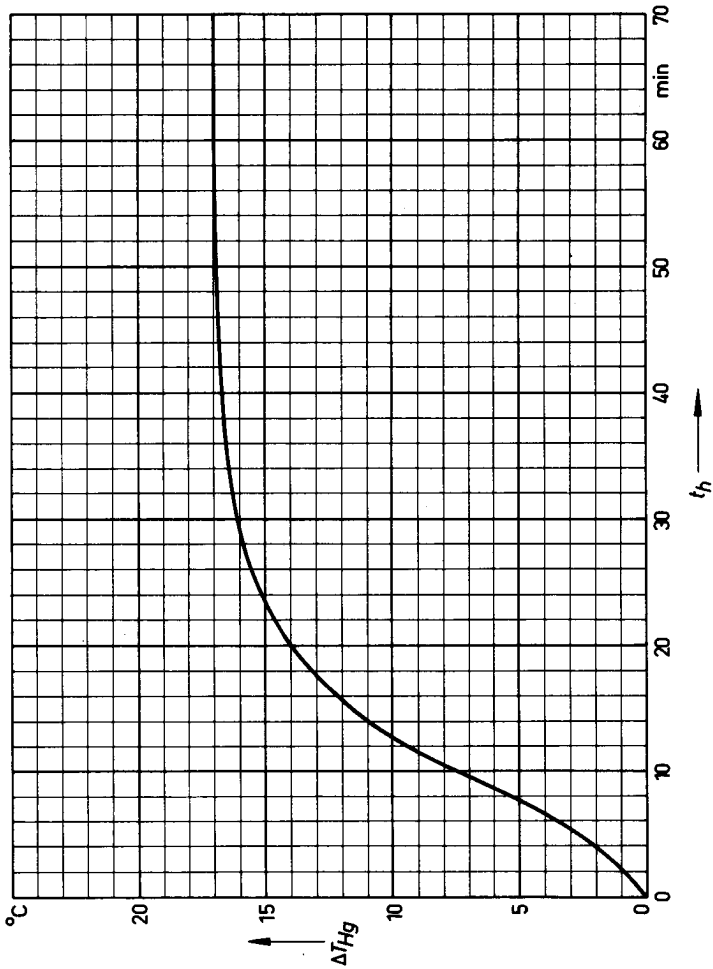


SIEMENS
RÖHREN

VORHEIZKENNLINIE

$\Delta T_{Hg} = f(t_h)$

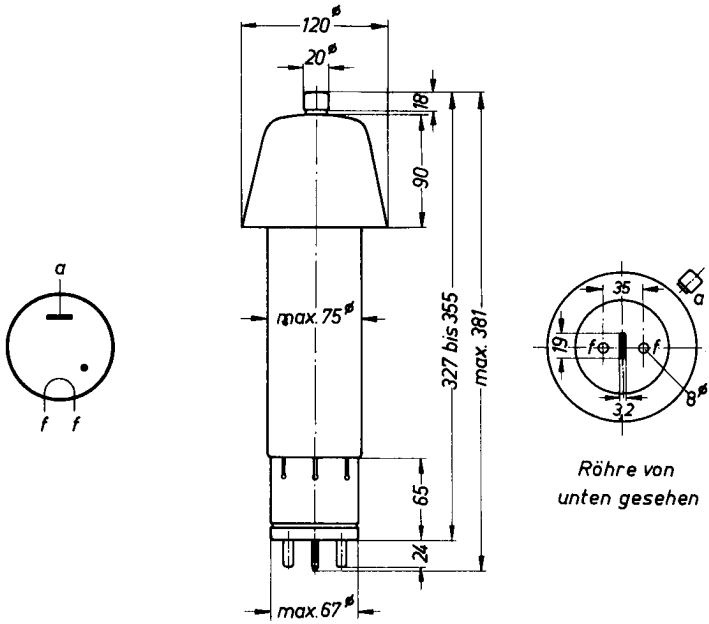
$U_f = 4{,}75\ V$



SIEMENS
RÖHREN

EINWEG-GLEICHRICHTERRÖHRE

mit Quecksilberfüllung



Röhre von unten gesehen

Maße in mm

Fassung	Rö Fsg 10
Anschlußkappe	Rö Kap 01
Anodenhaube	Rö Kap 03 1)
Gewicht der Röhre (Netto)	0,75 kg
Gewicht der Röhre (Brutto)	2,3 kg

1) Die Anodenhaube muß auch während der Vorheizzeit auf der Röhre sein.

Aufbau und Anwendung

Einanodige Gleichrichterröhre mit Quecksilberfüllung zur Verwendung in Hochspannungsanlagen.

Einbau

vertikal, Sockel unten

Beim Einbau der Röhre ist darauf zu achten, daß zur Abführung der Wärme ein ungehinderter Luftzutritt möglich ist.

Heizung

U_f = 5 V $^{+\ 5}_{-\ 10}$ % [1]

I_f ≈ 12,5 A

Heizart: direkt

Kathode: Oxyd

t_h ..... 90 sec

t_h (nach Transport) .... 60 min

Kenndaten

U_{arc} (bei I_a = 2,5 A)	≈	12	V
t_z	<	10	µsec
t_e	<	1000	µsec

1) Es wird empfohlen einen Heiztransformator mit Mittelanzapfung zu verwenden und zwischen Anodenspannung und Heizspannung eine Phasenverschiebung von 90° ± 30° vorzusehen.

Grenzdaten

f	=	150	150	150	Hz	
T_{Hg} 1)	=	+25...+45	+25...+50	+25...+60	°C	2)
T_U 3)	=	+15...+30	+15...+35	+15...+45	°C	
U_{inv}	=	21	15	10	kV	
I_a	=	2,5	2,5	2,5	A	
$I_{a\,sp}$	=	10	10	10	A	
I_{stoss} (für t = max. 0,1 sec)	=	100	100	100	A	
t_{av}	=	30	30	30	sec	

1) Die Messung der Temperatur des kondensierten Quecksilbers soll mit einem geeichten Thermoelement durchgeführt werden, das ca. 5 mm über der Fassung am Glaskolben angebracht wird.

2) Wird die Anlage nicht mehr als zweimal täglich eingeschaltet, darf die Anodenspannung schon bei einer Quecksilbertemperatur von + 20° C angelegt werden.

3) Natürliche Kühlung.

In Spalte 1 sind die verschiedenen Schaltungsmöglichkeiten durch Buchstaben gekennzeichnet. Für die Erklärung dieser Buchstaben gilt das Blatt: " Rö Sch 1 Schaltungen für Gasentladungsröhren ".

Schaltung	U_{asp} = 21 kV			
	U_{tr} (kV)	U_o (kV)	I_o (A)	N = (kW)
a	7,4	6,7	5	33,5
b	14,8	13,4	5	67
c	8,6	10	7,5	75
d	14,8	20	7,5	150
e	8,6	10	15	150
f	7,4	9,5	10	95
g	14,8	19	10	190

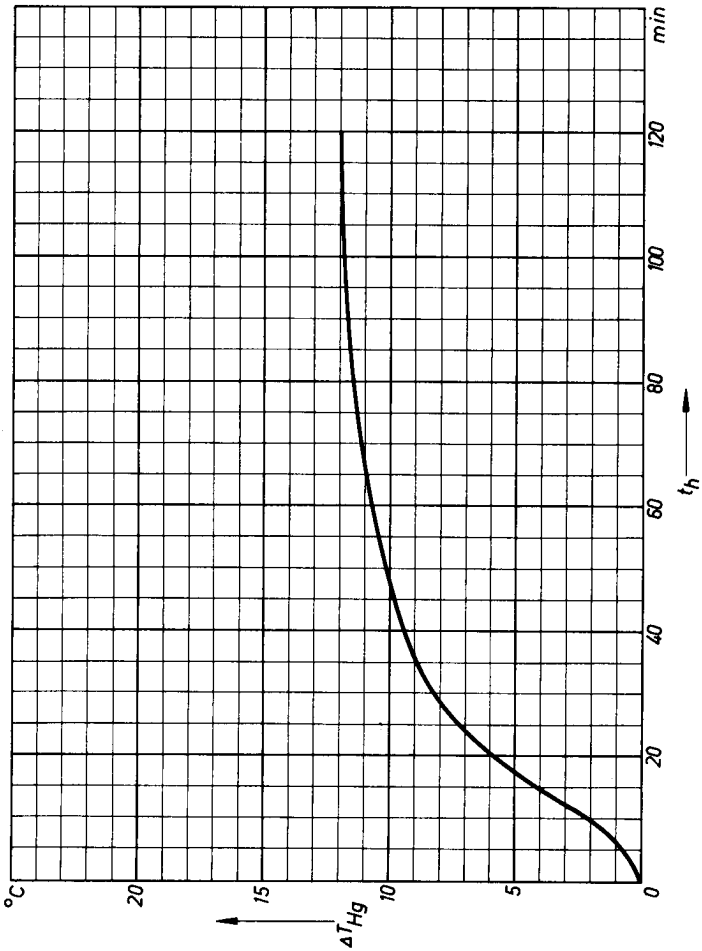
Verluste in Transformatoren und Röhren sind nicht berücksichtigt.

SIEMENS
RÖHREN

VORHEIZKENNLINIE

$T_{Hg} = f(t_h)$

$U_f = 4{,}75\ V$



RöK 4101/15.7.58

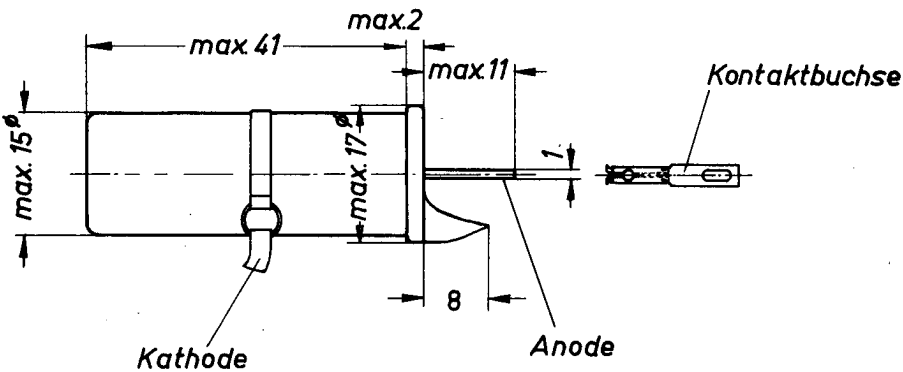
K1

Vorläufige Daten

Verwendung

Geiger-Müller-Zählrohr mit Löschzusatz zur Messung von G a m m a - und N e u t r o n e n - Strahlung. Für die Zählung thermischer Neutronen muss das Zählrohr mit einer Cadmiumfolie von etwa 0,5 mm Dicke umgeben werden.

Abmessungen



Maße in mm

Unmittelbar am Zählrohr darf nicht gelötet werden. Die Anschlüsse sind an der mitgelieferten Kontaktbuchse und an der Kathodenanschlußschelle auszuführen.

Allgemeine Daten

Füllung: Neon, Argon und ein Halogen als Löschsubstanz

Kathode:

Material:		Cr-Fe-Legierung	
Massenbelegung:		250	mg/cm^2

Aktives Volumen:

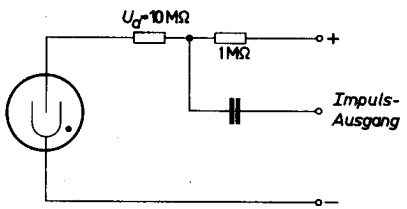
Durchmesser:		14,4	mm
Länge:		40	mm
Kapazität:	ca.	2	pF
Gewicht:	ca.	6	g

Kenndaten

Betriebsspannung:	U_a beliebig innerhalb des Plateaus
Plateauanfang: 2)	max. 425 V
Plateaulänge: 2)	min. 225 V
rel. Plateausteilheit: 2)	0,01 %/V (max. 0,02 %/V)
Totzeit: 1)	60...110 µs
Nulleffekt: (abgeschirmt mit 50 mm Pb und 3 mm Al)	max. 10 Impulse/min
Lebensdauererwartung:	> 5 x 10^{10} Impulse
Umgebungstemperatur:	-55°C... +75°C

Zur Vermeidung von Kriechströmen ist das Zählrohr trocken und sauber zu halten. In der Schaltung ist auf kapazitätsarme Verdrahtung zu achten.

Meßschaltung



1) Bei R_a = 10 MΩ

2) Gemessen bei 100 Impulsen, R_a = 10 MΩ

Die Zählrohrtypen ZHa 15/40 und HZb 15/40 können an zählenden und direkt zeigenden Meßgeräten betrieben werden. Die Betriebsspannung kann innerhalb des Plateaus zwischen 400 und 700 Volt beliebig gewählt werden. Empfohlen wird eine Betriebsspannung von ca. 450 Volt.

Der Arbeitswiderstand soll möglichst 1,0 MΩ betragen. Zur Begrenzung der Impulshöhe ist zwischen Arbeitswiderstand und Anodenanschluss ein Widerstand R_a von 10 MΩ zu schalten.

Diese 10 MΩ sind unmittelbar an der mitgelieferten Kontaktbuchse anzulöten. Die Kontaktierung am Kathodenzylinder hat nur an dem dafür vorgesehenen Kontaktband zu erfolgen. Direkte Lötung an Anodenanschluss und Kathodenzylinder können zur Zerstörung des Zählrohres führen. Schaltkapazitäten zum Anodenanschluss sind so gering wie möglich zu halten. Grössere Schaltkapazitäten haben nachteiligen Einfluss auf Länge und Steigung des Plateaus.

Beide Zählrohrtypen sind für die Messung von Gammastrahlung geeignet, wobei die grösste Empfindlichkeit bei radialer Einstrahlung in den zylindrischen Kolben erzielt wird.
Zur Messung von Alpha- und Betastrahlung ist nur der Rohrtyp HZb 15/40 geeignet, der an der Stirnseite des Rohres mit einem Glimmerfenster ausgestattet ist. Um die grösste Empfindlichkeit bei diesen Strahlungsarten zu erreichen, soll die Einstrahlung durch das Glimmerfenster erfolgen.

Starke Berührung des Glimmerfensters kann zur Zerstörung des Zählrohres führen. Deshalb ist das Glimmerfenster bei Nichtgebrauch des Rohres möglichst durch Aufsetzen des mitgelieferten Deckels zu schützen.

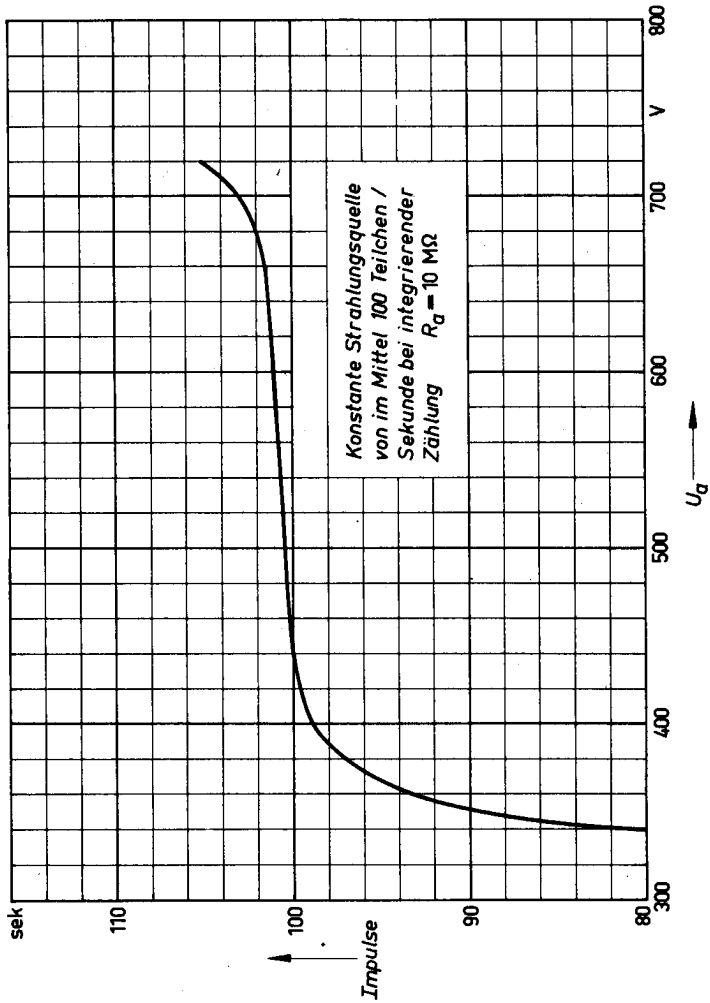
SIEMENS
RÖHREN

IMPULSZAHL

in Abhängigkeit von der Betriebsspannung

(Plateau)

HZa 15/40

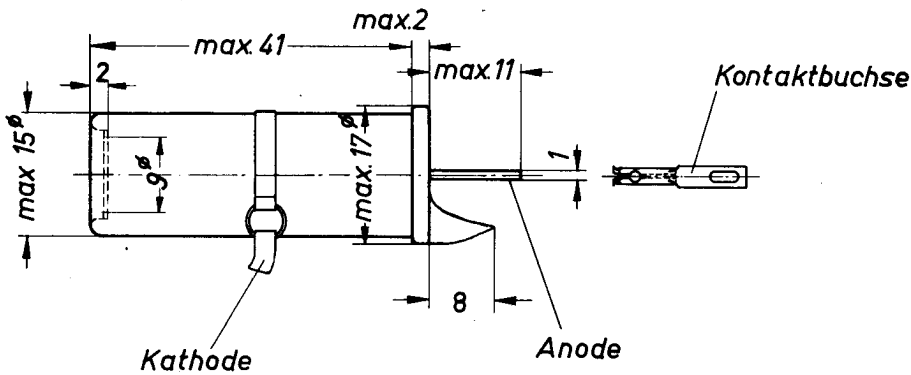


Vorläufige Daten

Verwendung

Geiger-Müller-Zählrohr mit Löschzusatz zur Messung von Alpha-, Beta-, Gamma-, und Neutronenstrahlung. Für die Zählung thermischer Neutronen muss das Zählrohr mit Cadmiumfolie von etwa 0,5 mm Dicke umgeben werden.

Abmessungen



Maße in mm

Unmittelbar am Zählrohr darf nicht gelötet werden. Die Anschlüsse sind an der mitgelieferten Kontaktbuchse und an der Kathodenanschlußschelle auszuführen.

Allgemeine Daten

Füllung: Neon, Argon und ein Halogen als Löschsubstanz

Kathode:

Material:	Cr-Fe-Legierung	
Massenbelegung:	250	mg/cm^2

Aktives Volumen:

Durchmesser:	14,4	mm
Länge:	40	mm

Fenster:

Material:	Glimmer	
Massenbelegung:	2-3	mg/cm^2
Fensterdurchmesser:	9	mm

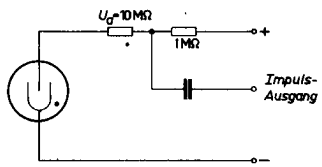
Kapazität:	ca.	2	pF
Gewicht:	ca.	6	g

Kenndaten

Betriebsspannung:	U_a beliebig innerhalb des Plateaus
Plateauanfang: [2]	max. 425 V
Plateaulänge: [2]	min. 225 V
rel. Plateausteilheit: [2]	0,01 %/V (max. 0,02 %/V)
Totzeit: [1]	60...110 µs
Nulleffekt: (abgeschirmt mit 50 mm Pb und 3 mm Al)	max. 10 Impulse/min
Lebensdauererwartung:	> 5 x 10^{10} Impulse
Umgebungstemperatur:	-55°C... +75°C

Zur Vermeidung von Kriechströmen ist das Zählrohr trocken und sauber zu halten. In der Schaltung ist auf kapazitätsarme Verdrahtung zu achten.

Meßschaltung



1) Bei R_a = 10 MΩ
2) Gemessen bei 100 Impulsen, R_a = 10 MΩ

Die Zählrohrtypen ZHa 15/40 und HZb 15/40 können an zählenden und direkt zeigenden Meßgeräten betrieben werden. Die Betriebsspannung kann innerhalb des Plateaus zwischen 400 und 700 Volt beliebig gewählt werden Empfohlen wird eine Betriebsspannung von ca. 450 Volt.

Der Arbeitswiderstand soll möglichst 1,0 MΩ betragen. Zur Begrenzung der Impulshöhe ist zwischen Arbeitswiderstand und Anodenanschluss ein Widerstand R_a von 10 MΩ zu schalten.

Diese 10 MΩ sind unmittelbar an der mitgelieferten Kontaktbuchse anzulöten. Die Kontaktierung am Kathodenzylinder hat nur an dem dafür vorgesehenen Kontaktband zu erfolgen. Direkte Lötung an Anodenanschluss und Kathodenzylinder können zur Zerstörung des Zählrohres führen. Schaltkapazitäten zum Anodenanschluss sind so gering wie möglich zu halten. Grössere Schaltkapazitäten haben nachteiligen Einfluss auf Lange und Steigung des Plateaus.

Beide Zählrohrtypen sind für die Messung von Gammastrahlung geeignet, wobei die grösste Empfindlichkeit bei radialer Einstrahlung in den zylindrischen Kolben erzielt wird.
Zur Messung von Alpha- und Betastrahlung ist nur der Rohrtyp HZb 15/40 geeignet, der an der Stirnseite des Rohres mit einem Glimmerfenster ausgestattet ist. Um die grösste Empfindlichkeit bei diesen Strahlungsarten zu erreichen, soll die Einstrahlung durch das Glimmerfenster erfolgen.

Starke Berührung des Glimmerfensters kann zur Zerstörung d s Zählrohres führen. Deshalb ist das Glimmerfenster bei Nichtgebrauch des Rohres möglichst durch Aufsetzen des mitgelieferten Deckels zu schützen.

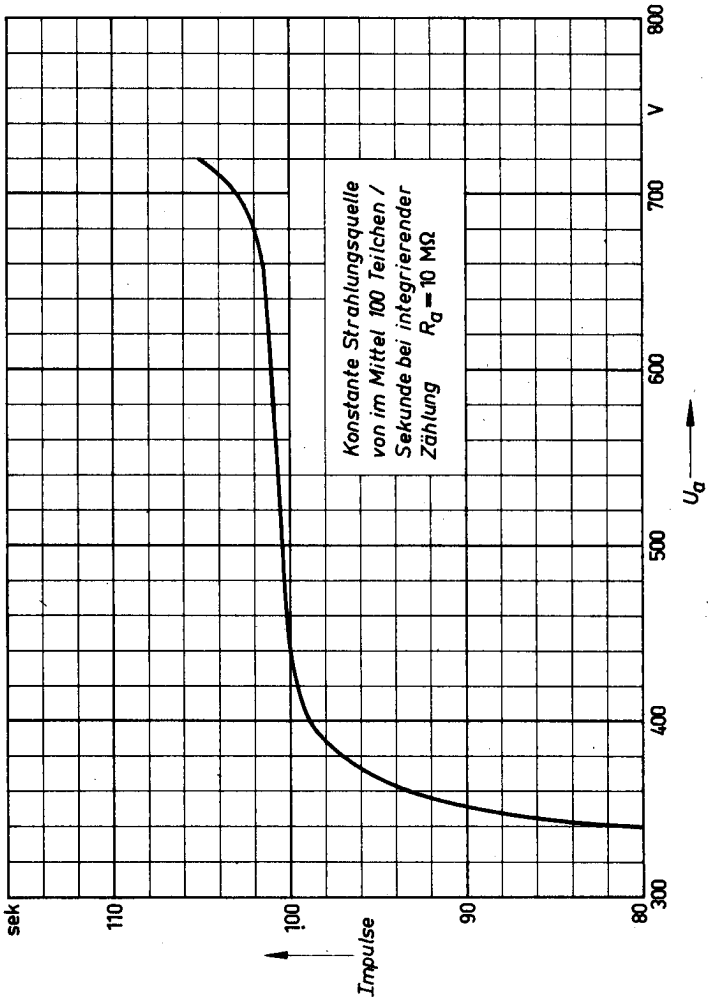
SIEMENS
RÖHREN

IMPULSZAHL

in Abhängigkeit von der Betriebsspannung

(Plateau)

HZb 15/40



SCHEIBENTRIODE FÜR ZENTIMETER-WELLEN

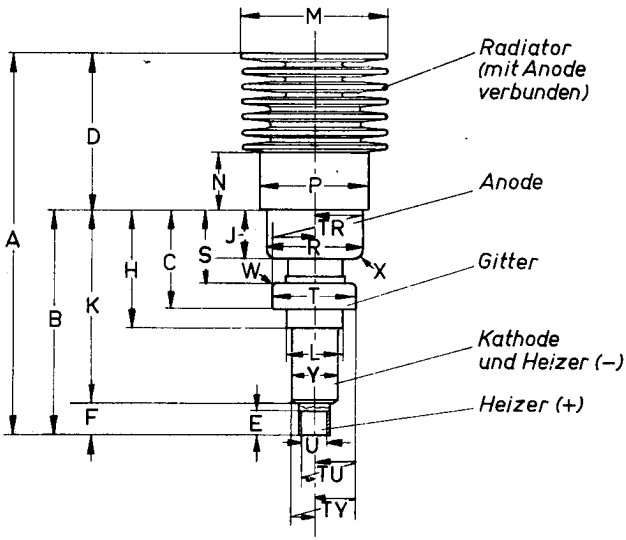
RH 6 C

Art und Verwendung

Vorläufige Daten

Luftgekühlte Scheibentriode in Metall-Keramik-Ausführung für Oszillatoren, Frequenzvervielfacher und Verstärker bis etwa 7 GHz.

Unter der Typenbezeichnung RH7C ist die Röhre ohne Radiator lieferbar.



Maßtabelle
Maße in mm

	min.	max.
A	58,60	61,30
B	34,80	36,50
C	15,30	15,90
D	23,80	24,80
E	3,90	4,30
F	4,80	5,80
H	18,00	19,20
J	7,44	7,56
K	29,60	31,10
L	8,60	8,80
M	22,60	23,40
N	8,90	10,10
P	16,90	19,80
R	14,95	15,10
S	10,70	11,00
T	12,95	13,10
U	4,00	4,20
W		0,60
X		0,60
Y	7,20	7,35
TR		0,1
TU		0,3
TY		0,1

Gewicht: netto ca. 65 g brutto ca. 85 g
Abmessung der Verpackung: 40 x 40 x 120 mm

Heizung

U_f	=	6,0	V	1)
I_f	≈	0,8	A	

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung
Kathode: Metall-Kapillar-Kathode (Vorratskathode)

Kapazitäten

C_{gk}	=	$2,6 \pm 0,6$	pF
C_{ag}	=	$1,7 \pm 0,2$	pF
C_{ak}	≦	20	mpF
C_{gk} ($U_f = 6,0$ V, $I_k = 0$)	=	$3,4 \pm 0,7$	pF
C_{ak} ($U_f = 6,0$ V, $I_k = 0$)	≦	35	mpF

Kenndaten

		min	nom	max	
U_a	=		400		V
$+U_{bg}$	=		20		V
R_k	=		390		Ω
I_a	=	55	60	65	mA
S	=	13	16	20	mA/V
μ	≈		60		

Grenzdaten (absolute Werte)

U_{ao}	max.	800	V	
U_a	max.	600	V	
Q_a	max.	30	W	
$-U_g$	max.	50	V	
$+U_g$	max.	0	V	
Q_g	max.	0,15	W	
I_g	max.	10	mA	2)
R_g	max.	50	kΩ	
$N_{e\sim}$	max.	1	W	3)
I_k	max.	75	mA	
$I_{k\,sp}$	max.	250	mA	
t_{oberfl}	max.	180	°C	

1) Wird beim Betrieb als Oszillator oder Verstärker ein Kathodenstrom von ≦ 70 mA benötigt, so ist im Interesse einer längeren Lebensdauer die Heizspannung zu reduzieren. Ein Beispiel für erzielbare Leistungen bei reduzierter Heizspannung ergeben die Kennlinien, Seite K3 oben. Die Heizspannung soll weniger als ± 2 % (absolute Grenzen) um den Einstellwert schwanken.
2) Der angegebene Wert darf auch kurzzeitig nicht überschritten werden (z. B. beim Abstimmen eines Oszillators)
3) In Gitterbasisschaltung

Betriebsdaten

Dauerstrich-Oszillator

f	=	4	6	GHz	1)
U_f	=	6,0	6,0	V	
U_a	=	400	400	V	
$+U_{bg}$	=	20	20	V	
R_k	=	800	800	Ω	2)
I_a	=	60	60	mA	
I_g	≈	8	8	mA	
$N_a\sim$	=	4	1,8	W	

Verdoppler

f	=	3/6	GHz	
U_f	=	6,0	V	
U_a	=	400	V	
$+U_{bg}$	=	20	V	
R_k	=	1	kΩ	2)
$N_e\sim$	=	500	mW	
I_a	=	35	mA	
I_g	≈	3	mA	
$N_a\sim$	=	440	mW	

Verdreifacher

f	=	2/6	GHz	
U_f	=	6,0	V	
U_a	=	400	V	
$+U_{bg}$	=	20	V	
R_k	=	2	kΩ	2)
$N_e\sim$	=	500	mW	
I_a	=	20	mA	
I_g	≈	1	mA	
$N_a\sim$	=	130	mW	

1) Bei Frequenzen über 5 GHz müssen zur Vermeidung von Umfangswellen rotationssymmetrische Anodenkreise verwendet werden.

2) Es ist ein veränderbarer Kathodenwiderstand der genannten Größe vorzusehen, mit dem der angegebene Anodenstrom eingestellt wird.

Betriebshinweise

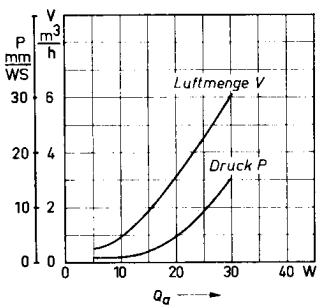
Einbau

Die Röhre wird zweckmäßigerweise durch ausreichend nachgiebige, federnde Kontaktkränze in den konzentrischen Schwingungskreisen gehalten; die Lage der Röhre ist beliebig.

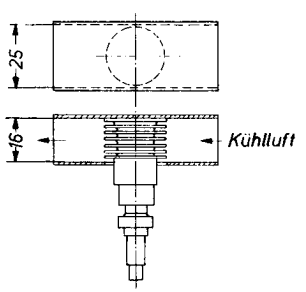
Kühlung

Die zugelassene Maximaltemperatur an den Außenflächen der Röhre beträgt 180 °C (absolute Grenze). Zur Abführung der Wärme ist ein ausreichender Luftstrom durch einen geeigneten Kühlkanal zur Kühlung des Radiators vorzusehen. Bei Verwendung eines Luftkanals der angegebenen Abmessungen ist die erforderliche Mindestluftmenge und der zugehörige Druck aus untenstehendem Diagramm zu entnehmen.
Da die konstruktive Gestaltung der Belüftungseinrichtung vom jeweiligen Geräteaufbau abhängt, ist eine Lieferung als Zubehör zur Röhre nicht vorgesehen.

Kühlluftdiagramm



Kühlluft-Leitstück



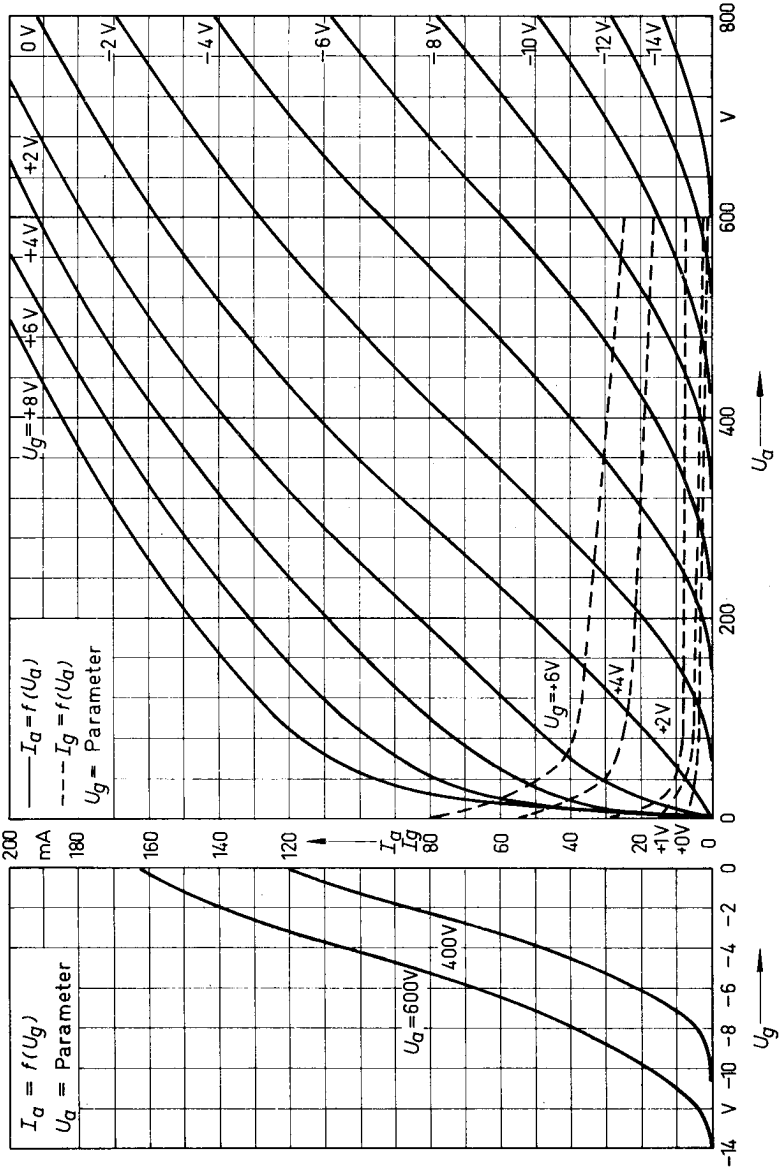
Maße in mm

SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_g)$ $I_a, I_g = f(U_a)$

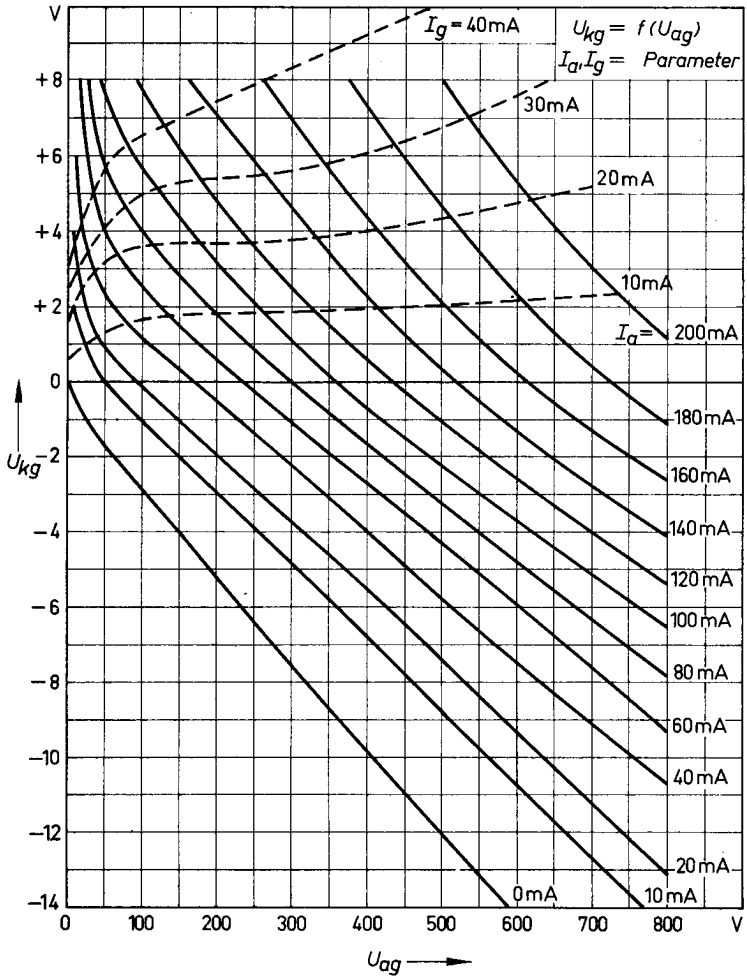
RH 6 C



KENNLINIENFELDER

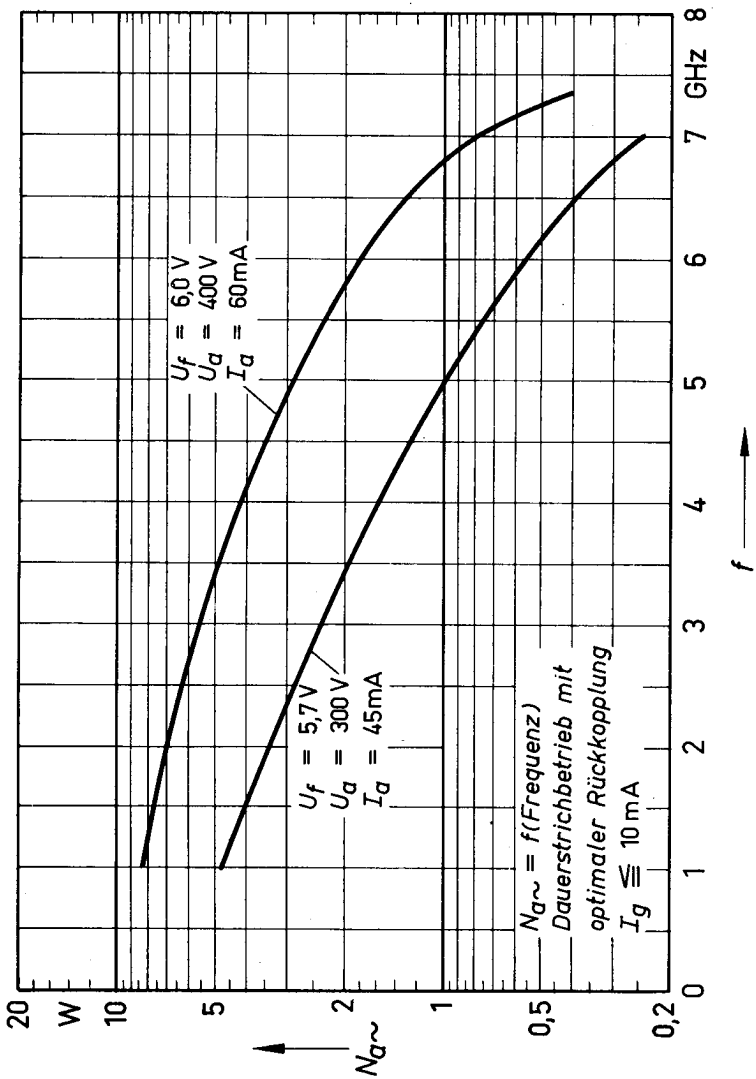
$U_{kg} = f(U_{ag})$

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIENFELD

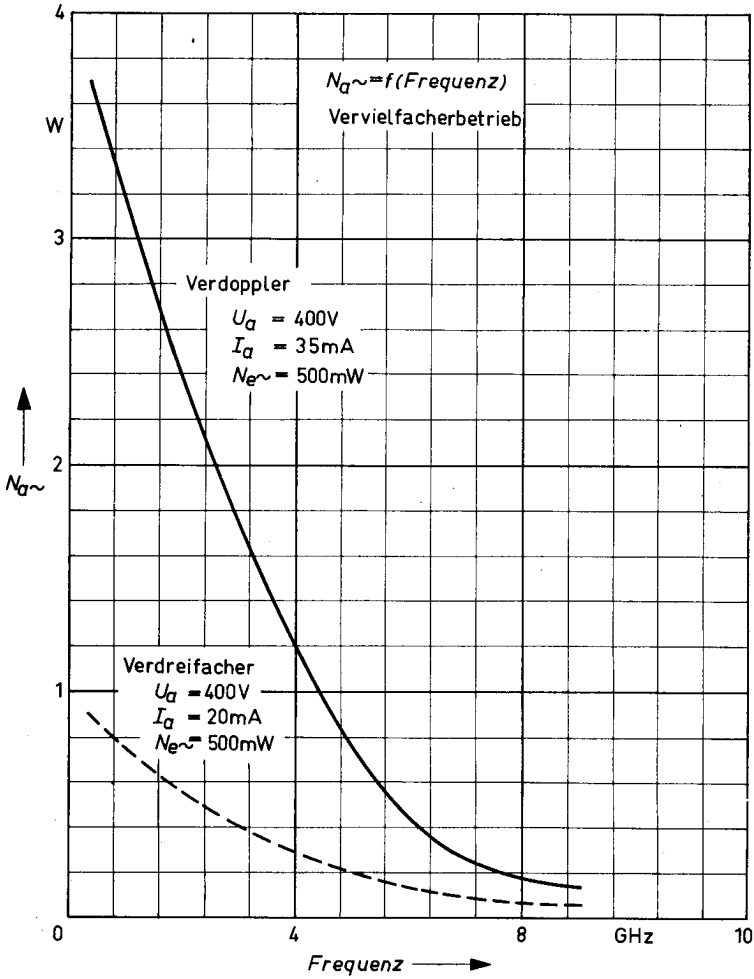
$N_{a\sim} = f$ (Frequenz)



KENNLINIENFELD

$N_{a\sim}$ = f (Frequenz)

SIEMENS RÖHREN



SCHEIBENTRIODE FÜR ZENTIMETER-WELLEN

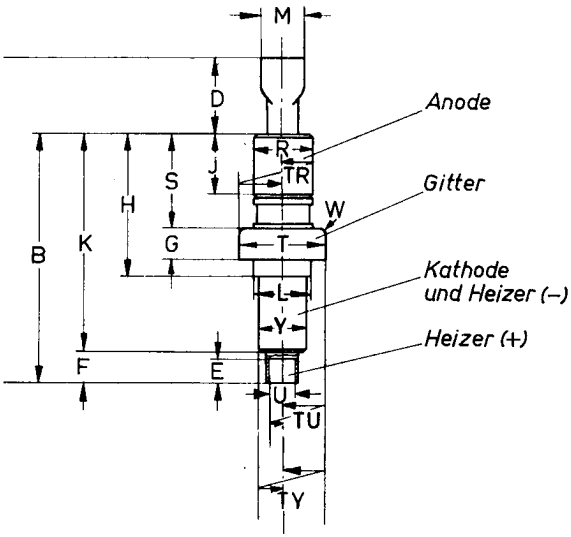
RH 7 C

Art und Verwendung

Vorläufige Daten

Scheibentriode mit Kontaktkühlung in Metall-Keramik-Ausführung für Oszillatoren und Verstärker bis etwa 7 GHz und Frequenzvervielfacher bis etwa 9 GHz.

Unter der Typenbezeichnung RH6C ist die Röhre mit Radiator leiferbar.



Maßtabelle
Maße in mm

	min.	max.	
A		48,40	
B	37,90	39,40	
D		9,00	
E	3,90	4,30	
F	4,80	5,80	
G	4,60	4,80	
H	21,00	22,20	
J		8,80	1)
K	32,70	34,00	
L	8,60	8,80	
M		7,00	
R	8,80	8,90	
S	13,65	14,05	
T	12,95	13,10	
U	4,00	4,20	
W		0,60	
Y	7,20	7,30	
TR		0,15	
TU		0,3	
TY		0,1	

1) auf dieser Länge ist Klemmkontakt erlaubt.

Gewicht: netto ca. 11 g brutto 30 g
Abmessung der Verpackung: 40 x 40 x 120 mm

Heizung

U_f	=	6,0	V	1)
I_f	≈	0,8	A	

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung
Kathode: Metall-Kapillar-Kathode (Vorratskathode)

Kapazitäten

C_{gk}	=	2,6 ± 0,6	pF
C_{ag}	=	1,7 ± 0,2	pF
C_{ak}	≦	20	mpF
C_{gk} (U_f = 6,0 V, I_k = 0)	=	3,4 ± 0,7	pF
C_{ak} (U_f = 6,0 V, I_k = 0)	≦	35	mpF

Kenndaten

		min	nom	max	
U_a	=		400		V
+Ubg	=		20		V
R_k	=		390		Ω
I_a	=	55	60	65	mA
S	=	13	16	20	mA/V
μ	≈		60		

Grenzdaten (absolute Werte)

U_{ao}	max.	800	V	
U_a	max.	600	V	
Q_a	max.	25	W	2)
-U_g	max.	50	V	
+U_g	max.	0	V	
Q_g	max.	0,15	W	
I_g	max.	10	mA	3)
R_g	max.	50	kΩ	
$N_{e\sim}$	max.	1	W	4)
I_k	max.	72	mA	
$I_{k\,sp}$	max.	250	mA	
t_{oberfl}	max.	180	°C	

1) Wird beim Betrieb als Oszillator oder Verstärker ein Kathodenstrom von ≦ 70 mA benötigt, so ist im Interesse einer längeren Lebensdauer die Heizspannung zu reduzieren. Ein Beispiel für erzielbare Leistungen bei reduzierter Heizspannung ergeben die Kennlinien Seite K3 oben. Die Heizspannung soll weniger als ± 2 % (absolute Grenzen) um den Einstellwert schwanken.
2) Weitere Angaben: siehe "Kühlung" Seite 4.
3) Der angegebene Wert darf auch kurzzeitig nicht überschritten werden (z. B. beim Abstimmen eines Oszillators).
4) In Gitterbasisschaltung.

Betriebsdaten

Dauerstrich-Oszillator

f	=	4	6	GHz	1)
U_f	=	6,0	6,0	V	
U_a	=	400	400	V	
$+U_{bg}$	=	20	20	V	
R_k	=	800	800	Ω	2)
I_a	=	60	60	mA	
I_g	≈	7	7	mA	
$N_{a\sim}$	=	4	1,8	W	

Verdoppler

f	=	3/6	4,5/9	GHz	
U_f	=	6,0	6,0	V	
U_a	=	400	400	V	
$+U_{bg}$	=	20	20	V	
R_k	=	1	1	kΩ	2)
$N_{e\sim}$	=	500	500	mW	
I_a	=	35	35	mA	
I_g	≈	3	3	mA	
$N_{a\sim}$	=	440	150	mW	

Verdreifacher

f	=	2/6	3/9	GHz	
U_f	=	6,0	6,0	V	
U_a	=	400	400	V	
$+U_{bg}$	=	20	20	V	
R_k	=	2	2	kΩ	2)
$N_{e\sim}$	=	500	500	mW	
I_a	=	20	20	mA	
I_g	≈	1	1	mA	
$N_{a\sim}$	=	130	40	mW	

1) Bei Frequenzen über 5 GHz müssen zur Vermeidung von Umfangswellen rotationssymmetrische Anodenkreise verwendet werden.

2) Es ist ein veränderbarer Kathodenwiderstand der genannten Größe vorzusehen, mit dem der angegebene Anodenstrom eingestellt wird.

Betriebshinweise

Einbau

Die Röhre wird zweckmäßigerweise durch ausreichend nachgiebige, federnde Kontaktkränze in den konzentrischen Schwingungskreisen gehalten, die Lage der Röhre ist beliebig.

Kühlung

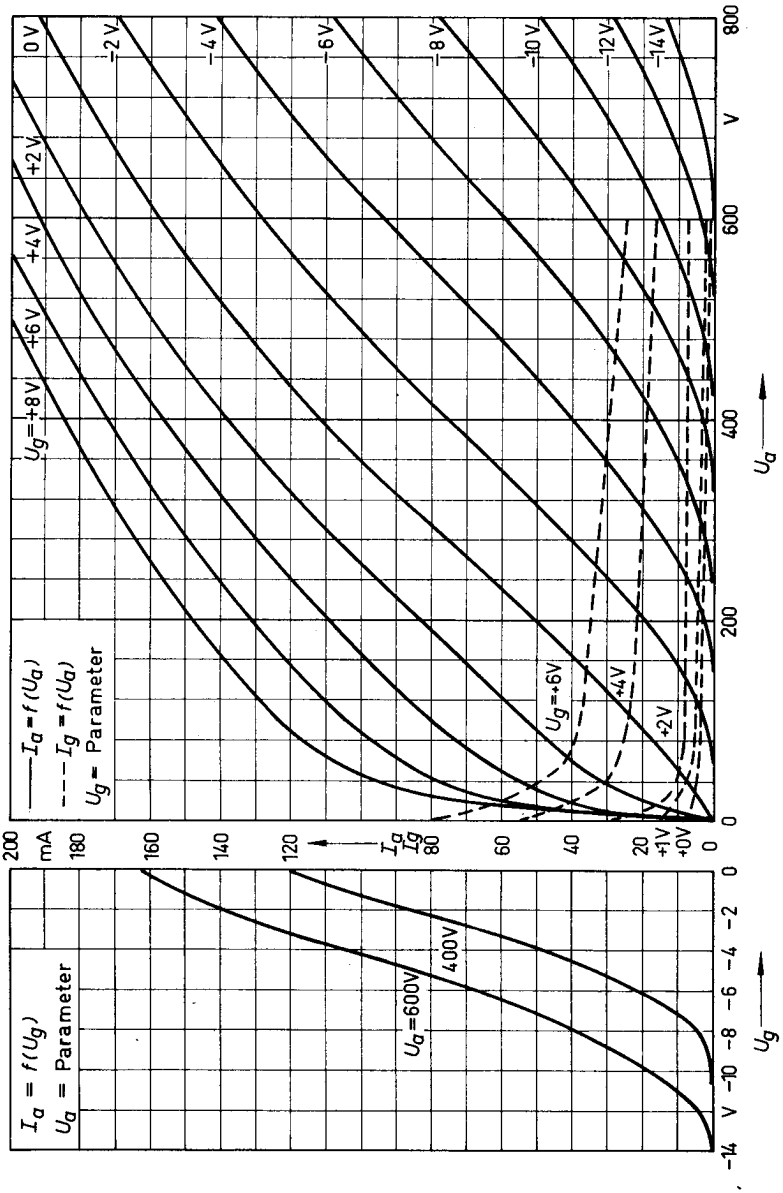
Die zulässige Anodenverlustleistung darf je nach Wärmeableitung bis zu 25 W (absolute Grenze) betragen. Die Wärme muß durch Kontaktkühlung von der Anodenkontaktfläche abgenommen werden. Auch eine Wärmeableitung vom Kathodenanschluß kann erforderlich sein. Maßgebend ist in jedem Anwendungsfall, daß die maximal zulässige Temperatur von 180 °C (absolute Grenze) an keiner Stelle der Röhrenoberfläche überschritten wird.
Zur Wärmeableitung kann ein der Art des Schwingungskreises angepaßter Radiator an den Anodenanschluß aufgeklemmt werden.
Hierbei ist auf einen guten Wärmekontakt an der Klemmstelle zu achten.
Im Interesse einer langen Lebensdauer ist eine möglichst gute Kühlung der Röhre zu empfehlen.

SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_g)$ $I_a, I_g = f(U_a)$

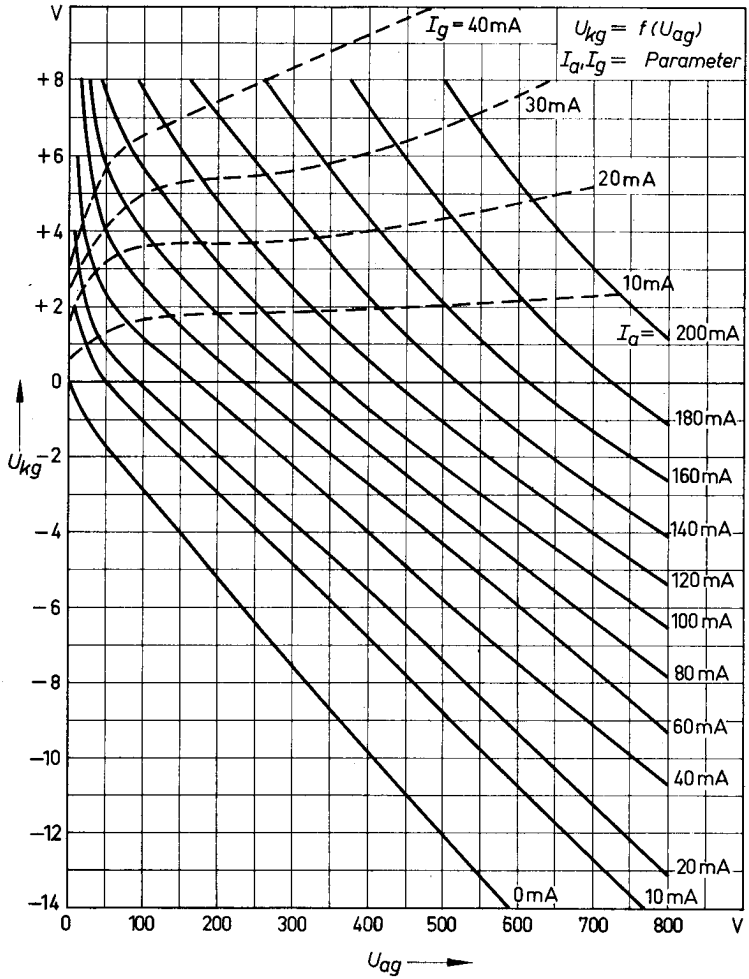
RH 7 C



KENNLINIENFELDER

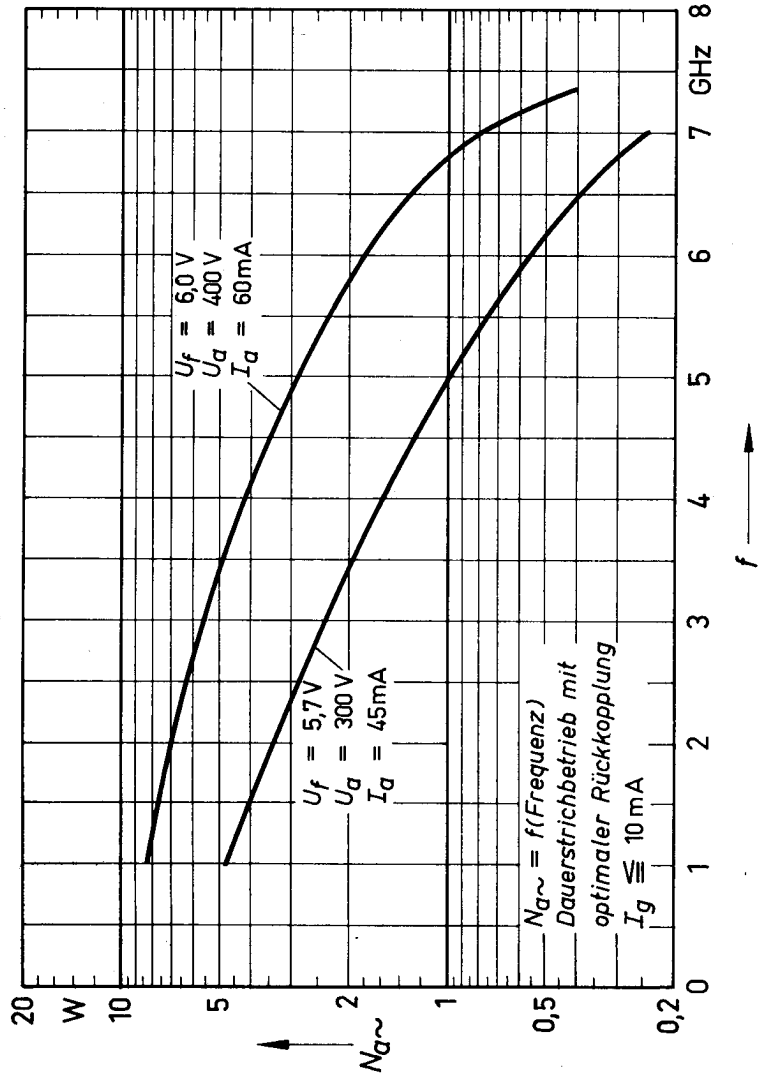
$U_{kg} = f(U_{ag})$

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIENFELD

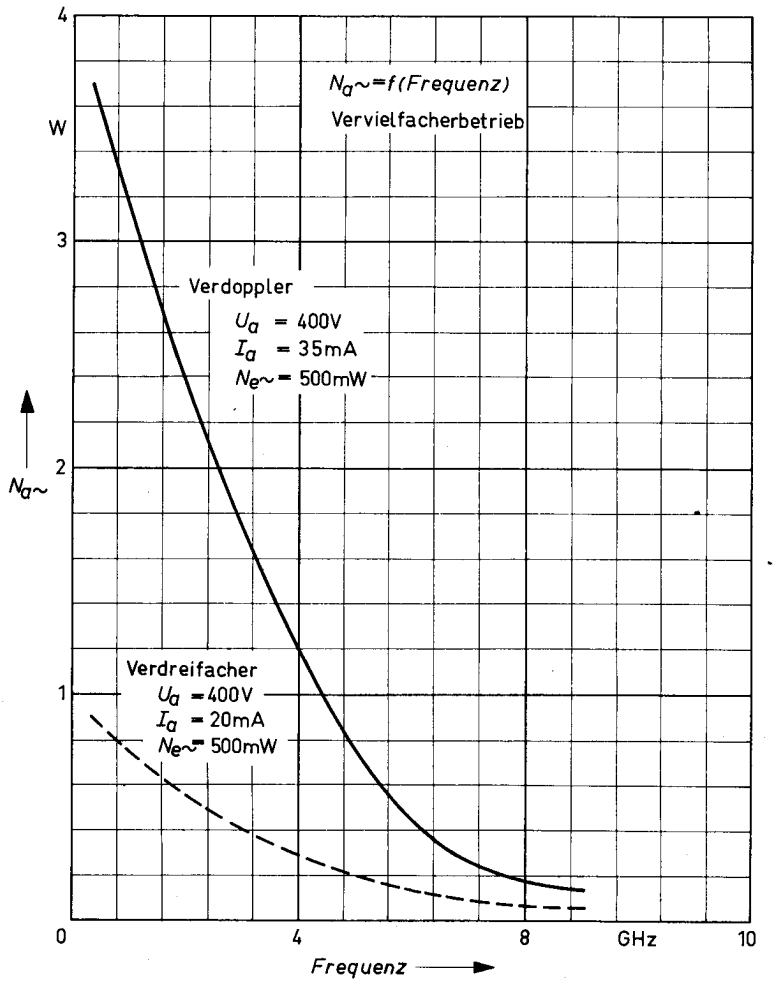
$N_{a\sim} = f$ (Frequenz)



KENNLINIENFELD

$N_{a\sim}$ = f (Frequenz)

SIEMENS RÖHREN



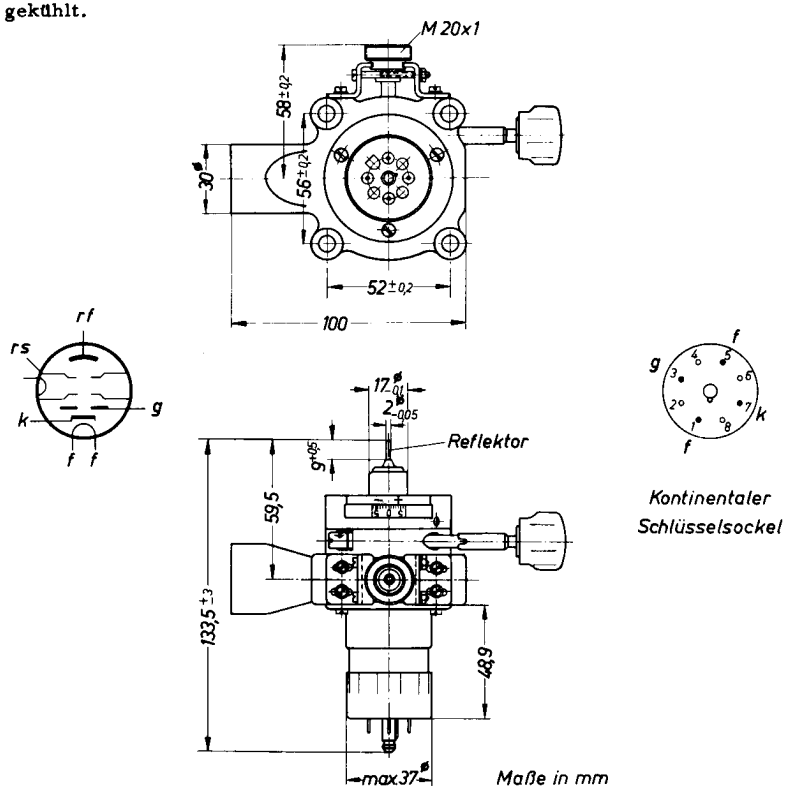
SIEMENS
RÖHREN

REFLEX KLYSTRON

f = 3,6 . . . 4,5 GHz

Art und Verwendung

Reflex-Klystron mit Hohlraumresonator, insbesondere für Richtfunksysteme. Geeignet als Oszillator hoher Frequenzkonstanz und als Frequenzmodulator großer Linearität im Bereich von 3,6 bis 4,5 GHz. Der Resonator ist luftgekühlt.



Sockel	:	kontinentaler Schlüsselsockel
Fassungen	:	Preßstoff 9 Rel 1p 12, Keramik Rel stv 149a
Gewicht	:	netto ca. 750 g brutto ca. 1850 g
Abmessung der Verpackung	:	210 x 210 x 210 mm
Koaxialanschluß	:	HF-Steckverbindung 3,5/9,5; Z = 60 Ω nach DIN 47281

Heizung

Heizspannung	U_f	=	6,3	V	1)
Heizstrom	I_f	=	1,0	A	

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Parallelspeisung
Kathode: Metall-Kapillar-Kathode

Kapazität

Kapazität Reflektor/Resonator	$C_{rf/rs}$	=	$3,8 \pm 0,5$	pF	

Betriebsdaten

Frequenz	f	=	4,2	GHz	
Schwingbereich	n	=	3		
Resonatorspannung	U_{rs}	=	310	V	
Reflektorspannung	$-U_{rf}$	=	100...160	V	2)
Gitterspannung	U_g	=	0	V	
Resonatorstrom	I_{rs}	=	38	mA	
Ausgangsleistung	$N_{a\sim}$	=	180	mW	
Modulationssteilheit	S_m	=	1,8	MHz/V	3)
Modulationssteilheit mit Linearisierung	S_m	=	2,7	MHz/V	
Modulationsverzerrung	$\Delta S_m/S_m$	<	5	%	3,4)
Modulationsverzerrung mit Linearisierung	$\Delta S_m/S_m$	<	1	%	4)
Elektronische Bandbreite	Δf	=	60	MHz	5)

1) Ein Überschreiten der zulässigen Heizspannungsschwankung von $\pm$ 2 % (absolute Grenzen) beeinträchtigt das Betriebsverhalten und die Lebensdauer der Röhre.

2) Einstellen auf maximale Ausgangsleistung.

3) Bei Anschluß einer Last mit einem Reflexionsfaktor < 2 %

4) Relative Steilheitsänderung bei Frequenzmodulation mit $\pm$ 5 MHz Hub

5) Frequenzänderung zwischen den Punkten halber Ausgangsleistung durch Änderung der Reflektorspannung.

Grenzdaten (absolute Werte)

Resonatorspannung	U_{rs}	max.	400	V
Resonatorverlustleistung	Q_{rs}	max.	18	W
Reflektorspannung negativ	$-U_{rf}$	max.	900	V
Reflektorspannung positiv	$+U_{rf}$	max.	0	V
Gitterspannung negativ	$-U_g$	max.	100	V
Gitterspannung positiv	$+U_g$	max.	0	V
Kathodenstrom	I_k	max.	50	mA
Faden-Kathoden-Spannung	U_{fk}	max.	50	V
Kolbentemperatur	t_{kolb}	max.	100	°C

Betriebshinweise

Das Reflex-Klystron RK 25 wird im Normalfall auf eine mittlere Frequenz von 4,2 GHz eingestellt (Nullstellung der Abstimmskala) und ist durch den fest mit der Röhre verbundenen Antrieb kontinuierlich im Bereich von 3,6 bis 4,5 GHz durchstimmbar.
Die Leistungsentnahme erfolgt über einen Koaxialanschluß 3,5/9,5 (60 Ω) nach DIN 47281.

Einbau

Das Reflex-Klystron kann in beliebiger Lage betrieben werden. Zur Befestigung sind 4 Bohrungen (7 mm ∅) im Kühlgehäuse vorgesehen.

Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme des Reflex-Klystrons muß in nachstehender Reihenfolge oder gleichzeitig erfolgen.

1. Kühlung
2. Heizspannung
3. Reflektorspannung
4. Resonatorspannung

Das Abschalten muß in umgekehrter Reihenfolge oder gleichzeitig erfolgen.

Einlaufzeit und Frequenzkonstanz

Das Reflex-Klystron ist temperaturkompensiert. Stationäre Temperaturverhältnisse werden etwa 15 Minuten nach der Inbetriebnahme erreicht.

Der Frequenzgang als Funktion der Temperatur des Hohlraumresonators beträgt im Bereich von
30 bis 50 °C $\leqq$ 40 kHz/°C
50 bis 80 °C $\leqq$ 80 kHz/°C

Wegen der Abhängigkeit der erzeugten Frequenz von den Betriebsspannungen empfiehlt es sich, stabilisierte Spannungsquellen zu verwenden.

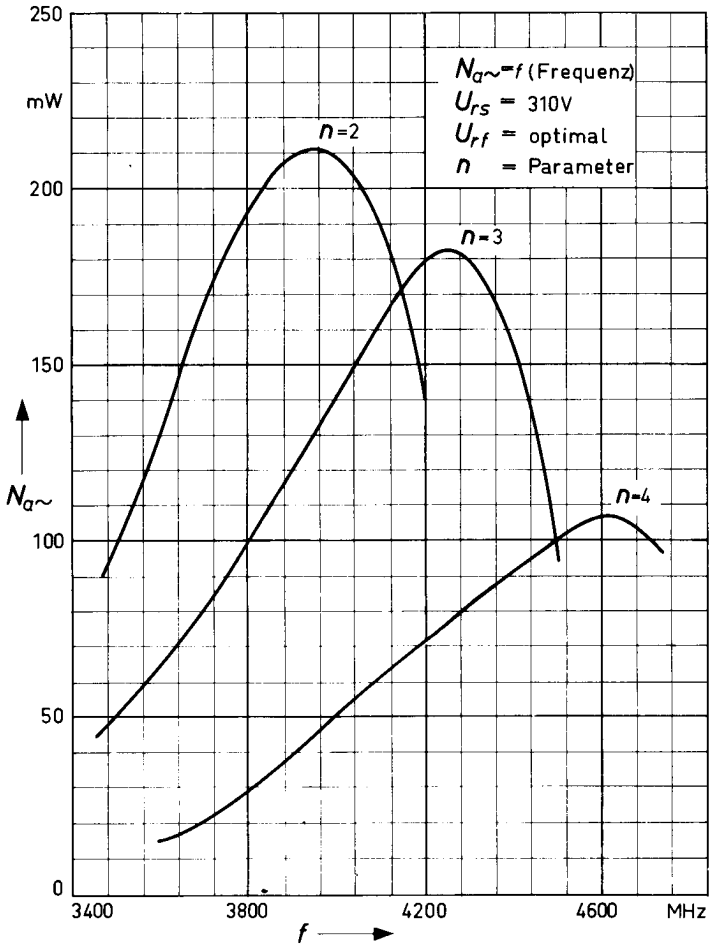
Kühlung

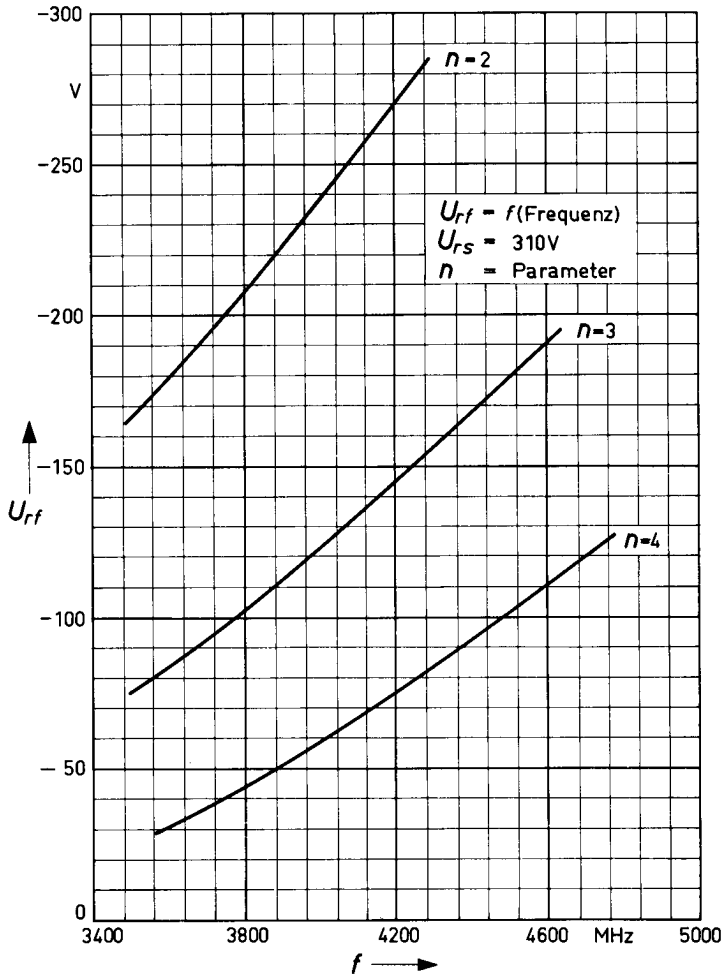
Das Reflex-Klystron muß zur Erzielung einer hohen Frequenzkonstanz mit einem Luftstrom von etwa 100 l/min bei einer Eintrittstemperatur von ca. 25 °C gekühlt werden.

KENNLINIEN

$N_a\sim = f$ (Frequenz)

SIEMENS RÖHREN

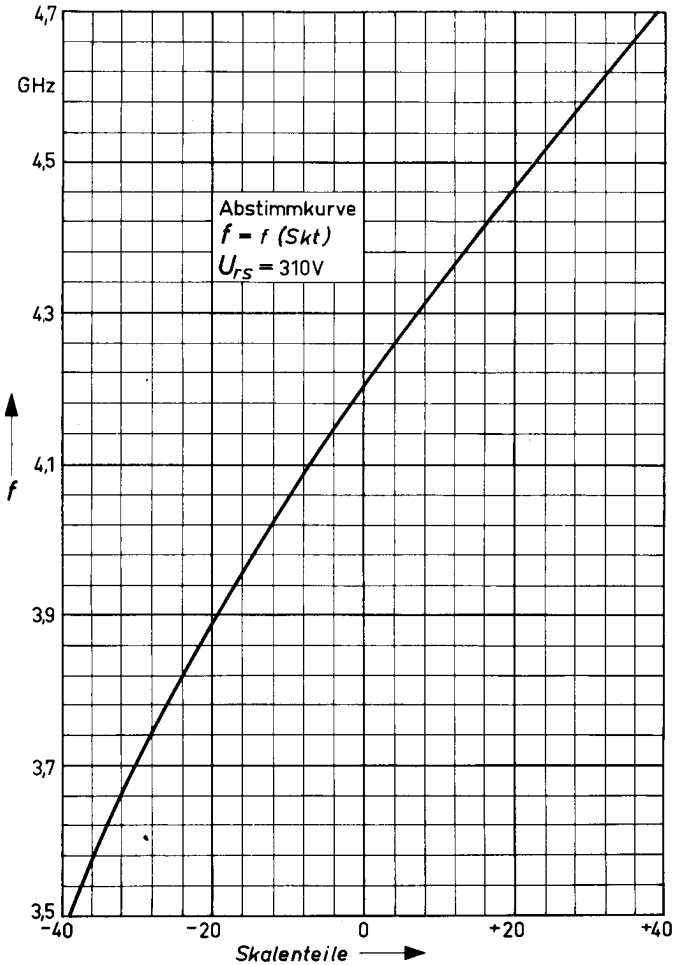



−300
V
−250
−200
−150
−100
− 50
0
U_{rf}
n = 2
n=3
n=4
U_{rf} = f(Frequenz)
U_{rs} = 310V
n = Parameter
3400
3800
4200
4600
MHz
5000
f

KENNLINIEN

Frequenz = f (Skalenteilen)

SIEMENS RÖHREN



REFLEX KLYSTRON

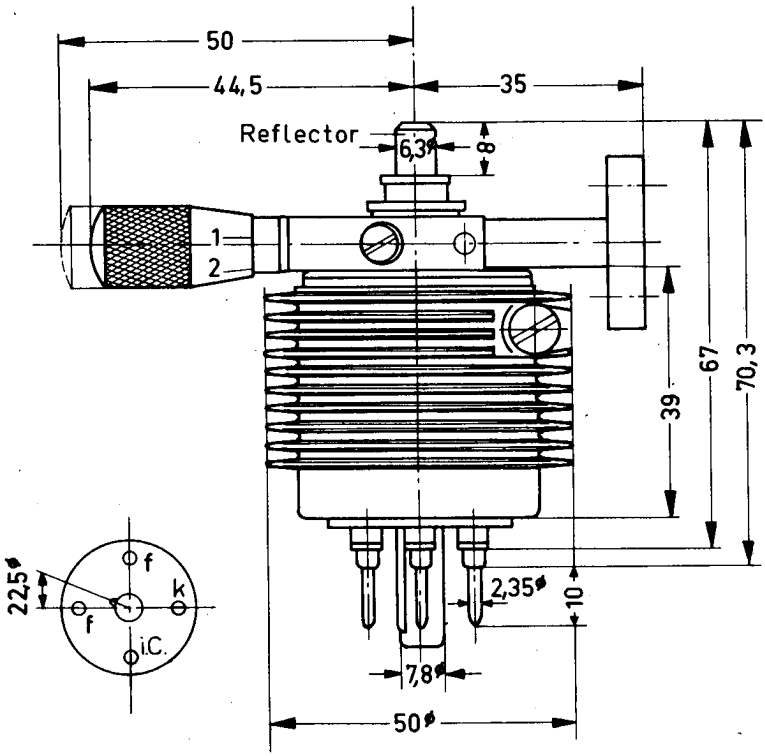
f = 5. 775 to 5. 925 kMc

RK 6

Design and Application

Preliminary Data

Mechanically tunable reflex klystron specially designed for telecommunication systems as oscillator of high frequency stability and as frequency modulator with high-linearity modulation characteristic.
An outstanding feature of the RK 6 is that no additional linearization steps are necessary.



Dimensions in mm

Base:	Octal
Weight:	approx. 375 gm net, approx. 1550 gm gross
Dimensions of package:	210 x 210 x 210 mm
Waveguide:	F 70, DIN 43702, 34.85 x 5 mm
Flange:	N 70, DIN 47303

Heating

Heater voltage	=	6.3 ± 2 %	V (1)
Heater current	≈	1	A

indirect by AC, parallel supply
MK-dispenser cathode

Capacitance

Reflector to resonator	=	4.2	µµf

Typical Operation

Mode of waveguide = 2, f = 5.85 kMc

Resonator voltage	=	400	Vdc
Reflector voltage	=	-90	Vdc (2)
Resonator current	=	60	mAdc
Power output	=	175	mW
Modulation sensitivity	=	3	Mc/V (3)
Modulation distortion	<	1	% (3)(4)
Electronic bandwidth	=	60	Mc (5)
Temperature coefficient	≈	100	kc/°C

(1) If the maximum variation of the heater voltage exceeds the absolute limits of ± 2 %, the operating performance of the tube will be impaired and its life shortened.

(2) Adjusted to maximum power output

(3) For connection of a load with a reflection coefficient < 2 %.

(4) Relative variation of modulation sensitivity at frequency modulation with ± 5 Mc frequency variation.

(5) Frequency range between half-power points due to varying the reflector voltage.

Maximum Ratings (absolute values)

Resonator voltage	max	425	Vdc
Resonator dissipation	max	30	W
Reflector voltage	min	-10	Vdc
Reflector voltage	max	-500	Vdc
Cathode current	max	70	mAdc
Bulb temperature	max	150	°C

Operating Instructions

The RK 6 is continuously tunable in the range from 5.775 to 5.925 kMc. The resonator is connected to the metal bulb of the tube. The heater should be connected to cathode potential.

Mounting

The klystron mounts on the waveguide flange and can be operated in any position. The voltage leads must be flexible.

Cooling

At ambient temperatures up to a maximum of 50°C the RK 6 may be operated without special cooling, provided that a natural air circulation around the tube is ensured. Otherwise, moderate air cooling will be required. It is important that the admissible maximum temperature of 150° C (absolute limit) is not exceeded at any point on the tube surface.

Starting

When starting the klystron, the voltages should be applied either in the following sequence or all at the same time.

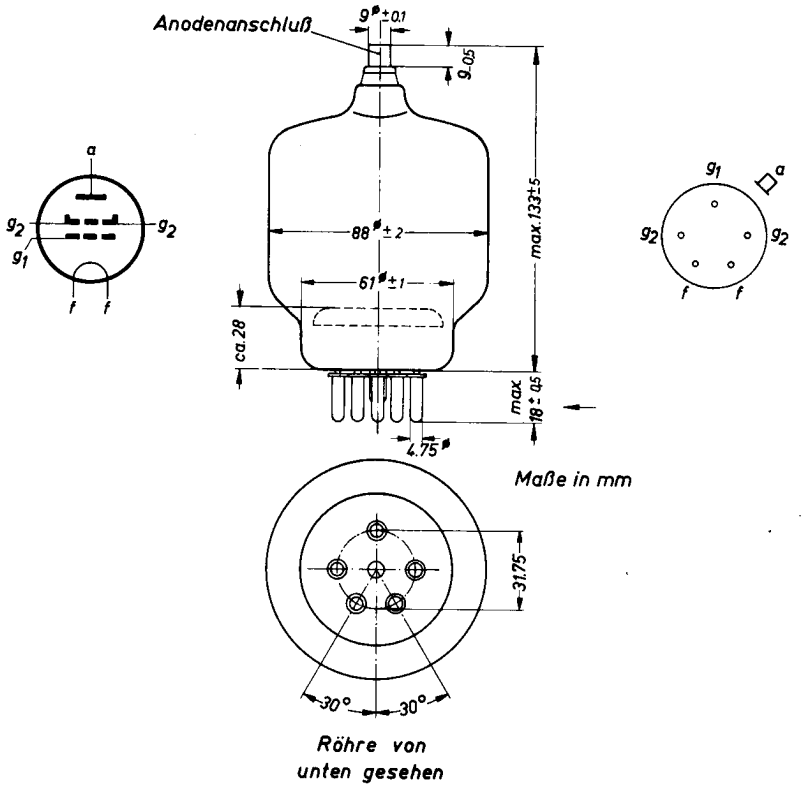
1. Heater voltage
2. Reflector voltage
3. Resonator voltage

Disconnection should be effected in the reverse sequence or all at the same time.

SIEMENS
RÖHREN

SENDETETRODE

insbesondere für UKW



Fassung	Rö Fsg 2
Kühlflügel	Rö Kfl 02
Glaskühlzylinder	Rö Zub 02
Gewicht der Röhre (Netto)	ca. 0,25 kg
Gewicht einschl. Spezialverpackung	ca. 0,6 kg
Abmessung der Spezialverpackung:	190 x 190 x 280 mm
Austauschbare Typen:	4-400A, CV 3879, QB 4/1100

Aufbau und Anwendung

Die RS 1002 A ist eine strahlungsgekühlte Tetrode, die zur Verwendung als HF - Verstärker, Oszillator und Modulator geeignet ist.
Als HF - Verstärker im C-Betrieb können mit dieser Röhre bei 75 MHz 1100 W Nutzleistung erzielt werden.

Einbau

Achse vertikal, Fuß unten oder oben.

Kühlung

Die Temperatur des Glaskolbens darf 350°C, die der Anodendurchführung 220°C und die des Röhrenfußes 180°C nicht überschreiten. Zur Einhaltung dieser maximalen Temperaturgrenzen ist bei Anodenverlustleistungen <250 W ein schwacher Luftstrom auf Röhrenfuß, Kolben und Kühlflügel erforderlich. Bei 400 W Verlustleistung muß eine Kühlluftmenge von min 0,4 m^3/min an der Röhre vorbeigeführt werden.
Die Verwendung des Glaskühlzylinders Rö Zub 02, durch den die Kühlluft an dem Kolben entlang über den Kühlflügel geleitet wird, ist zu empfehlen.
Um eine übermäßige Erwärmung der g2-Anschlußstifte durch hochfrequente Ströme zu vermeiden, sollen beide Stifte verwendet werden.

Heizung

U_f = 5 V

I_f = 14,1 A

Heizart: direkt

Kathode: Wolfram thoriert

Kennwerte

μ_{g2g1} = 5,1 bei U_a = 2,5 kV; U_{g2} = 500 V; I_a = 100 mA

S = 4 mA/V bei U_a = 2,5 kV; U_{g2} = 500 V; I_a = 100 mA

Kapazitäten

C_e = 12,7 pF

C_a = 4,9 pF

C_{g1a} = 0,12 pF

→ Änderung gegenüber Datenblatt RöK 2239/1.10.59

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

C-Betrieb

Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	$\leq$	110	MHz				
U_a	=	4	kV	Q_a	=	400	W
U_{g2}	=	600	V	Q_{g2}	=	35	W
U_{g1}	=	-500	V	Q_{g1}	=	10	W
I_k	=	480	mA	I_{ksp}	=	2,6	A

Betriebsdaten

f	=	75	75	75	MHz	
$Na\sim$	=	1100	800	640	W	1)
U_a	=	4000	3000	2500	V	
U_{g2}	=	500	500	500	V	
U_{g1}	=	-220	-220	-200	V	
U_{g1s}	=	305	305	290	V	
I_a	=	350	350	350	mA	
I_{g2}	=	25	30	35	mA	
I_{g1}	=	6	6	6,5	mA	
N_{st}	=	1,8	1,8	1,8	W	
N_a	=	1400	1050	875	W	
Q_a	=	300	250	235	W	
Q_{g2}	=	12,5	15	17,5	W	
Q_{g1}	=	0,5	0,5	0,5	W	
η	=	78,5	76	73	%	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

C-Betrieb

Kathodenbasisschaltung

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

f	$\leqq$	110	MHz				
U_a	=	4	kV	Q_a	=	400	W
U_{g2}	=	600	V	Q_{g2}	=	35	W
U_{g1}	=	-500	V	Q_{g1}	=	10	W
I_k	=	480	mA	I_{ksp}	=	2,6	A

Betriebsdaten

f	=	110	110	MHz
$N_{a\sim}$	=	800	650	W 1)
U_a	=	4000	3500	V
U_{g2}	=	500	500	V
U_{g1}	=	-170	-170	V
U_{g1s}	=	240	235	V
I_a	=	270	250	mA
I_{g2}	=	16	17	mA
I_{g1}	=	9,5	9	mA
N_{st}	=	2,0	1,8	W
N_a	=	1080	875	W
Q_a	=	280	225	W
Q_{g2}	=	8	8,5	W
Q_{g1}	=	0,4	0,3	W
η	=	74	74	%

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.

ANODEN- UND SCHIRMGITTERMODULATION

C-Betrieb Dauerbetrieb

Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	$\leq$	75	MHz				
U_a	=	3200	V	Q_a	=	400	W
U_{g2}	=	600	V	Q_{g2}	=	35	W
U_{g1}	=	-500	V	Q_{g1}	=	10	W
I_k	=	405	mA	I_{ksp}	=	2,6	A

Betriebsdaten

f	=	75	75	75	MHz	
N_{Tr}	=	630	510	380	W	1)
U_a	=	3000	2500	2000	V	
U_{g2}	=	500	500	500	V	
U_{g1}	=	-220	-220	-220	V	
U_{g1s}	=	305	308	305	V	
I_a	=	275	275	275	mA	
I_{g2}	=	36	38	40	mA	
I_{g1}	=	6	6	6	mA	
N_{st}	=	1,6	1,7	1,6	W	1)
N_a	=	825	688	550	W	
Q_a	=	195	178	170	W	2)
Q_{g2}	=	18	19	20	W	
η	=	75,5	74	69	%	
m	=	100	100	100	%	
U_{g2s}	=	400	400	400	V	3)
N_{mod}	=	413	344	275	W	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

2) Die angegebenen Grenzdaten dürfen auch bei Modulation nicht überschritten werden. Es ist zu beachten, daß bei 100-prozentiger Modulation die Anodenverlustleistung etwa auf das 1,5-fache der für den Trägerwert angegebenen Verlustleistung ansteigt

3) Modulation des Schirmgitters über separate Transformator-Wicklung

Grenzdaten

f	$\leqq$	30	MHz				
U_a	=	4000	V	Q_a	=	400	W
U_{g2}	=	600	V	Q_{g2}	=	35	W
U_{g1}	=	-500	V	Q_{g1}	=	10	W
I_k	=	405	mA	I_{ksp}	=	2,6	A

Betriebsdaten

f	=	30	MHz	
N_{Tr}	=	765	W	1)
U_a	=	3650	V	
U_{g2}	=	500	V	
U_{g1}	=	-225	V	
U_{g1s}	=	308	V	
I_a	=	275	mA	
I_{g2}	=	30	mA	
I_{g1}	=	6	mA	
N_{st}	=	1,7	W	1)
N_a	=	1000	W	
Q_a	=	235	W	2)
Q_{g2}	=	15	W	
η	=	76,5	%	
m	=	100	%	
U_{g2s}	=	400	V	3)
N_{mod}	=	500	W	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

2) Die angegebenen Grenzdaten dürfen auch bei Modulation nicht überschritten werden. Es ist zu beachten, daß bei 100-prozentiger Modulation die Anodenverlustleistung etwa auf das 1,5-fache der für den Trägerwert angegebenen Verlustleistung ansteigt

3) Modulation des Schirmgitters über separate Transformatorwicklung

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

B-Betrieb $I_{g_1} = 0$

Einseitenbandverstärker

Grenzdaten

f	≦	110	MHz				
U_a	=	4000	V	Q_a	=	400	W
U_{g2}	=	850	V	Q_{g2}	=	35	W
U_{g1}	=	-500	V	Q_{g1}	=	10	W
I_k	=	480	mA	I_{ksp}	=	2,6	A

Betriebsdaten

		I	II	III	I	II	III	I	II	III	
f	≦		110			110			110		MHz
$N_{a\sim}$	=	0	650	325	0	600	300	0	500	250	W
U_a	=		4000			3500			3000		V
U_{g2}	=		705			750			810		V
U_{g1}	=		-130			-135			-140		V
U_{g1s}	=	0	130		0	135		0	140		V
I_a	=	65	250	175	75	280	200	90	300	215	mA
I_{g2}	=	0	10	7	0	12	8,4	0	15	10,5	mA
N_a	=	260	1000	700	263	980	700	270	900	645	W
Q_a	=	260	350	375	263	380	400	270	400	395	W
Q_{g2}	=	0	7	5	0	9	6,3	0	12	8,5	W
η	=	-	65	46,5	-	61,2	43	-	55,5	38,5	%

I keine Ansteuerung
II Einton - Aussteuerung
III Zweiton - Aussteuerung

NIEDERFREQUENZVERSTÄRKER UND MODULATOR

B-Betrieb $I_{g_1} = 0$

2 Röhren in Gegentaktschaltung

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

U_a	=	4000	V	Q_a	=	400	W
U_{g2}	=	800	V 1)	Q_{g2}	=	35	W
U_{g1}	=	-500	V	Q_{g1}	=	10	W
I_k	=	480	mA	I_{ksp}	=	2,6	A

Betriebsdaten

$N_{a\sim}$	=	0	1540	0	1330	W
U_a	=	4000		3500		V
U_{g2}	=	750		750		V
U_{g1}	=	-150		-145		V
U_{g1-g1s}	=	0	300	0	290	V
I_a	=	2x60	2x293	2x70	2x305	mA
I_{g2}	=	0	2x15	0	2x13,5	mA
N_a	=	2x240	2x1170	2x245	2x1065	W
Q_a	=	2x240	2x400	2x245	2x400	W
Q_{g2}	=	0	2x11,2	0	2x10,4	W
η	=	-	66	-	62,5	%
R_{aa}	=	14500		11500		Ω

1) Wenn die Temperatur der Sockelstifte unter 120°C gehalten wird, darf U_{g2} auf max. 1350 V erhöht werden

NIEDERFREQUENZVERSTÄRKER UND MODULATOR

B-Betrieb $I_{g_1} = 0$

2 Röhren in Gegentaktschaltung

Grenzdaten

U_a	=	4000	V		Q_a	=	400	W
U_{g2}	=	800	V	1)	Q_{g2}	=	35	W
U_{g1}	=	-500	V		Q_{g1}	=	10	W
I_k	=	480	mA		I_{ksp}	=	2,6	A

Betriebsdaten

$N_{a\sim}$	=	0	1100	0	850	W
U_a	=	3000		2500		V
U_{g2}	=	750		750		V
U_{g1}	=	-137		-130		V
U_{g1-g1s}	=	0	274	0	260	V
I_a	=	2x80	2x318	2x95	2x318	mA
I_{g2}	=	0	2x11	0	2x11,6	mA
N_a	=	2x240	2x955	2x366	2x795	W
Q_a	=	2x240	2x400	2x366	2x370	W
Q_{g2}	=	0	2x10,25	0	2x8,7	W
η	=	-	58	-	-53,5	%
R_{aa}	=	8900		6800		Ω

1) Wenn die Temperatur der Sockelstifte unter 120°C gehalten wird, darf U_{g2} auf max. 1350 V erhöht werden

NIEDERFREQUENZVERSTÄRKER UND MODULATOR

B-Betrieb $I_{g_1} > 0$

2 Röhren in Gegentaktschaltung

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

U_a	=	4000	V	Q_a	=	400	W
U_{g2}	=	800	V [1]	Q_{g2}	=	35	W
U_{g1}	=	-500	V	Q_{g1}	=	10	W
I_k	=	480	mA	I_{ksp}	=	2,6	A

Betriebsdaten

$N_{a\sim}$	=	0	1750	0	1650	W
U_a	=	4000		3500		V
U_{g2}	=	500		500		V
U_{g1}	=	-90		-85		V
U_{g1-g1s}	=	0	290	0	305	V
I_a	=	2x80	2x319	2x80	2x350	mA
I_{g2}	=	0	2x20	0	2x20	mA
I_{g1}	=	0	2x6	0	2x6,5	mA
N_a	=	2x320	2x1275	2x280	2x1225	W
N_{st}	=	0	2x0,8	0	2x0,9	W
Q_a	=	2x320	2x400	2x280	2x400	W
Q_{g2}	=	0	2x10	0	2x10	W
η	=	-	68,5	-	67,5	%
R_{aa}	=	15000		11300		Ω

1) Wenn die Temperatur der Sockelstifte unter 120°C gehalten wird, darf U_{g2} auf max. 1350 V erhöht werden

NIEDERFREQUENZVERSTÄRKER UND MODULATOR

B-Betrieb $I_{g_1} > 0$

2 Röhren in Gegentaktschaltung

Grenzdaten

U_a	=	4000	V	Q_a	=	400	W
U_{g2}	=	800	V 1)	Q_{g2}	=	35	W
U_{g1}	=	-500	V	Q_{g1}	=	10	W
I_k	=	480	mA	I_{ksp}	=	2,6	A

Betriebsdaten

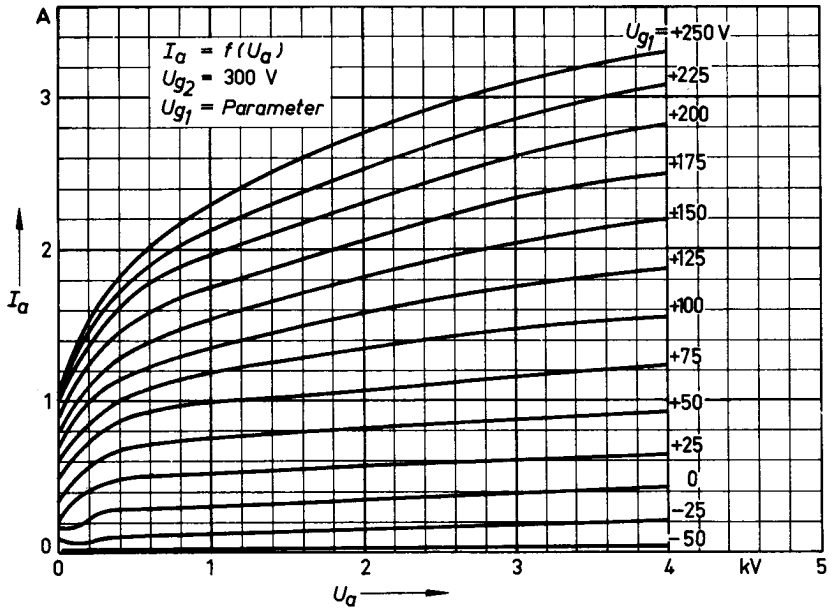
$N_{a\sim}$	=	0	1375	0	1110	W
U_a	=	3000		2500		V
U_{g2}	=	500		500		V
U_{g1}	=	-80		-75		V
U_{g1-g1s}	=	0	292	0	290	V
I_a	=	2x90	2x350	2x95	2x350	mA
I_{g2}	=	0	2x20	0	2x30	mA
I_{g1}	=	0	2x6,5	0	2x7	mA
N_a	=	2x270	2x1050	2x238	2x875	W
N_{st}	=	0	2x0,85	0	2x0,91	W
Q_a	=	2x270	2x362	2x238	2x320	W
Q_{g2}	=	0	2x10	0	2x15	W
η	=	-	65,5	-	63,5	%
R_{aa}	=	10000		8000		Ω

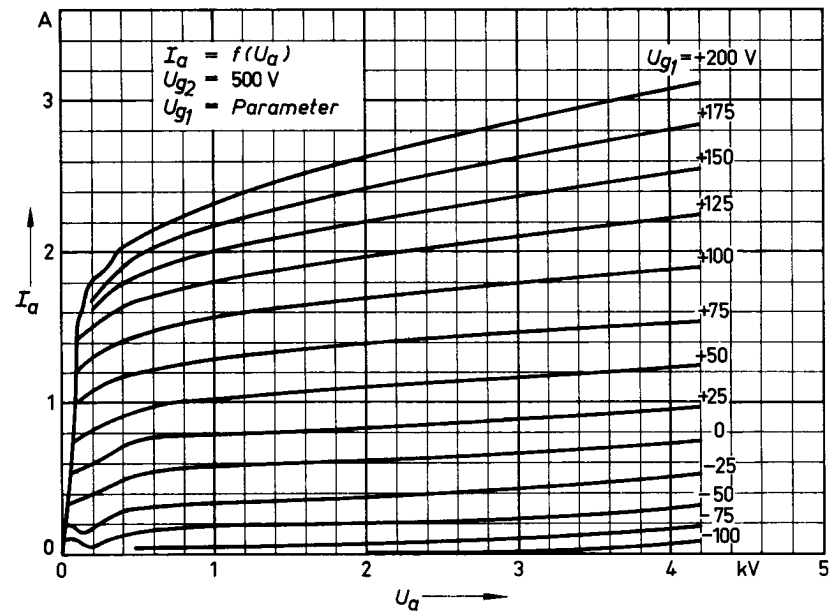
1) Wenn die Temperatur der Sockelstifte unter 120°C gehalten wird, darf U_{g2} auf max. 1350 V erhöht werden.

KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



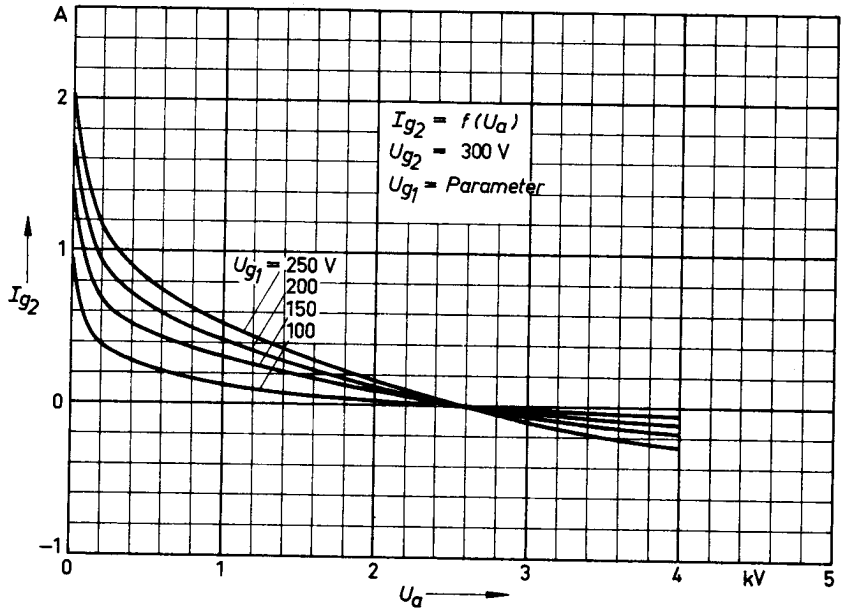


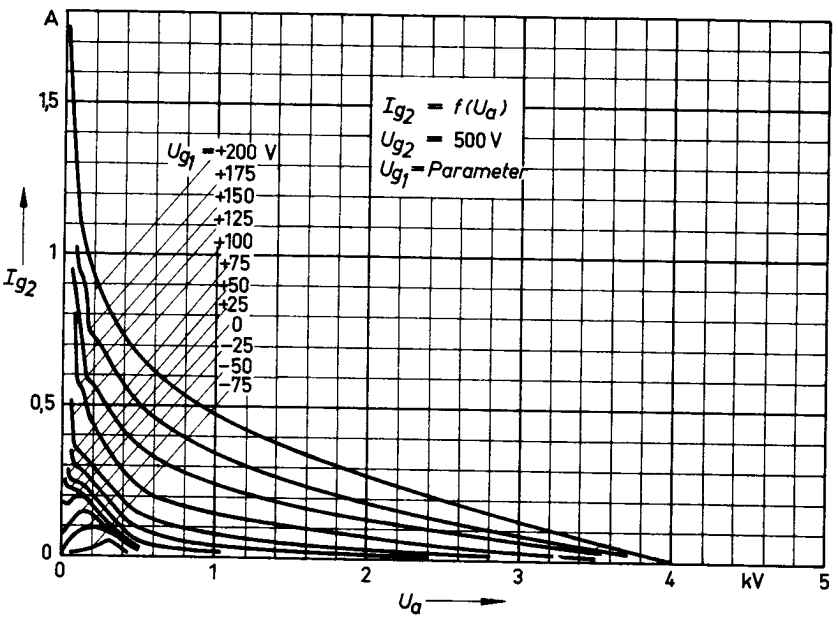
RöK 2239/1.5.61

SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$I_{g_2} = f(U_a)$

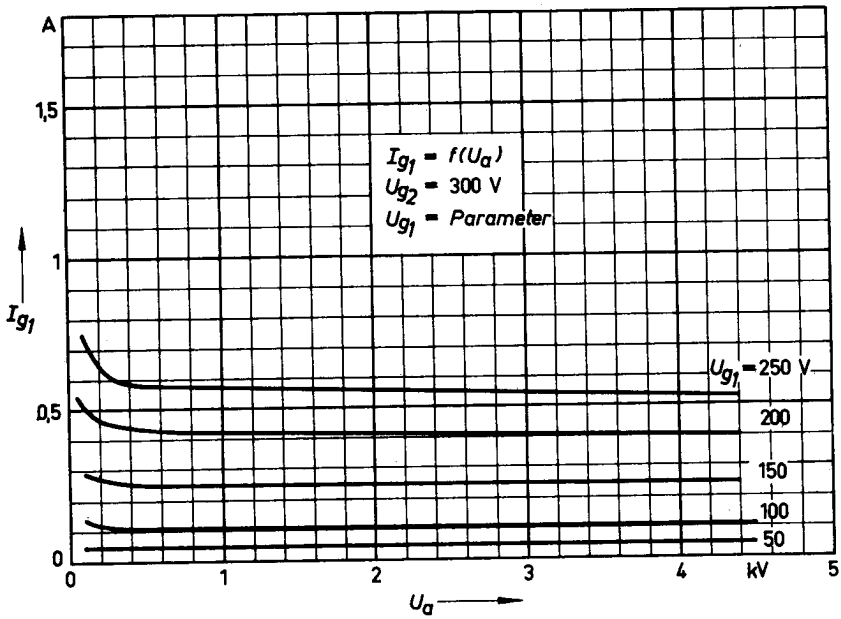


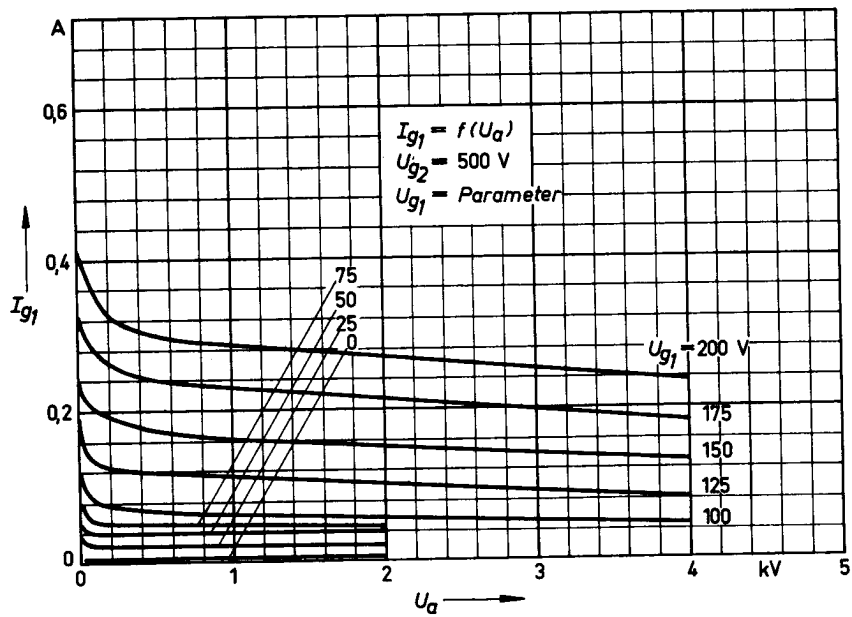


KENNLINIENFELD

$I_{g_1} = f(U_a)$

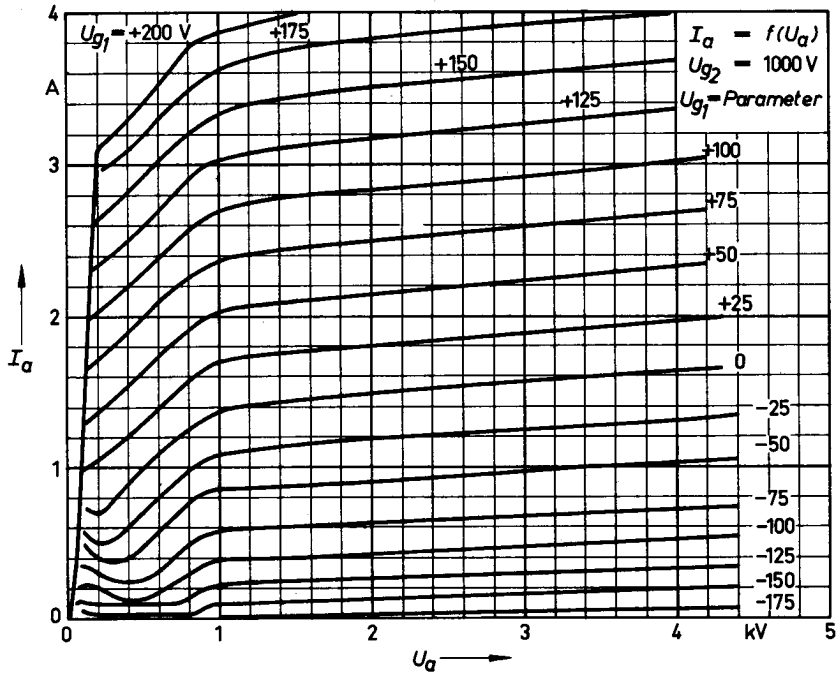
SIEMENS RÖHREN

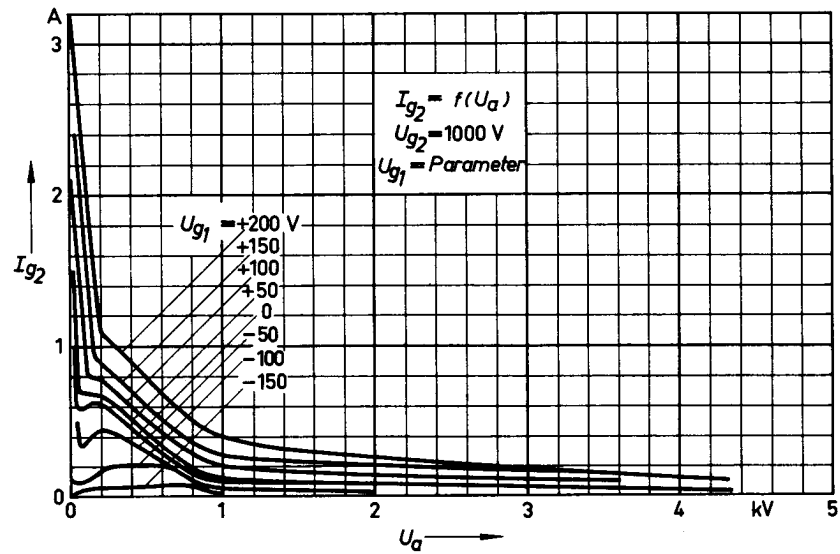




KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_a)$ $I_{g_2} = f(U_a)$

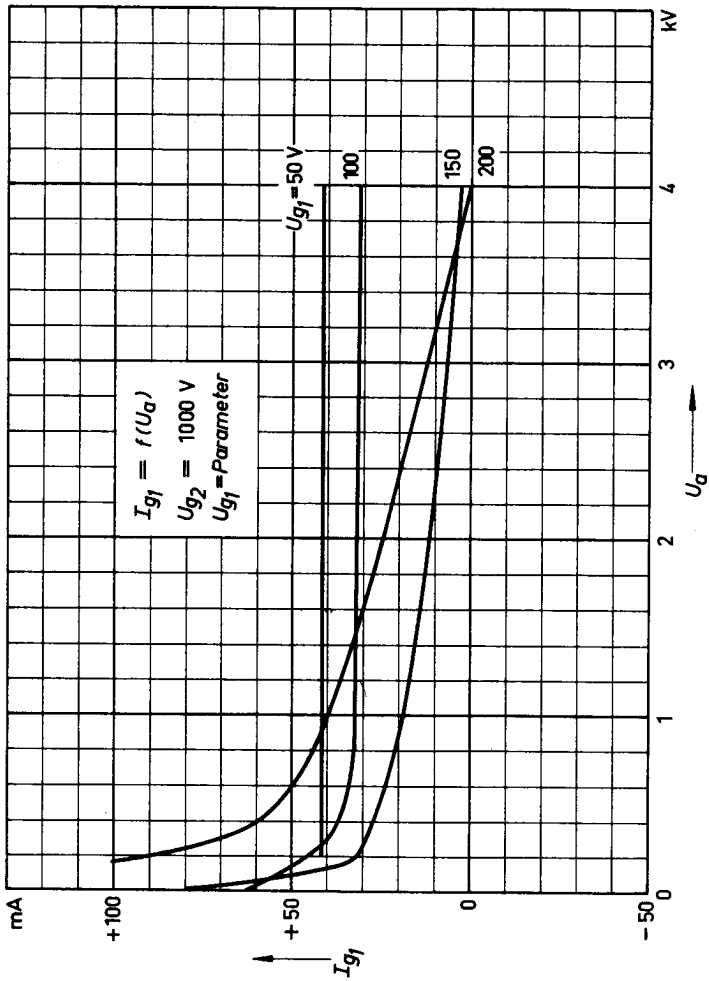




KENNLINIENFELD

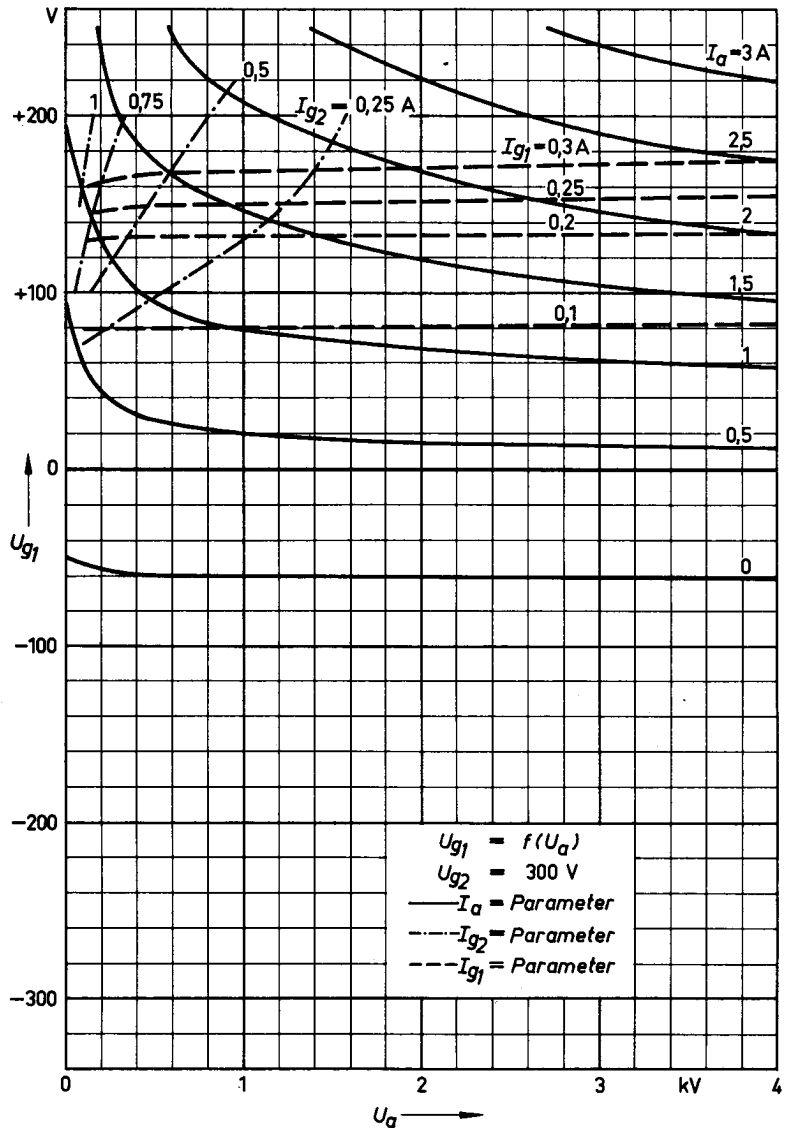
$I_{g_1} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIENFELD

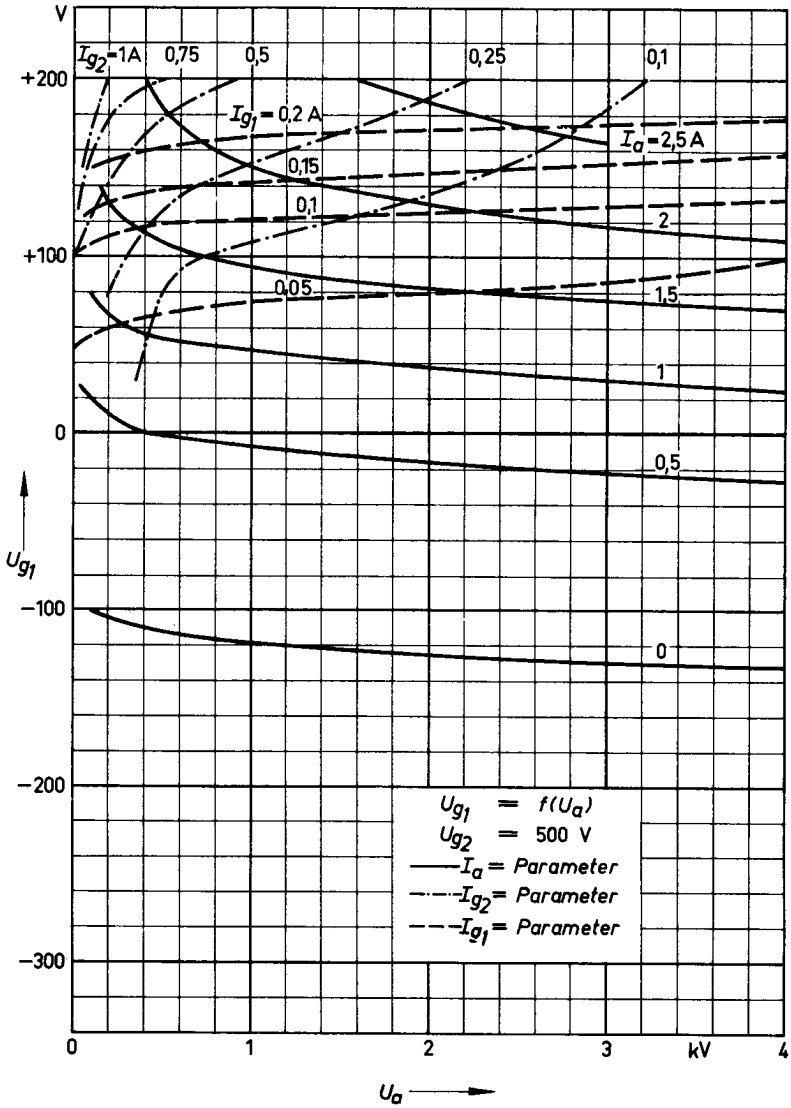
$U_{g_1} = f(U_a)$ I_a, I_{g_2}, I_{g_1} = Parameter



KENNLINIENFELD

$U_{g_1} = f(U_a)$ I_a, I_{g_2}, I_{g_1} = Parameter

SIEMENS RÖHREN



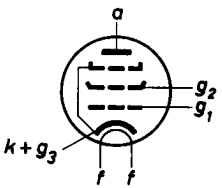
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

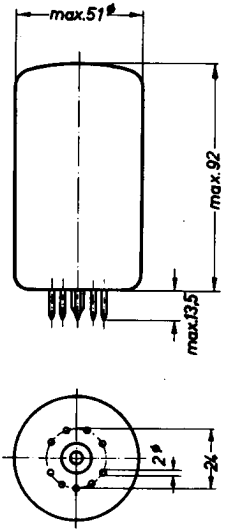
RöK2239/1.5.61

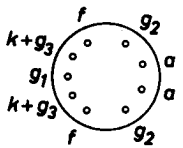
SIEMENS
RÖHREN

SENDEPENTODE

für Frequenzen bis 100 MHz







Röhre von unten gesehen

Maße in mm

Fassung	Rel stv
Gewicht der Röhre (Netto)	ca. 90 gr
Gewicht der Verpackung	ca. 35 gr
Abmessung der Verpackung	60 x 60 x 155 mm

Aufbau und Anwendung

Strahlungsgekühlte 105 W-Pentode für Geräte der Nachrichtentechnik und Elektromedizin als HF-Verstärker, Oszillator, Modulator bei Frequenzen bis 100 MHz geeignet.

Einbau

beliebig

Heizung

U_f	=	6,3	V	
I_f	≈	2,3	A	

Heizart: indirekt

Kathode: Oxyd

Kennwerte

μ_{g2g1}	=	20		
S	=	18	mA/V	bei I_a = 100 mA und $U_a = U_{g2}$ = 400 V

Kapazitäten

C_e	=	23	pF
C_a	=	12	pF
C_{g1a}	=	0,15	pF

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

C-Betrieb

Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	$\leqq$	30	100	MHz
U_a	=	1000	800	V
U_{g2}	=	600	600	V
U_{g1}	=	-200	-200	V
I_k	=	260	260	mA
I_{ksp}	=	1,5	1,5	A
Q_a	=	60	60	W
Q_{g2}	=	10	10	W
Q_{g1}	=	0,5	0,5	W
R_g	=	50	50	kΩ (bei $I_{g1} = 0$)
U_{fk}	=	200	200	V

Betriebsdaten

f	=	30	30	100	100	MHz	
$N_{a\sim}$	=	155	113	105	70	W	1)
U_a	=	1000	800	800	600	V	
U_{g2}	=	340	335	380	350	V	
U_{g1}	=	-45	-35	-35	-30	V	
U_{g1s}	=	62	50	50	45	V	
I_a	=	215	207	200	193	mA	
I_{g2}	=	29	29	25	26	mA	
I_{g1}	=	14	15	14	14	mA	
N_a	=	215	66	160	116	W	
N_{st}	=	0,87	0,75	0,7	0,65	W	1)
Q_a	=	60	53	55	46	W	
Q_g	=	10	9,7	9,5	9,0	W	
Q_{g1}	=	0,24	0,22	0,2	0,25	W	
η	=	72	68	66	60	%	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

ANODEN- UND SCHIRMGITTER-MODULATION

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

f	$\leq$	30	MHz
U_a	=	800	V
U_{g2}	=	300	V
U_{g1}	=	-200	V
I_k	=	260	mA
I_{ksp}	=	1,5	A
Q_a	=	60	W
Q_{g2}	=	10	W
Q_{g1}	=	0,5	W
R_g	=	50	Ω (bei $I_{g1} = 0$)
U_{fk}	=	200	V

Betriebsdaten

f	$\leq$	30	MHz	
N_{Tr}	=	70	W	1)
U_a	=	800	V	
U_{g2}	=	300	V	
U_{g1}	=	-90	V	
U_{g1s}	=	110	V	
I_a	=	130	mA	
I_{g2}	=	25	mA	
I_{g1}	=	14	mA	
N_a	=	104	W	
N_{st}	=	1,5	W	1)
Q_a	=	34	W	
Q_{g2}	=	7,5	W	
Q_{g1}	=	0,2	W	
η	=	67	%	
m	=	100	%	2)
U_{g2s}	=	230	V	
N_{mod}	=	55	W	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

2) Bei Dauerton darf nur bis 80 % moduliert werden

RöK 2223/1.8.61

Grenzdaten

f	$\leq$	30	MHz	
U_a	=	1000	V	
U_{g2}	=	600	V	
U_{g1}	=	-200	V	
I_k	=	260	mA	
I_{ksp}	=	1,5	A	
Q_a	=	60	W	
Q_{g2}	=	10	W	
Q_{g1}	=	0,5	W	
R_g	=	50	kΩ	(bei $I_{g1} = 0$)
U_{fk}	=	200	V	

Betriebsdaten

f	$\leq$	30	MHz	
N_{Tr}	=	23	W 1)	
U_a	=	1000	V	
U_{g2}	=	430	V	
U_{g1}	=	-18	V	
U_{g1s}	=	10	V	
I_a	=	80	mA	
I_{g2}	=	7	mA	
N_a	=	80	W	
Q_a	=	57	W	
η	=	35	%	
R_a	=	3500	Ω	
m	=	100	%	
U_{g1s}	=	20	V	Höchstwerte bei Modulationsspitze
I_{g1}	=	1	mA	
I_{g2}	=	20	mA	
I_a	=	150	mA	
N_{st}	=	0,05	W 1)	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

NIEDERFREQUENZVERSTÄRKER UND MODULATOR

AB-Betrieb

2 Röhren in Gegentaktschaltung

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

U_a	=	1000	V
U_{g2}	=	600	V
U_{g1}	=	-200	V
I_k	=	260	mA
I_{ksp}	=	1,5	A
Q_a	=	60	W
Q_{g2}	=	10	W
Q_{g1}	=	0,5	W
R_{g1}	=	50	kΩ (bei $I_{g1} = 0$)
U_{fk}	=	200	V

Betriebsdaten

$N_{a\sim}$	=	0	60	0	130	0	160	W
U_a	=	425		800		1000		V
U_{g2}	=	425		425		425		V
U_{g1}	=	-16,5	-	-17,5		-18,5		V 1)
U_{g1-g1s}	=	0	10,5	0	11,5	0	13	V
I_a	=	2x50	2x130	2x50	2x130	2x40	2x130	mA
I_{g2}	=	2x5	2x24	2x4	2x23	2x3	2x21	mA
Q_a	=	2x21	2x25	2x40	2x40	2x40	2x50	W
Q_{g2}	=	2x1	2x10	2x1,7	2x10	2x1,2	2x9	W
k	=	-	3	-	4	-	5	%
R_{aa}	=	3,5		8		10		kΩ

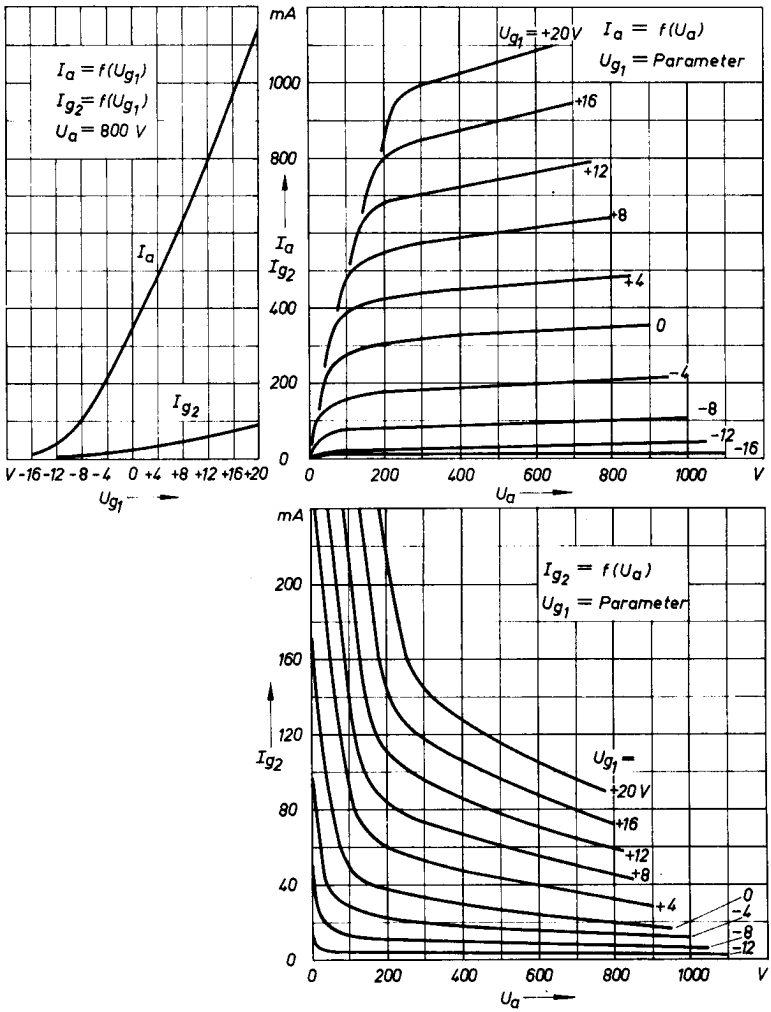
1) Für Einstellung des Arbeitspunktes sind die angegebenen Ströme maßgebend.

RöK 2223/1.8.61

KENNLINIENFELD

$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$ $I_a = f(U_a)$ $I_{g2} = f(U_a)$

$U_{g_2} = 300\ V$

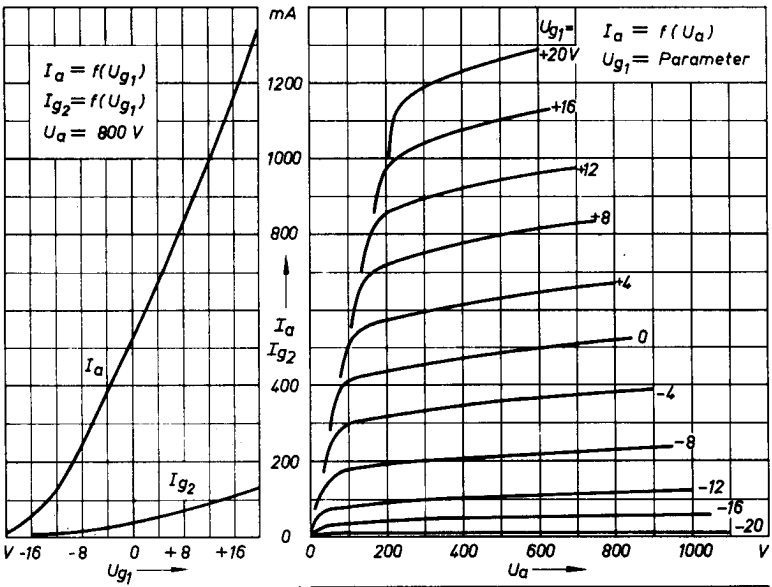


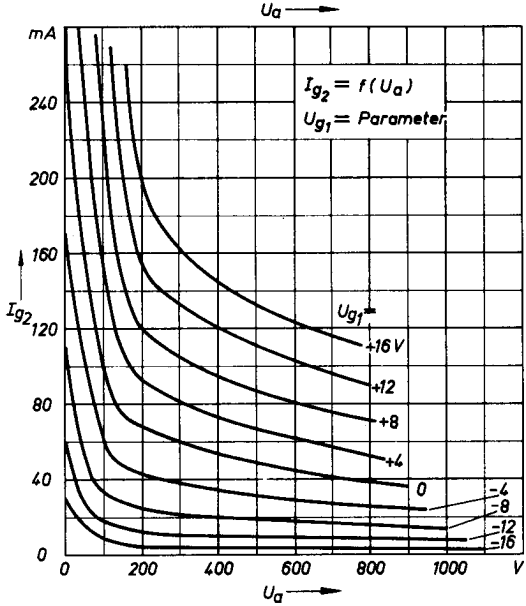
KENNLINIENFELD

$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$ $I_a = f(U_a)$ $I_{g2} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN

$U_{g_2} = 400\ V$



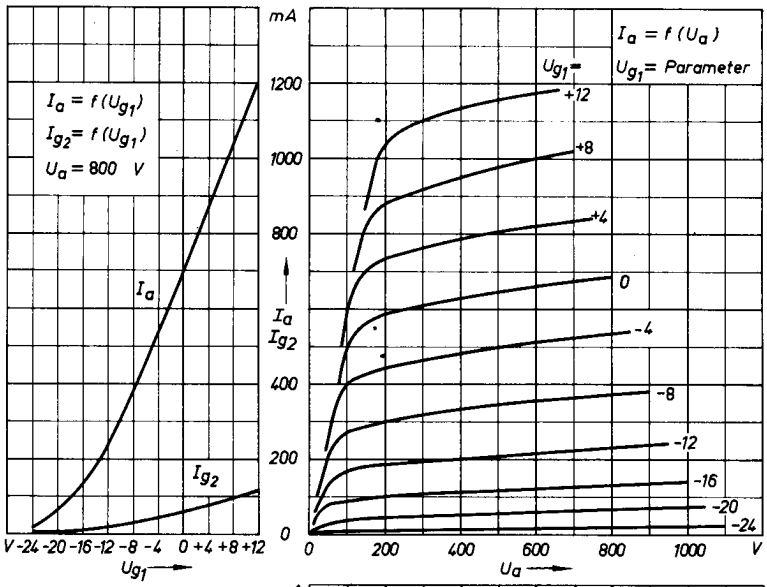


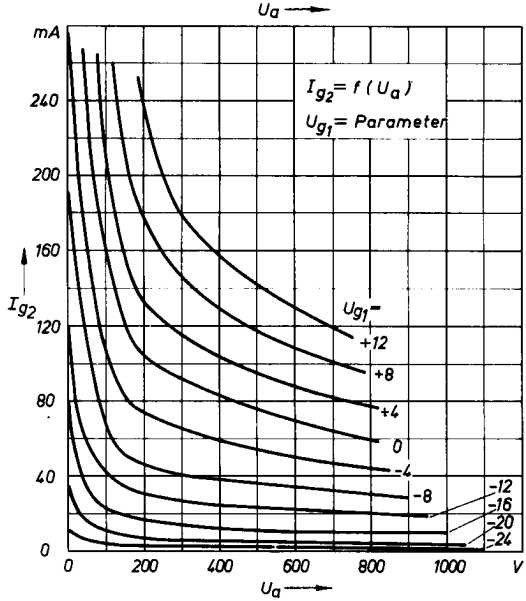
SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$ $I_a = f(U_a)$ $I_{g2} = f(U_a)$

$U_{g_2} = 500\ V$

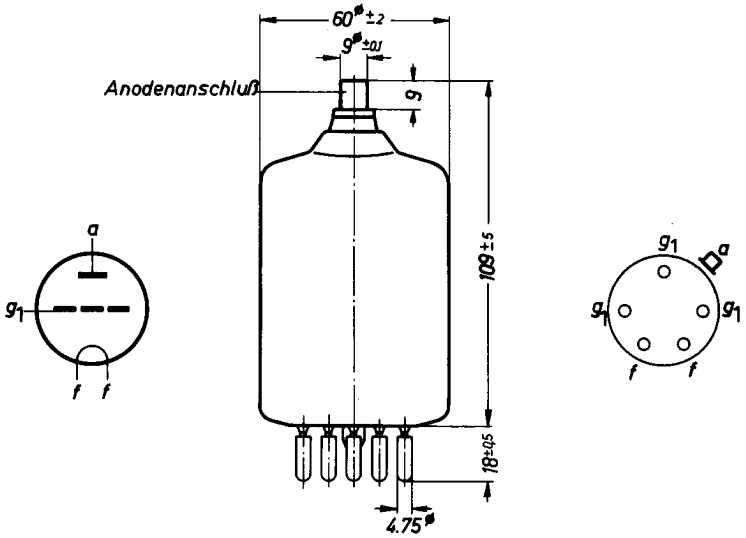




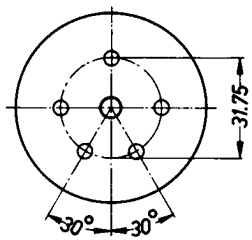
SIEMENS
RÖHREN

TRIODE

für Frequenzen bis 150 MHz



Maße in mm



Röhre von unten gesehen

Fassung	Rö Fsg 2
Anodenschlußklemme	Rö Kfl 06

Gewicht der Röhre (netto)	ca. 0,125 kg
Gewicht der Spezialverpackung	0,16 kg
Abmessung der Spezialverpackung	11 x 11,5 x 18,5 cm
Austauschbare Typen:	RS 614, TB 2,5/400, TY 2-150

Aufbau und Anwendung

Strahlungsgekühlte Triode zur Verwendung als HF- und NF-Verstärker, Oszillator und Modulator.

Einbau

Senkrecht, Sockel unten oder oben

Kühlung

Die Temperatur der Anodendurchführung darf 220 °C, die des Röhrenfußes 180 °C nicht überschreiten. Bei Betrieb der Röhre oberhalb 50 MHz ist ein schwacher Luftstrom auf die Anodendurchführung und den Röhrenfuß erforderlich.

Heizung

U_f	=	6,3	V
I_f	≈	5,8	A

Heizart: direkt

Kathodenwerkstoff: Wolfram, thoriert.

Allgemeine Daten

μ	=	25		bei U_a = 2,5 kV;	I_a = 60	mA
S	=	2,8	mA/V	bei U_a = 2,5 kV;	I_a = 60	mA

Kapazitäten

C_{ga}	≈	5,0	pF
C_{gk}	≈	4,9	pF
C_{ak}	≈	0,1	pF

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

C-Betrieb

Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	$\leq$	150	MHz	
U_a	=	3000	V	
I_k	=	1,8	A	
I_{ksp}	=	1,8	A	
Q_a	=	150	W	
Q_g	=	35	W	
R_g	=	100	kΩ	bei fester Gittervorspannung
R_g	=	200	kΩ	Gittervorspannung durch R_k

Betriebsdaten

f	$\leq$	150	150	150	150	MHz
$N_{a\sim}$	=	390	295	210	126	W 1)
U_a	=	2500	2000	1500	1000	V
U_g	=	-200	-150	-110	-80	V
U_{gs}	=	390	340	300	260	V
I_a	=	205	205	205	205	mA
I_g	=	40	40	40	40	mA
N_a	=	512	410	308	205	W
N_{st}	=	14	13	11	10	W 1)
Q_a	=	122	115	98	79	W
η	=	76	72	68	61,5	%

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

C-Betrieb
Gitterbasisschaltung
2 Röhren in Gegentakt

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

f	$\leq$	150	MHz	
U_a	=	3000	V	
I_k	=	300	mA	
I_{ksp}	=	1,8	A	
Q_a	=	150	W	
Q_s	=	35	W	
R_g	=	100	kΩ	bei fester Gittervorspannung
R_g	=	200	kΩ	Gittervorspannung durch R_k

Betriebsdaten

f	$\leq$	150	150	150	150	MHz
$N_{a\sim}$	=	130 + 780	110 + 590	96 + 420	80 + 252	W 1)2)
U_a	=	2500	2000	1500	1000	V
U_g	=	-200	-150	-110	-80	V
U_{gs}	=	390	340	300	260	V
I_a	=	410	410	410	410	mA
I_g	=	80	80	80	80	mA
N_a	=	1025	820	615	410	W
N_{st}	=	158	136	118	100	W 1)2)
Q_a	=	245	230	195	158	W
η	=	76	72	68	61,5	%

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

2) Leistungsübergang der Gitterbasisschaltung

RöK 2224/1.4.62

ANODENSPANNUNGSMODULATION

C-Betrieb

Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	$\leq$	150	MHz
U_a	=	2500	V
I_k	=	250	mA
I_{ksp}	=	1,8	A
Q_a	=	150	W
Q_g	=	35	W
R_g	=	200	kΩ

Betriebsdaten

f	=	150	150	150	MHz
N_{Tr}	=	205	154	96	W 1)
U_a	=	2000	1500	1000	V
U_g	=	-225	-180	-130	V
U_{gs}	=	415	370	320	V
I_a	=	128	128	128	mA
I_g	=	40	40	40	mA
N_a	=	256	192	128	W
N_{st}	=	15	14	12	W 1)
Q_a	=	51	38	32	W 2)
η	=	80	80	75	%
m	=	100	100	100	%
N_{mod}	=	128	96	64	W

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

2) Die angegebenen Grenzdaten dürfen auch bei Modulation nicht überschritten werden. Es ist zu beachten, daß bei 100prozentiger Modulation die Anodenverlustleistung etwa auf das 1,5fache der für den Trägerwert angegebenen Verlustleistung ansteigt.

Grenzdaten

f	$\leqq$	150	MHz
U_a	=	3000	V
I_k	=	250	mA
I_{ksp}	=	1,8	A
Q_a	=	150	W
Q_g	=	35	W
R_g	=	200	kΩ

Betriebsdaten

f	$\leqq$	150	150	150	MHz
N_{Tr}	=	65	64	59	W 1)
U_a	=	2500	2000	1500	V
U_g	=	-87	-67	-45	V
U_{gs}	=	100	100	100	V
I_a	=	77	97	120	mA
N_a	=	193	194	180	W
Q_a	=	128	130	121	W
η	=	34	33	33	%
m	=	100	100	100	%
I_g	=	20	28	52	mA
N_{st}	=	3,6	5,1	9,4	W 1)

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

NIEDERFREQUENZVERSTÄRKER UND MODULATOR

B-Betrieb 2 Röhren in Gegentaktschaltung

Grenzdaten

f	$\leq$	150	MHz
U_a	=	3000	V
I_k	=	300	mA
I_{ksp}	=	1,8	A
Q_a	=	150	W
Q_g	=	35	W
R_g	=	100	kΩ

Betriebsdaten

$N_a\sim$	=	0	700	0	274	W
U_a	=	2500		1000		V
U_g	=	-86		-23		V
U_{g-gs}	=	0	412	0	295	V
I_a	=	2x30	2x178	2x30	2x210	mA
I_g	=	0	2x42	0	2x40	mA
N_a	=	2x75	2x445	2x30	2x210	W
N_{st}	=	0	2x7,8	0	2x5,4	W
Q_a	=	2x75	2x95	2x30	2x73	W
k	=	-	5,0	-	2,2	%
η	=	-	78,5	-	65	%
R_{aa}	=	18,2		5,0		kΩ

Grenzdaten

f	$\leq$	150	MHz
U_{asp}	=	3900	V 1)
U_{Tr}	=	2750	V 2)
I_k	=	200	mA
I_{ksp}	=	1,8	A
Q_a	=	150	W
Q_g	=	35	W

Betriebsdaten

f	$\leq$	50	MHz
$N_{a\sim}$	=	170	W 1)
U_{Tr}	=	2500	V 2)
$U_{g\sim}$	=	85	V 2)
I_a	=	90	mA
I_g	=	20	mA
R_g	=	1700	Ω
N_a	=	255	W
Q_a	=	85	W
η	=	67	%

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt
2) Effektivwert

OSZILLATOR FÜR INDUSTRIELLE ANWENDUNG

Anodenspannung aus Einphasen - Zweiweggleichrichter
ohne Filter

Grenzdaten

f	$\leq$	150	MHz
U_a	=	2700	V
I_k	=	270	mA
I_{ksp}	=	1,8	A
Q_a	=	150	W
Q_g	=	35	W
R_g	=	100	kΩ

Betriebsdaten

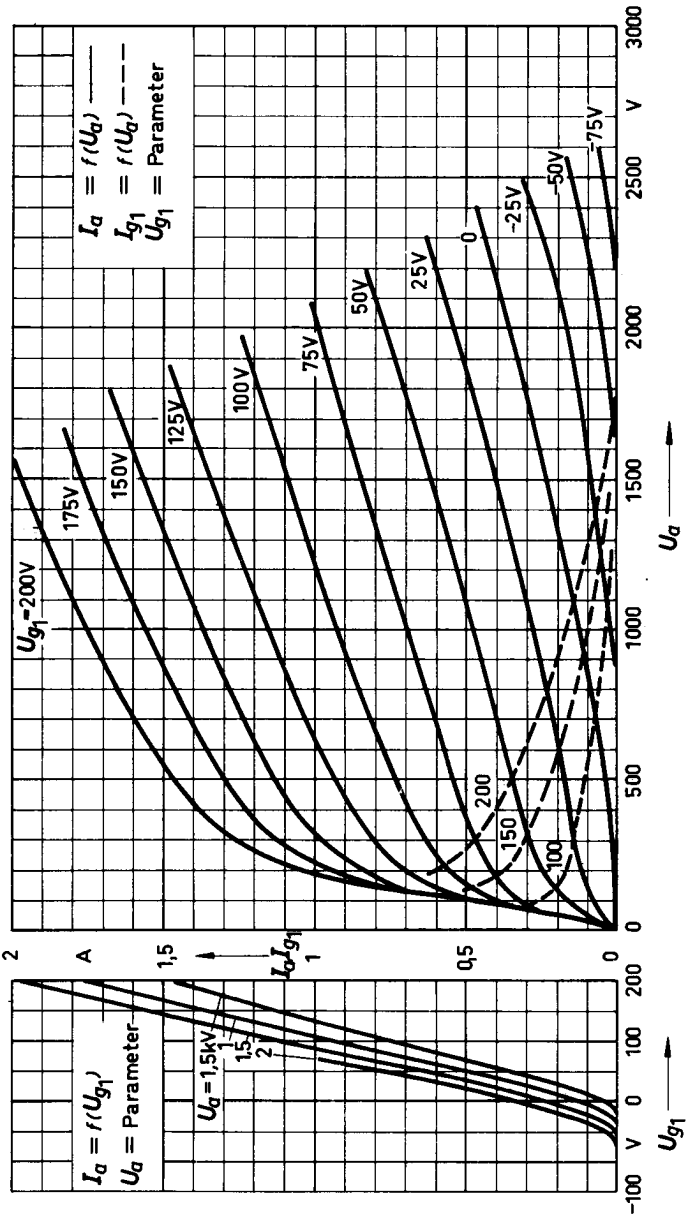
f	$\leq$	50	MHz
$N_{a\sim}$	=	290	W 1)
U_{Tr}	=	2220	V
U_a	=	2000	V
I_a	=	170	mA
I_g	=	34	mA
R_g	=	3750	Ω
N_a	=	420	W
N_{st}	=	10	W 1)
Q_a	=	120	W
η	=	69	%

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

KENNLINIENFELD

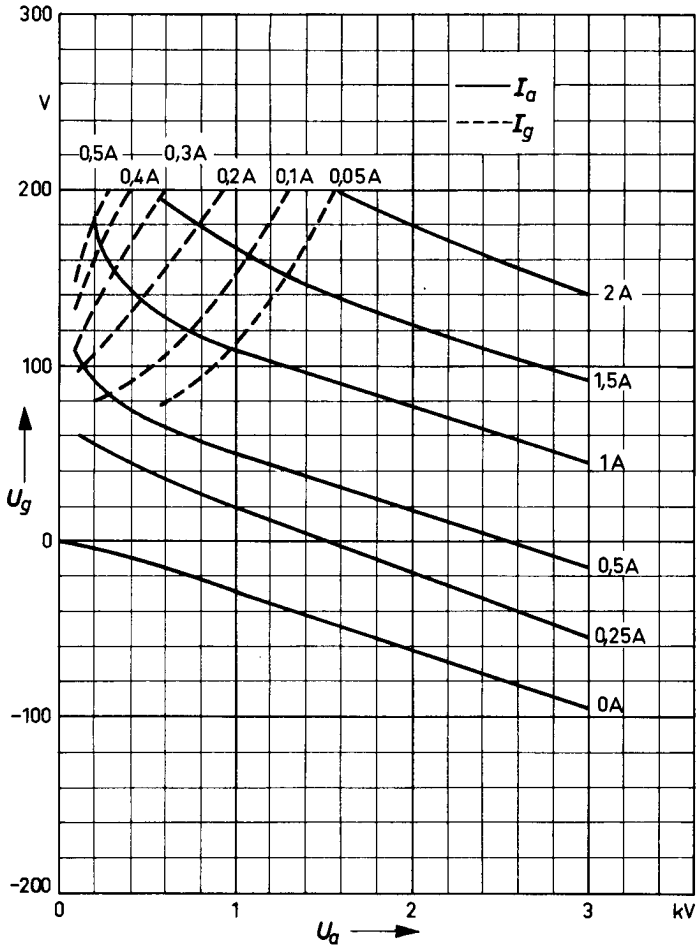
$I_a, I_{g1} = f(U_a); I_a = f(U_{g1})$

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIENFELD

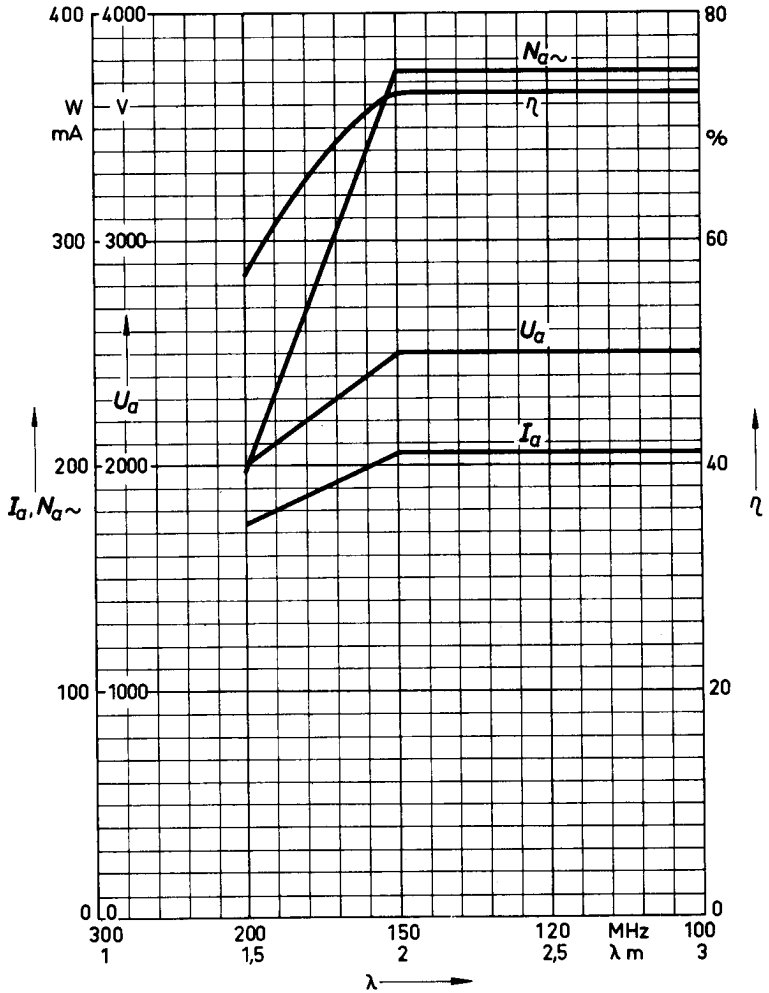
$U_{g1} = f(U_a)$



KENNLINIENFELD

HF, C-Betrieb, selbsterregt

SIEMENS RÖHREN

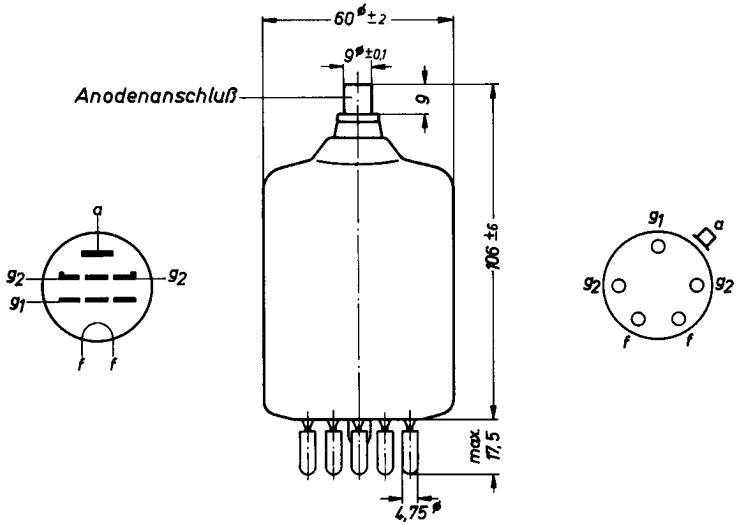


SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

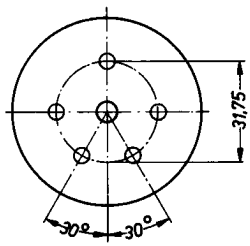
SIEMENS
RÖHREN

SENDETETRODE

für Frequenzen bis 220 MHz



Maße in mm



Röhre von unten gesehen

Fassung	Rö Fsg 2
Anodenanschlußklemme	Rö Kfl 06
Röhrenhalterung	Rö Zub 06
Gewicht der Röhre (netto)	ca. 0,125 kg
Gewicht der Spezialverpackung	0,16 kg
Abmessung der Spezialverpackung	110 x 115 x 185 mm

Austauschbare Typen: 4-125 A, 4 D 21, 6155, C 1108, CV 2130, E 125 A, QB 3/300, QY 3-125, RS 685, TT 16

Aufbau und Anwendung

Strahlungsgekühlte Tetrode für Nachrichtentechnik, Elektromedizin und industrielle HF-Geräte.

Einbau

Achse vertikal, Fuß unten oder oben.

Kühlung

Die Temperatur des Glaskolbens darf 350° C, die der Anodendurchführung 220° C, und die des Röhrenfußes 180° C nicht überschreiten. Bei Betrieb der Röhre mit Frequenzen oberhalb 50 MHz ist ein schwacher Luftstrom auf die Anodendurchführung und den Röhrenfuß erforderlich. Um eine übermäßige Erwärmung der g_2 = Anschlußstifte durch hochfrequente Ströme zu vermeiden, sollen beide Stifte benützt werden.

Heizung

U_f	=	5	V
I_f	≈	6,5	A

Heizart: direkt
Kathodenwerkstoff: Wolfram, thoriert

Kennwerte

μ_{g2g1} = 6,2 bei U_a = 3 kV; U_{g2} = 400 V; I_a = 40 mA
S = 2,2 mA/V, bei U_a = 3 kV; U_{g2} = 400 V; I_a = 40 mA

Kapazitäten

C_e	≈	10,8	pF
C_a	≈	3,1	pF
C_{ag1}	≈	0,05	pF

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

C-Betrieb

Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	≦	120	170	200	MHz
U_a	=	3000	2500	2200	V
I_a	=	225	225	225	mA
N_a	=	625	560	435	W
Q_a	=	125	125	125	W 1)
U_{g2}	=	400	400	400	V
Q_{g2}	=	20	20	20	W
U_{g1}	=	-500	-500	-500	V
I_{g1}	=	15	15	15	mA
Q_{g1}	=	5	5	5	W

Betriebsdaten

f	=	120	120	120	120	MHz
$N_{a\sim}$	=	375	375	275	110	W 2)
U_a	=	3000	2500	2000	1500	V
U_{g2}	=	350	350	350	350	V
U_{g1}	=	-150	-150	-100	-150	V
U_{g1s}	=	300	330	260	225	V
I_a	=	167	200	200	110	mA
I_{g2}	=	30	40	50	16	mA
I_{g1}	=	6,5	9	9	8	mA
Q_a	=	125	125	125	55	W
Q_{g2}	=	10,5	14	17,5	5,6	W
N_{st}	=	2	3	2,4	1,7	W 2)
η	=	75	75	69	67	%

1) Anode rotglühend, Temperatur 850° C.
2) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.

VORSTUFENMODULATION

B-Telephonie-Betrieb

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

f	≦	120	170	200	MHz
U_a	=	3000	2500	2200	V
I_a	=	135	135	135	mA
N_a	=	200	190	150	W
Q_a	=	125	125	125	W 1)
U_{g2}	=	400	400	400	V
Q_{g2}	=	14	14	14	W

Betriebsdaten

f	=	120	120	120	MHz
N_{Tr}	=	58	55	54	W
U_a	=	3000	2500	2000	V
U_{g2}	=	350	350	350	V
U_{g1}	=	-50	-50	-50	V
U_{g1s}	=	50	55	65	V
I_a	=	60	70	83	mA
I_{g2}	=	1	1	1,5	mA
N_a	=	180	175	166	W
Q_a	=	122	120	112	W
Q_{g2}	=	0,35	0,35	0,52	W
η	=	32	31,5	32,5	%
m	=	100	100	100	%
I_{g1}	=	4,5	4	4	mA
N_{st}	=	0,45	0,44	0,52	W 2)

1) Anode rotglühend, Temperatur 850° C.
2) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.

ANODEN- UND SCHIRMGITTER-MODULATION

C-Betrieb Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	$\leqq$	120	170	200	MHz
U_a	=	2500	2100	1800	V
I_a	=	200	200	200	mA
N_a	=	415	375	290	W
Q_a	=	83	83	83	W
U_{g2}	=	400	400	400	V
Q_{g2}	=	20	20	20	W
U_{g1}	=	-500	-500	-500	V
I_{g1}	=	15	15	15	mA

Betriebsdaten

f	=	120	120	120	MHz
N_{Tr}	=	300	225	157	W [1]
U_a	=	2500	2000	1500	V
U_{g2}	=	350	350	300	V
U_{g1}	=	-210	-220	-150	V
U_{g1s}	=	380	390	250	V
I_a	=	152	150	160	mA
I_{g2}	=	30	33	33	mA
I_{g1}	=	4,5	5	10	mA
N_a	=	380	300	240	W
Q_a	=	80	75	83	W
Q_{g2}	=	10,5	11,5	10	W
N_{st}	=	1,7	2	2,5	W [1]
η	=	79	75	65	%
m	=	100	100	100	%
U_{g2s}	=	300	300	255	V
N_{mod}	=	190	150	120	W

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.

Grenzdaten

f	$\leqq$	120	MHz
U_a	=	3000	V
U_{g2}	=	660	V
U_{g1}	=	-500	V
I_a	=	225	mA
I_{g1}	=	15	mA
Q_a	=	125	W
Q_{g2}	=	20	W

Betriebsdaten

		I	II	III	I	II	III	
f	=		120			120		MHz
$N_{a\sim}$	=	0	228	103	0	162	75	W
U_a	=		3000			2500		V
U_{g2}	=		600			600		V
U_{g1}	=		-108			-103		V
U_{g1s}	=	0	108	108	0	103	103	V
I_a	=	23	115	77	27	111	73	mA
I_{g2}	=	2	14	7	2	18	5	mA
N_a	=	69	345	231	67,5	277,5	182,5	W
Q_a	=	69	117	128	67,5	155,5	107,5	W
Q_{g2}	=	1,2	8,4	4,2	1,2	10,8	3	W
η	=	-	66	44	-	58	41	%
R_a	=	15	15	15	13	13	13	kΩ

I Keine Ansteuerung
II Einton-Aussteuerung
III Zweiton-Aussteuerung

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

B-Betrieb, $I_{g_1} = 0$

Einseitenbandverstärker

Grenzdaten

f	≦	120	MHz
U_a	=	3000	V
U_{g2}	=	660	V
U_{g1}	=	-500	V
I_a	=	225	mA
I_{g1}	=	15	mA
Q_a	=	125	W
Q_{g2}	=	20	W

Betriebsdaten

		I	II	III	I	II	III	
f	=		120			120		MHz
$N_{a\sim}$	=	0	142	64	0	98	44	W
U_a	=		2000			1500		V
U_{g2}	=		600			600		V
U_{g1}	=		-99			-100		V
U_{g1s}	=	0	99	99	0	100	100	V
I_a	=	30	103	74	26	114	77	mA
I_{g2}	=	1	27	11	1	16	8	mA
N_a	=	60	206	148	39	171	115	W
Q_a	=	60	64	84	39	73	71	W
Q_{g2}	=	0,6	16,2	6,6	0,6	9,6	4,8	W
η	=	-	69	43	-	57	38	%
R_a	=	11	11	11	11	11	11	kΩ

I Keine Ansteuerung
II Einton-Aussteuerung
III Zweiton-Aussteuerung

NF-VERSTÄRKER UND MODULATOR

B-Betrieb, 2 Röhren in Gegentaktschaltung

$I_{g_1} = 0$

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

U_a	=	3000	V
I_a	=	225	mA je Röhre
Q_a	=	125	W je Röhre 1)
U_{g2}	=	600	V
Q_{g2}	=	20	W je Röhre
U_{g1}	=	-500	V
R_{g1}	=	150	kΩ je Röhre

Betriebsdaten

$N_{a\sim}$	=	0	345	0	260	0	170	W
U_a	=	2500		2000		1500		V
U_{g2}	=	600		600		600		V
U_{g1}	=	-97		-95,5		-94		V
U_{g1-g1s}	=	0	190	0	186	0	185	V
I_a	=	2x30	2x108	2x30	2x111	2x30	2x109	mA
I_{g2}	=	2x0,1	2x13	2x0,1	2x12	2x0,15	2x13,5	mA
Q_a	=	2x75	2x97,5	2x60	2x92	2x45	2x78	W
Q_{g2}	=	2x0,1	2x7,8	2x0,1	2x7,2	2x0,1	2x8,1	W
R_{aa}	=	25		17,6		12		kΩ
k	=	-	4,0	-	3,6	-	3,5	%
η	=	-	64	-	58,5	-	52	%

1) Anode rotglühend, Temperatur 850° C.

NF-VERSTÄRKER UND MODULATOR

B-Betrieb, 2 Röhren in Gegentaktschaltung

$I_{g_1} > 0$

Grenzdaten

U_a	=	3000	V
I_a	=	225	mA je Röhre
Q_a	=	125	W je Röhre 1)
U_{g2}	=	400	V
Q_{g2}	=	20	W je Röhre
U_{g1}	=	-500	V

Betriebsdaten

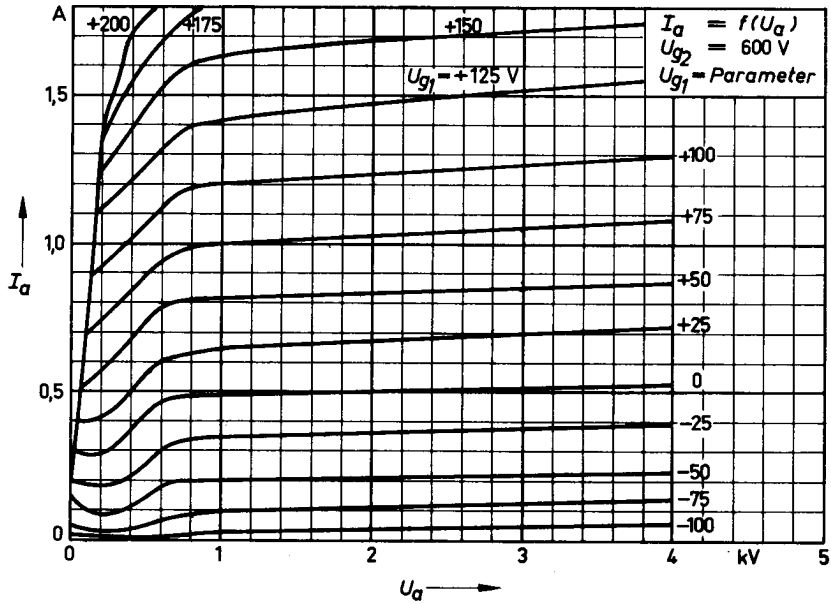
$N_a\sim$	=	0	550	0	550	0	455	W
U_a	=	2500		2000		1500		V
U_{g2}	=	350		350		350		V
U_{g1}	=	-51		-50		-48		V
U_{g1-g1s}	=	0	240	0	296	0	330	V
I_a	=	2x30	2x151	2x30	2x197,5	2x30	2x227,5	mA
I_{g2}	=	2x0,1	2x18	2x0,15	2x32	2x0,25	2x42	mA
I_{g1}	=	0	2x8,5	0	2x12	0	2x16	mA
Q_a	=	2x75	2x102,5	2x60	2x120	2x45	2x114	W
Q_{g2}	=	0	2x6,3	2x0,1	2x11,2	2x0,1	2x15	W
N_{st}	=	0	2x0,9	0	2x1,6	0	2x2,4	W
R_{aa}	=	20		12		7,2		kΩ
k	=	-	5	-	5	-	5	%
η	=	-	72,5	-	69,5	-	66,5	%

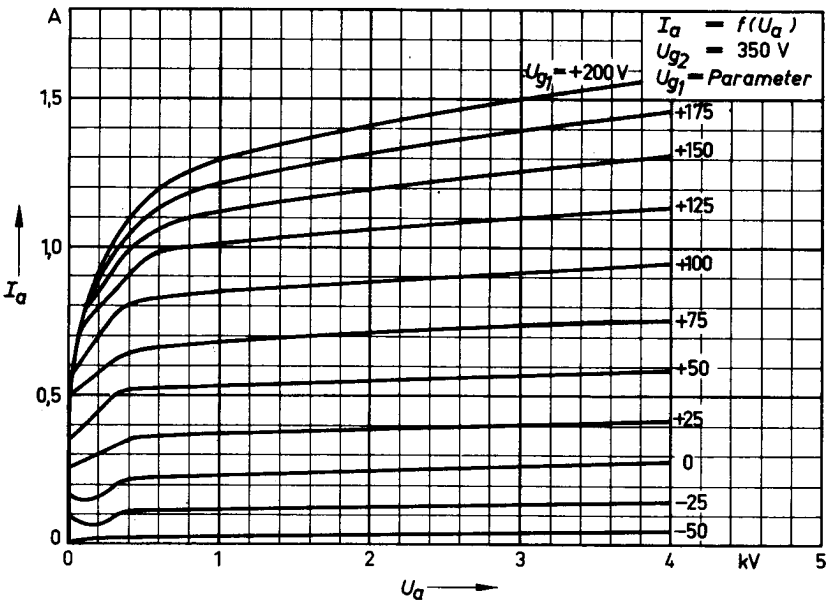
1) Anode rotglühend, Temperatur 850° C.

KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_a)$

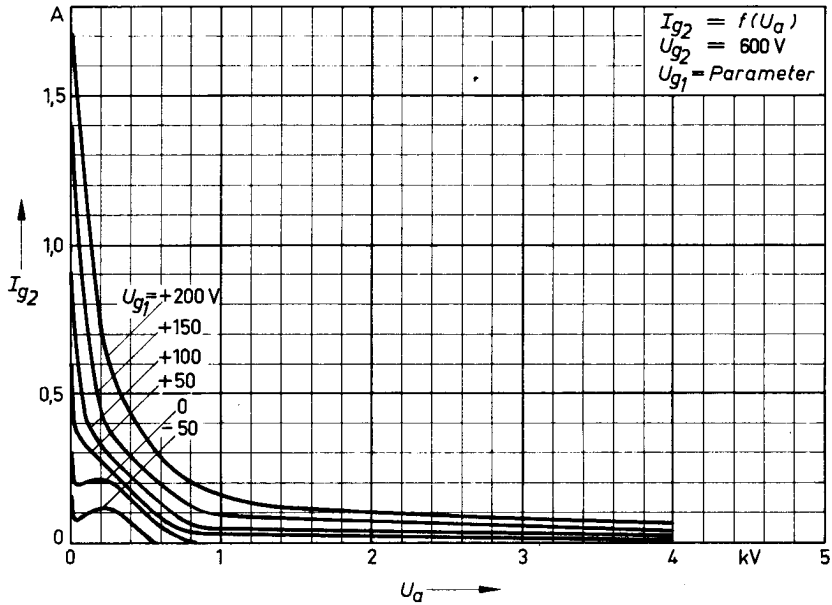
SIEMENS RÖHREN

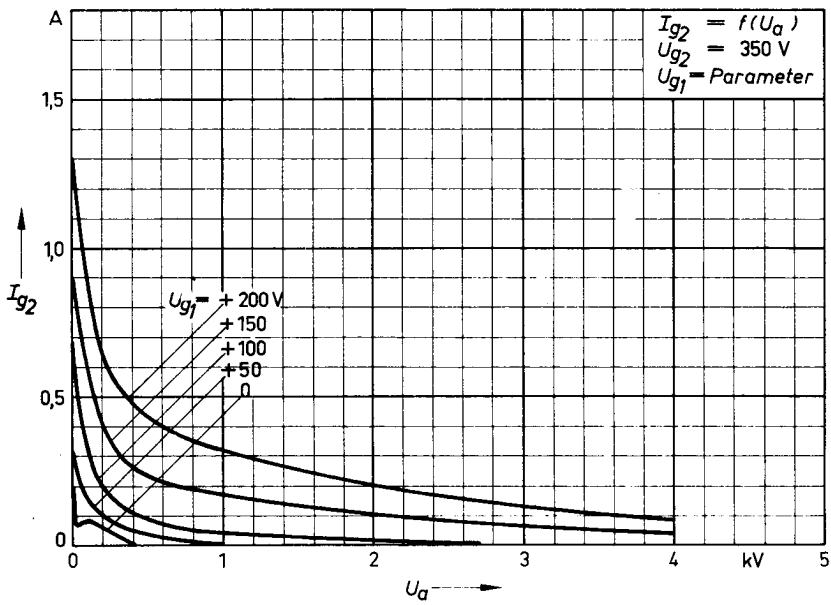




KENNLINIENFELD

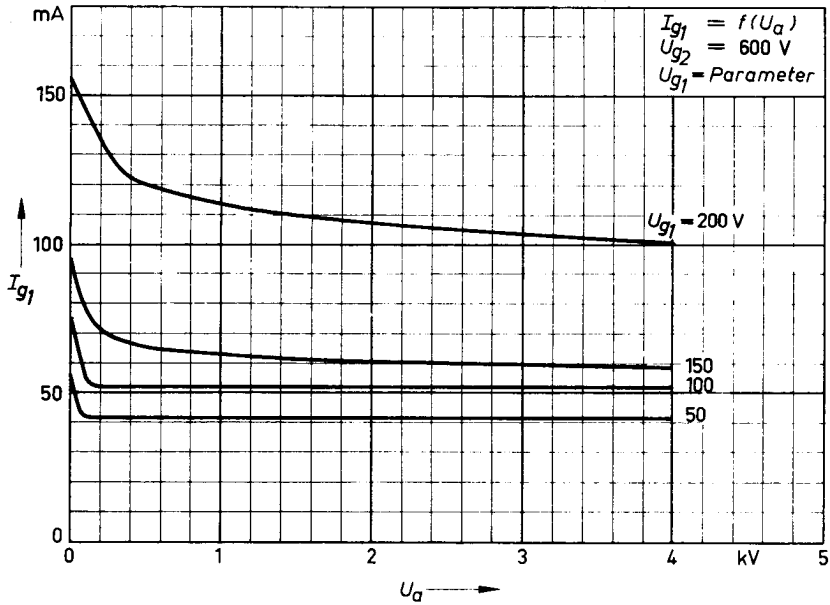
$I_{g_2} = f(U_a)$

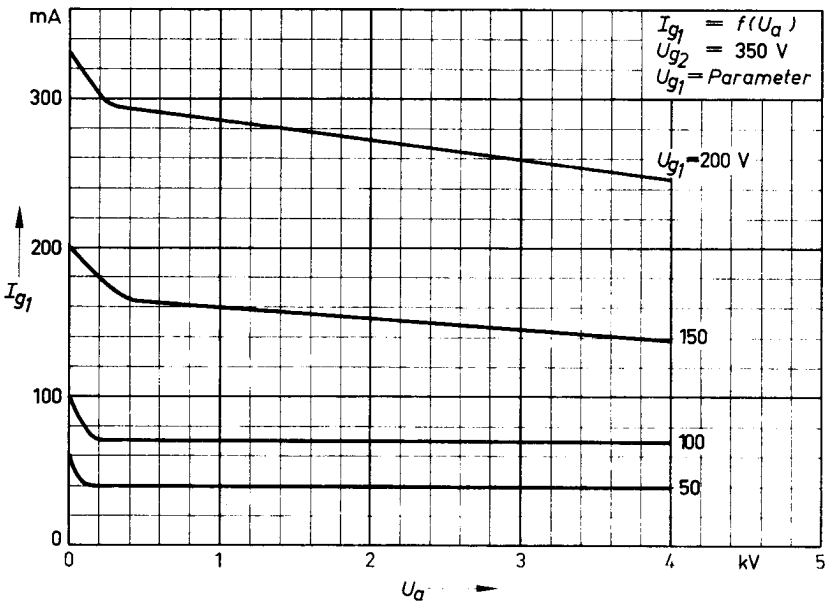




KENNLINIENFELD

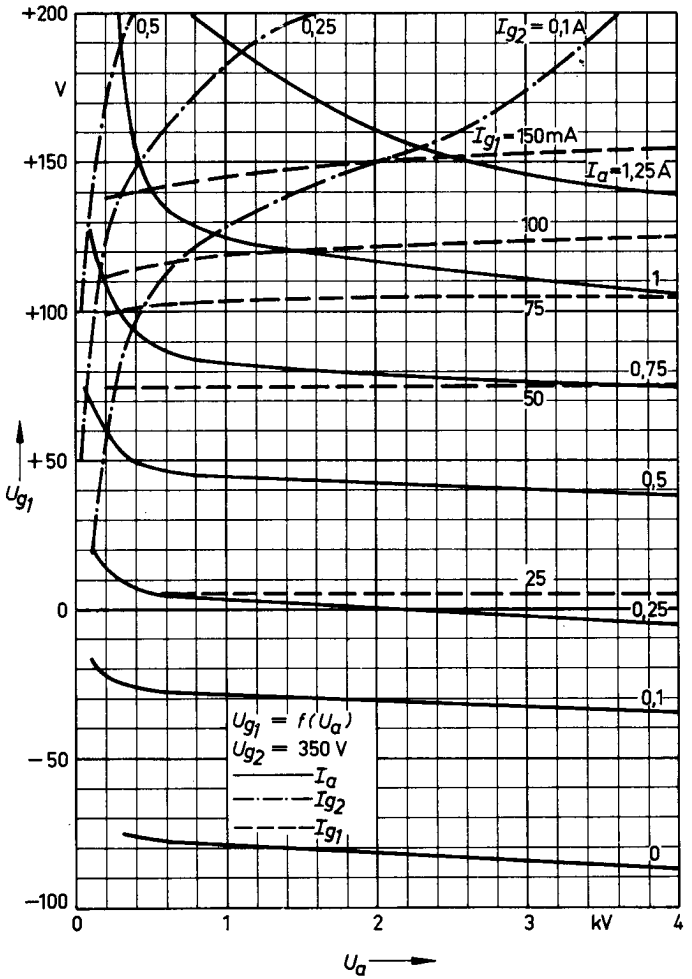
$I_{g_1} = f\,(U_a)$





KENNLINIENFELD

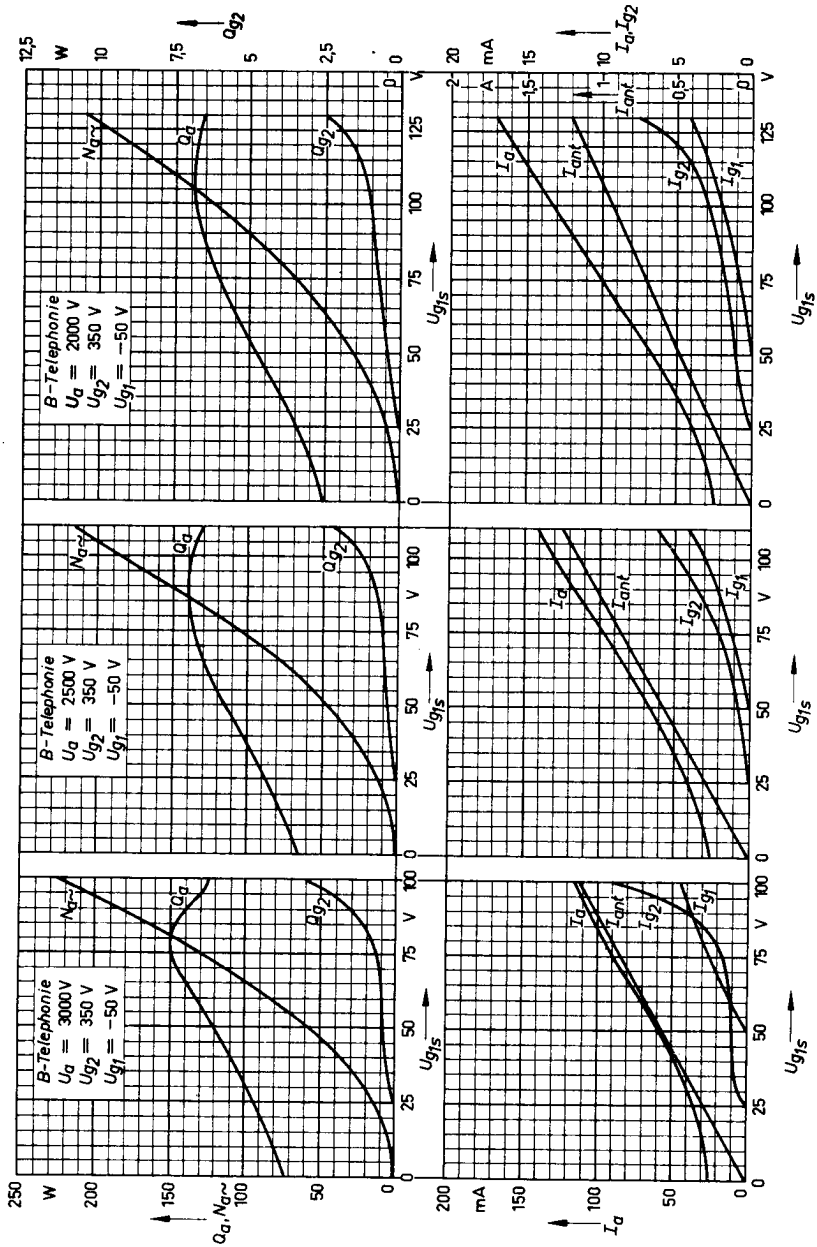
$U_{g_1} = f(U_a)$



BETRIEBSKENNLINIEN

für Vorstufenmodulation und B-Telephonie

$f \leqq 120$ MHz

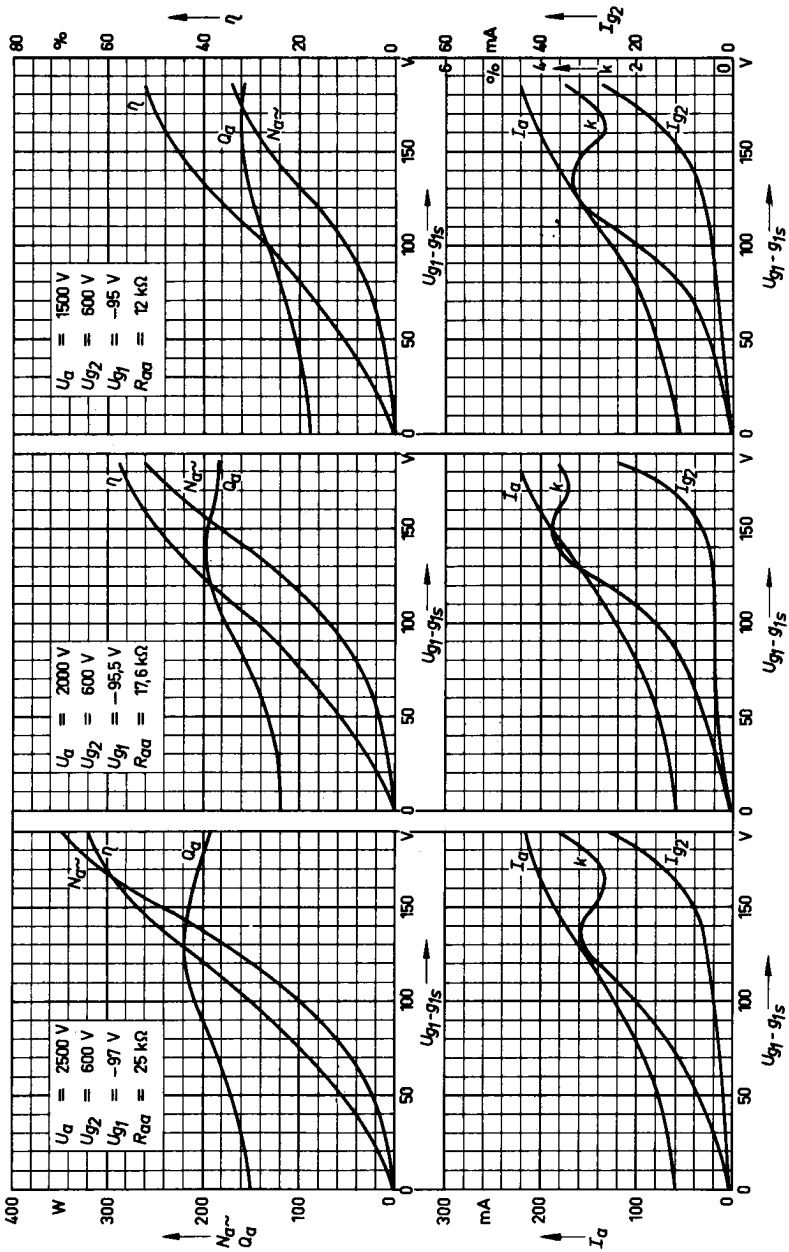


SIEMENS
RÖHREN

BETRIEBSKENNLINIEN

für NF-Verstärker und Modulator, B-Betrieb

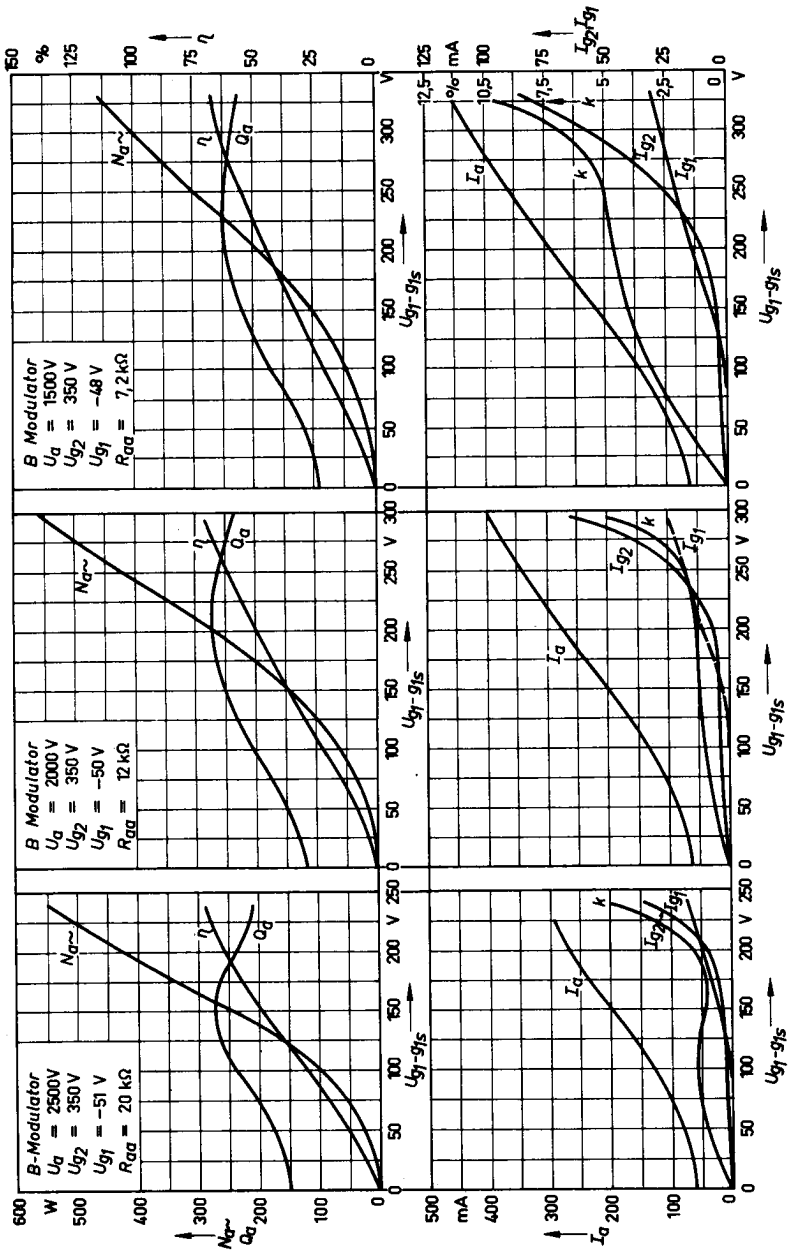
2 Röhren in Gegentaktschaltung, $I_{g_1} = 0$



BETRIEBSKENNLINIEN

für NF-Verstärker und Modulator, B-Betrieb

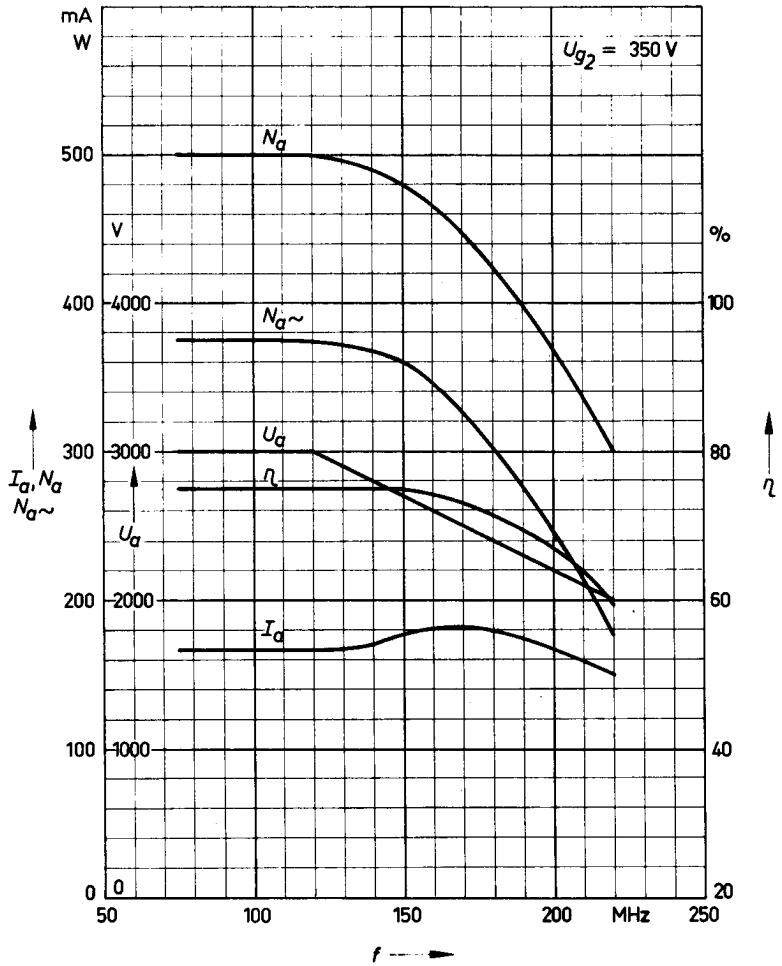
2 Röhren in Gegentaktschaltung, $I_{g_1} > 0$



SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

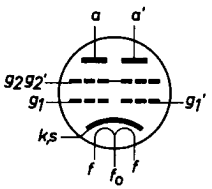
I_a, N_a, $N_a\sim$, U_a, η = f (Frequenz)

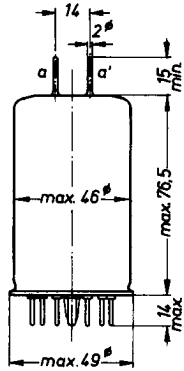


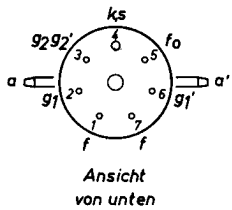
SIEMENS
RÖHREN

DOPPELTETRODE

geeignet für Frequenzen bis etwa 500 MHz







Ansicht von unten

Maße in mm

Fassung	Rö Fsg 3
Anodenanschlußklemmen	Rö Kfl 09
Gewicht der Röhre (netto)	ca. 60 g
Gewicht mit Spezialverpackung	ca. 155 g
Abmessung der Spezialverpackung:	165 x 85 x 90 mm
Austauschbare Typen:	QQE 06/40, C 144, CV 2797, QQV 06-40 A, 5894, AX 9903, SRS 4451

Aufbau und Anwendung

Die RS 1009 ist eine strahlungsgekühlte Doppeltetrode mit innerer Neutralisation zur Verwendung als HF-Verstärker, Oszillator, Modulator, Frequenzvervielfacher und Impulsmodulator geeignet.

Einbau

senkrecht, Sockel oben oder unten;
waagrecht, Anodenanschlüsse in einer waagrechten Ebene.

Kühlung

Durch Strahlung. Höchstzulässige Temperatur der Anodendurchführungen 200 °C, die der Stifte am Röhrenboden 180 °C. Bei Betrieb der Röhre mit Frequenzen oberhalb 150 MHz ist ein schwacher Luftstrom auf Kolben und Anodenanschlüsse erforderlich.

Heizung

U_f	=	6,3 V	bzw.		12,6	V
I_f	=	1,8 A	bzw.		0,9	A

Heizart: indirekt
Kathode: Oxyd

Kennwerte

je System

μ_{g2g1}	=	8,2				
S	=	4,5 mA/V	bei	I_a	=	30 mA

Kapazitäten

		je System		in Gegentaktschaltung		
C_e	=	10,5 pF		C_e	=	6,7 pF
C_a	=	3,2 pF		C_a	=	2,1 pF
C_{g1a}	<	0,08 pF				

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

C-Betrieb, Dauerbetrieb

Beide Systeme in Gegentaktschaltung

Grenzdaten

f	=	250	500 MHz
U_a	=	750	600 V
N_a	=	2x60	2x50 W
U_{g2}	=	300	300 V
U_{g1}	=	-175	-175 V
I_a	=	2x110	2x110 mA
I_{g1}	=	2x5	2x5 mA
R_{g1}	=	50	50 kΩ
Q_a	=	2x20	2x20 W
Q_{g2}	=	7	7 W
U_{fk}	=	100	100 V

Betriebsdaten

f	=	200	250	430	500	MHz
$N_{a\sim}$	=	90	85	66	60	W 1)
U_a	=	600	750	520	500	V
U_{g2}	=	250	250	250	250	V
U_{g1}	=	-80	-80	-80	-	V
R_{g1}	=	-	-	-	20	kΩ
U_{g1-g1s}	=	200	250	-	-	V
I_a	=	2x100	2x80	2x100	2x100	mA
I_{g2}	=	16	17	18	20	mA
I_{g1}	=	2x2,5	2x1,5	2x2,8	2x3	mA
N_a	=	2x60	2x60	2x52	2x50	W
Q_a	=	2x15	2x17,5	2x19	2x20	W
Q_{g2}	=	4	4,25	4,5	5	W
η	=	75	71	64	60	%

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

Grenzdaten

f	=	250	500	MHz
U_a	=	750	600	V
N_a	=	2x75	2x60	W
U_{g2}	=	300	300	V
U_{g1}	=	-175	-175	V
I_a	=	2x120	2x120	mA
I_{g1}	=	2x5	2x5	mA
R_{g1}	=	50	50	kΩ
Q_a	=	2x22,5	2x22,5	W
Q_{g2}	=	8	8	W
U_{fk}	=	100	100	V

Betriebsdaten

f	=	250	MHz
$N_{a\sim}$	=	96	W [1]
U_a	=	750	V
U_{g2}	=	250	V
U_{g1}	=	-80	V
U_{g1-g1s}	=	260	V
I_a	=	2x90	mA
I_{g2}	=	14	mA
I_{g1}	=	2x1,7	mA
N_a	=	2x67,5	W
Q_a	=	2x19,5	W
Q_{g2}	=	3,5	W
η	=	71	%

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.

ANODEN- UND SCHIRMGITTERMODULATION

C-Betrieb, Dauerbetrieb

Beide Systeme in Gegentaktschaltung

Grenzdaten

f	=	250	500	MHz
U_a	=	600	480	V
N_a	=	2x45	2x33,5	W
U_{g2}	=	300	300	V
U_{g1}	=	-175	-175	V
I_a	=	2x92	2x92	mA
I_{g1}	=	2x5	2x5	mA
R_{g1}	=	50	50	kΩ 1)
R_{g1}	=	25	25	kΩ 2)
Q_a	=	2x14	2x14	W
Q_{g2}	=	7	7	W 3)
Q_{g2}	=	4,6	4,6	W 4)
U_{fk}	=	100	100	V

Betriebsdaten

f	=	60	250	MHz
N_{Tr}	=	71	64	W 5)
U_a	=	600	600	V
U_{g2}	=	250	250	V
U_{g1}	=	-80	-80	V
U_{g1s}	=	105	130	V
I_a	=	2x75	2x75	mA
I_{g2}	=	20	18	mA
I_{g1}	=	2x3,8	2x1,6	mA
N_a	=	2x45	2x45	W
Q_a	=	2x9,5	2x13	W
Q_{g2}	=	5	4,5	W

η	=	79	71	%
m	=	100	100	%
U_{g2s}	=	90	90	V
N_{mod}	=	45	45	W

1) pro System

2) pro Röhre

3) Schirmgitter über Drossel moduliert

4) alle übrigen Modulationsarten

5) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.

ANODEN- UND SCHIRMGITTERMODULATION

C-Betrieb, intermittierender Betrieb

Beide Systeme in Gegentaktschaltung

Grenzdaten

f	=	250	500	MHz
U_a	=	600	480	V
N_a	=	2x50	2x40	W
U_{g2}	=	250	250	V
U_{g1}	=	-175	-175	V
I_a	=	2x100	2x100	mA
I_{g1}	=	2x5	2x5	mA
R_{g1}	=	50	50	kΩ 1)
R_{g1}	=	25	25	kΩ 2)
Q_a	=	2x15	2x15	W
Q_{g2}	=	8	8	W 3)
Q_{g2}	=	5,2	5,2	W 4)
U_{fk}	=	100	100	V

Betriebsdaten

f	=	60	250	MHz
N_{Tr}	=	79	71	W 5)
U_a	=	600	600	V
U_{g2}	=	250	250	V
U_{g1}	=	-80	-80	V
U_{g1s}	=	105	130	V
I_a	=	2x83	2x83	mA
I_{g2}	=	16	16	mA
I_{g1}	=	2x4	2x1,7	mA
N_a	=	2x50	2x50	W
Q_a	=	2x10,5	2x14,5	W

Q_{g2}	=	4	4	W
η	=	79	71	%

---

m	=	100	100	%
U_{g2s}	=	90	90	V
N_{mod}	=	50	50	W

1) pro System

2) pro Röhre

3) Schirmgitter über Drossel moduliert

4) alle übrigen Modulationsarten

5) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.

SIEMENS RÖHREN

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

B-Betrieb $I_{g_1} = 0$

Einseitenbandverstärker

Grenzdaten

f	≦	250	MHz
U_a	=	750	V
U_{g2}	=	300	V
U_{g1}	=	-175	V
I_a	=	2x110	mA
Q_a	=	2x20	W
Q_{g2}	=	7	W

Betriebsdaten

		I	II	III	
f	≦		30		MHz
$N_{a\sim}$	=	0	74	37	W
U_a	=		750		V
U_{g2}	=		280		V
U_{g1}	=		-30		V
U_{g1s}	=	0	30	30	V
I_a	=	40	150	100	mA
I_{g2}	=	0	25	12	mA
N_a	=	30	112,5	75	W
Q_a	=	30	38,5	38	W
Q_{g2}	=	0	7	3,4	W
η	=	-	65	49	%
R_a	=	2860	2860	2860	Ω

I keine Ansteuerung

II Einton - Aussteuerung

III Zweiton - Aussteuerung

RS 1009 HOCHFREQUENZVERDREIFACHER

C-Betrieb

Beide Systeme in Gegentaktschaltung

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

f	=	250	500	MHz
N_a	=	2x60	2x50	W
U_a	=	750	600	V
U_{g2}	=	300	300	V
U_{g1}	=	-175	-175	V
I_a	=	2x110	2x110	mA
I_{g1}	=	2x5	2x5	mA
R_{g1}	=	50	50	kΩ
Q_a	=	2x20	2x20	W
Q_{g2}	=	7	7	W
U_{fk}	=	100	100	V

Betriebsdaten

f	=	50 ... 150	50 ... 150	75 ... 230	MHz
$N_{a\sim}$	=	20	18	12	W 1)
U_a	=	500	400	400	V
U_{g2}	=	250	250	250	V
U_{g1}	=	-150	-150	-150	V
$U_{g1\text{-}g1s}$	=	360	360	360	V
I_a	=	2x60	2x73	2x65	mA
I_{g2}	=	10	16	20	mA
I_{g1}	=	2x3	2x2,5	2x1,5	mA
N_a	=	2x30	2x29	2x26	W
N_{st}	=	2x0,6	2x0,5	2x0,3	W 1)
Q_a	=	2x20	2x20	2x20	W
Q_{g2}	=	2,5	4	5	W
η	=	33	31	23	%

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

Grenzdaten

U_a	=	7	kV
U_{asp}	=	8	kV [1]
U_{g2}	=	850	V
U_{g1}	=	-200	V
U_{g1s}	=	450	V
I_{asp}	=	5	A (t_{imp} = max. 1,2 µsec.)
I_{asp}	=	6	A (t_{imp} = max. 0,2 µsec.)
I_{g2sp}	=	2	A
I_{g1sp}	=	2x1	A
N_a	=	2x30	W
Q_a	=	2x7,5	W
Q_{g2}	=	3	W
Q_{g1}	=	2x0,5	W
U_{fk}	=	100	V
t_{imp}	=	1,2	µsec.
f_{imp}	=	1250	Hz (Impulsfolgefrequenz)
Tastverhältnis	=	0,0015	

Betriebsdaten

U_a	=	7	7	kV
U_{g2}	=	850	650	V
U_{g1}	=	-200	-200	V
U_{g1s}	=	450	450	V
I_{asp}	=	5	6	A
R_a	=	400	1000	Ω

t_{imp}	=	1,2	0,13	µsec.
t_{imp}	=	1250	500	Hz Impulsfolgefrequenz
Tastverhältnis	=	0,0015	0,000 065	
Anstiegszeit	=		0,01	µsec.

1) Für Ausgleichsspannungen

SIEMENS RÖHREN

NIEDERFREQUENZVERSTÄRKUNG UND MODULATOR

B-Betrieb $I_{g_1} = 0$

Beide Systeme in Gegentaktschaltung

Grenzdaten

U_a	=	600	V
U_{g2}	=	300	V
I_a	=	2x110	mA
R_{g1}	=	50	kΩ
N_a	=	2x60	W
Q_a	=	2x20	W
Q_{g2}	=	7	W
U_{fk}	=	100	V

Betriebsdaten

$N_{a\sim}$	=	0	50	0	35	0	22,5	W
U_a	=	600		450		300		V
U_{g2}	=	250		250		250		V
U_{g1}	=	-27,5		-27,5		-26		V
U_{g1-g1s}	=	0	55	0	55	0	52	V
I_a	=	2x20	2x62	2x20	2x58	2x20	2x56	mA
I_{g2}	=	0,9	23	1,4	27	2,2	28	mA
N_a	=	2x12	2x37	2x9,0	2x26	2x6,0	2x16,8	W
Q_a	=	2x12	2x12	2x9,0	2x8,5	2x6,0	2x5,6	W
Q_{g2}	=	0,2	5,8	0,4	6,7	0,6	7,0	W
η	=	-	67,5	-	67,5	-	67	%
k	=	-	2,4	-	3,1	-	2,9	%
R_{aa}	=	12,5		10		6,5		kΩ

NIEDERFREQUENZVERSTÄRKER UND MODULATOR

9-Betrieb $I_{g_1} > 0$

Beide Systeme in Gegentaktschaltung

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

U_a	=	600	V
U_{g2}	=	300	V
I_a	=	2x110	mA
R_{g1}	=	50	kΩ
N_a	=	2x60	W
Q_a	=	2x20	W
Q_{g2}	=	7	W
U_{ik}	=	100	V

Betriebsdaten

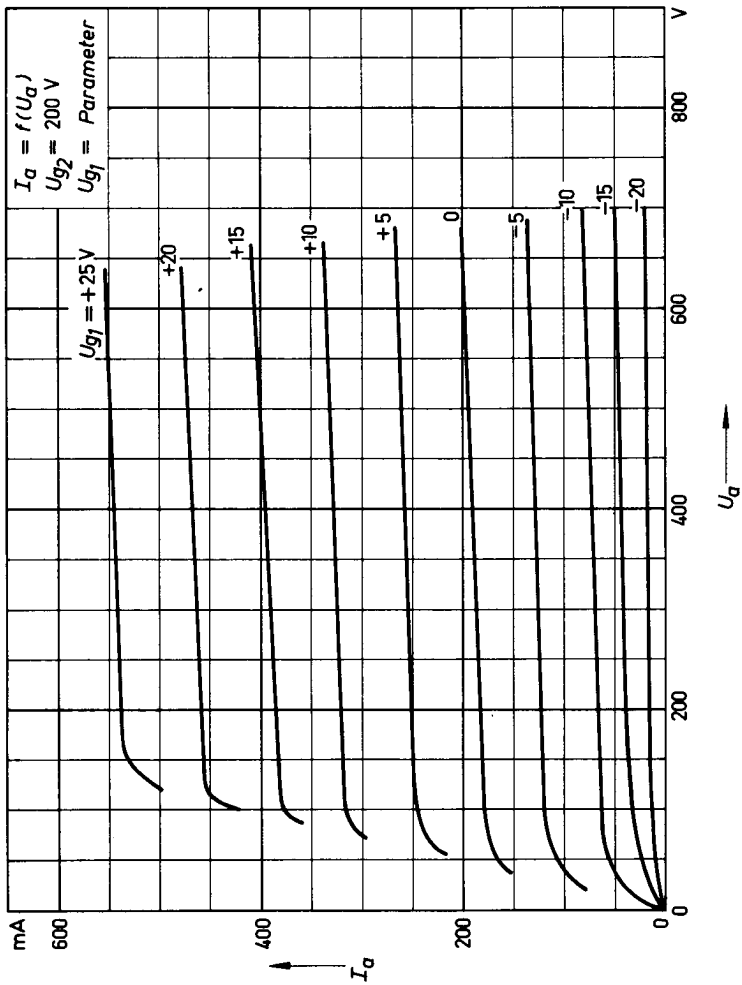
$N_a\sim$	=	0	86	0	60	0	37	W
U_a	=	600		450		300		V
U_{g2}	=	250		250		250		V
U_{g1}	=	-25		-25		-25		V
U_{g1-g1s}	=	0	78	0	76	0	75	V
I_a	=	2x25	2x100	2x25	2x97	2x25	2x94	mA
I_{g2}	=	1,2	26	1,9	28	2,8	28	mA
I_{g1}	=	0	2x2,6	0	2x2,6	0	2x2,6	mA
N_a	=	2x15	2x60	2x11,2	2x43,5	2x7,5	2x28,2	W
N_{st}	=	0	2x0,1	0	2x0,1	0	2x0,1	W
Q_a	=	2x15	2x17	2x11,2	2x13,5	2x7,5	2x9,7	W
Q_{g2}	=	0,3	6,5	0,5	7,0	0,7	7,0	W
η	=	-	71,5	-	69	-	65,5	%
k	=	-	5	-	5	-	5	%
R_{aa}	=	8,0		6,0		4,0		kΩ

SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_a)$

ein System

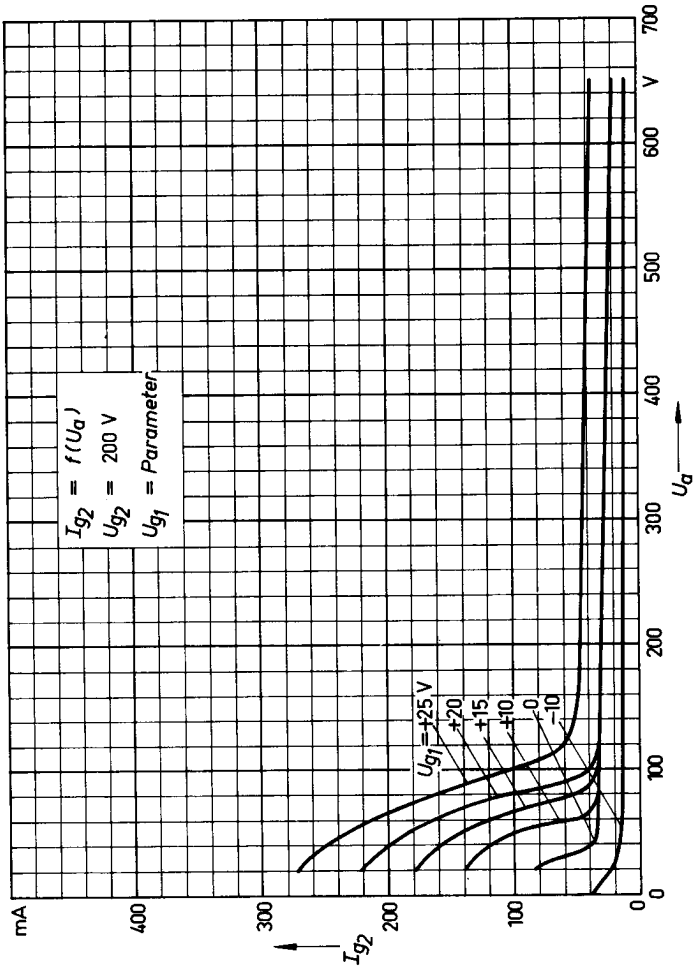


KENNLINIENFELD

$I_{g_2} = f(U_a)$

ein System

SIEMENS RÖHREN

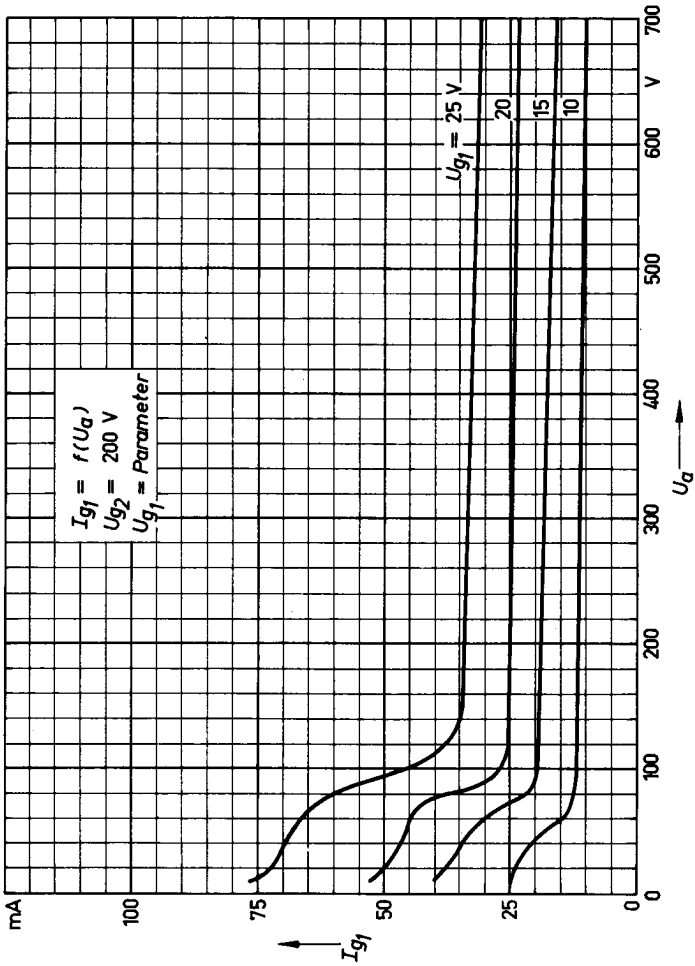


SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$I_{g_1} = f(U_a)$

ein System

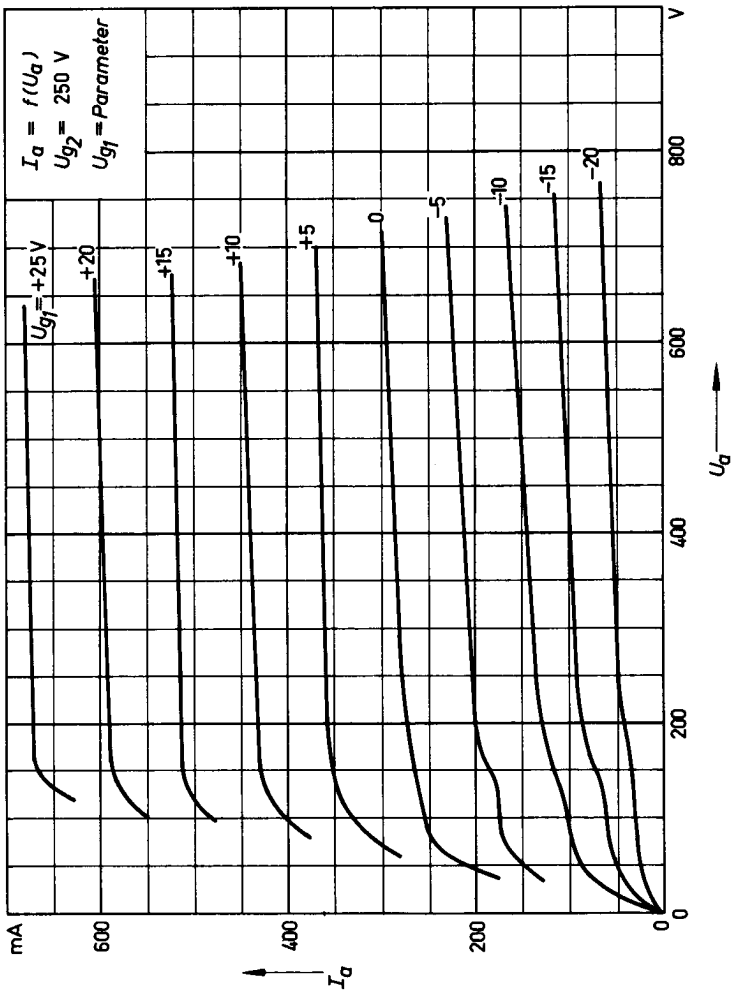


KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_a)$

ein System

SIEMENS RÖHREN

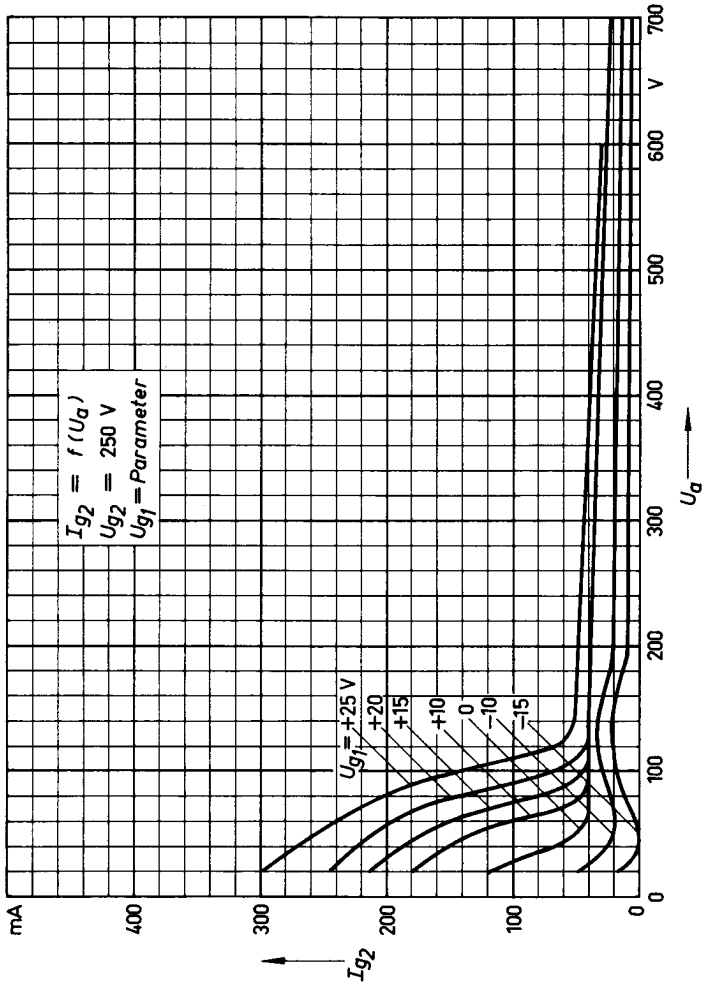


SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$I_{g_2} = f(U_a)$

ein System

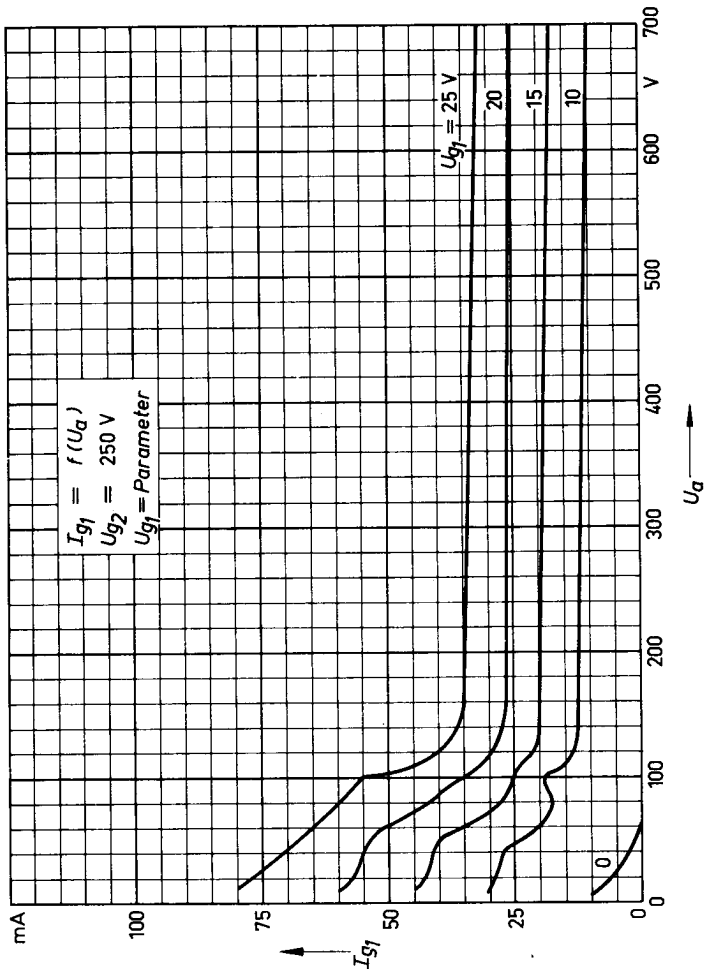


KENNLINIENFELD

$I_{g_1} = f(U_a)$

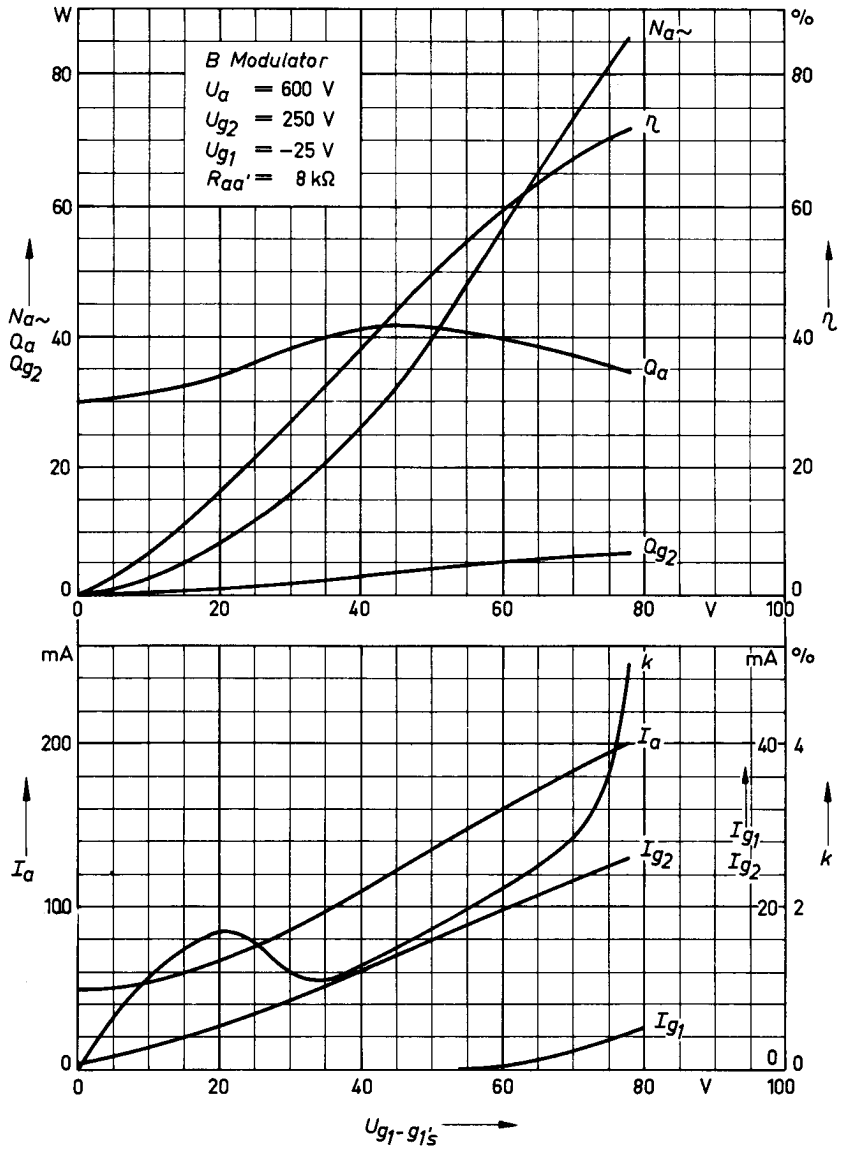
ein System

SIEMENS RÖHREN



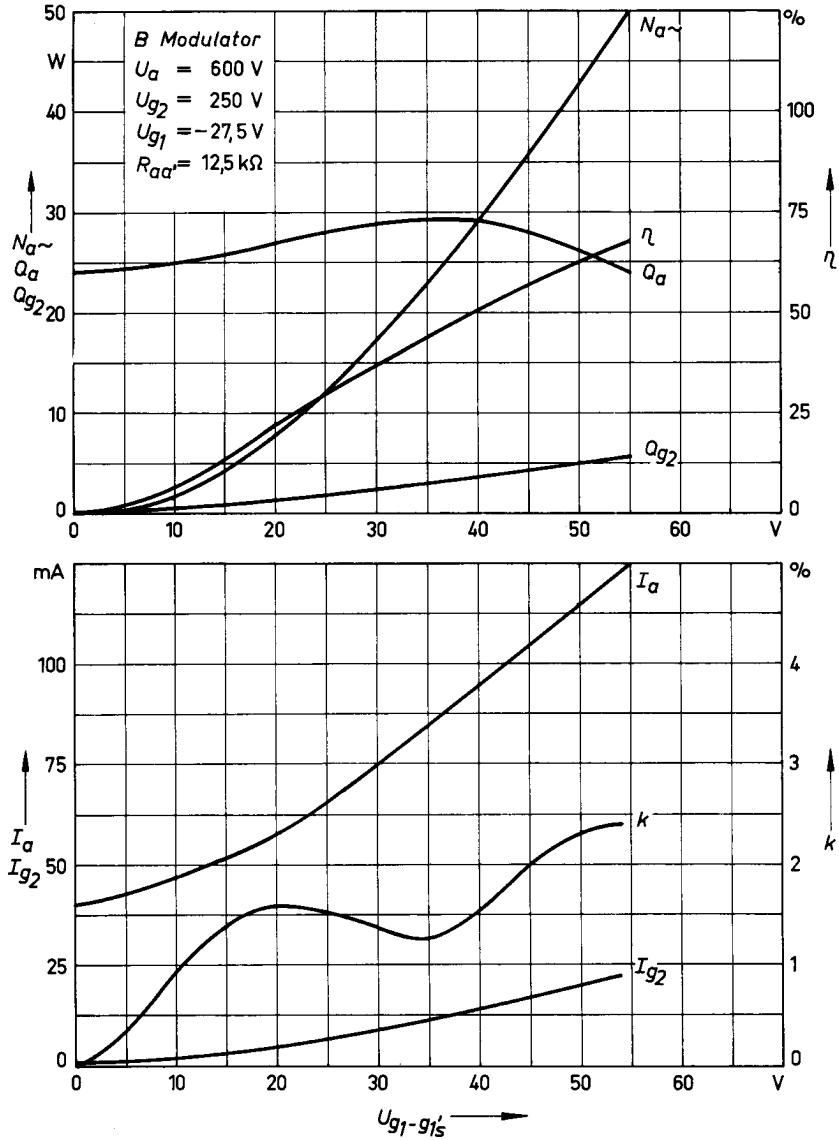
BETRIEBSKENNLINIEN

für NF-Verstärker und Modulator B-Betrieb



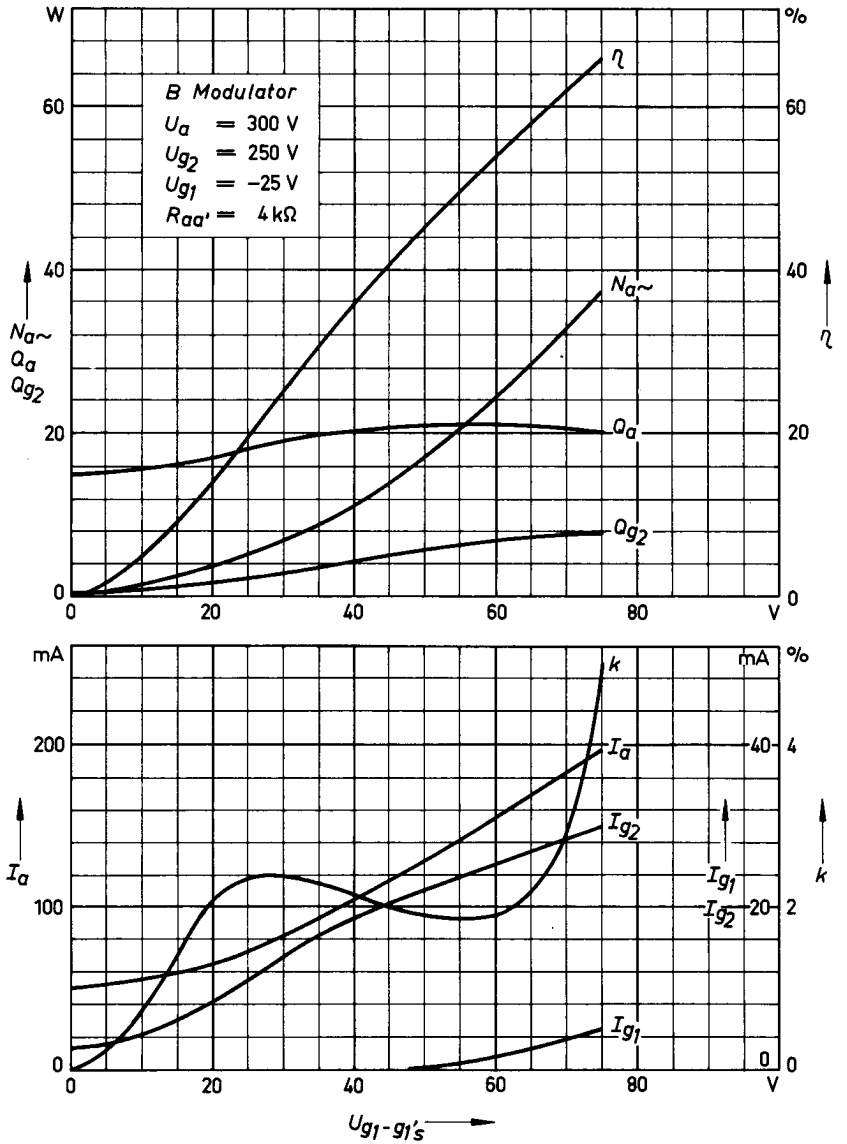
BETRIEBSKENNLINIEN

für NF-Verstärker und Modulator B-Betrieb



BETRIEBSKENNLINIEN

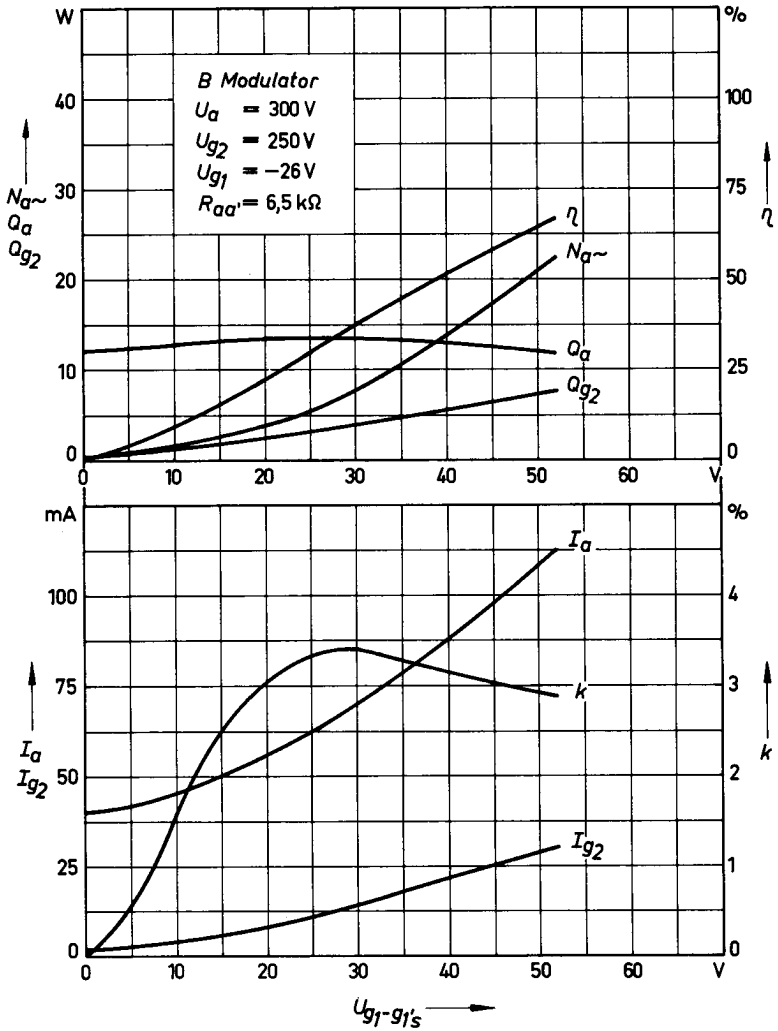
für NF-Verstärker und Modulator B-Betrieb



BETRIEBSKENNLINIEN

für NF-Verstärker und Modulator B-Betrieb

SIEMENS RÖHREN



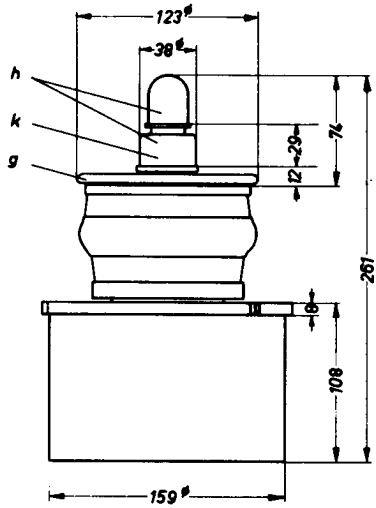
SIEMENS

SENDETRIODE

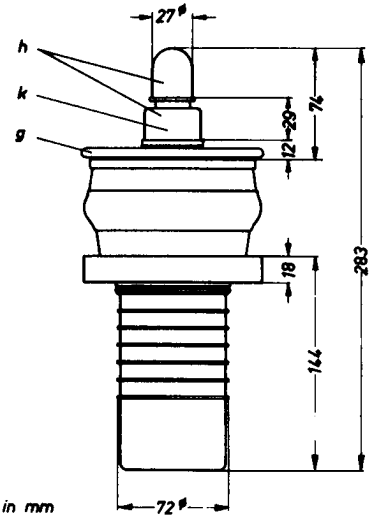
insbesondere für Fernsehsender bis zu 220 MHz

RS 1011

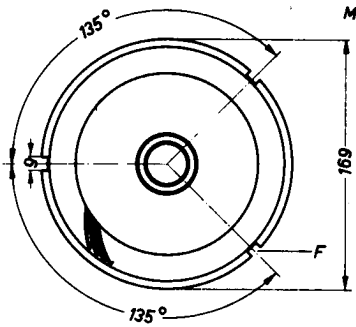
Luftgekühlte Ausführung RS 1011 L

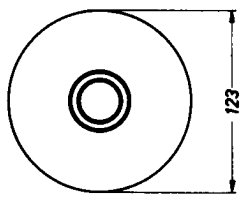


Wassergekühlte Ausführung RS 1011 W



Maße in mm





h-Heizanschlüsse k-Kathodenanschluss
g-Gitteranschluss F-3Führungsnuten am Umfang

Gewicht der Röhre

ca 11 kg ca 5 kg

SIEMENS	Allgemeine Daten	RS 1011

Aufbau und Anwendung

Triode mit scheibenförmiger Gitterdurchführung und konzentrischen Kathodenzuführungen zur Verwendung als HF.-Verstärker und Oszillator.

Heizung

$U_f = 10\ V \pm 3\%$

$I_f \approx 70\ A$

Heizart: direkt

Kathodenwerkstoff: Wolfram, thoriert

Allgemeine Daten

I_e	$\geqq$	50 A	bei $U_a = U_g =$	600 V
μ	$\approx$	65	bei $U_a = 1 \ldots 4$ kV,	$I_a = 1$ A
S	$\geqq$	60 mA/V	bei $U_a = 4$ kV,	$I_a = 1$ A

Kapazitäten

$C_{g_1 a}$	$\approx$	30 pF
$C_{g_1 k}$	$\approx$	80 pF
C_{ak}	$\approx$	0,5 pF

Grenzdaten

U_a	=	4,5 kV
I_k	=	10 A
Q_a	=	10 kW
Q_{g_1}	=	350 W

Hochfrequenzverstärkung

B–Betrieb für Fernsehzwecke, negative Modulation, positive Synchronisation. Endstufenmodulation.

f		=	220		MHz
Δf		=	6		MHz *
$N_{a\sim}$	synchron.	=	10	12	kW **
$N_{a\sim}$	schwarz	=	5,3	6,5	kW
U_a		=	3,5	4	kV
I_a	synchron.	=	4,6	4,8	A
I_a	schwarz	=	3,2	3,5	A
U_{g_1}	synchron.	=	− 60	− 70	V
U_{g_1}	schwarz	=	− 150	− 160	V
U_{g_1}	weiß	=	− 290	− 300	V
$U_{g_{1s}}$		=	250	250	V
I_{g_1}	synchron.	=	1,1	1,1	A
I_{g_1}	schwarz	=	0,4	0,4	A
$N_{st\sim}$	synchron.	=	1200	1300	W ***
$N_{st\sim}$	schwarz	=	800	850	W
Q_a	synchron.	=	6	7	kW

* Δf = Bandbreite bei 45° Kreisverstimmung

** = Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

*** = für Gitterbasisschaltung

Hochfrequenzverstärkung, B-Betrieb

f	$\leqq$	100	MHz
$N_{a\sim}$	=	20	kW ***
U_a	=	4,5	kV
I_a	=	6,5	A
U_{g_1}	=	−70	V
$U_{g_{1s}}$	=	330	V
I_{g_1}	=	1,3	A
N_{st_k}	=	400	W *
N_{st_g}	=	2,1	kW **
Q_a	≈	9,5	kW
R_a	≈	400	Ω

* N_{st_k} = Steuerleistung bei Kathodenbasisschaltung

** N_{st_g} = Steuerleistung bei Gitterbasisschaltung

Vorstufenmodulation, B-Telephonie

$f \leqq 100$ MHz		Träger-werte	Oberstrich-werte	
$N_{a\sim}$	=	5	20	kW ***
U_a	=	4,5		kV
I_a	=	3,3	6,5	A
U_{g_1}	=	−70		V
I_{g_1}	=	0,25	1,3	A
N_{st}	=	40	400	W
Q_a	≈	10		kW
R_a	≈	400		Ω

*** Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

Hinweise für den Einbau der Röhre.

Für den Einbau der Röhre ist zu beachten: Achse vertikal, Anordnung der Anode unten oder oben. Für den letztgenannten Fall ist am Kühler ein schwenkbarer Handgriff zum Einsetzen der Röhre in den Schwingkreis vorgesehen.

Der Anschluß des Gitters erfolgt am besten durch eine Vielzahl von Kontaktfedern, die sich beim Einsetzen der Röhre an den Umfang des Gitteranschlußringes anlegen.

Maximale Temperatur der Röhrenaußenteile.

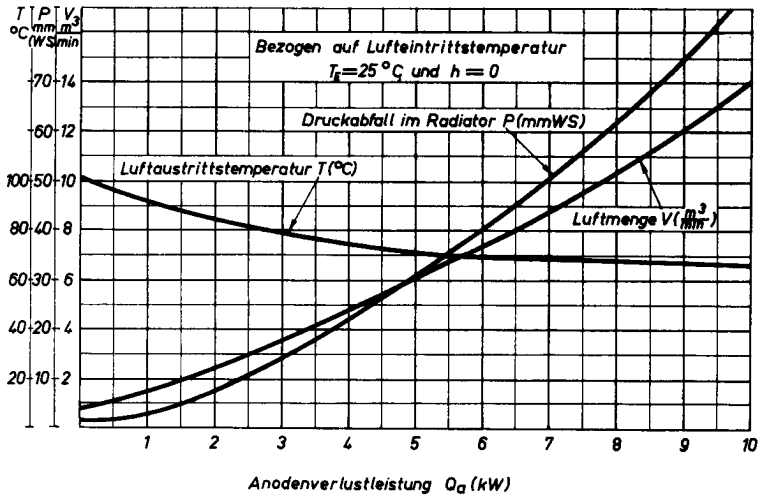
Die Glas- und Metallteile der Röhre, sowie die Kathodenanschlüsse dürfen an keiner Stelle eine höhere Temperatur als 220°C annehmen.

RS 1011 W — *Ausführung mit Wasserkühlung*

Kühlwassermenge bei voller Anodenverlustleistung . . . . 12 l/min
Kühlwasser-Austrittstemperatur . . . . . max. 65 °C
Bei $f > 100$ MHz sind die Heizzuführungen mit einem Luftstrom von ca 0,5 m^3/min zu kühlen.

RS 1011 L — *Ausführung mit forcierter Luftkühlung*

Das folgende Diagramm gilt unter der Voraussetzung einer Lufteingangstemperatur von +25 °C und eines normalen Luftdruckes (etwa 760 mmHg). Bei höherer Lufteingangstemperatur bzw. geringerem Luftdruck ist die Luftmenge für die Kühlung der Röhre um so viel zu vergrößern, daß die in dem Diagramm angegebenen Werte der Luftaustrittstemperatur bei den entsprechenden Belastungen nicht überschritten werden.



Es wird empfohlen, die erforderliche Luftmenge mit Hilfe eines Rotameters oder eines Prandtl'schen Stau-rohres einzustellen. Luftmenge und Lufttemperatur sind im Betrieb zu überwachen.

Bei Unterschreitung der erforderlichen Luftmenge müssen Anodenspannung und Heizspannung automatisch abgeschaltet werden.

Die angesaugte Külluft ist durch ein Filter zu reinigen, um eine Verschmutzung des Radiators zu verhindern.

Sicherheitsmaßnahmen.

Es sind Sicherheitsmaßnahmen vorzusehen, die bei eventuellen Überschlägen eine Abschaltung der Anodenspannung innerhalb von 50 msec bewirken. Die Wiedereinschaltung der Anodenspannung darf erst nach einer Beruhigungszeit von mindestens 100 msec erfolgen.

Anodenschutzwiderstand.

Im Anodenkreis ist ein Schutzwiderstand von

$$R_{sch} = 25\ \Omega$$

vorzusehen.

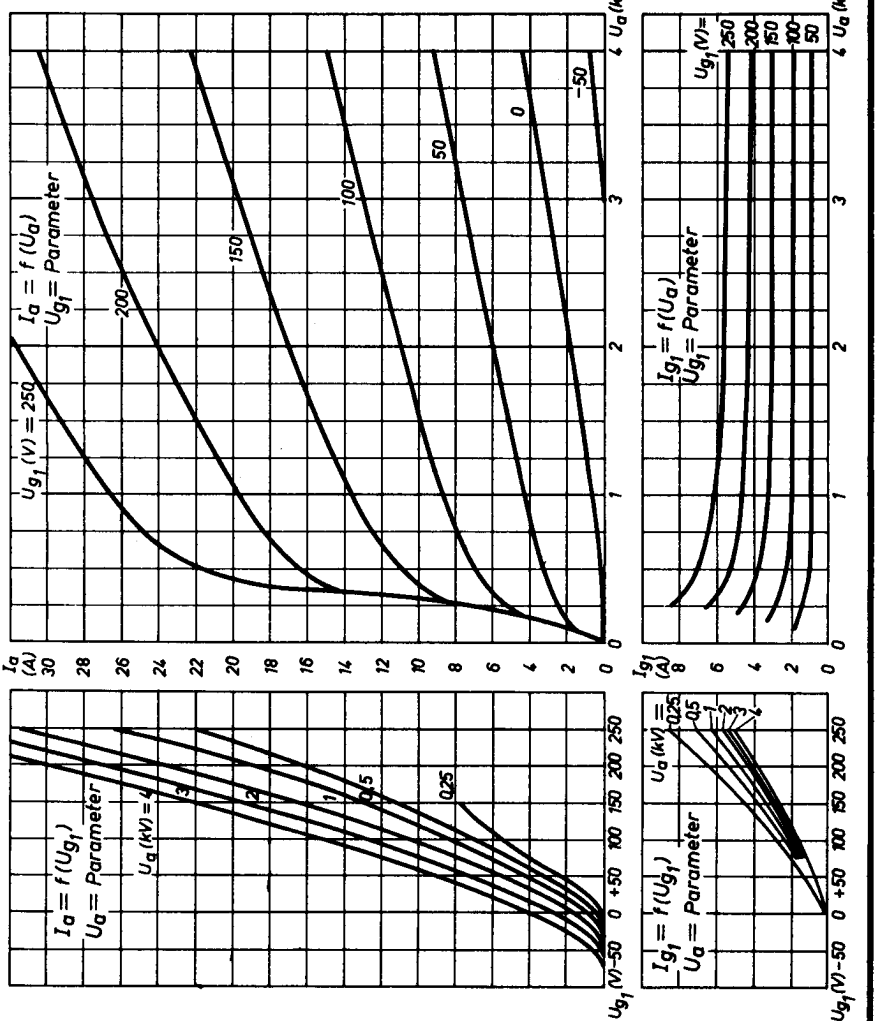
Zubehörteile

Kathodenanschluß	*Rö*	*Kat*	*11*
Kühltopf für Wasserkühlung	*Rö*	*Kü*	*11*
Anschluß-Stück für den Luftkanal	*Rö*	*Anst*	*01*

SIEMENS

Kennlinienfeld

RS 1011

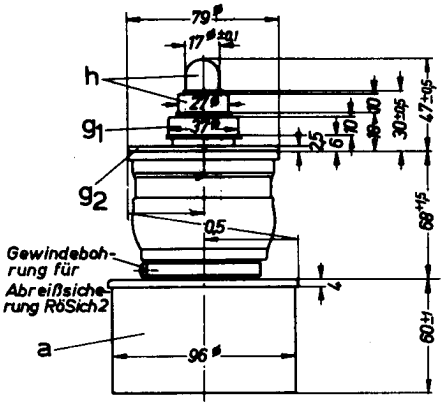


SIEMENS
RÖHREN

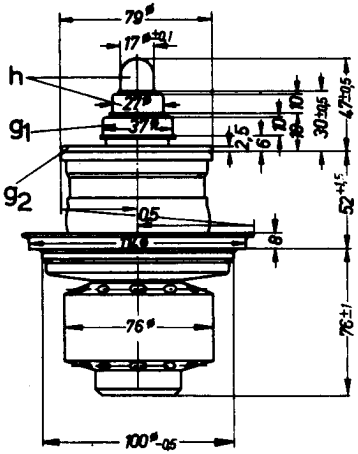
SENDETETRODE

insbesondere für Fernsehsender
bis zu 220 MHz

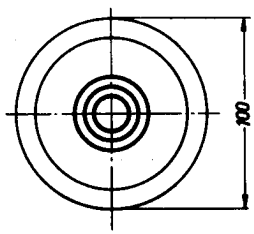
Ausführung für Luftkühlung
RS 1012 L

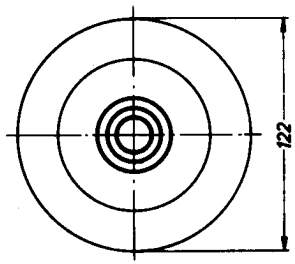


Ausführung für Verdampfungskühlung
RS 1012 V



Maße in mm





h-Heizanschlüsse, g_1 und g_2-Gitteranschlüsse, a-Anode

	Gewicht der Röhre	
	ca. 2,5 kg	ca. 1,7 kg
	Gewicht der Spezialverpackung	
Inland	ca. 4,0 kg	ca. 4,0 kg
Ausland	ca. 7,5 kg	ca. 7,5 kg
	Abmessung der Spezialverpackung	
Inland	31 x 33 x 42 cm	31 x 33 x 42 cm
Ausland	44 x 37 x 54 cm	44 x 37 x 54 cm

Aufbau und Anwendung

Tetrode mit konzentrischen Durchführungen für Schirmgitter, Steuergitter und Kathode zur Verwendung als HF-Verstärker und Modulator.

Heizung

U_f	=	5	V
I_f	≈	70	A

Heizart: direkt

Kathodenwerkstoff: Wolfram, thoriert

Allgemeine Daten

I_e	=	10	A	bei $U_a = U_{g2} = U_{g1} = 400$ V
μ_{g2g1}	=	5		bei $U_a = 2...6$ kV, $U_{g2} = 600...800$ V, $I_a = 1$ A
S	=	20	mA/V	bei $U_a = 3$ kV, $U_{g2} = 600$ V, $I_a = 1$ A

Kapazitäten

C_{k-g1}	=	34	pF
C_{k-g2}	=	4,5	pF
C_{k-a}	=	0,11	pF
C_{g1-g2}	=	50	pF
C_{g1-a}	=	0,18	pF
C_{g2-a}	=	15	pF

GITTERMODULIERTER FERNSEH-BILDSENDER

in Kathodenbasisschaltung

Negative Modulation

Grenzdaten

f		=	220	MHz
U_a		=	2,5	kV
U_{g2}		=	800	V
U_{g1}		=	-400	V
I_k		=	2,5	A
I_{ksp}		=	8	A
Q_a	(RS 1012 L)	=	3	kW
Q_a	(RS 1012 V)	=	4	kW
Q_{g2}		=	100	W
Q_{g1}		=	30	W

Betriebsdaten

f		$\leqq$	220	MHz	
$2\Delta f$		=	10	MHz	1)
$N_a\sim$	synchron.	=	2	kW	2)
$N_a\sim$	schwarz	=	1,12	kW	2)
U_a		=	2,5	kV	
U_{g2}		=	600	V	
U_{g1}	synchron.	=	-110	V	
U_{g1}	schwarz	=	-160	V	
U_{g1}	weiß	=	-295	V	
U_{g1s}		=	240	V	
I_a	synchron.	=	1,5	A	
I_a	schwarz	=	1,05	A	
I_{g2}	synchron.	=	125	mA	
I_{g2}	schwarz	=	45	mA	
I_{g1}	synchron.	=	110	mA	
I_{g1}	schwarz	=	50	mA	
N_{st}	synchron.	=	100	W	3)
Q_a	synchron.	=	1,75	kW	
Q_{g2}	synchron.	=	75	W	
Q_{g1}	synchron.	=	14	W	

1) Bandbreite bei 45° Kreisverstimmung.
2) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.
3) einschließlich der Leistung an einem zusätzlichen 500 Ω - Widerstand zur Gitterkreisbedämpfung.

KATHODENMODULIERTER FERNSEH-BILDSENDER IN STEUERGITTER-SCHIRMGITTERBASISSCHALTUNG

Negative Modulation, f ≤ 220 MHz,

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

f	=		220		MHz	
U_{ag1}	=		4,5		kV	
U_{g2g1}	=		800		V	
U_{kg1}	=		400		V	
I_k	=		3		A	
I_{ksp}	=		10		A	
Q_a (RS 1012 L)	=		4		kW	1)
Q_{g2}	=		100		W	
Q_{g1}	=		30		W	

Betriebsdaten

f	=			220		MHz		
$2\Delta f$	=			10		MHz	2)	
$N_{a\sim}$ synchron	=	5,49	+	0,51	3)	kW	4)	
$N_{a\sim}$ austast	=	3,0	+	0,38	3)	kW	4) 5)	
U_{ag1}	=			4		kV		
U_{g2g1}	=			750		V		
U_{kg1} synchron	=		+	150		V		
U_{kg1} austast	=		+	200		V		210 V
U_{kg1} weiss	=		+	330		V		380 V 7)
U_{kg1s}	=			260		V		310 V
I_a synchron	=			2,28		A		
I_a austast	=			1,52		A		
I_{g2} synchron	=		ca	160		mA	6)	
I_{g2} austast	=		ca	30		mA		
I_{g1} synchron	=		ca	75		mA		
I_{g1} austast	=		ca	30		mA		
N_a synchron	=			8,8		kW		
N_a austast	=			5,8		kW		
N_{st} synchron	=	17	+	550	3)	W	4)	
Q_a synchron	=			3,3		kW		
Q_a austast	=			2,8		kW		
Q_{g2} synchron	=	96	+	40	3)	W	6)	
η synchron	=			62		%		
η austast	=			52		%		
R_a	=			800		Ω		

1) Unter der Voraussetzung, daß die Kühlluft von der Seite des Gittertellers her zugeführt wird, gelten für Q_a = 4 kW folgende Kühldaten:
Luftmenge: 4,1 m^3/min, statischer Druckabfall: 120 mm WS
Luftaustrittstemperatur: max 79°C bei Lufteintrittstemperatur: + 25°C.

2) Bandbreite bei 45° Kreisverstimmung

3) Leistungsübergang der Gitterbasisschaltung

4) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

5) Der Austastpegel entspricht 75% der Anodenwechselspannung des Synchronpegels, die angegebenen Werte gelten für konstanten Pegel, d.h. ohne eingeblendete Synchronimpulse

6) nur dynamisch zulässig, bei Austastpegel mit eingeblendeten Synchronimpulsen beträgt die Schirmgitterverlustleistung ca. 30 W

7) Werte für einen Betriebsfall mit belastungsabhängiger Treiberstufe, wobei U_{kg1s} = 310 V für den Entlastungsfall gilt

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

B-Betrieb

Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	=	30	100	220	MHz
U_a	=	6	6	4	kV
U_{g2}	=	800	800	800	V
U_{g1}	=	-400	-400	-400	V
I_k	=	2,5	2,5	2,5	A
I_{ksp}	=	8	8	8	A
Q_a(RS 1012 L)	=	3	3	3	kW
Q_a(RS 1012 V)	=	4	4	4	kW
Q_{g2}	=	120	120	100	W
Q_{g1}	=	40	40	30	W

Betriebsdaten

f	$\leq$	30	100	220	MHz	
$N_{a\sim}$	=	5,5	5,5	3,3	kW	1)
U_a	=	6	6	4	kV	
U_{g2}	=	800	600	600	V	
U_{g1}	=	-150	-150	-110	V	
U_{g1s}	ca.	230	230	220	V	
I_a	=	1,3	1,4	1,4	A	
I_{g2}	=	100	125	125	mA	
I_{g1}	ca.	80	60	60	mA	
N_{st}	=	20	40	60	W	
N_a	=	7,8	8,4	5,6	kW	
Q_a	=	2,3	2,9	2,3	kW	
Q_{g2}	=	80	75	75	W	
Q_{g1}	ca.	6	5	6	W	
η	=	70	65,5	61	%	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

ANODEN- MIT SCHIRMGITTER-MODULATION

f ≦ 220 MHz, Kathodenbasisschaltung

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

f	=	220	MHz
U_a	=	2,5	kV
U_{g2}	=	1	kV
U_{g1}	=	-400	V
I_k	=	2,5	A
I_{kap}	=	9	A
Q_a (RS 1012 L)	=	3	kW
Q_a (RS 1012 V)	=	4	kW
Q_{g2}	=	120	W
Q_{g1}	=	30	W

Betriebsdaten

f	≦	220	MHz	
N_{Tr}	=	1,5	kW	1)
U_a	=	2,5	kV	
U_{g2}	=	1	kV	
R_{g2}	=	2,5	kΩ	2)
U_{g1}	=	-180	V	
U_{g1s}	=	300	V	
I_a	=	1,15	A	
I_{g2}	=	230	mA	
I_{g1}	=	70	mA	
N_{st}	=	60	W	
Q_a	=	1,3	kW	
Q_{g2}	=	98	W	
Q_{g1}	=	9	W	
R_a	=	1,4	kΩ	3)

---

modulierbar bis	=	100	%
N_{mod}	=	1,44	kW

1) bei Kreiswirkungsgrad 95%
2) für Modulationsfrequenz nicht verblockt
3) einschließlich Kreisverlustwiderstand

Hinweise für den Einbau der Röhre

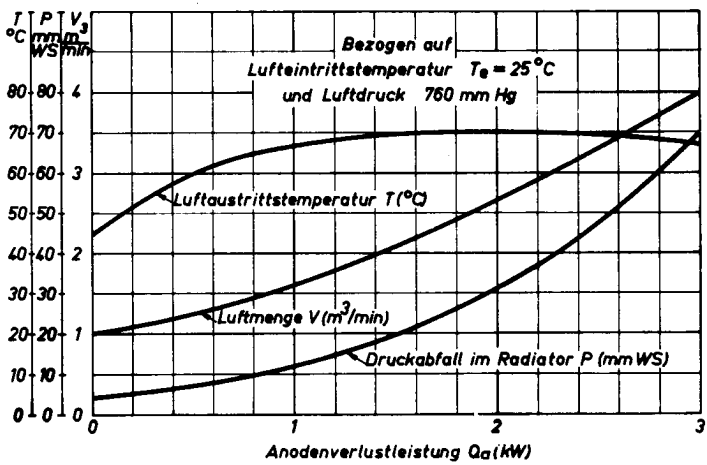
Für den Einbau der Röhre ist zu beachten: Achse vertikal, Anordnung der Anode bei Luftkühlung unten oder oben, bei Verdampfungskühlung nur unten. Für den Anschluß der Gitter und der Kathode sind die unter „Zubehör" angegebenen Anschlußteile vorhanden.

Maximale Temperatur der Röhrenaußenteile

Die Glas- und Metallteile der Röhre dürfen an keiner Stelle eine höhere Temperatur als 220° C annehmen. Zur Einhaltung dieser maximalen Temperaturgrenze ist ein Luftstrom von 0,5 m^3 /min auf die Kathoden- und Gitterdurchführungen notwendig. Bei geeigneter Führung des aus dem Radiator austretenden Luftstromes sind zusätzliche Maßnahmen zur Kühlung dieser Teile nicht erforderlich.

RS 1012 L

Das folgende Diagramm für die Kühlluft der Anode gilt unter der Voraussetzung einer Lufteintrittstemperatur von +25° C und eines normalen Luftdruckes (etwa 760 mm Hg). Bei höherer Lufteintrittstemperatur bzw. geringerem Luftdruck ist die Luftmenge für die Kühlung in dem Maße zu erhöhen,



daß die in dem Diagramm angegebenen Werte der Luftaustrittstemperatur bei den entsprechenden Belastungen nicht überschritten werden. Bei niedriger Lufteintrittstemperatur ist die gleiche Luftmenge wie bei einer Lufteintrittstemperatur von +25° C anzuwenden.

Bei Unterschreitung der erforderlichen Luftmenge müssen Anodenspannung und Heizspannung automatisch abgeschaltet werden.

Die angesaugte Kühlluft ist durch ein Filter zu reinigen, um eine Verschmutzung des Radiators zu verhindern.

RS 1012 V Ausführung für Verdampfungskühlung

Kühldaten für maximale Anodenverlustleistung.....	Q_a = 4 kW
Durch Kühlsystem abzuführende Gesamtleistung ($Q_a + Q_g + Q_{g2} + 0,8\ N_h$).....	4,4 kW
Äquivalente Wärmeleistung.....	63 kcal/min
Volumen des erzeugten Wasserdampfes	
bei Wasserrückflußtemperatur 20° C.....ca.	0,17 m^3/min
bei Wasserrückflußtemperatur 90° C.....ca.	0,19 m^3/min
Menge des zurückfließenden Wassers	
bei Wasserrückflußtemperatur 20° C.....ca.	0,1 l/min
bei Wasserrückflußtemperatur 90° C.....Ca.	0,12 l/min

Ausführliche Angaben für Verdampfungskühlung auf Anfrage.

Schutzmaßnahmen

Schutzwiderstand im Anodenkreis 25 Ω.
Über notwendige Vorkehrungen zur Abschaltung der Anoden- und Schirmgitterspannung bei eventuellen Röhrenüberschlägen und eine einfache experimentelle Prüfung der Schnellabschaltung durch einen Testdraht von 0,13 mm ∅ unterrichtet der Absatz "Sc ıutzmaßnahmen" in den "Erläuterungen zu den Technischen Daten der Senderöhren".
Zur Sicherung gegen thermische Überlastung der Anode der luftgekühlten Ausführung wird die unter "Zubehör" angegebene Röhrensicherung Rö Sich 2 empfohlen (siehe auch besonderes Merkblatt über Röhren- und Senderschutz-Sicherungen).

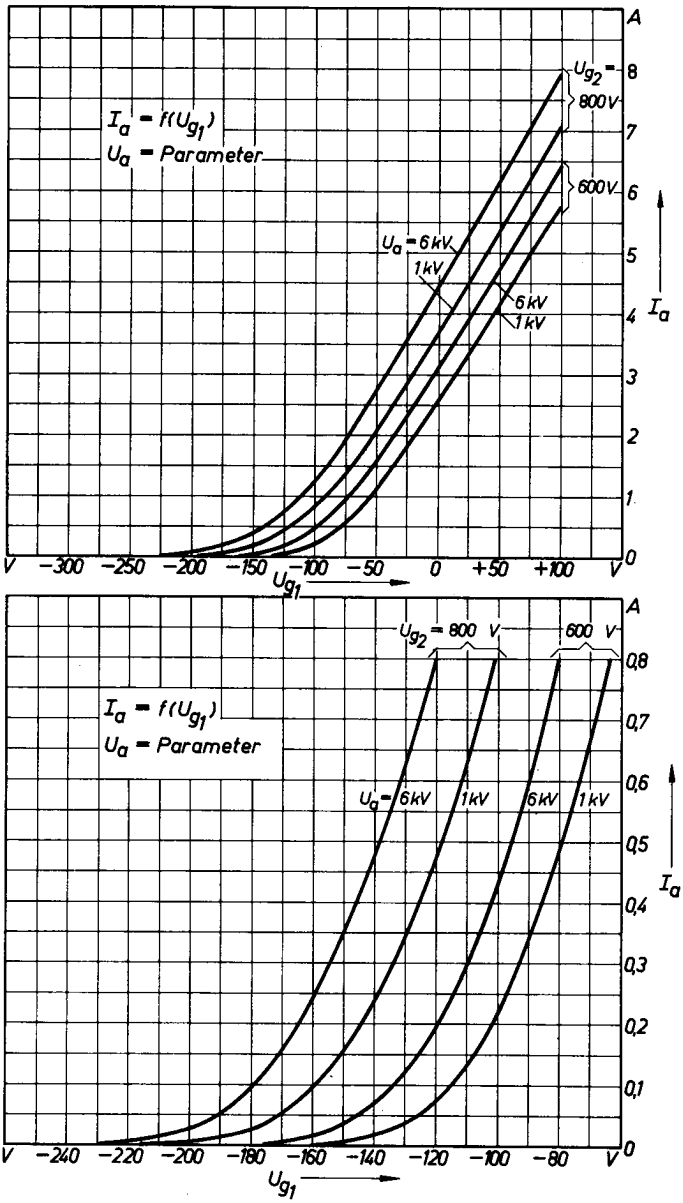
Zubehör

Kathodenanschlüsse	Rö Kat 12
Steuergitteranschluß	Rö Git 12a
Schirmgitteranschluß	Rö Git 12b
Anschlußstück für den Luftkanal	Rö Anst 21
Kühltopf für Verdampfungskühlung bei RS 1012 V	Rö Kü V 12
Röhrensicherung für RS 1012 L	Rö Sich 2
Untersatz für RS 1012 L	Rö Unt 21
Untersatz für RS 1012 V	Rö Unt 12

KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_{g1})$

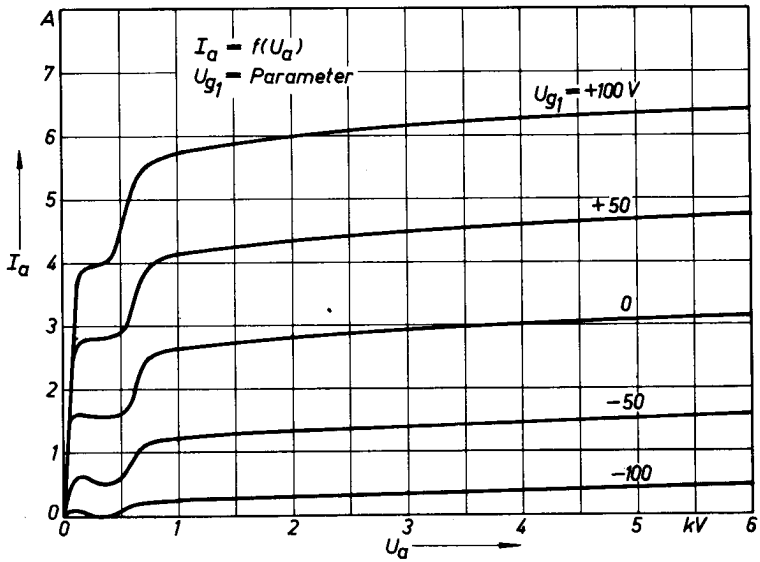
SIEMENS RÖHREN

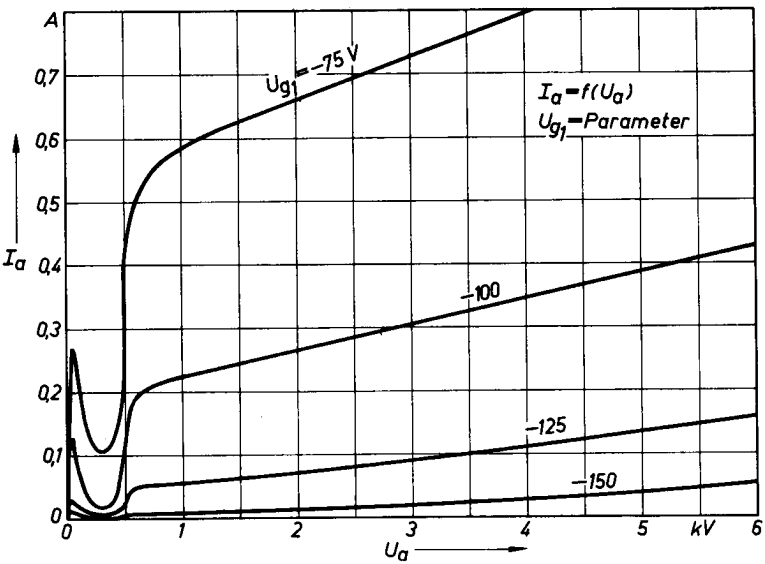


KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_a)$

$U_{g_2} = 600\ V$

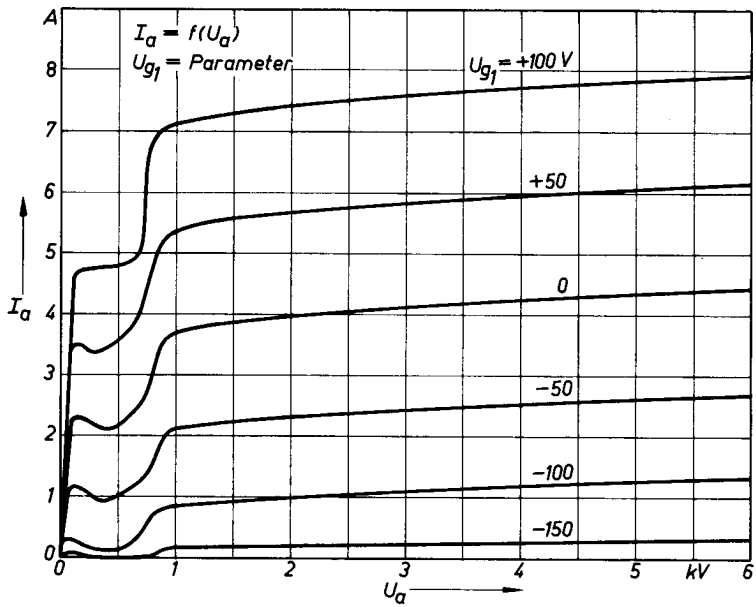


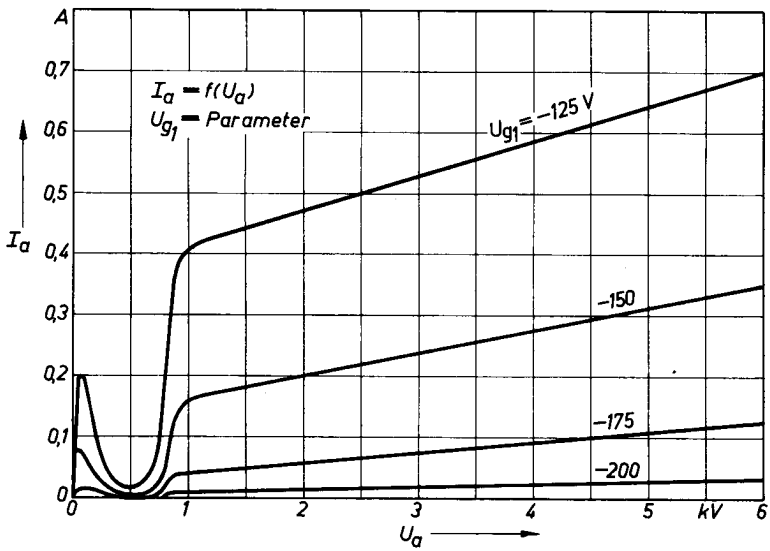


KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_a)$

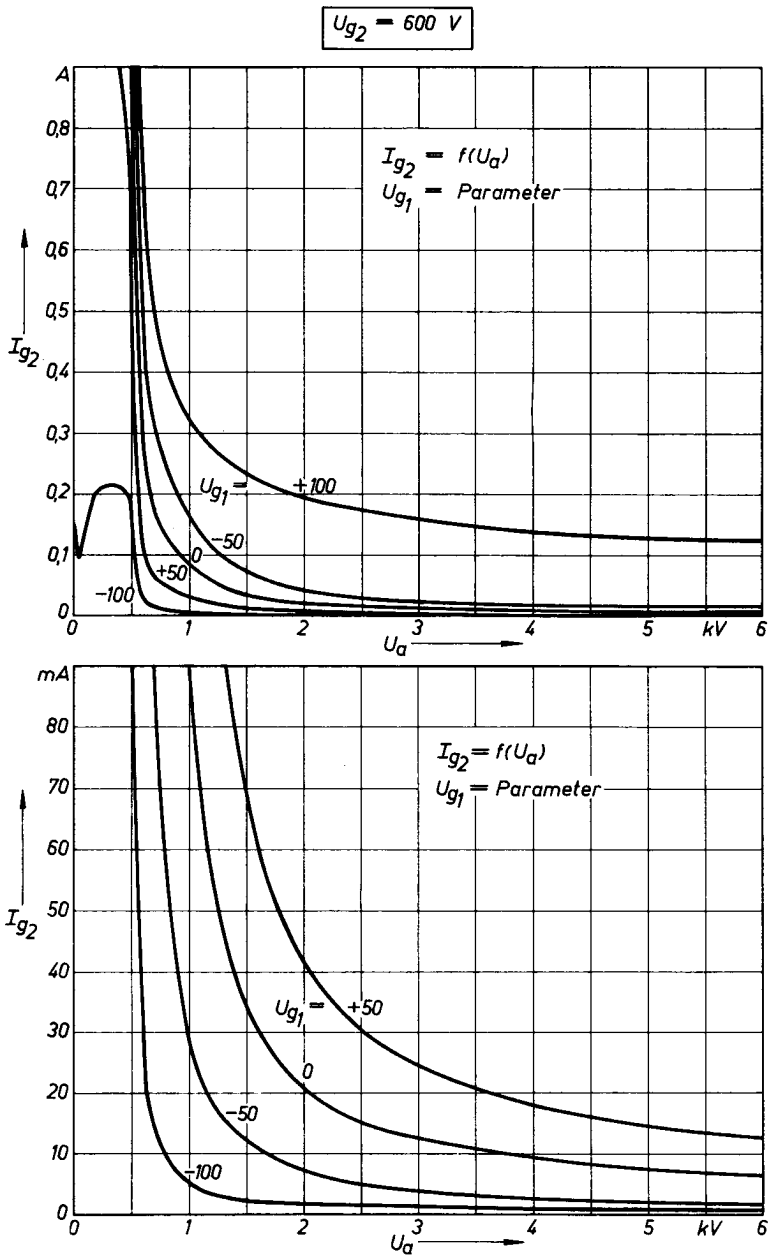
$U_{g_2} = 800\ V$





KENNLINIENFELD

$I_{g2} = f(U_a)$

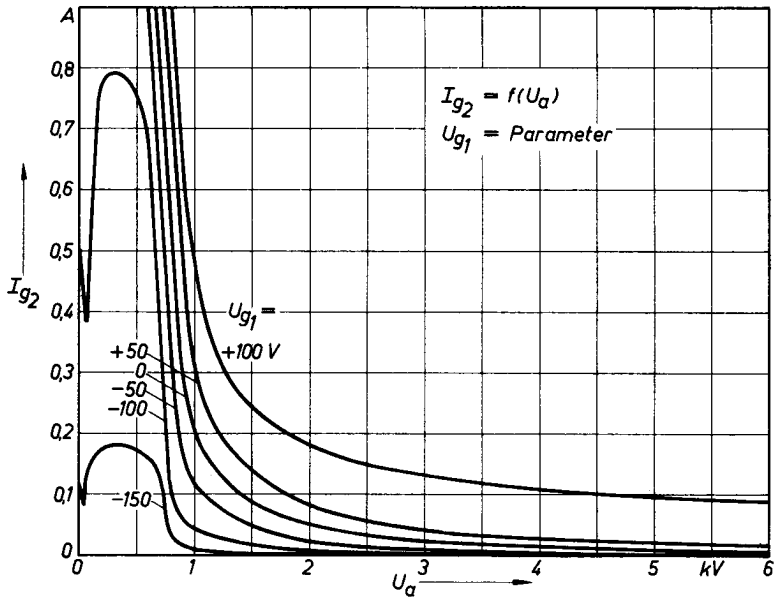


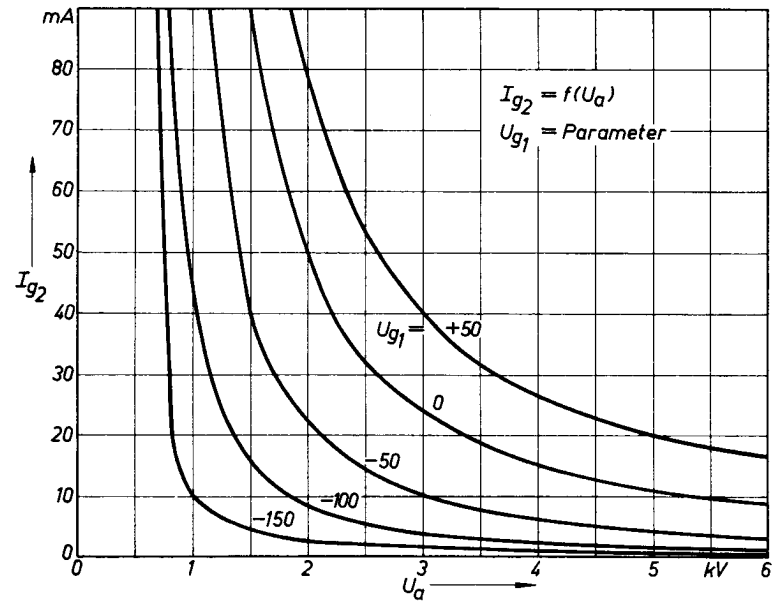
KENNLINIENFELD

$I_{g2} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN

$U_{g_2} = 800\ V$

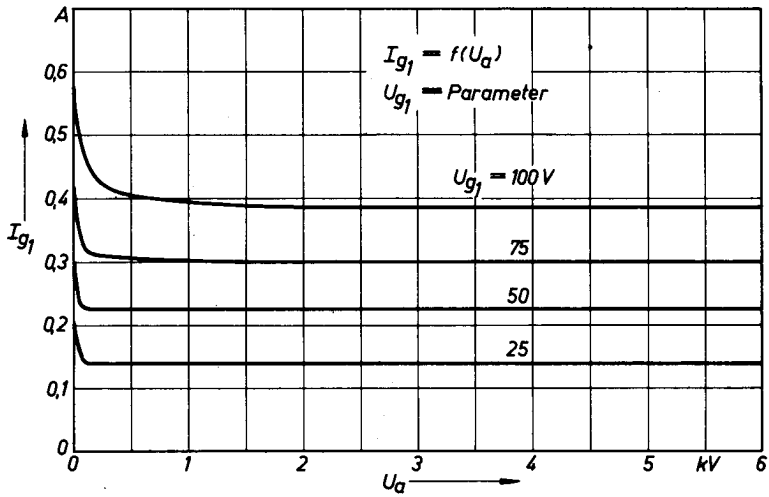




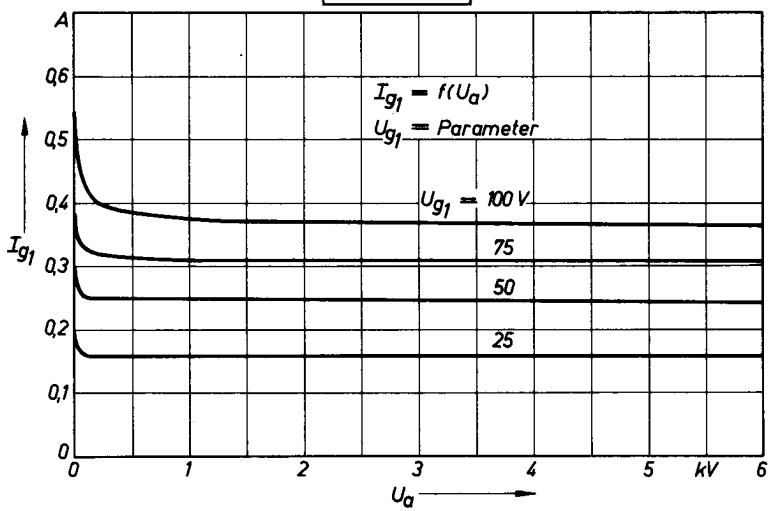
KENNLINIENFELD

$I_{g1} = f(U_a)$

$U_{g_2} = 600\ V$



$U_{g_2} = 800\ V$

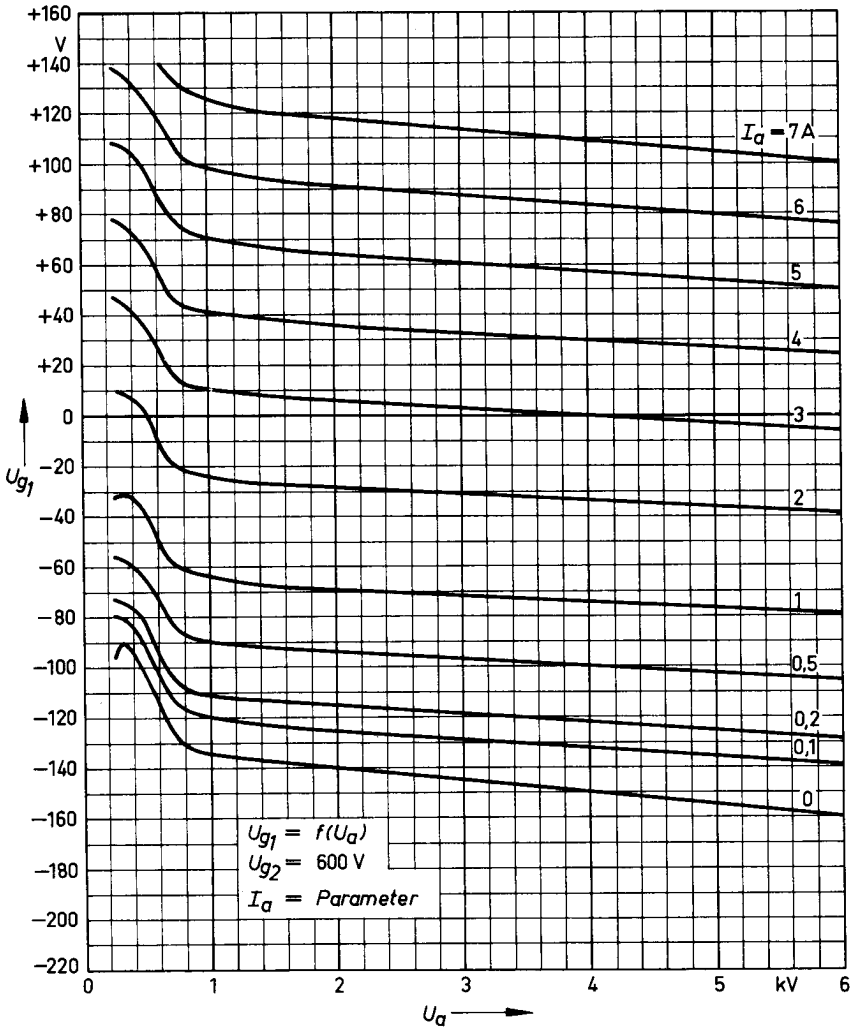


KENNLINIENFELD

$U_{g1} = f(U_a)$; Ia = Parameter

Kathodenbasisschaltung

SIEMENS RÖHREN

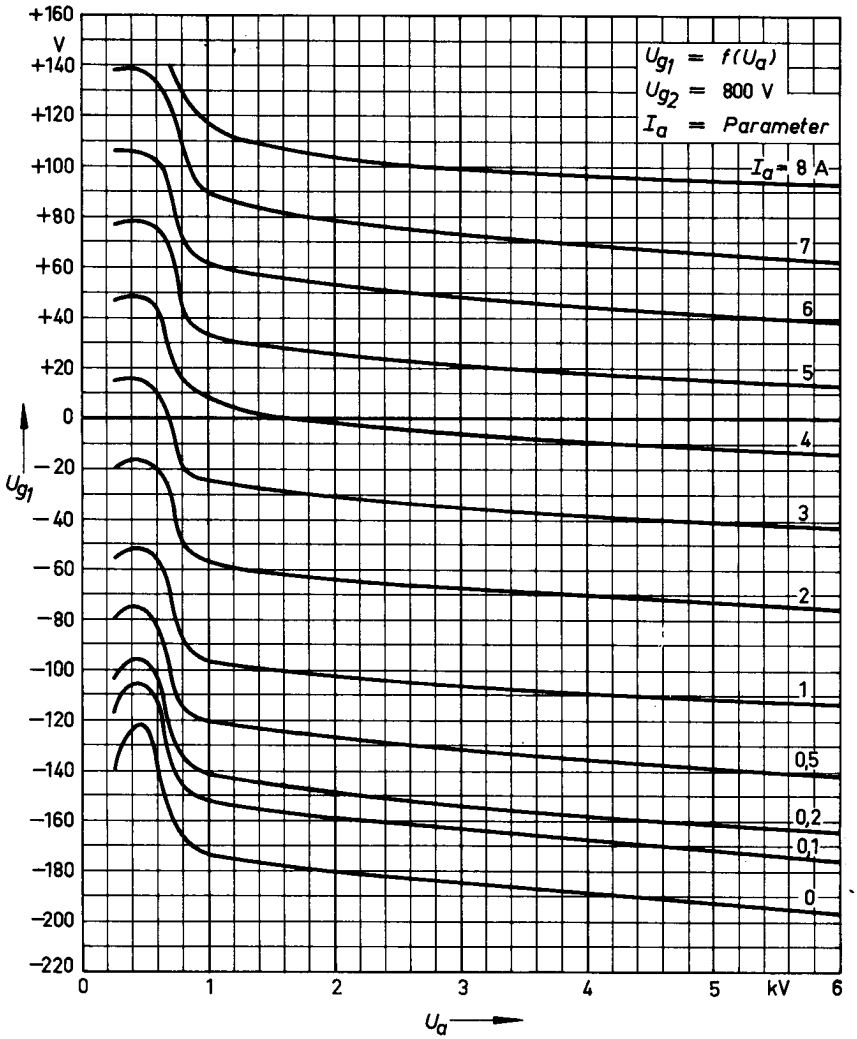


SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

U_{g1} = f (U_a) ; Ia = Parameter

Kathodenbasisschaltung

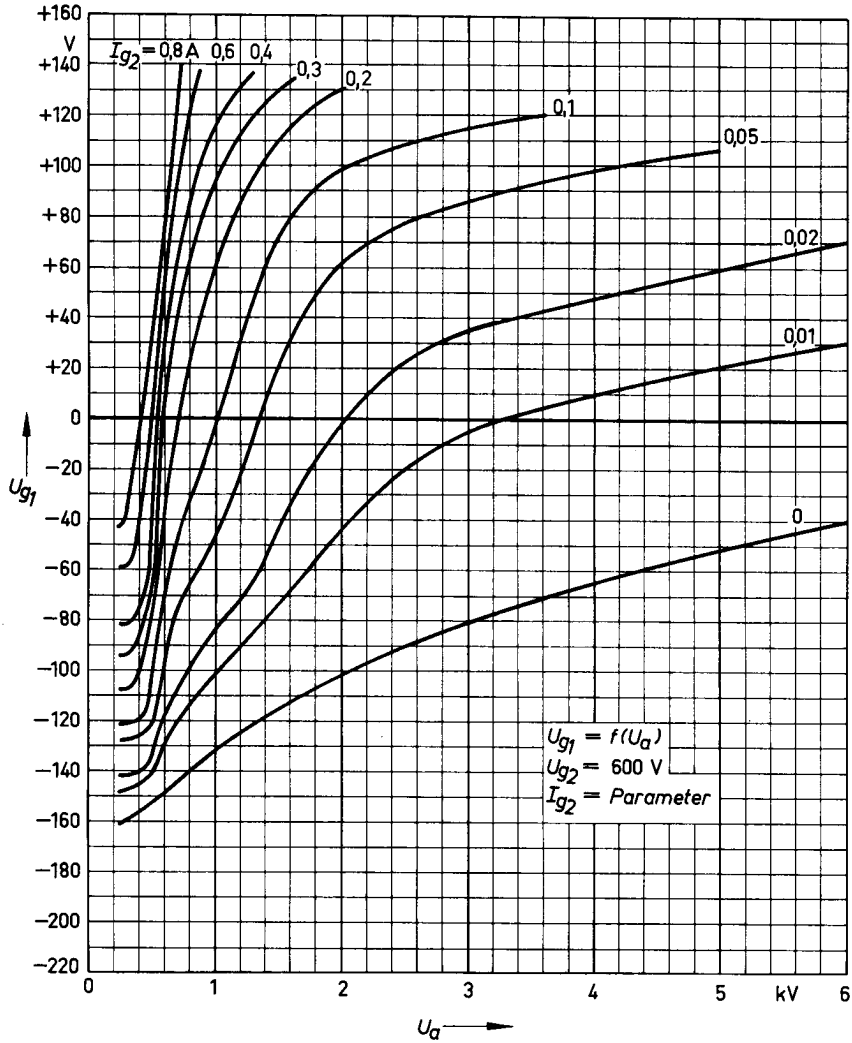


KENNLINIENFELD

$U_{g1} = f(U_a); I_{g2}$ = Parameter

Kathodenbasisschaltung

SIEMENS RÖHREN

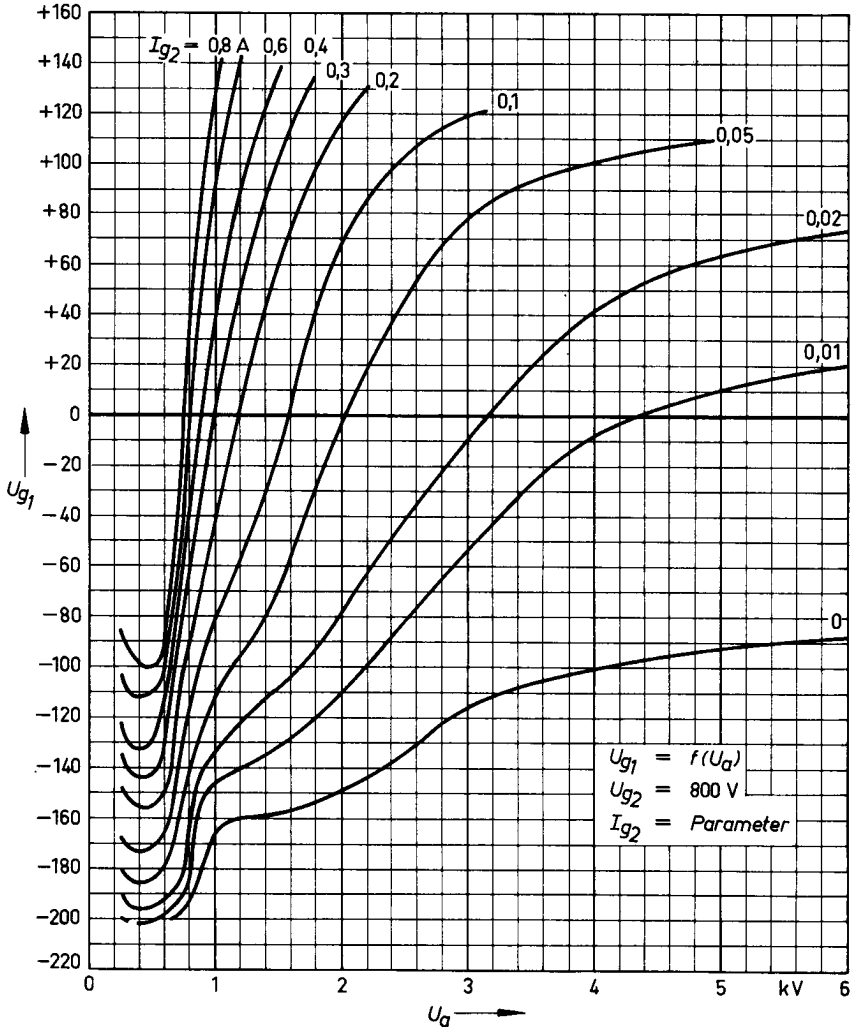


SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$U_{g1} = f(U_a); I_{g2}$ = Parameter

Kathodenbasisschaltung

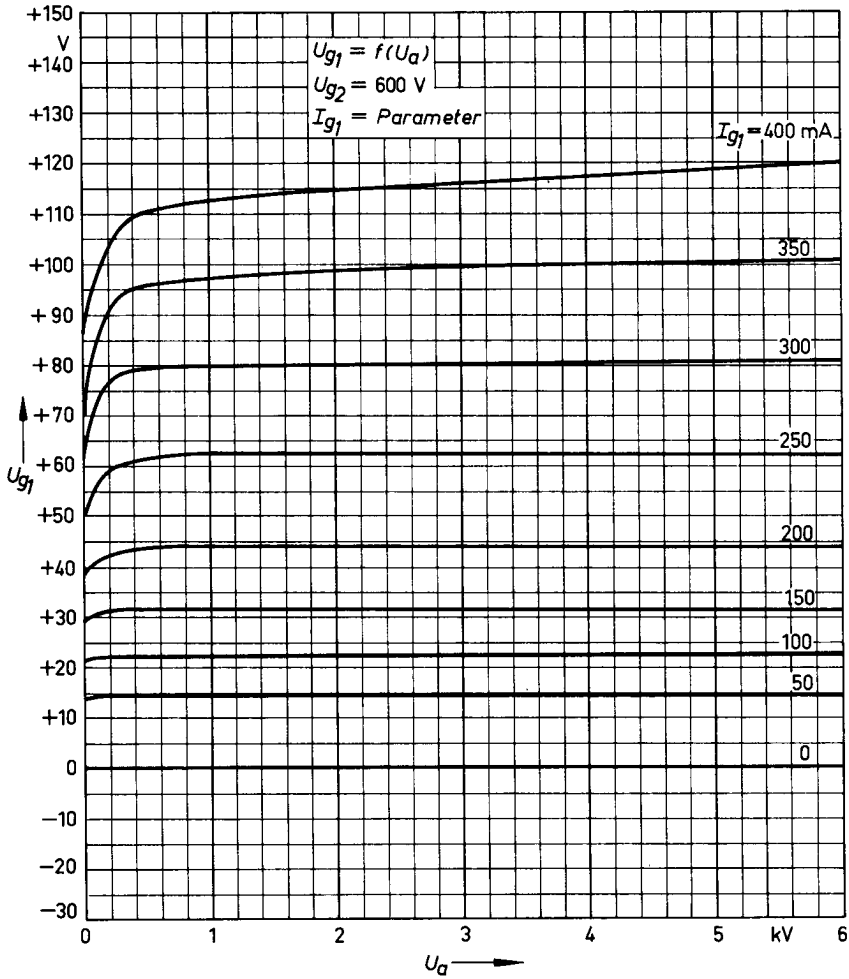


KENNLINIENFELD

$U_{g1} = f(U_a); I_{g1}$ = Parameter

Kathodenbasisschaltung

SIEMENS RÖHREN

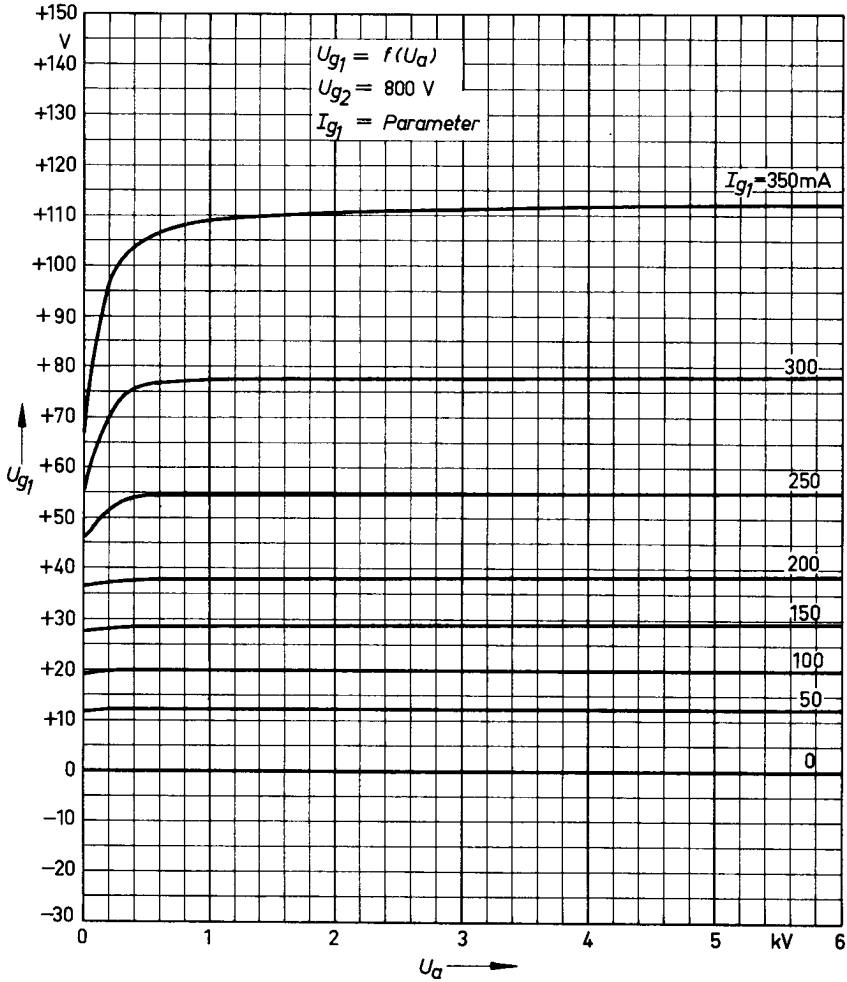


SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$U_{g1} = f(U_a); I_{g1}$ = Parameter

Kathodenbasisschaltung



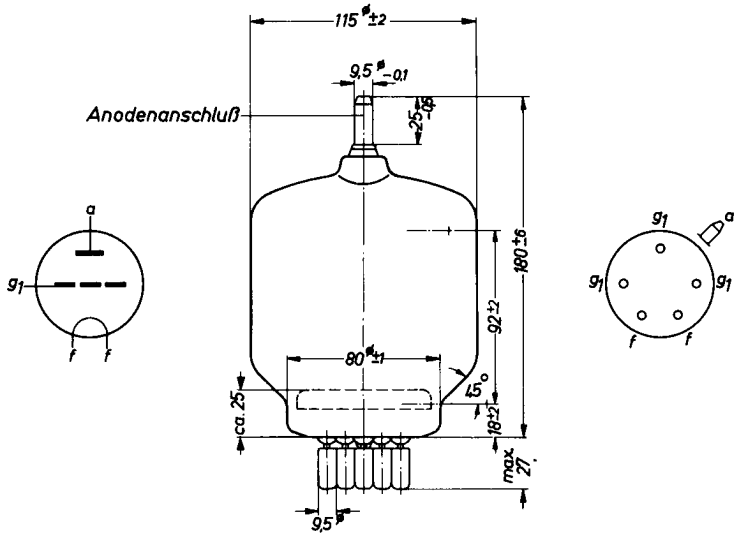
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

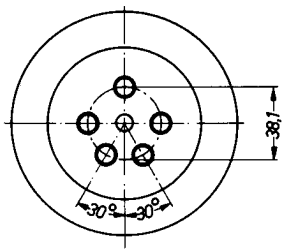
SIEMENS
RÖHREN

SENDETRIODE

insbesondere
für industrielle HF-Geräte



Maße in mm



Röhre von
unten gesehen

Fassung	Rö Fsg 4
Anodenanschlußklemme	Rö Kfl 02
Gewicht der Röhre (netto)	ca. 400 g
Gewicht einschl. Spezialverpackung	1,2 kg
Abmessungen der Spezialverpackung	210x210x370 mm
Austauschbare Typen	TB 4/1250, RS 631, CV 1351, TY 4-500, 5868, AX 9902

Aufbau und Anwendung

Strahlungsgekühlte 1,69 kW Triode für Geräte der Nachrichtentechnik und industrielle HF-Anwendung, als HF-Verstärker und Oszillator bei Frequenzen bis 100 MHz verwendbar.

Einbau

Achse vertikal, Fuß unten oder oben.

Kühlung

Die Temperatur des Glaskolbens darf 250 °C, die der Anodendurchführung 220 °C und die des Röhrenfußes 180 °C nicht überschreiten. Im allgemeinen braucht die Röhre bei normaler Umgebungstemperatur bei f < 50 MHz nicht gekühlt zu werden.
Bei Frequenzen > 50 MHz und bei voller Ausnutzung der Grenzwerte ist ein schwacher Kühlluftstrom auf Anodendurchführung und Röhrenboden erforderlich.

Heizung

U_f	=	10	V
I_f	=	9,9	A

Heizart: direkt
Kathodenwerkstoff: Wolfram thoriert

Kennwerte

I_e	=	5	A		
μ	=	28		bei	U_a = 3,5 kV; I_a = 125 mA
S	=	4,5	mA/V	bei	U_a = 3,5 kV; I_a = 125 mA

Kapazitäten

C_{gk}	=	8,0	pF
C_{ak}	=	0,17	pF
C_{ga}	=	7,0	pF

Grenzdaten

f	$\leqq$	100	MHz
U_a	=	4000	V
I_k	=	650	mA
I_{ksp}	=	5	A
I_g	=	115	mA
Q_a	=	450	W
Q_g	=	50	W

Betriebsdaten

f	$\leqq$	100	100	100	100	MHz	
$N_{a\sim}$	=	1690	1430	1175	950	W	1)
U_a	=	4000	3500	3000	2500	V	
U_g	=	-350	-300	-250	-200	V	
U_{gs}	=	580	520	460	405	V	
I_a	=	535	535	535	535	mA	
I_{g1}	=	115	115	115	115	mA	
N_a	=	2140	1880	1600	1340	W	
N_{st}	=	60	54	48	42	W	1)
Q_a	=	450	450	425	390	W	
η	=	79	76	73,5	71	%	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

Grenzdaten

f	$\leqq$	100	MHz
U_a	=	4000	V
I_k	=	650	mA
I_{ksp}	=	5	A
I_g	=	115	mA
Q_a	=	450	W
Q_g	=	50	W

Betriebsdaten

f	$\leqq$	100	100	100	100	MHz	
$N_{a\sim}$	=	1630	1376	1127	908	W	1)
U_a	=	4000	3500	3000	2500	V	
U_{gs}	=	580	520	460	405	V	
I_a	=	535	535	535	535	mA	
I_g	=	115	115	115	115	mA	
R_g	=	3000	2600	2200	1800	Ω	
N_a	=	2140	1880	1600	1340	W	
N_{st}	=	60	54	48	42	W	1)2)
Q_a	=	450	450	425	390	W	
η	=	76,5	73	70,5	67,5	%	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

2) Rückgekoppelte Leistung

Hochfrequenzverstärker

C-Betrieb

Gitterbasisschaltung

2 Röhren in Gegentakt

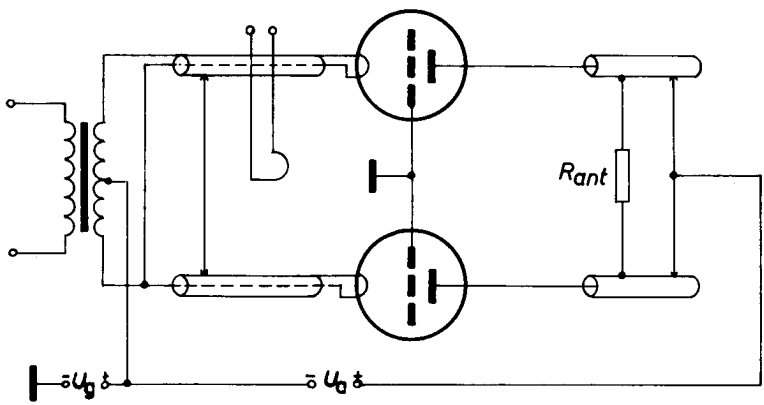
Grenzdaten

f	$\leqq$	100	MHz
U_a	=	4000	V
I_k	=	650	mA
I_{ksp}	=	5	A
I_g	=	115	mA
Q_a	=	450	W
Q_g	=	50	W

Betriebsdaten

f	=	100	100	100	100	MHz	
$N_{a\sim}$	=	520+3380 [2]	440+2860 [2]	400+2350 [2]	340+1900 [2]	W	1)
U_a	=	4000	3500	3000	2500	V	
U_g	=	-350	-300	-250	-200	V	
U_{gs}	=	580	520	460	405	V	
I_a	=	2x535	2x535	2x535	2x535	mA	
I_g	=	2x115	2x115	2x115	2x115	mA	
N_a	=	2x2140	2x1880	2x1600	2x1340	W	
N_{st}	=	2x320	2x274	2x248	2x212	W	
Q_a	=	2x450	2x450	2x425	2x390	W	
η	=	79	76	73,5	71	%	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt
2) Leistungsübergang bei Gitterbasisschaltung



Grenzdaten

f	$\leq$	100	MHz
U_a	=	3000	V
I_k	=	550	mA
I_{ksp}	=	5	A
I_g	=	115	mA
Q_a	=	450	W
Q_g	=	50	W

Betriebsdaten

f	$\leq$	100	MHz	
N_{Tr}	=	1050	W	1)
U_a	=	3000	V	
U_g	=	-375	V	
U_{gs}	=	580	V	
I_a	=	450	mA	
I_g	=	85	mA	
N_a	=	1350	W	
N_{st}	=	42	W	1)
Q_a	=	300	W	2)
η	=	78	%	
m	=	100	%	
N_{mod}	=	675	W	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

2) Die angegebenen Grenzdaten dürfen auch bei Modulation nicht überschritten werden. Es ist zu beachten, daß bei 100prozentiger Modulation die Anodenverlustleistung etwa auf das 1,5fache der für den Trägerwert angegebenen Verlustleistung ansteigt.

Oszillator für industrielle Anwendung

Anodenspannung aus Dreiphasen-Einweggleichrichter ohne Filter

Grenzdaten

f	=	100	MHz	
U_{asp}	=	4820	V	1)
U_{tr}	=	3400	V	2)
U_a	=	4000	V	3)
U_g	=	-500	V	
I_k	=	650	mA	
I_{ksp}	=	5	A	
Q_a	=	450	W	
Q_g	=	50	W	

Betriebsdaten

f	=	100	100	MHz	
$N_{a\sim}$	=	1630	1090	W	4)
U_a	=	4000	3400	V	3)
U_{tr}	=	3400	2900	V	2)
I_a	=	535	450	mA	
I_g	=	115	100	mA	
R_g	=	3,0	3,0	kΩ	
N_a	=	2140	1530	W	
Q_a	=	450	390	W	
η	=	76,5	71	%	

1) Niederfrequenter Spitzenwert

2) Effektivwert

3) Mittelwert

4) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

Oszillator für industrielle Anwendung

Anodenspannung aus Zweiphasen-Einweggleichrichter ohne Filter

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

f	$\leqq$	100	MHz	
U_{asp}	=	5700	V	1)
U_{tr}	=	4000	V	2)
U_a	=	3600	V	3)
U_g	=	-320	V	
I_k	=	575	mA	
I_{ksp}	=	5	A	
Q_a	=	450	W	
Q_g	=	50	W	

Betriebsdaten

f	$\leqq$	100	100	MHz	
$N_{a\sim}$	=	1500	1040	W	4)
U_a	=	3600	3000	V	3)
U_{tr}	=	4000	3350	V	2)
I_a	=	450	400	mA	
I_g	=	100	85	mA	
R_g	=	3,0	3,0	kΩ	
N_a	=	2000	1480	W	
Q_a	=	450	400	W	
η	=	75	70	%	

1) Niederfrequenter Spitzenwert

2) Effektivwert

3) Mittelwert

4) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

Oszillator für industrielle Anwendung

Anodenspannung aus Netztransformator
(Selbstgleichrichtung)

Grenzdaten

f	≦	100	MHz	
U_{asp}	=	6400	V	1)
U_{tr}	=	4500	V	2)
U_g	=	-500	V	
I_k	=	335	mA	
I_{ksp}	=	5	A	
Q_a	=	450	W	
Q_g	=	50	W	

Betriebsdaten

f	≦	100	100	MHz	
$N_{a\sim}$	=	1000	670	W	3)
U_{asp}	=	6400	5400	V	1)
U_{tr}	=	4500	3800	V	2)
I_a	=	280	240	mA	
I_g	=	55	47	mA	
R_g	=	3,4	3,4	kΩ	
N_a	=	1400	1010	W	
Q_a	=	350	295	W	
η	=	71,5	66	%	

1) Niederfrequenter Spitzenwert

2) Effektivwert

3) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

Niederfrequenzverstärker und Modulator

B-Betrieb

2 Röhren in Gegentaktschaltung

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

U_a	=	4000	V
I_k	=	700	mA
I_{ksp}	=	5	A
I_g	=	130	mA
Q_a	=	450	W
Q_g	=	50	W
R_g	=	50	kΩ

Betriebsdaten

$N_{a\sim}$	=	0	2290	0	2440	W
U_a	=	4000		3500		V
U_g	=	-135		-114		V
U_{g-gs}	=	0	566	0	563	V
I_a	=	2x70	2x368	2x70	2x442	mA
I_g	=	0	2x93	0	2x115	mA
N_a	=	2x280	2x1474	2x245	2x1550	W
N_{st}	=	0	2x24	0	2x29	W
Q_a	=	2x280	2x329	2x245	2x330	W
k	=	-	5,0	-	5,0	%
η	=	-	77,7	-	78,8	%
R_{aa}	=	14,5		10,2		kΩ

RöK 2229/1.6.62

Niederfrequenzverstärker und Modulator

B-Betrieb

2 Röhren in Gegentaktschaltung

Grenzdaten

U_a	=	4000	V
I_k	=	700	mA
I_{ksp}	=	5	A
I_g	=	130	mA
Q_a	=	450	W
Q_g	=	50	W
R_g	=	50	kΩ

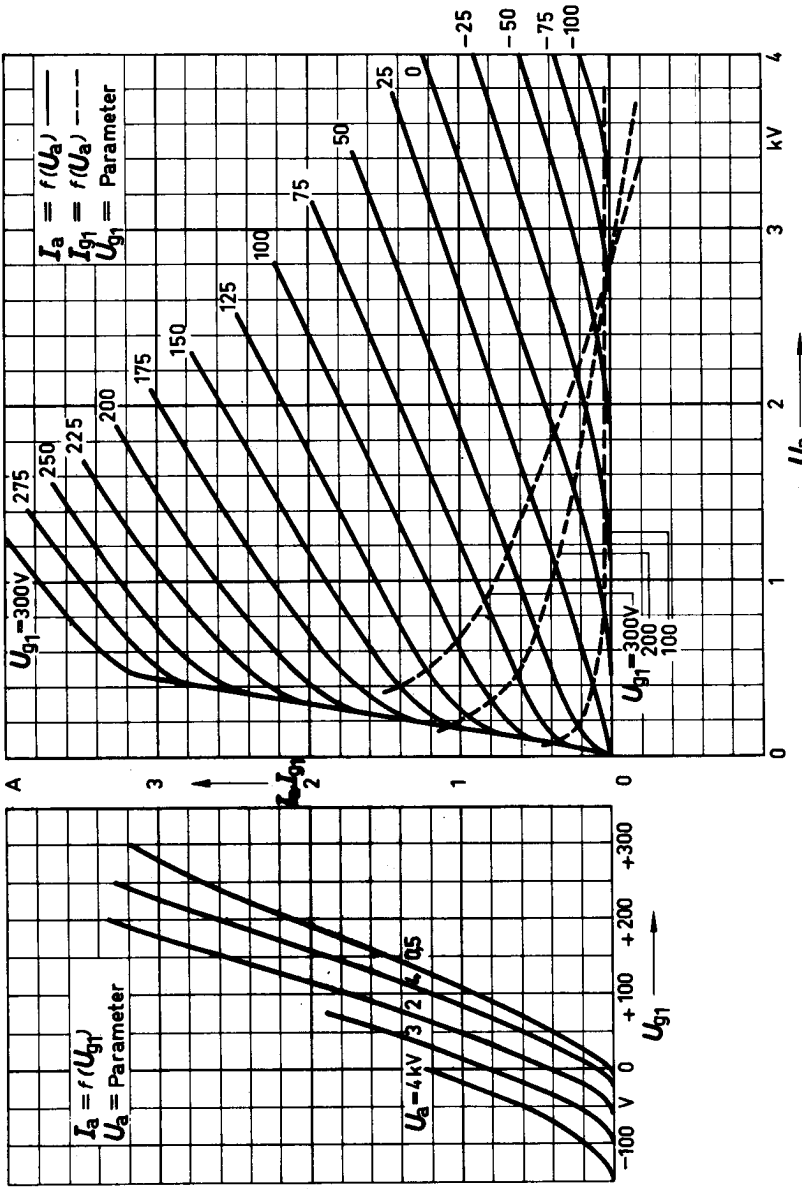
Betriebsdaten

$N_{a\sim}$	=	0	2310	0	2000	W
U_a	=	3000		2500		V
U_g	=	-94		-75		V
U_{g-gs}	=	0	560	0	530	V
I_a	=	2x70	2x500	2x70	2x555	mA
I_g	=	0	2x130	0	2x126	mA
N_{st}	=	0	2x33	0	2x30	W
N_a	=	2x210	2x1500	2x175	2x1387	W
Q_a	=	2x210	2x345	2x175	2x387	W
R_{aa}	=	7,5		5,2		kΩ
k	=	-	5,0	-	3,5	%
η	=	-	77,0	-	72,0	%

Kennlinienfeld

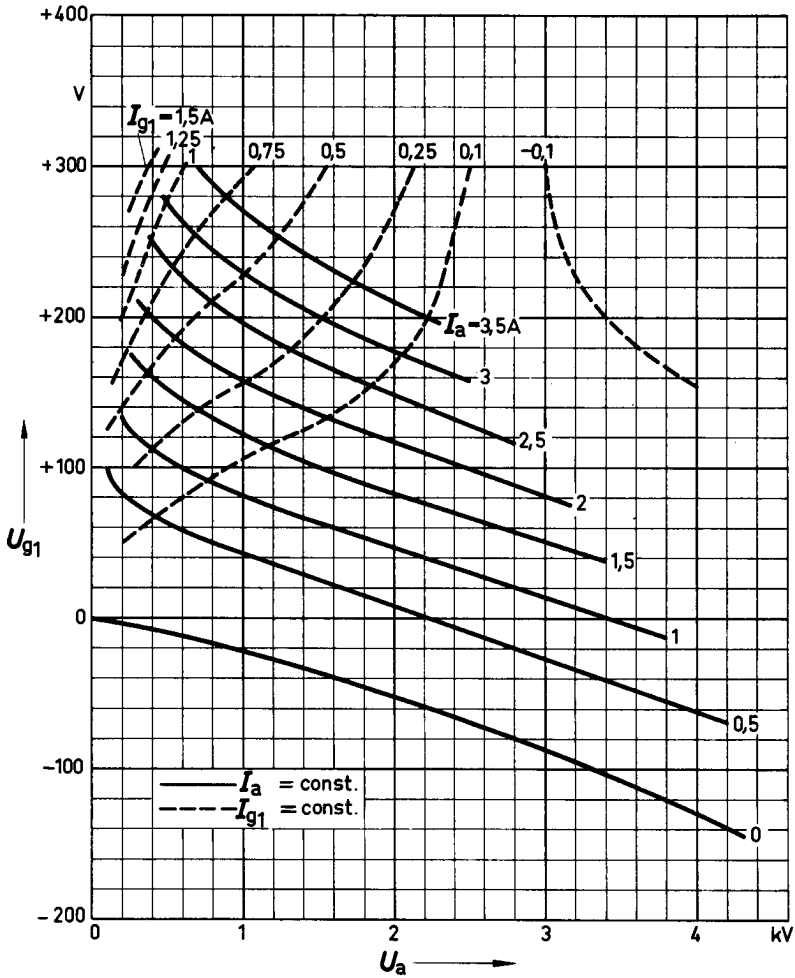
$I_a, I_{g1} = f(U_a)$ $I_a = f(U_{g1})$

SIEMENS RÖHREN



Kennlinienfeld

$U_{g1} = f(U_a)$ I_a, I_{g1} = Parameter



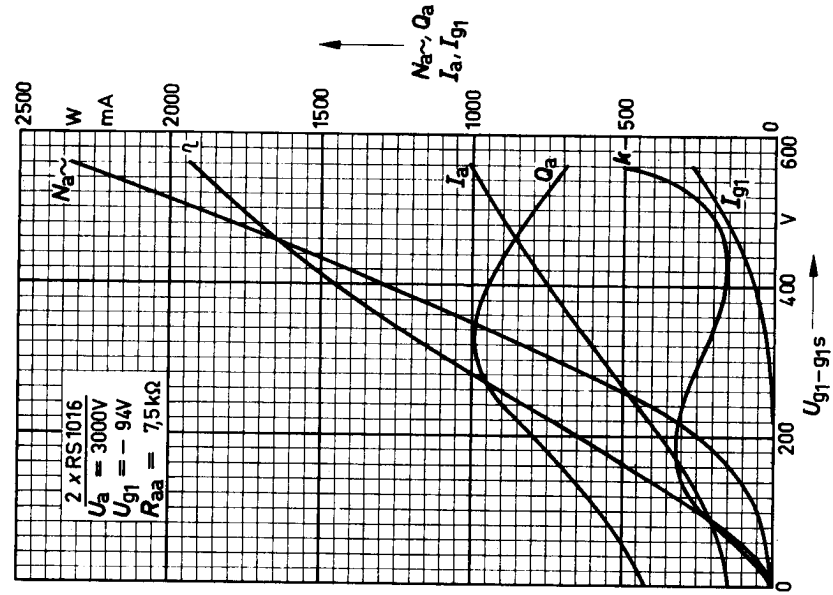
Betriebskennlinien

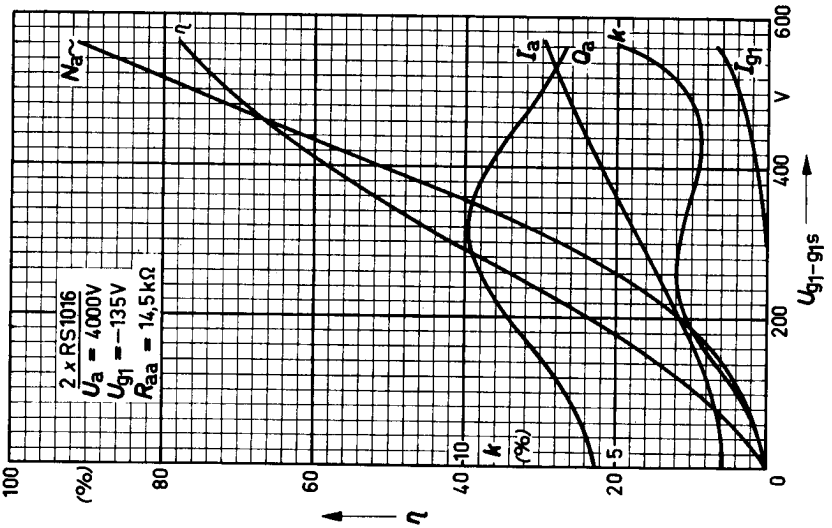
für

NF-Verstärker u. Modulator, B-Betrieb

2 Röhren in Gegentaktschaltung

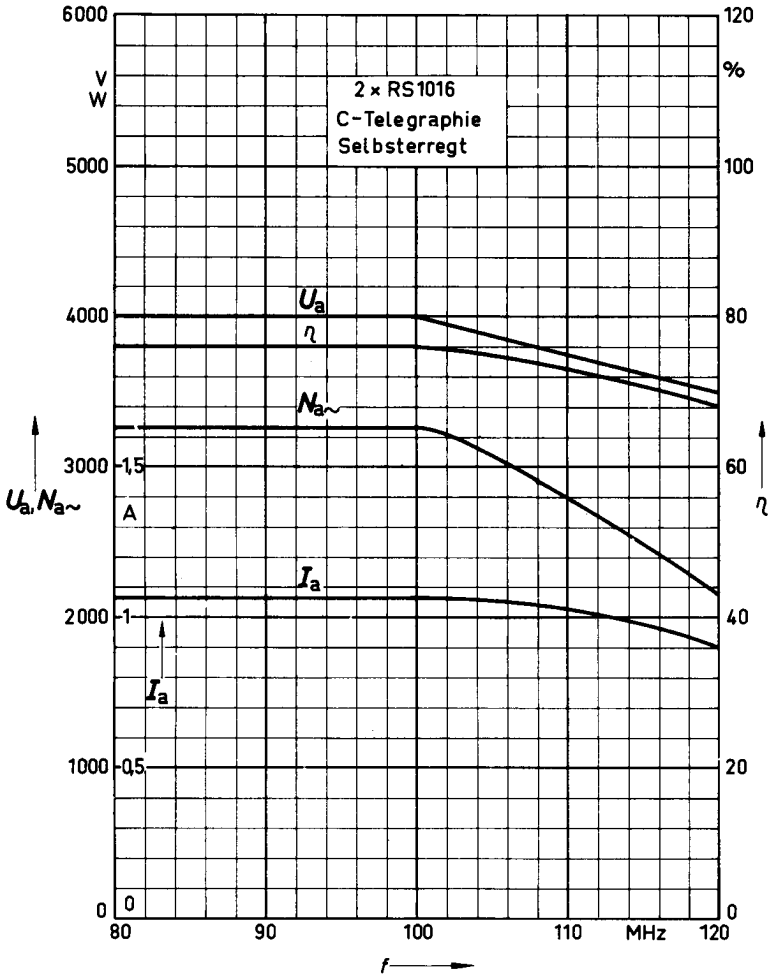
SIEMENS RÖHREN





SIEMENS
RÖHREN

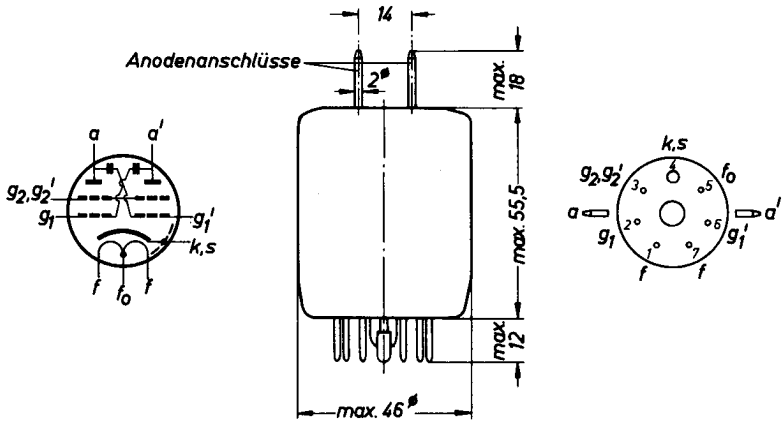
Anodenstrom I_a
Anodenspannung U_a
Nutzleistung $N_{a\sim}$
Wirkungsgrad m
} = f (Frequenz)



SIEMENS
RÖHREN

DOPPELTETRODE

mit innerer Neutralisation für Frequenzen
bis 600 MHz



Maße in mm

Fassung	Rö Fsg 3
Anodenanschlußklemme	Rö Kfl 09
Gewicht der Röhre (netto)	55 g
Gewicht der Verpackung	20 g
Abmessung der Verpackung	55 x 55 x 140 mm

Austauschbare Typen ... 6252, AX 9910, C 180, CV 2799, QQE 03/20, QQV 03-10, SRS 4452, TT 20

Aufbau und Anwendung

Die RS 1019 ist eine strahlungsgekühlte Doppeltetrode mit innerer Neutralisation zur Verwendung als HF-Verstärker, Oszillator, Modulator und Frequenzvervielfacher für Frequenzen bis 600 MHz.
Als HF-Verstärker im Gegentakt C-Betrieb können mit dieser Röhre bei 200 MHz 48 W Nutzleistung erzielt werden.

Einbau

beliebig

Kühlung

Durch Strahlung. Die Temperatur der Durchführungen darf 180°C nicht überschreiten. Unter folgenden Bedingungen wird im allgemeinen natürliche Kühlung ausreichend sein:

U_a	=	600	V	bei	f	≦	150	MHz
U_a	=	500	V	bei	f	≦	200	MHz
U_a	=	300	V	bei	f	≦	430	MHz

Oberhalb dieser Grenzen oder auch bei hohen Umgebungstemperaturen ist ein schwacher Luftstrom von ca. 15 l/min auf Kolben und Anodendurchführungen erforderlich.

Heizung

U_f	=	6,3	bzw.	12,6 V
I_f	=	1,3	bzw.	0,65 A

Heizart: indirekt, Reihen bzw. Parallelschaltung
Kathode: Oxyd
Bei Bereitschaft kann eine Heizfadenhälfte abgeschaltet werden.

Kennwerte

je System

μ_{g2g1}	=	8		bei	I_a	=	20	mA
S	=	2,5	mA/V	bei	I_a	=	20	mA

Kapazitäten

		je System		in Gegentaktschaltung (bei Selbstneutralisation)			
C_e	=	7,0	pF	C_e	=	4,4	pF
C_a	=	2,6	pF	C_a	=	1,6	pF

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

C-Betrieb

Beide Systeme in Gegentaktschaltung

Grenzdaten

f	$\leqq$	600	MHz	
U_a	=	600	V	
U_{g2}	=	250	V	
U_{g1}	=	-75	V	
U_{fk}	=	100	V	
I_k	=	2x55	mA	
I_{g1}	=	2x2,5	mA	
Q_a	=	2x10	W	
Q_{g2}	=	3	W	
R_{g1}	=	50	kΩ	bei fester Gittervorsp.
R_{g1}	=	100	kΩ	bei autom. Gittervorsp.

Betriebsdaten

f	$\leqq$	200	200	200	200	MHz
$N_{a\sim}$	=	48	30	21	13	W [1]
U_a	=	600	400	300	200	V
U_{g2}	=	250	250	250	200	V
U_{g1}	=	-60	-50	-40	-30	V
I_a	=	2x50	2x50	2x50	2x50	mA
I_{g2}	=	8	8	9	8	mA
I_{g1}	=	2x0,7	2x0,7	2x0,7	2x1	mA
N_a	=	2x30	2x20	2x15	2x10	W
N_{st}	=	1,5	1	<1	<1	W [1]
Q_a	=	2x6	2x5	2x4,5	2x3,5	W
Q_{g2}	=	2	2	2,2	1,6	W
η	=	80	75	70	65	%

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.

Grenzdaten

f	≦	600	MHz	
U_a	=	600	V	
U_{g2}	=	250	V	
U_{g1}	=	-75	V	
U_{fk}	=	100	V	
I_k	=	2x55	mA	
I_{g1}	=	2x2,5	mA	
Q_a	=	2x10	W	
Q_{g2}	=	3	W	
R_{g1}	=	50	kΩ	bei fester Gittervorsp.
R_{g1}	=	100	kΩ	bei autom. Gittervorsp.

Betriebsdaten

f	≦	400	400	400	600	MHz
$N_{a\sim}$	=	24	17	11	20	W [1]
U_a	=	400	300	200	400	V
U_{g2}	=	250	250	200	250	V
U_{g1}	=	-50	-40	-30	-50	V
I_a	=	2x50	2x50	2x50	2x50	mA
I_{g2}	=	5	5	6	5	mA
I_{g1}	=	2x0,7	2x0,6	2x0,5	2x0,7	mA
N_a	=	2x20	2x15	2x10	2x20	W
N_{st}	=	2	1,5	1		W [1]
Q_a	=	2x8	2x6,5	2x4,5	2x10	W
Q_{g2}	=	1,2	1,2	1,2	1,26	W
η	=	60	57	55	50	%

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.

ANODEN- UND SCHIRMGITTERMODULATION

C-Betrieb

Beide Systeme in Gegentaktschaltung

Grenzdaten

f	$\leqq$	400	MHz
U_a	=	500	V
U_{g2}	=	250	V
U_{g1}	=	-100	V
U_{fk}	=	100	V
I_k	=	2x50	mA
I_{g1}	=	2x2,5	mA
Q_a	=	2x10	W
Q_{g2}	=	3	W

Betriebsdaten

f	$\leqq$	200	200	400	MHz
N_{Tr}	=	31	17	13	W 1)
U_a	=	500	300	300	V
U_{g2}	=	250	250	250	V
U_{g1}	=	-80	-50	-50	V
I_a	=	2x40	2x40	2x40	mA
I_{g2}	=	8	8	6	mA
I_{g1}	=	2x1,0	2x1,0	2x1,0	mA
N_a	=	2x20	2x12	2x12	W
N_{st}	=	3	1,5		W 1)
Q_a	=	2x4,5	2x3,5	2x5,5	W
Q_{g2}	=	2	2	1,5	W
η	=	77,5	71	54	%
m	=	100	100	100	%
N_{mod}	=	20	12	12	W

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.

C-Betrieb

Beide Systeme in Gegentaktschaltung

Grenzdaten

U_a	=	600	V	
U_{g2}	=	250	V	
U_{g1}	=	-200	V	
U_{fk}	=	100	V	
I_k	=	2x50	mA	
I_{g1}	=	2x2,5	mA	
Q_a	=	2x10	W	
Q_{g2}	=	3	W	
R_{g1}	=	50	kΩ	bei fester Gittervorsp.
R_{g1}	=	100	kΩ	bei autom. Gittervorsp.

Betriebsdaten

f	=	66,7/200	133/400	MHz
$N_{a\sim}$	=	10	8,0	W [1]
U_a	=	300	300	V
U_{g2}	=	250	250	V
U_{g1}	=	-175	-175	V
I_a	=	2x45	2x45	mA
I_{g2}	=	6	5,6	mA
I_{g1}	=	2x1,5	2x1,2	mA
N_a	=	2x13,5	2x13,5	W
N_{st}	=	2	4	W [1]
Q_a	=	2x8,5	2x9,5	W
Q_{g2}	=	1,5	1,4	W
η	=	37	29,5	%

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

B-Betrieb $I_{g_1} = 0$

Einseitenbandverstärker

Grenzdaten

f	≦	250	MHz
U_a	=	600	V
U_{g2}	=	225	V
U_{g1}	=	-75	V
U_{fk}	=	100	V
I_a	=	2x55	mA
Q_{g2}	=	3	W
Q_a	=	2x10	W
R_{g1}	=	50	kΩ bei fester Gittervorspannung
R_{g1}	=	100	kΩ bei automat. Gittervorsp.

Betriebsdaten

		I	II	III	
f	≦		30		MHz
$N_a\sim$	=	0	33,2	16,6	W
U_a	=		600		V
U_{g2}	=		225		V
U_{g1}	=		-26,5		V 1)
U_{g1s}	=	0	24	24	V
I_a	=	27	86	61	mA
I_{g2}	=	1	10	6	mA
N_a	=	16,2	51,6	36,6	W
Q_a	=	16,2	18,8	20	W
Q_{g2}	=	0,23	2,25	1,35	W
η	=	-	64	45	%
R_a	=		4	4	kΩ

I Keine Ansteuerung
II Einton - Aussteuerung
III Zweiton - Aussteuerung

1) Ist auf den angegebenen Anodenruhestrom einzustellen

NIEDERFREQUENZVERSTÄRKER UND MODULATOR

B-Betrieb $I_{g_1} = 0$

Beide Systeme in Gegentaktschaltung

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

U_a	=	600	V	
U_{g2}	=	250	V	
U_{g1}	=	-75	V	
U_{fk}	=	100	V	
I_k	=	2x55	mA	
Q_a	=	2x10	W	
Q_{g2}	=	3	W	
R_{g1}	=	50	kΩ	bei fester Gittervorsp.
R_{g1}	=	100	kΩ	bei autom. Gittervorsp.

Betriebsdaten

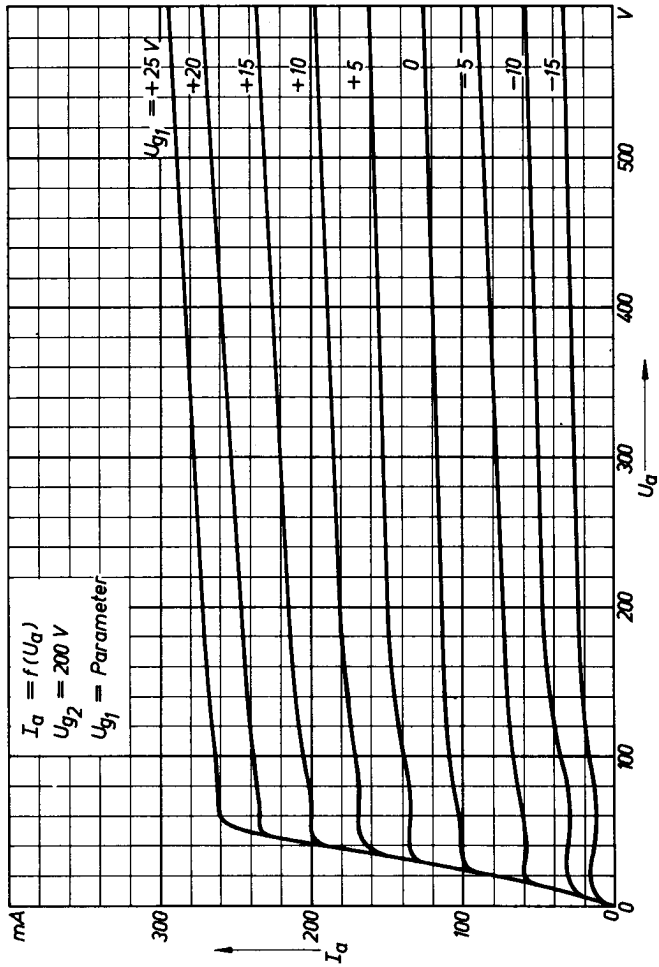
$N_{a\sim}$	=	0	23,5	0	13,2	W
U_a	=	500		300		V
U_{g2}	=	250		250		V
U_{g1}	=	-26		-25		V
U_{g1-g1s}	=	0	52	0	50	V
I_a	=	2x12,5	2x36,5	2x12,5	2x35	mA
I_{g2}	=	0,7	16,2	1,2	19	mA
N_a	=	2x6,25	2x18,25	2x3,75	2x10,5	W
Q_a	=	2x6,25	2x6,5	2x3,75	2x3,9	W
Q_{g2}	=	0,18	4,05	0,3	4,75	W
R_{aa}	=	20		11		kΩ
k	=		3,5		3,5	%
η	=		63,5		63	%

SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_a)$

ein System

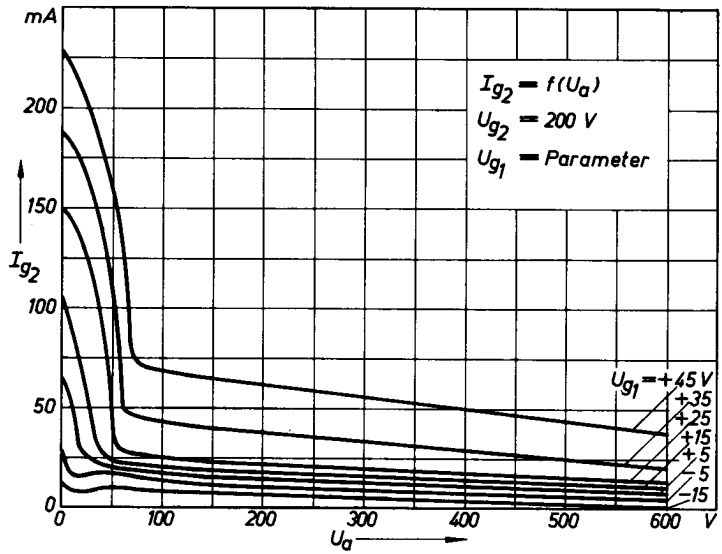


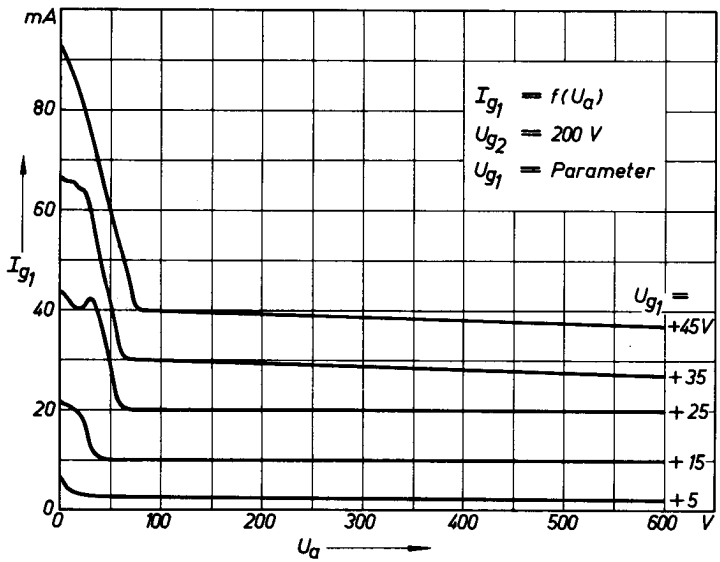
KENNLINIENFELD

$I_{g_2}, I_{g_1} = f(U_a)$

ein System

SIEMENS RÖHREN

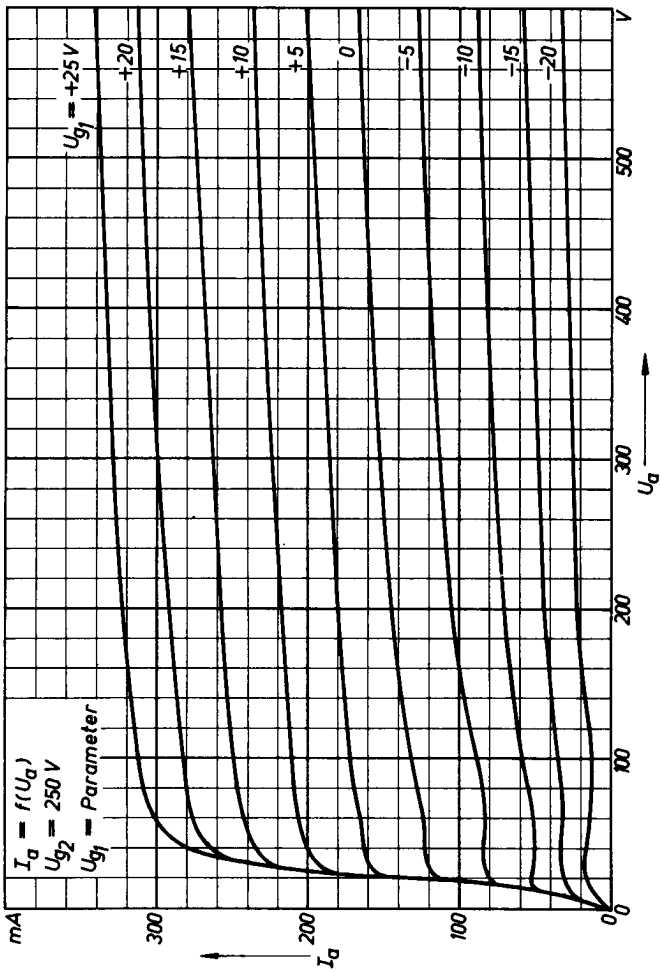




KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_a)$

ein System

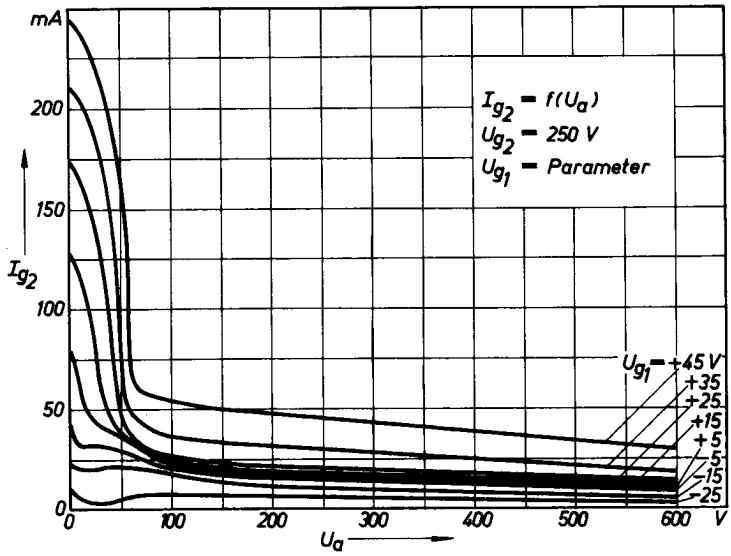


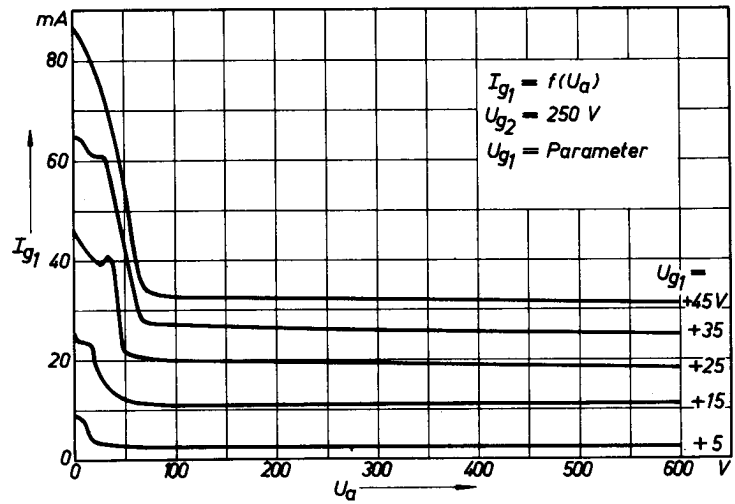
KENNLINIENFELD

$I_{g_2}, I_{g_1} = f(U_a)$

ein System

SIEMENS RÖHREN

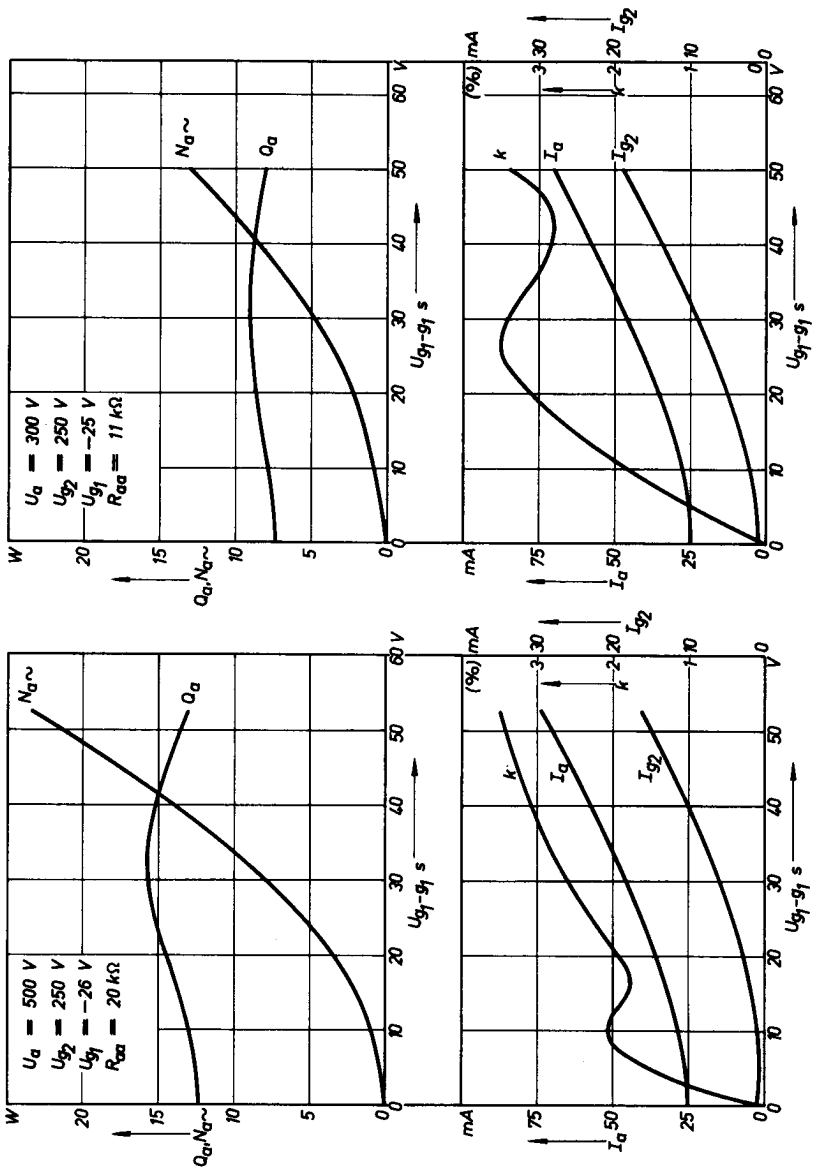




BETRIEBSKENNLINIEN

für NF-Verstärker und Modulator, B-Betrieb

2 Röhren in Gegentaktschaltung

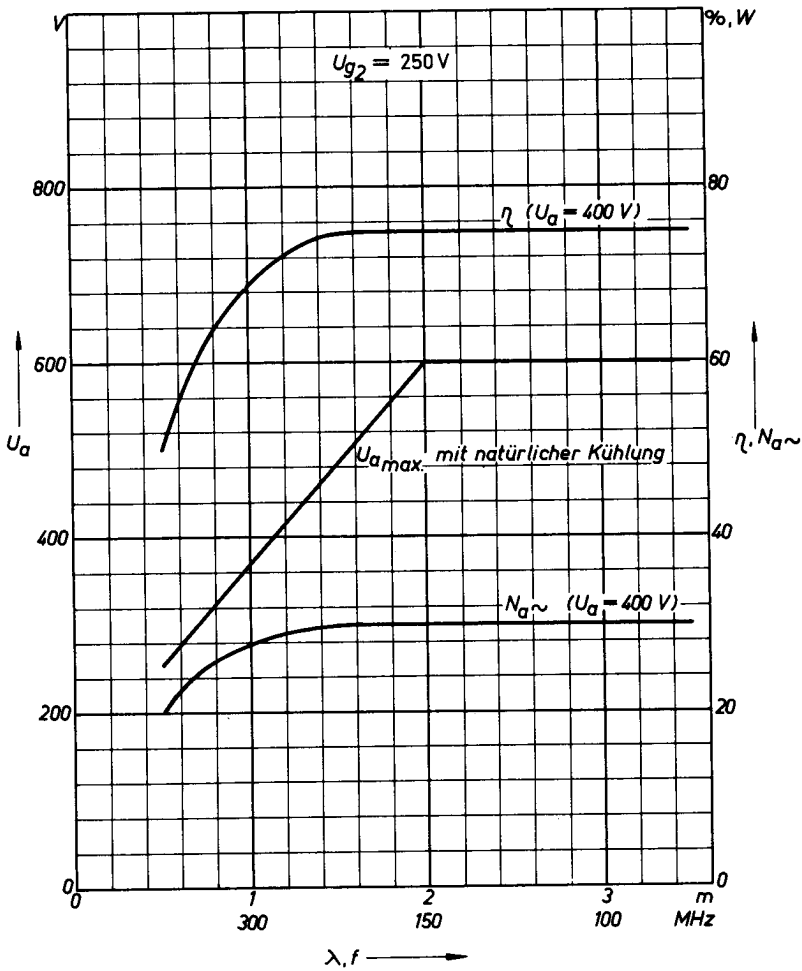


KENNLINIENFELD

U_a, $N_a\sim$, η = f (Frequenz)

Beide Systeme in Gegentakt C-Betrieb

SIEMENS RÖHREN



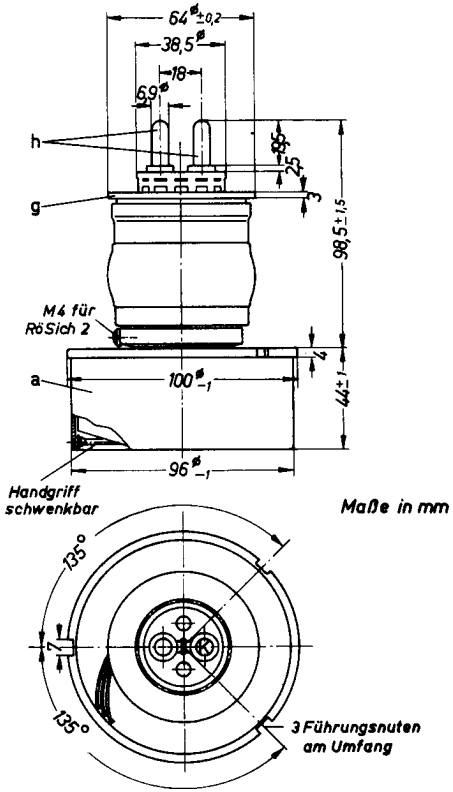
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

SIEMENS
RÖHREN

SENDETRIODE

insbesondere für Fernsehsender bis 220 MHz

Ausführung
für
Luftkühlung
RS 1021 L



h = Heizanschlüsse **g = Gitteranschluß** **a = Anode**

Gewicht der Röhre

ca. 2,0 kg

Gewicht der Spezialverpackung		Abmessungen	
Inland	ca. 4 kg	Inland	31 x 33 x 42 cm
Ausland	ca. 7,5 kg	Ausland	37 x 44 x 54 cm

Aufbau und Anwendung

Triode mit scheibenförmiger Gitterdurchführung für UKW und Fernsehsender bis 220 MHz, besonders geeignet als Endstufenröhre im 1kW Fernsehsender und als Vorstufenröhre des mit der RS 1011 bestückten 10kW-Fernsehsenders.

Heizung

U_f	=	5	V
I_f	≈	50	A

Heizart: direkt

Kathodenwerkstoff: Wolfram, thoriert

Allgemeine Daten

I_e	=	10	A	bei $U_a = U_{g1} = 300$ V
μ	=	58		bei $U_a = 1...3$ kV, $I_a = 1$ A
S	=	30	mA/V	bei $U_a = 3$ kV, $I_a = 1$ A

Kapazitäten

C_{g1k}	=	35	pF
C_{ak}	=	0,2	pF
C_{g1a}	=	20	pF

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

B-Betrieb, Gitterbasisschaltung

Grenzdaten

f	=	30	100	220	MHz
U_a	=	5	3,5	2,5	kV
U_{g1}	=	-400	-400	-400	V
I_k	=	2,5	2,5	2,5	A
I_{ksp}	=	8	8	8	A
Q_a	=	3	3	3	kW
Q_{g1}	=	60	60	60	W

Betriebsdaten

f	=	30	100	220	MHz
$N_{a\sim}$	=	5,5+0,32 [2]	3,1+0,24 [2]	1,5+0,15 [2]	kW [1]
U_a	=	5	3,5	2,2	kV
U_{g1}	=	-90	-60	-40	V
U_{g1s}	=	260	230	180	V
I_a	=	1,55	1,35	1,15	A
I_{g1}	=	320	320	300	mA
N_a	=	7,75	4,72	2,53	kW
N_{st}	=	74+320 [2]	65+240 [2]	48+150 [2]	W [1]
Q_a	=	2,25	1,62	1,03	kW
Q_{g1}	=	45	46	36	W
η	=	71	65,7	59	%
R_a	=	1940	1560	1190	Ω

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

2) Leistungsübergang der Gitterbasisschaltung

GITTERMODULIERTER FERNSEH-BILDSENDER

Negative Modulation, Gitterbasisschaltung

B-Betrieb

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

f		=	220	MHz
U_a		=	2,5	kV
U_{g1}		=	-400	V
I_k		=	2,5	A
I_{ksp}		=	8	A
Q_a		=	3	kW
Q_{g1}		=	60	W

Betriebsdaten

f		=	220	MHz
$2\Delta f$		=	6	MHz [1]
$N_a\sim$	synchron	=	1,5+0,15 [3]	kW [2]
$N_a\sim$	schwarz	=	0,82+0,11 [3]	kW [2]
U_a		=	2,2	kV
U_{g1}	synchron	=	-40	V
U_{g1}	schwarz	=	-75	V
U_{g1}	weiß	=	-175	V
U_{g1s}		=	180	V
I_a	synchron	=	1,15	A
I_a	schwarz	=	0,8	A
I_{g1}	synchron	=	300	mA
I_{g1}	schwarz	=	150	mA
N_a	synchron	=	2,53	kW
N_a	schwarz	=	1,76	kW

N_{st}	synchron	=	48+150 3)	W	2)
N_{st}	schwarz	=	24+110 3)	W	2)
Q_a	synchron	=	1,03	kW	
Q_a	schwarz	=	0,94	kW	
Q_{g1}	synchron	=	36	W	
Q_{g1}	schwarz	=	13	W	
R_a		=	1190	Ω	

1) Bandbreite bei 45° Kreisverstimmung.

2) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.

3) Leistungsübergang der Gitterbasisschaltung.

ANODENSPANNUNGSMODULATION

Kathodenbasisschaltung

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

f	=	30	MHz
U_a	=	3	kV
U_{g1}	=	-400	V
I_k	=	2,5	A
I_{ksp}	=	8	A
Q_a	=	3	kW
Q_{g1}	=	60	W

Betriebsdaten

f	$\leq$	30	MHz
N_{Tr}	=	1,5	kW 1)
U_a	=	3	kV
U_{g1fest}	=	-40	V
R_{g1}	=	220	Ω
U_{g1s}	=	290	V
I_a	=	0,66	A
I_{g1}	=	450	mA
N_a	=	1,98	kW
N_{st}	=	115	W 1)
Q_a	=	0,48	kW
Q_{g1}	=	52	W
η	=	75,7	%
R_a	=	2750	Ω
m	=	100	%
N_{mod}	=	0,99	kW

I_{g1}	=	500	mA	Höchstwerte bei
N_{st}	=	126	W [1]	Ua=0 V
I_{g1}	=	360	mA	bei Modulationsspitze
N_{st}	=	93	W [1]	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.

Grenzdaten

f	=	30	MHz
U_a	=	5	kV
U_{g1}	=	-400	V
I_k	=	2,5	A
I_{ksp}	=	8	A
Q_a	=	3	kW
Q_{g1}	=	60	W

Betriebsdaten

f	$\leq$	30	MHz
N_{Tr}	=	1,5	kW [1]
U_a	=	5	kV
U_{g1}	=	-70	V
U_{g1s}	=	130	V
I_a	=	0,86	A
I_{g1}	=	60	mA
N_a	=	4,3	kW
N_{st}	=	7	W [1]
Q_a	=	2,8	kW
Q_{g1}	=	3	W
η	=	35	%
R_a	=	1690	Ω

---

m	=	100	%	
U_{g1s}	=	260	V	bei Modulationsspitze
I_{g1}	=	375	mA	bei Modulationsspitze
N_{st}	=	85	W 1)	bei Modulationsspitze
Q_{g1}	=	59	W	bei Modulationsspitze

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

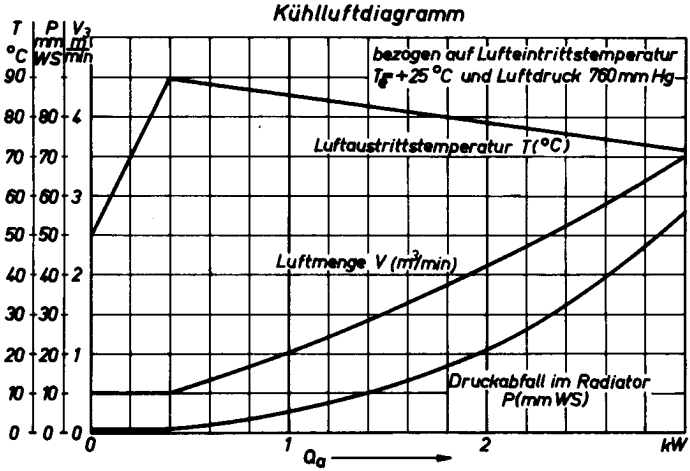
Hinweis für den Einbau der Röhre

Für den Einbau der Röhre ist zu beachten: Achse vertikal, Anordnung der Anode unten oder oben. Für den zuletzt genannten Fall ist am Radiator ein schwenkbarer Handgriff zum Einsetzen der Röhre in den Schwingkreis vorgesehen. Zum Anschluß der Kathode und des Gitters sind die unter "Zubehör" angegebenen Anschlüsse zu verwenden.

Maximale Temperatur der Röhrenaußenteile

Die Glas- und Metallteile der Röhre sowie die Heizanschlüsse dürfen an keiner Stelle eine höhere Temperatur als 220°C annehmen. Zur Einhaltung dieser maximalen Temperaturgrenze ist ein Luftstrom von 0,5 m^3/min auf die Kathoden- und Gitterdurchführungen notwendig. Bei geeigneter Führung des aus dem Radiator austretenden Luftstromes sind zusätzliche Maßnahmen zur Kühlung dieser Teile nicht erforderlich.

Das folgende Diagramm für die Kühlluft der Anode gilt unter der Voraussetzung einer Lufteintrittstemperatur von + 25°C und eines normalen Luftdruckes (etwa 760 mm Hg). Bei höherer Lufteintrittstemperatur bezw. geringerem Luftdruck ist die Luftmenge in dem Maße zu erhöhen, daß die in dem Diagramm angegebenen Werte der Luftaustrittstemperatur bei den entsprechenden Belastungen nicht überschritten werden. Bei niedrigerer Lufteintrittstemperatur ist die gleiche Luftmenge wie bei einer Lufteintrittstemperatur von + 25°C anzuwenden.



Es wird empfohlen, die erforderliche Luftmenge mit Hilfe eines Rotameters oder eines Prandtl'schen Staurohres einzustellen. Luftmenge und Lufttemperatur sind im Betrieb zu überwachen. Bei Unterschreitung der erforderlichen Luftmenge müssen Anodenspannung und Heizspannung automatisch abgeschaltet werden.

Die angesaugte Kühlluft ist durch ein Filter zu reinigen, um eine Verschmutzung des Radiators zu verhindern.

Schutzmaßnahmen

Schutzwiderstand im Anodenkreis 25 Ω.
Bei Anodenspannungsmodulation über einen Modulationstransformator ist ein besonderer Anodenschutzwiderstand nicht erforderlich. Über notwendige Vorkehrungen zur Abschaltung der Anodenspannung bei eventuellen Röhrenüberschlägen und eine einfache experimentelle Prüfung der Schnellabschaltung durch einen Testdraht von 0,13 mm ∅ unterrichtet der Absatz "Schutzmaßnahmen" in den "Erläuterungen zu den Technischen Daten der Senderöhren".

Zur Sicherung gegen thermische Überlastung der Anode der luftgekühlten Ausführung wird die unter "Zubehör" angegebene Röhrensicherung Rö Sich 2 empfohlen (siehe auch besonderes Merkblatt über Röhren- und Senderschutz-Sicherungen).

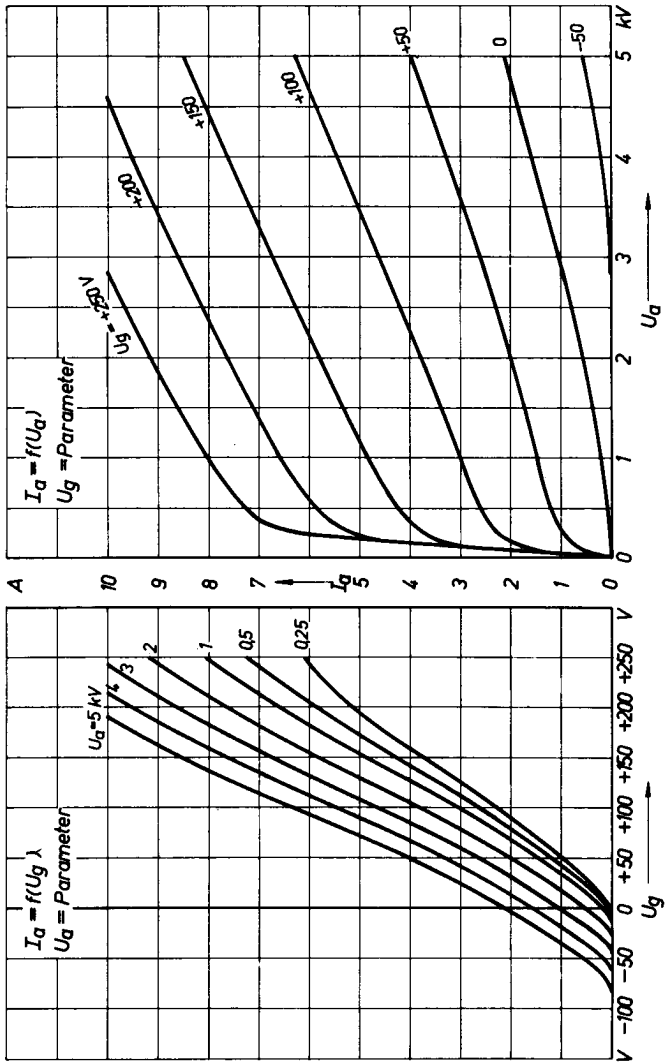
Zubehör

Kathodenanschlüsse..... Rö Kat 21
Konzentrischer Gitteranschluß..... Rö Git 21
Anschlußstück für den Luftkanal bei RS 1021 L..... Rö Anst 21
Röhrensicherung für RS 1021 L..... Rö Sich 2
Untersatz für RS 1021 L..... Rö Unt 21

SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

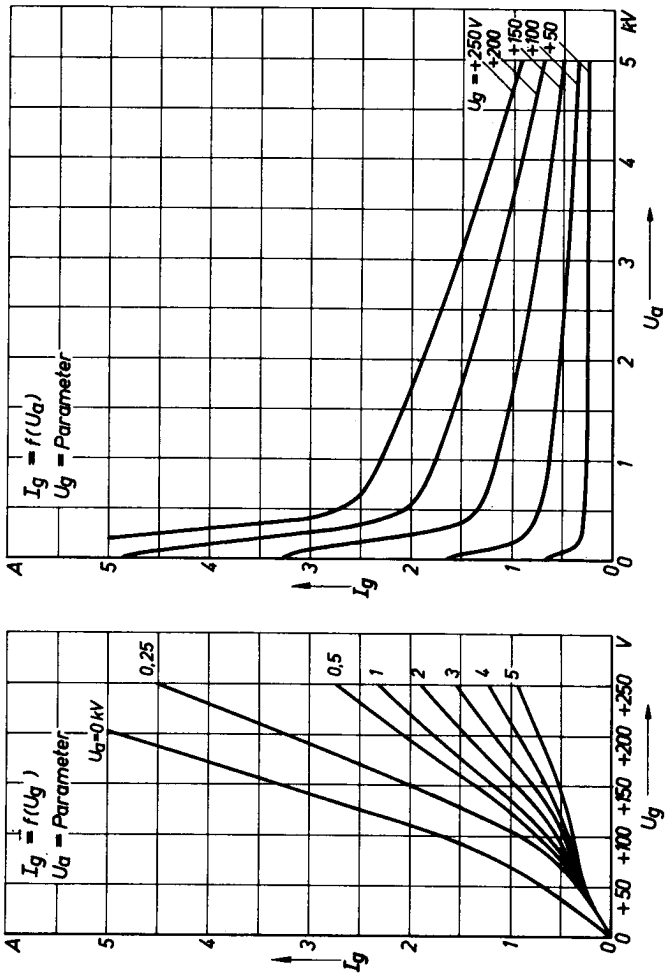
$I_a = f(U_g)$ $I_a = f(U_a)$



KENNLINIENFELD

$I_g = f(U_g)$ $I_g = f(U_a)$

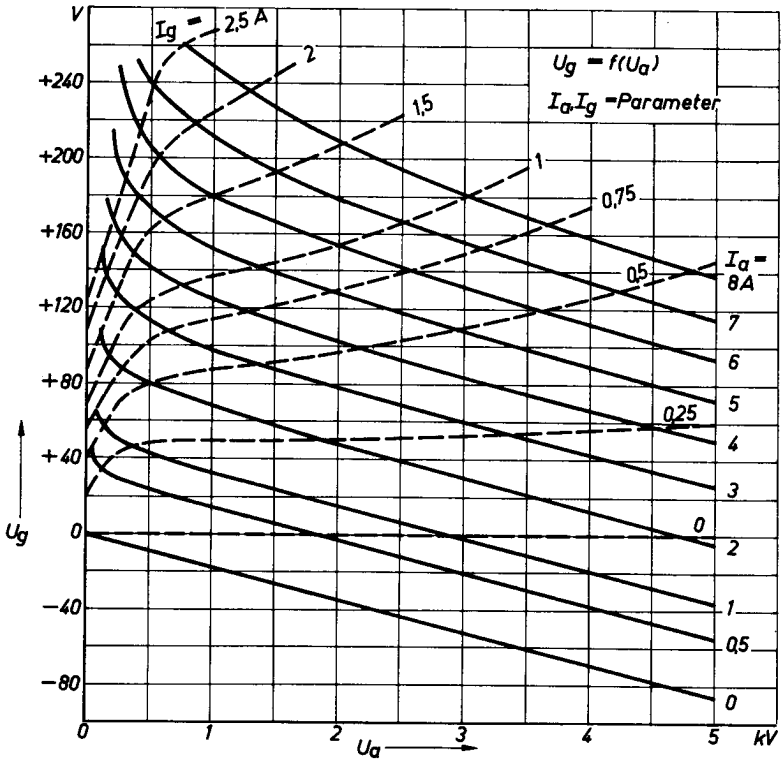
SIEMENS RÖHREN

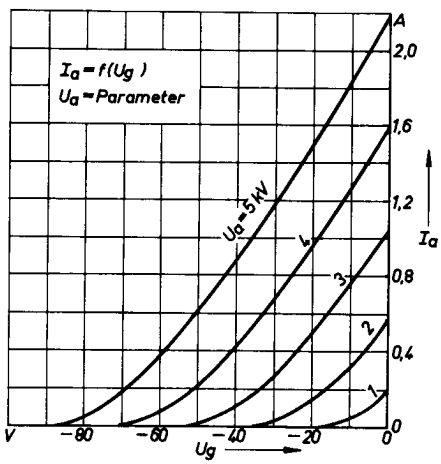


SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$U_g = f(U_a)$ $I_a = f(U_g)$



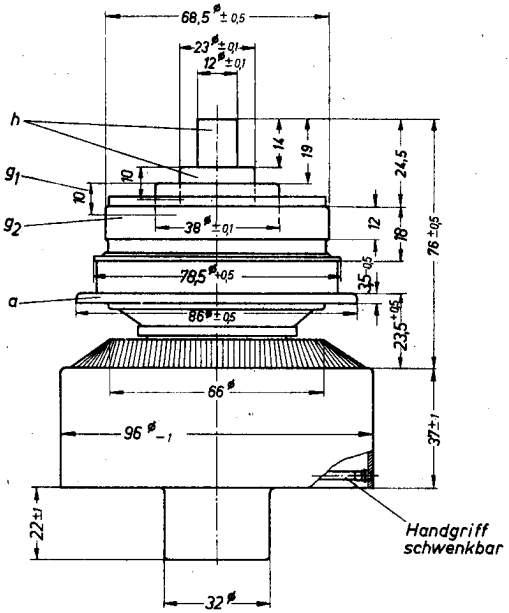


SENDETETRODE

insbesondere für Fernsehband IV/V

RS 1022 C

Vorläufige Daten



Maße in mm

h	=	Heizanschlüsse
g_1	=	Steuergitteranschluß
g_2	=	Schirmgitteranschluß
a	=	Anode

Gewicht der Röhre
ca. 1,4 kg

Gewicht der Spezialverpackung	
Inland	ca. 4 kg
Ausland	ca. 7,5 kg

Abmessung der Spezialverpackung	
Inland	33 x 31 x 42 cm
Ausland	44 x 37 x 54 cm

Aufbau und Anwendung

Die RS 1022 C ist eine forciert luftgekühlte Tetrode in Metall-Keramik-Technik mit konzentrisch ausgebildeten Schirmgitter-, Steuergitter- und Kathodendurchführungen. Sie ist besonders für die Bestückung von Fernsehsendern in Steuergitter-Schirmgitterbasisschaltung geeignet.
Ihre Anodenverlustleistung beträgt 3, 2 kW.

Heizung

U_f = 6 V

I_f ≈ 38 A

Heizart: direkt

Kathodenwerkstoff: Wolfram, thoriert

Kennwerte

I_e	=	7,5 A	bei $U_a = U_{g2} = U_{g1}$ = 100 V
μ_{g2g1}	=	4	bei U_a = 2 kV, U_{g2} = 300...500 V, I_a = 1 A
S	=	17 mA/V	bei U_a = 2 kV, U_{g2} = 450 V, I_a = 1 A

Kapazitäten

		ohne Schirmplatte	mit Schirmplatte 30 x 30 cm in Schirmgitteranschlußebene
C_{kg1}	=	27 pF	26 pF
C_{kg2}	=	3 pF	3,2 pF
C_{ka}	=	0,06 pF	0,05 pF
C_{g1g2}	=	28 pF	28 pF
C_{g1a}	=	0,18 pF	0,15 pF
C_{g2a}	=	19 pF	22,5 pF

→ Änderung gegenüber Datenblatt RöK 2237/1.4.59

Grenzdaten

→	f	≦	790	MHz
→	U_{ag1}	=	3,8	kV
→	U_{g2g1}	=	700	V
	U_{kg1}	=	300	V
→	I_k	=	1,5	A 1)
	I_{ksp}	=	7,5	A
	Q_a	=	3,2	kW
	Q_{g2}	=	60	W
	Q_{g1}	=	15	W

Betriebsdaten

				↓		
f	=	600		790	MHz	
$2\Delta f$	=	10		10	MHz	2)
$N_{a\sim}$ synchron	=	2,5	3)	2,2	4) kW	5)
$N_{a\sim}$ austast	=	1,5	3)	1,32	4) kW	1)
U_{ag1}	=	3,3		3,3	kV	
U_{g2g1}	=	600		600	V	
U_{kg1} austast	=	160		160	V	
U_{kg1s}	ca.	200		220	V	
I_a austast	=	1,3		1,3	A	1)
I_{g2} austast	ca.	30		30	mA	1)
I_{g1} austast	ca.	30		50	mA	1)
N_a austast	=	4,1		4,1	kW	1)
N_{st} synchron	ca.	350		400	W	6)
Q_a austast	=	2,7		2,9	kW	1)
Q_{g2} austast	ca.	16		20	W	1)
Q_{g1} austast	ca.	2		4	W	1)

1) Für Austastpegel mit eingeblendeten Synchronimpulsen
2) Bandbreite mit Sekundärkreis
3) Leistung am Senderausgang bei 90% Kreiswirkungsgrad
4) Leistung am Senderausgang bei 85% Kreiswirkungsgrad
5) Nur dynamisch zulässig
6) Notwendige Ausgangsleistung der Treiberstufe

Grenzdaten

f	≦	790	MHz
U_{ag1}	=	3,8	kV
U_{g2g1}	=	700	V
U_{kg1}	=	300	V
I_k	=	1,8	A
I_{ksp}	=	7,5	A
Q_a	=	3,2	kW
Q_{g2}	=	60	W
Q_{g1}	=	15	W

Betriebsdaten

f	=	600	790		MHz
$N_{a\sim}$	=	2,4 [1]	2,2 [2]		kW
U_{ag1}	=	3,5	3,5		kV
U_{g2g1}	=	600	600		V
U_{kg1}	=	160	160		V
U_{kg1s}	ca.	200	220		V
I_a	=	1,5	1,5		A
I_{g2}	ca.	80	80		mA
I_{g1}	ca.	80	120		mA
N_a	=	5	5		kW
N_{st}	ca.	300	400	[3]	W
Q_a	=	2,6	2,8		kW
Q_{g2}	ca.	50	55		W
Q_{g1}	ca.	4	8		W
η	=	48	44		%

1) Leistung am Senderausgang bei 90% Kreiswirkungsgrad
2) Leistung am Senderausgang bei 85% Kreiswirkungsgrad
3) Notwendige Ausgangsleistung der Treiberstufe

Hinweise für den Einbau und Anschluß der Röhre

Für den Einbau der Röhre ist zu beachten: Achse vertikal, Anode oben oder unten.
Die Anschlüsse der Kathode, des Steuergitters, des Schirmgitters und der Anode werden zweckmäßig durch Federkränze ausgeführt, die sich an der zylindrischen Außenfläche der Elektrodenanschlüsse anlegen. Um einen kurzen Anschluß an den Schwingkreis zu ermöglichen, ist an der Anode ein tellerförmiger Ansatz angebracht, an dem der Anschluß über Federkränze erfolgen kann. Wegen der relativ hohen Hochfrequenzströme sind die Kontakte massiv auszubilden, um neben einer einwandfreien elektrischen Kontaktgabe eine gute Wärmeleitung zu erreichen. Listenmäßig lieferbare Anschlüsse sind für die RS 1022 C nicht vorgesehen, da die Ausbildung der Kontaktteile weitgehend von der vorliegenden Topfkreiskonstruktion abhängt.

Maximale Temperatur der Röhrenaußenteile

Die Glas-, Metall- und Keramikteile der Röhre sowie die Kathodenanschlüsse dürfen an keiner Stelle eine höhere Temperatur als 220°C annehmen. Zur Einhaltung dieser maximalen Temperaturgrenze ist außer der Kühlung des Radiators ein Luftstrom von ca. 0,75 m^3/min auf die Anoden-Schirmgitter-Keramik und ein Luftstrom von ca. 0,5 m^3/min auf die Kathoden- und Gitterdurchführungen notwendig. Zur Kühlung der Anoden-Schirmgitter-Keramik kann bei geeigneter Luftführung die aus dem Radiator austretende Luft verwendet werden.

Unter der Voraussetzung, daß die Kühlluft von der Seite des Gittertellers her zugeführt wird, gelten für Q_a = 3 kW folgende Kühldaten:

Luftmenge:	3,6 m^3/min
statischer Druckabfall:	70 mm WS
Luftaustrittstemperatur:	max. 70°C

bei Lufteintrittstemperatur von + 25°C.

Luftmenge und Lufttemperatur sind im Betrieb zu überwachen. Bei Unterschreitung der erforderlichen Luftmenge müssen Anodenspannung und Heizspannung automatisch abgeschaltet werden.
Die angesaugte Kühlluft ist durch ein Filter zu reinigen, um eine Verschmutzung des Radiators zu verhindern.

Schutzmaßnahmen

Es sind Schutzmaßnahmen vorzusehen, die bei eventuellen Überschlägen der Röhre eine Abschaltung der Anodenspannung innerhalb 50 msec bewirken. Die Wiedereinschaltung der Spannung darf erst nach einer Beruhigungszeit von mindestens 100 msec erfolgen. Bei getrennter Gitterspannungsversorgung sind auch im Gitterkreis Vorkehrungen zu treffen, die im Falle eines Überschlages eine eventuelle Bogenentladung innerhalb 50 msec unterbinden.

Im Anodenkreis ist ein Schutzwiderstand

$$R_{sch} = 25\ \Omega$$

vorzusehen. Bei Anodenspannungsmodulation über einen Modulationstransformator ist ein besonderer Anodenschutzwiderstand nicht erforderlich.

Eine Überprüfung der Schnellabschaltung kann dadurch erfolgen, daß die eingeschaltete Anodenspannung mit einem blanken Kupferdraht von 0,13 mm Durchmesser und ca. 50 cm Länge kurzgeschlossen wird. Brennt hierbei der Kupferdraht nicht durch, so erfüllt die Schnellabschaltung die gestellten Anforderungen.

Zubehör

Anschlußstück für den Luftkanal bei RS 1022 C

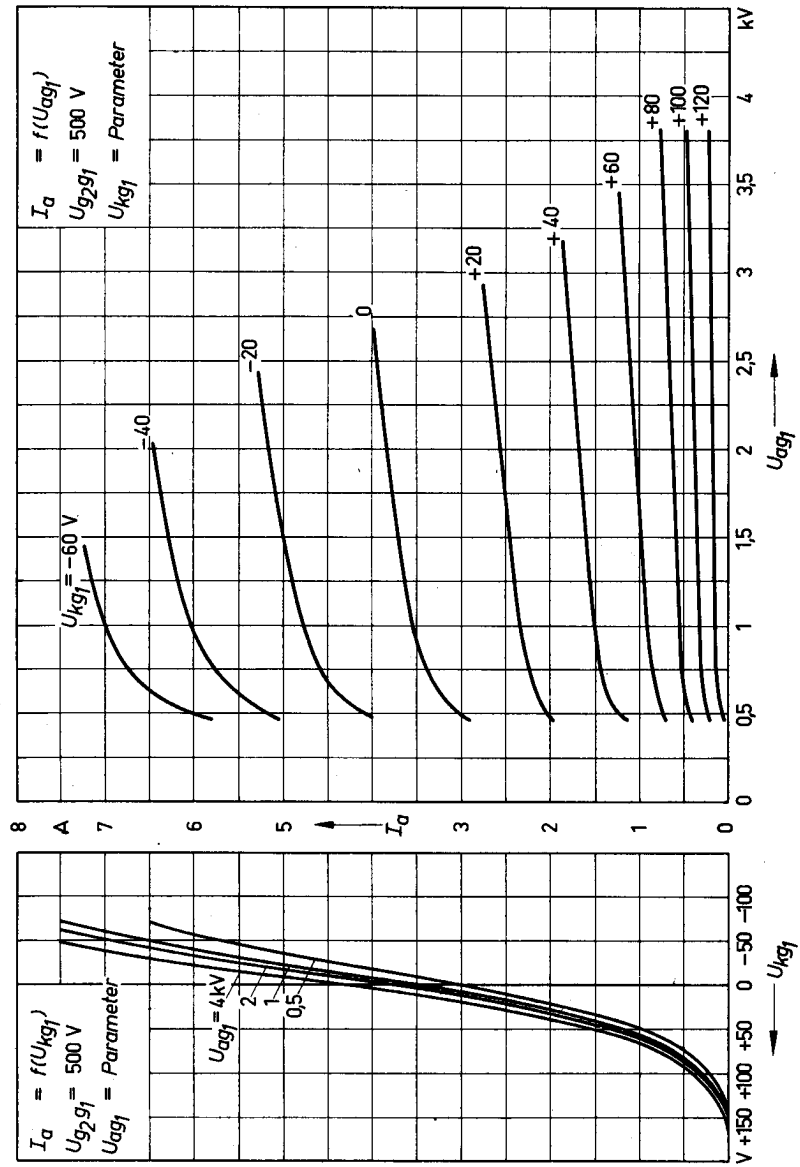
..... Rö Anst 21.

KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_{kg_1})$ $I_a = f(U_{ag_1})$

Gitterbasisschaltung

RS 1022 C



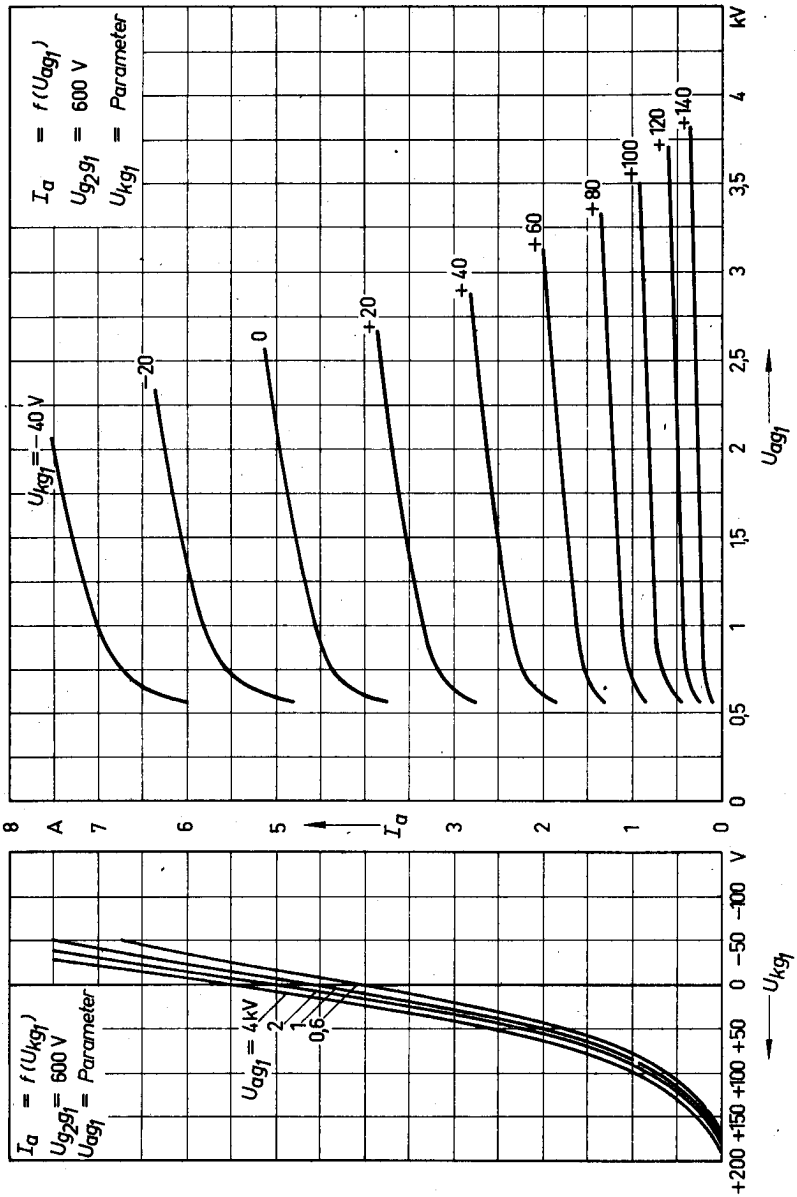
SIEMENS
RÖHREN

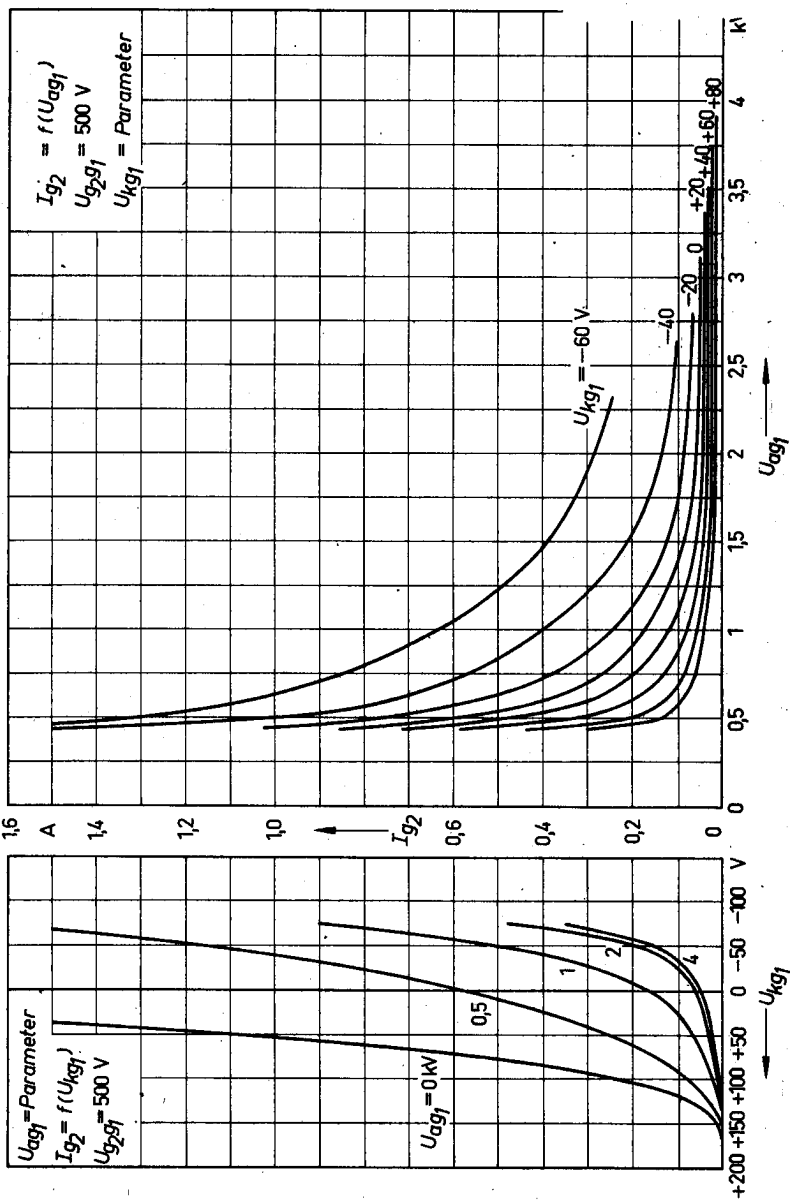
KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_{\sim g_1})$ $I_a = f(U_{ag_1})$

Gitterbasisschaltung

RS 1022 C




$I_{g2} = f(U_{ag1})$
U_{g2g1} = 500 V
U_{kg1} = Parameter
U_{kg1} = −60 V
−40
−20
0
+20
+40
+60
+80
kV
U_{ag1}
1,6
A
1,4
1,2
1,0
I_{g2}
0,6
0,4
0,2
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
3,5
4
U_{ag1}=Parameter
$I_{g2} = f(U_{kg1})$
U_{g2g1} = 500 V
U_{ag1} = 0 kV
0,5
1
2
4
V
−100
−50
0
+50
+100
+150
+200
U_{kg1}

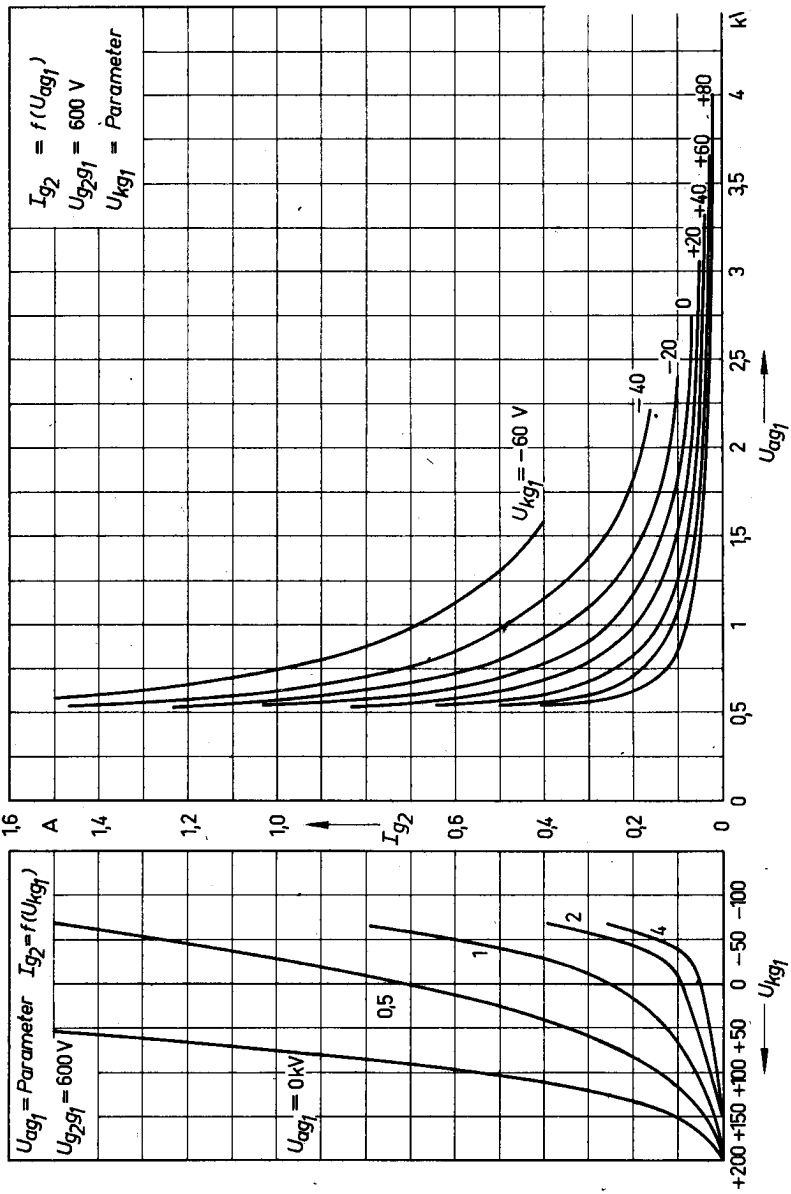
SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$I_{g_2} = f(U_{kg_1})$ $I_{g_2} = f(U_{ag_1})$

Gitterbasisschaltung

RS 1022 C

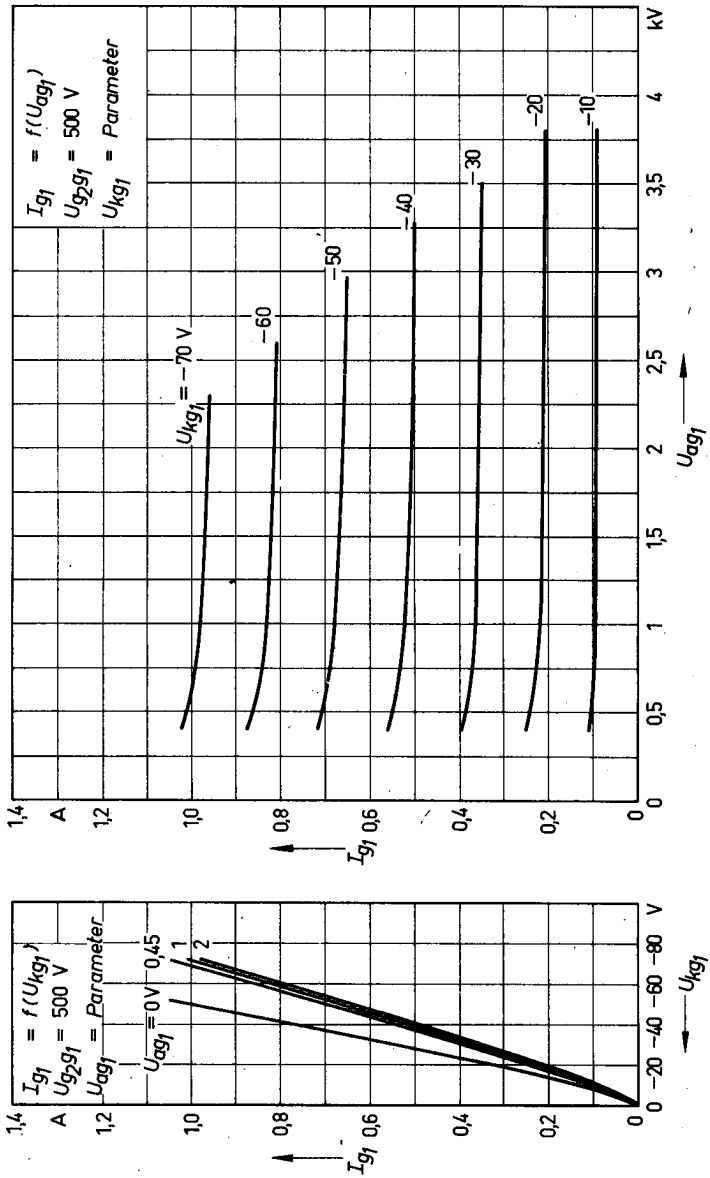


KENNLINIENFELD

$I_{g_1} = f(U_{kg_1})$ $I_{g_1} = f(U_{ag_1})$

Gitterbasisschaltung

RS 1022 C



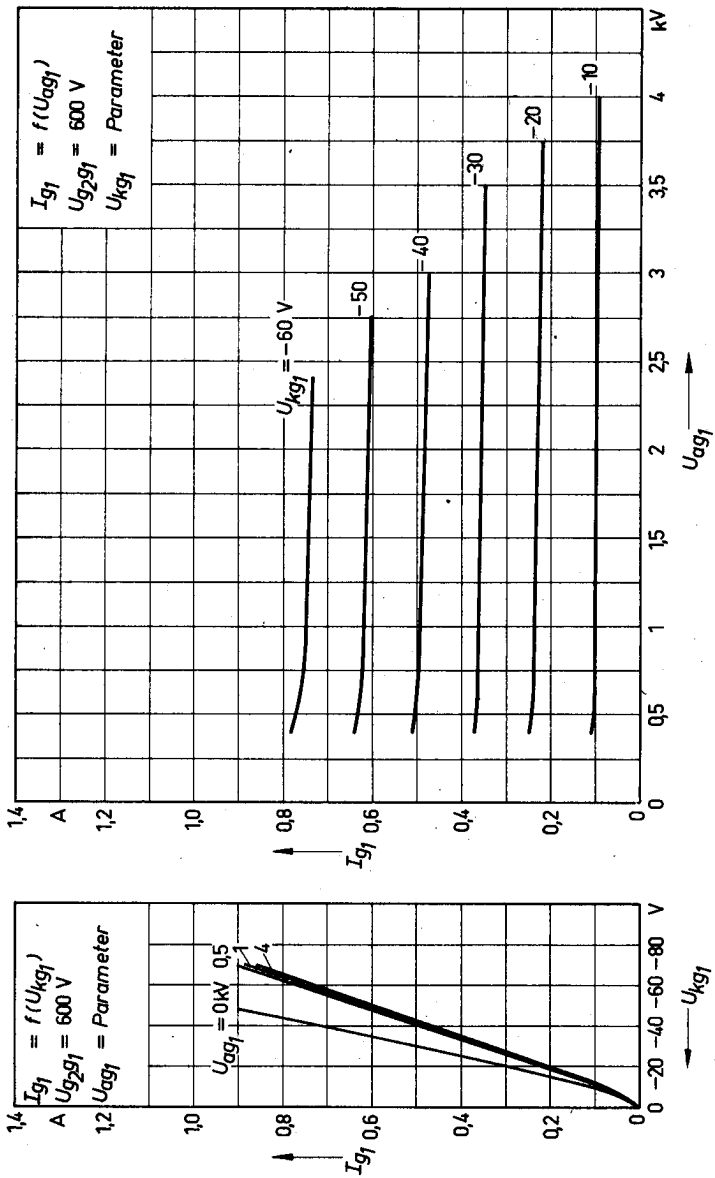
SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$I_{g_1} = f(U_{kg_1})$ $I_{g_1} = f(U_{ag_1})$

Gitterbasisschaltung

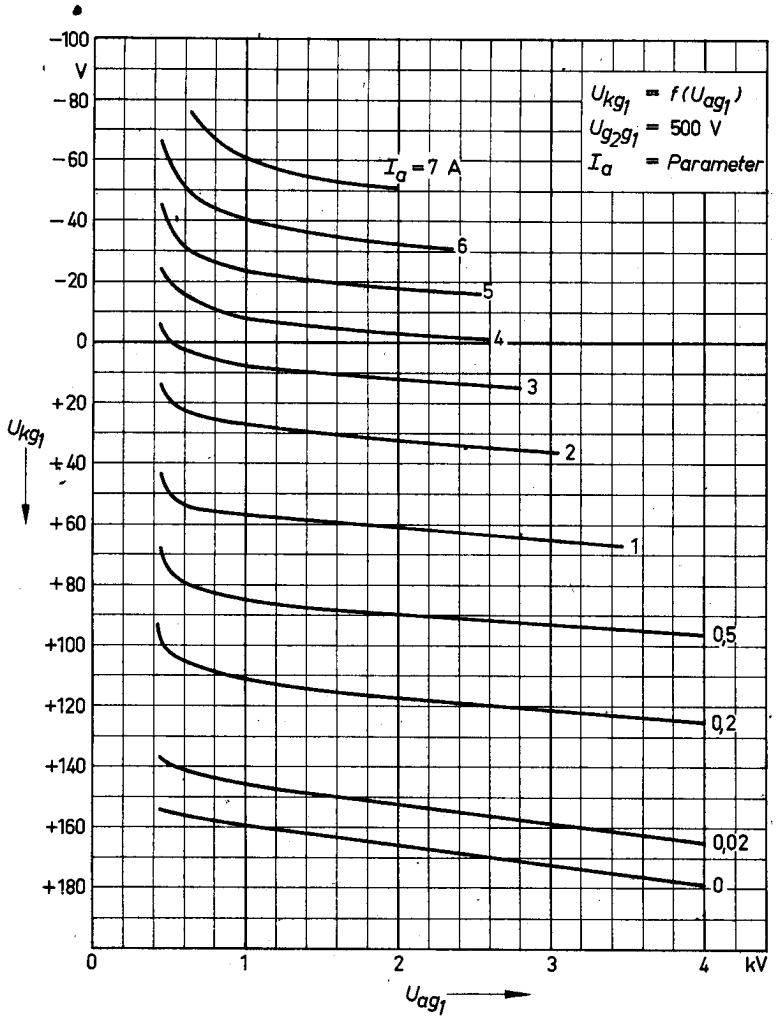
RS 1022 C



KENNLINIENFELD

$U_{kg_1} = f(U_{ag_1})$; I_a = Parameter

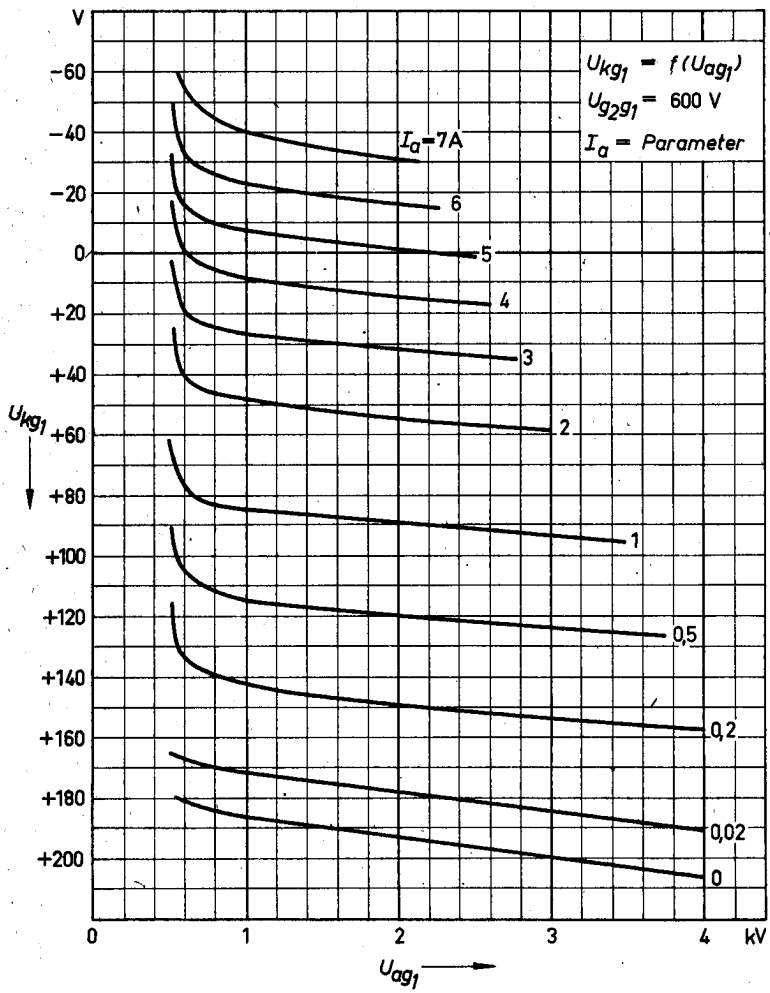
Gitterbasisschaltung



KENNLINIENFELD

$U_{kg_1} = f\,(U_{ag_1})$; I_a = Parameter

Gitterbasisschaltung

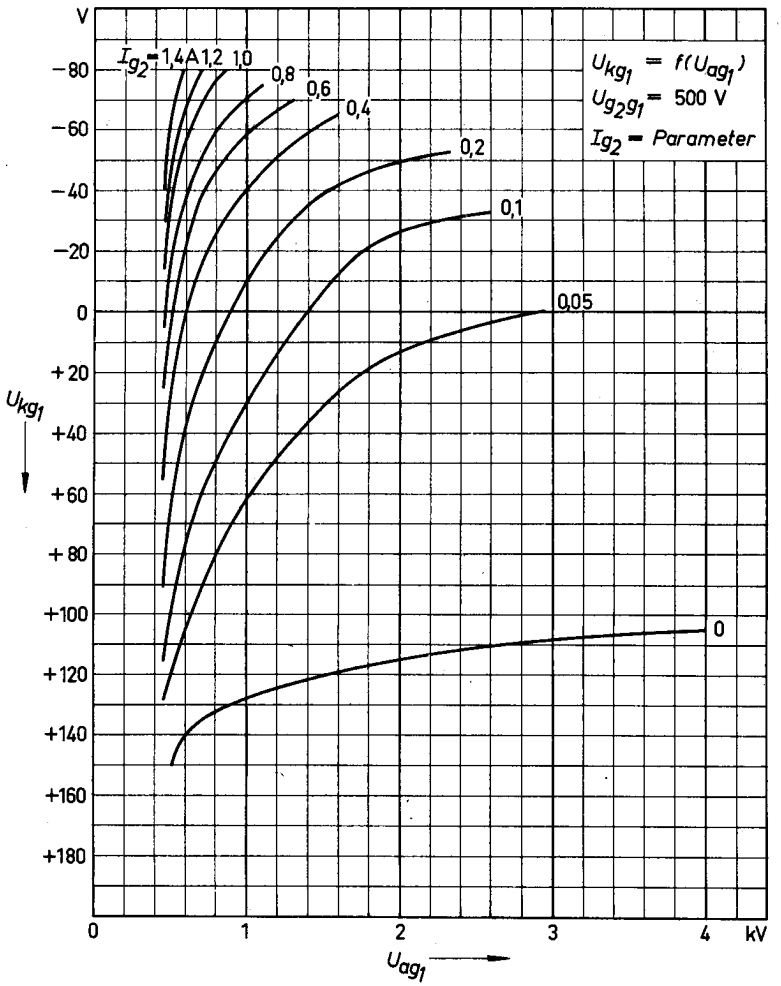


KENNLINIENFELD

$U_{kg_1} = f(U_{ag_1})$; I_{g_2} = Parameter

Gitterbasisschaltung

RS 1022 C

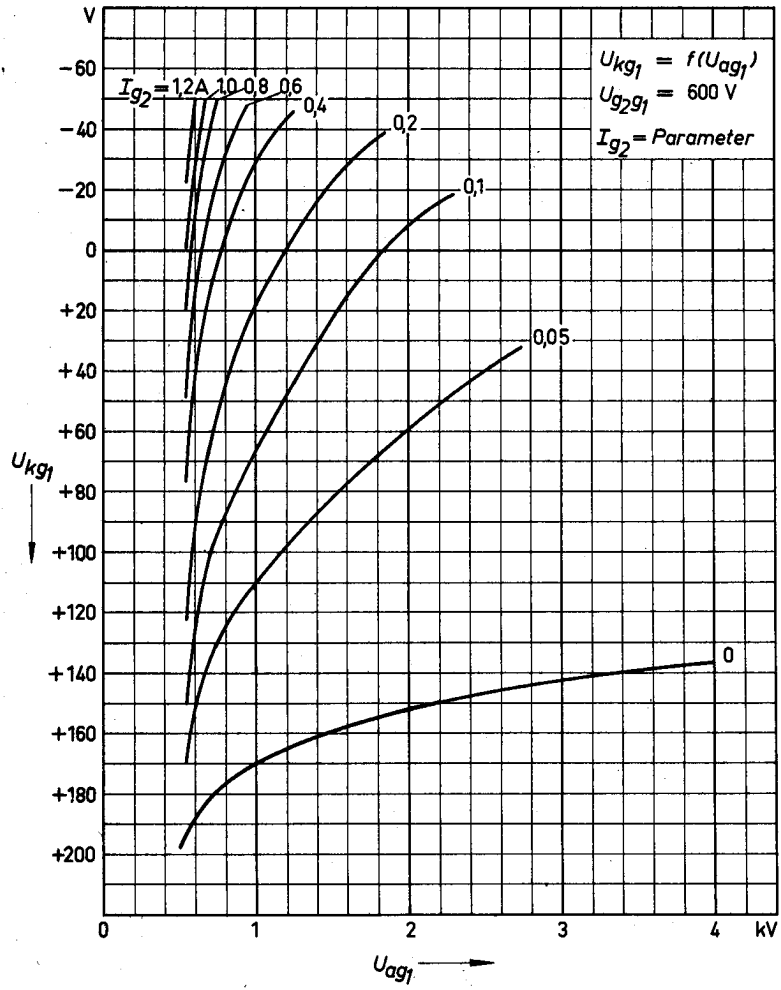


KENNLINIENFELD

$U_{kg_1} = f\,(U_{ag_1})$; I_{g_2} = Parameter

Gitterbasisschaltung

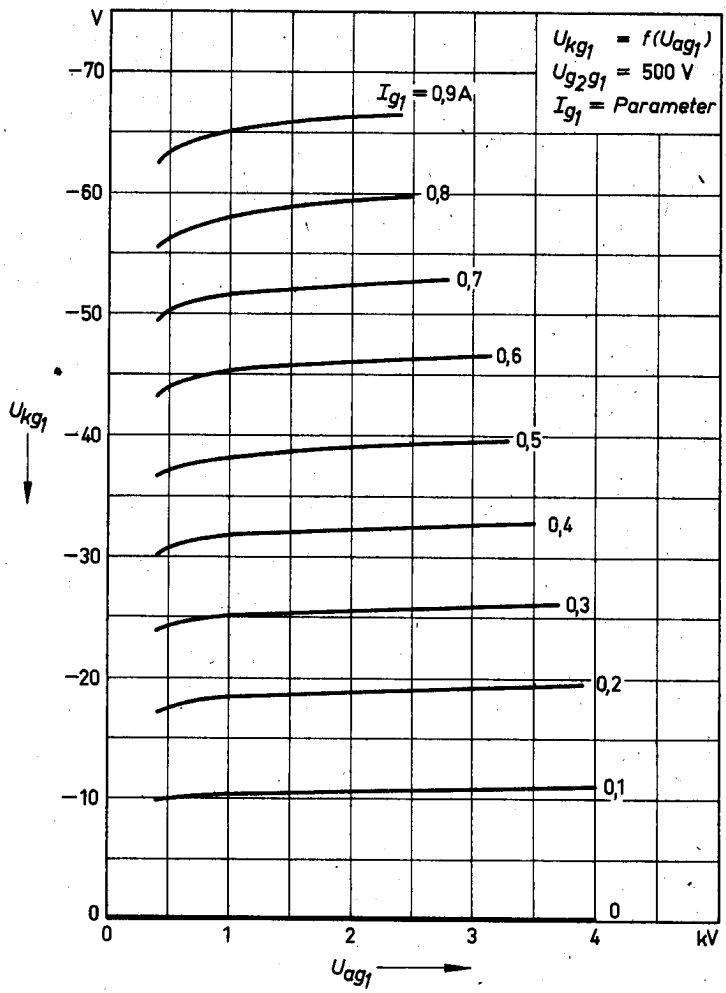
RS 1022 C



KENNLINIENFELD

$U_{kg_1} = f(U_{ag_1})$; I_{g_1} = Parameter

Gitterbasisschaltung



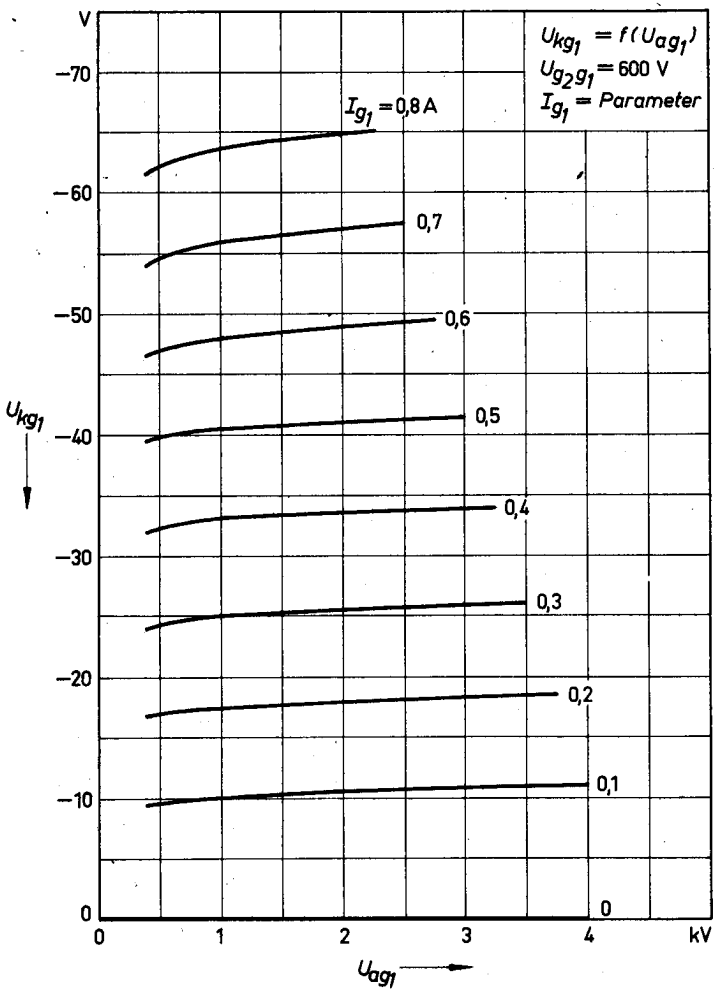
SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$U_{kg_1} = f\,(U_{ag_1})$; I_{g_1} = Parameter

Gitterbasisschaltung

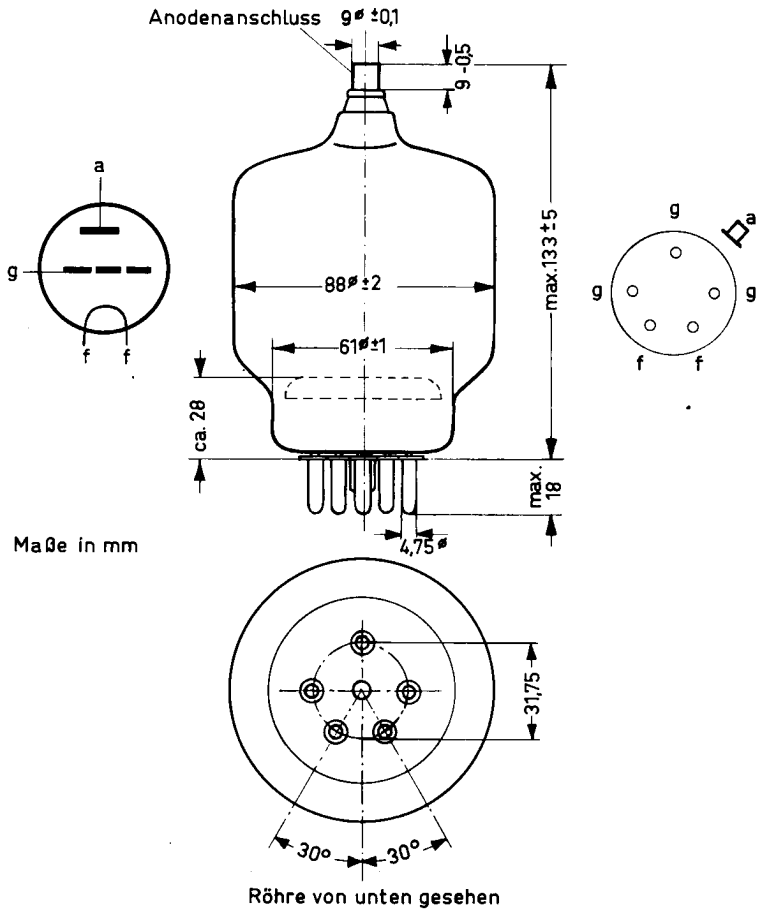
RS 1022 C



SIEMENS
RÖHREN

SENDETRIODE

insbesondere
für industrielle HF-Geräte



Maße in mm

Röhre von unten gesehen

Fassung	Rö Fsg 2
Kühlflügel	Rö Kfl 02
Glaskühlzylinder	Rö Zub 02
Gewicht der Röhre (Netto)	ca. 0,19 kg

Austauschbare Typen: 5867, RS 630, SRS 360, T 350-1, TB 3/750, TY 3-250

Aufbau und Anwendung

Die RS 1026 ist eine strahlungsgekühlte Triode, die zur Verwendung als HF-Verstärker, Oszillator und Modulator, auch in Gitterbasisschaltung, geeignet ist.
Als HF-Verstärker im C-Betrieb gibt sie eine Nutzleistung von etwa 840 W ab.

Einbau

Achse vertikal, Fuß unten oder oben

Kühlung

Die Temperatur der Anodendurchführung darf 220 °C und die des Röhrenfußes 180 °C nicht überschreiten. Zur Einhaltung dieser maximalen Temperaturgrenzen bei voller Ausnutzung der Grenzwerte und bei Frequenzen > 30 MHz ist eine Kühlung des Röhrenfußes und des Kühlflügels durch einen gleichmäßig verteilten Luftstrom erforderlich. Hierzu wird die Verwendung des Glaskühlzylinders RÖ Zub 02 empfohlen.
Um eine übermäßige Erwärmung der Gitterstifte durch HF-Ströme zu vermeiden, empfiehlt es sich, alle Gitterstifte anzuschließen.

Heizung

U_f	=	5,0	V
I_f	≈	14,1	A
Heizart:	direkt		
Kathodenwerkstoff:	Wolfram thoriert		

Kennwerte

μ	=	25	bei U_a = 3 kV
S	=	5 mA/V	bei I_a = 90 mA

Kapazitäten

C_{gk}	=	6,3 pF
C_{ak}	=	0,16 pF
C_{ga}	=	5,0 pF

→ Änderung gegenüber Datenblatt RöK 2242/15.4.61

Grenzdaten

f	$\leq$	100	150	MHz	
U_a	=	4000	3500	V	
U_g	=	-500	-500	V	
I_k	=	500	500	mA	
I_{ksp}	=	3,0	3,0	A	
Q_a	=	350	350	W	
Q_g	=	40	40	W	
R_g	=	100	100	kΩ	

Betriebsdaten

f	=	100	100	100	100	100	MHz	
$N_{a\sim}$	=	1200	840	750	585	425	W	1)
U_a	=	4000	3000	2500	2000	1500	V	
U_g	=	-350	-250	-200	-150	-120	V	
U_{gs}	=	535	430	380	320	295	V	
I_a	=	380	363	400	400	400	mA	
I_g	=	80	69	69	80	80	mA	
N_a	=	1520	1090	1000	800	600	W	
N_{st}	=	46	27	23,5	23	21,5	W	1)
Q_a	=	320	250	250	215	175	W	
η	=	79	77	75	73	71	%	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

Grenzdaten

f	≦	100	150	MHz
→ U_a	=	4000	3500	V
U_g	=	-500	-500	V
→ I_k	=	500	500	mA
I_{ksp}	=	3,0	3,0	A
Q_a	=	350	350	W
→ Q_g	=	40	40	W
R_g	=	100	100	kΩ

Betriebsdaten

f	=	100	100	100	100	MHz
N_a~	=	1680+256 [2]	1500+247 [2]	1170+204 [2]	850+190 [2]	W [1]
U_a	=	3000	2500	2000	1500	V
U_g	=	-250	-200	-150	-120	V
U_{gs}	=	430	380	320	295	V
I_a	=	2x363	2x400	2x400	2x400	mA
I_g	=	2x69	2x69	2x80	2x80	mA
N_a	=	2x1090	2x1000	2x800	2x600	W
N_{st}	=	54+256 [2]	47+247 [2]	46+204 [2]	43+190 [2]	W
Q_a	=	2x250	2x250	2x215	2x175	W
η	=	77	75	73	71	% [3]

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

2) Leistungsübergang bei Gitterbasisschaltung

3) Reiner Röhrenwirkungsgrad

Grenzdaten

f	≦	100	150	MHz
→ U_a	=	4000	3500	V
U_g	=	-500	-500	V
→ I_k	=	430	430	mA
I_{kSp}	=	3,0	3,0	A
Q_a	=	350	350	W
→ Q_g	=	40	40	W
R_g	=	100	100	kΩ

Betriebsdaten

f	≦	100	100	100	MHz
N_{Tr}	=	140	133	126	W 1)
U_a	=	3000	2500	2000	V
U_g	=	-110	-90	-70	V
U_{gs}	=	91	89	86	V
I_a	=	130	153	188	mA
N_a	=	390	383	376	W
Q_a	=	250	250	250	W
η	=	36	35	33,5	%
m	=	100	100	100	%
I_g	=	62	70	85	mA
N_{st}	=	10,2	11,3	13,2	W 1)

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

Grenzdaten

f	$\leqq$	100	150	MHz
→ U_a	=	3500	2800	V
U_g	=	-500	-500	V
→ I_k	=	430	430	mA
I_{ksp}	=	3,0	3,0	A
Q_a	=	350	350	W
→ Q_g	=	40	40	W
R_g	=	100	100	kΩ

Betriebsdaten

f	=	100	100	MHz	
N_{Tr}	=	482	375	W	1)
U_a	=	2500	2000	V	
U_g	=	-300	-225	V	
U_{gs}	=	440	370	V	
I_a	=	250	250	mA	
I_g	=	70	70	mA	
N_a	=	625	500	W	
N_{st}	=	28	23,5	W	1)
Q_a	=	143	125	W	2)
η	=	77	75	%	
m	=	100	100	%	
N_{mod}	=	312	250	W	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

2) Die angegebenen Grenzdaten dürfen auch bei Modulation nicht überschritten werden. Es ist zu beachten, daß bei 100-prozentiger Modulation die Anodenverlustleistung etwa auf das 1,5-fache der für den Trägerwert angegebenen Verlustleistung ansteigt.

Oszillator

C-Betrieb

2 Röhren in Gegentakt

Grenzdaten

f	$\leqq$	100	150	MHz
U_a	=	4000	3500	V
U_g	=	-500	-500	V
I_k	=	500	500	mA
I_{ksp}	=	3,0	3,0	A
Q_a	=	350	350	W
Q_g	=	40	40	W
R_g	=	100	100	kΩ

Betriebsdaten

f	=	100	150	MHz	
$N_{a\sim}$	=	1626	850	W	1)
U_a	=	3000	2000	V	
I_a	=	2x363	2x350	mA	
I_g	=	2x69	2x80	mA	
R_g	=	1800	1000	Ω	
N_a	=	2x1090	2x700	W	
N_{st}	=	54	50	W	2)
Q_a	=	2x250	2x250	W	
η	=	75	61	%	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt
2) Rückgekoppelte Leistung

Oszillator für industrielle Anwendung

Anodenspannung aus Netztransformator
(Selbstgleichrichtung)

Grenzdaten

f	≦	50	100	MHz
→ U_a	=	4500	3500	V
U_g	=	-500	-500	V
→ I_k	=	260	260	mA
I_{ksp}	=	3,0	3,0	A
Q_a	=	350	350	W
→ Q_g	=	40	40	W
R_g	=	100	100	kΩ

Betriebsdaten

f	=	40,68	MHz
$N_{a\sim}$	=	415	W 1)
U_a	=	3000	V 2)3)
U_g	=	110	V 2)3)
I_a	=	180	mA
I_g	=	32	mA
R_g	=	3000	Ω
N_a	=	600	W
Q_a	=	185	W
η	=	69	%

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt
2) Mit Selbstgleichrichtung, 180° Phasenverschiebung zwischen U_a und U_g
3) Effektivwert

Oszillator für industrielle Anwendung

Anodenspannung aus Einphasen-Zwei-Weggleichrichter ohne Filter

Grenzdaten

f	≦	50	100	MHz
→U_a	=	3800	3000	V
U_g	=	-500	-500	V
→I_k	=	450	450	mA
I_{ksp}	=	3,0	3,0	A
Q_a	=	350	350	W
→Q_g	=	40	40	W
R_g	=	100	100	kΩ

Betriebsdaten

f	=	40,68	MHz
$N_{a\sim}$	=	665	W 1)
U_{tr}	=	2775	V 2)
U_a	=	2500	V 3)
I_a	=	340	mA
I_g	=	60	mA
R_g	=	3330	Ω
N_a	=	935	W
N_{st}	=	20	W 4)
Q_a	=	250	W
η_{osz}	=	71	%

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt
2) Effektivwert
3) Mittelwert
4) Rückgekoppelte Leistung

Niederfrequenzverstärker und Modulator

B-Betrieb 2 Röhren in Gegentaktschaltung

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

→ U_a	≦	4000	V
U_g	=	-500	V
→ I_k	=	500	mA
I_{ksp}	=	3,0	A
Q_a	=	350	W
→ Q_g	=	40	W
R_g	=	100	kΩ

Betriebsdaten

$N_{a\sim}$	=	0	1280	0	1290	W
U_a	=	3000		2500		V
U_g	=	-110		-90		V
U_{g-gs}	=	0	465	0	460	V
I_a	=	2x50	2x285	2x50	2x345	mA
I_g	=	0	2x75	0	2x90	mA
N_a	=	2x150	2x855	2x125	2x860	W
N_{st}	=	0	2x16	0	2x19	W
Q_a	=	2x150	2x215	2x125	2x215	W
k	=	-	5,0	-	5,0	%
η	=	-	75	-	75	%
R_{aa}	=	14,2		9,65		kΩ

Grenzdaten

U_a	≦	4000	V
U_g	=	-500	V
I_k	=	500	mA
I_{ksp}	=	3,0	A
Q_a	=	350	W
Q_g	=	40	W
R_g	=	100	kΩ

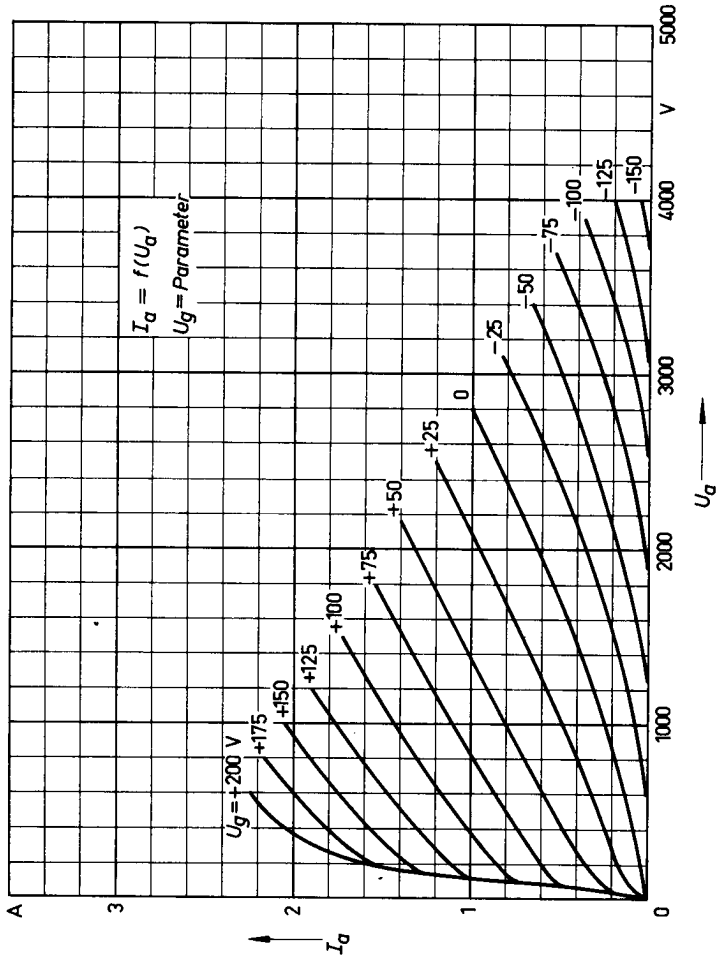
Betriebsdaten

$N_{a\sim}$	=	0	1170	0	860	W
U_a	=	2000		1500		V
U_g	=	-68,5		-47,5		V
U_{g-gs}	=	0	425	0	375	V
I_a	=	2x50	2x390	2x50	2x390	mA
I_g	=	0	2x90	0	2x90	mA
N_a	=	2x100	2x780	2x75	2x585	W
N_{st}	=	0	2x17	0	2x15	W
Q_a	=	2x100	1x195	2x75	2x155	W
k	=	-	3,2	-	3,0	%
η	=	-	75	-	73,5	%
R_{aa}	=	6,45		4,65		kΩ

Kennlinien

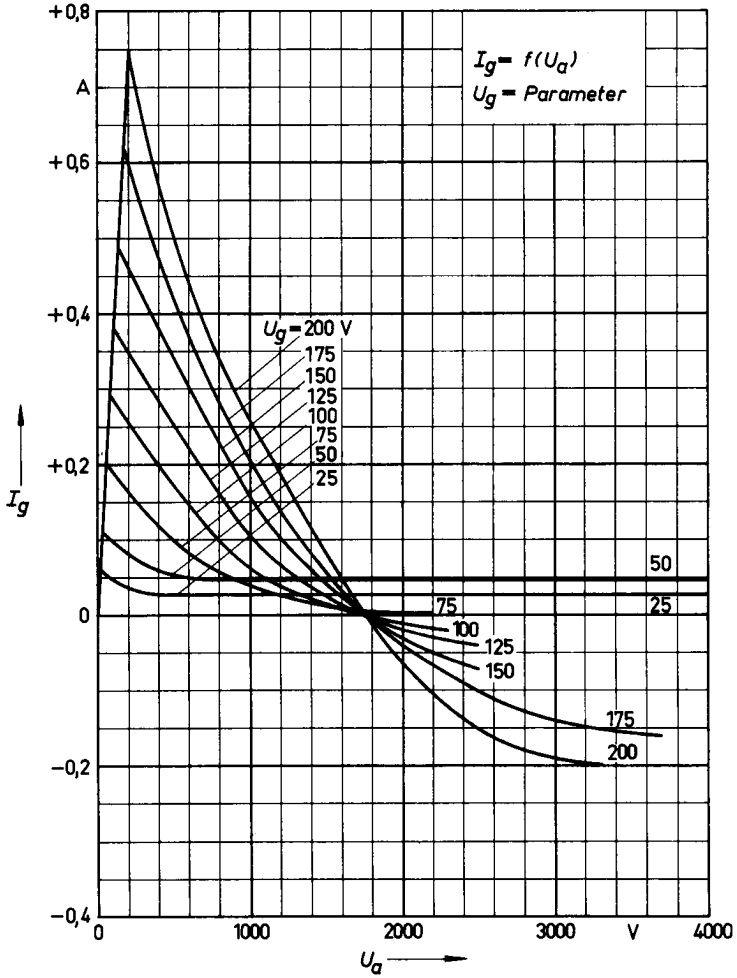
$I_a = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



Kennlinien

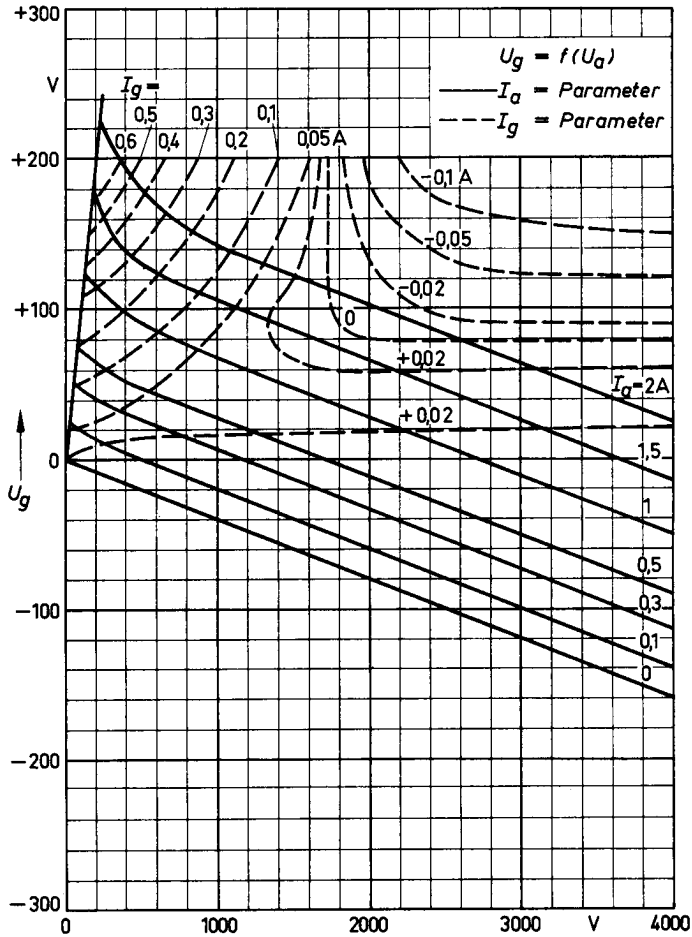
$I_g = f(U_a)$



Kennlinien

$U_g = f(U_a)$, I_a, I_g = Parameter

SIEMENS RÖHREN

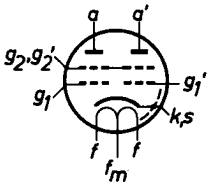


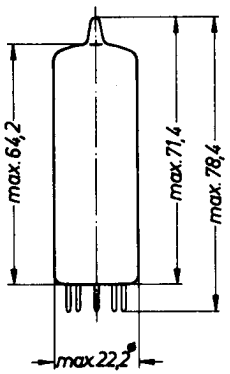
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

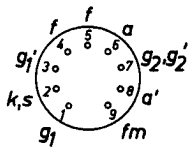
SIEMENS
RÖHREN

DOPPELTETRODE

geeignet für Frequenzen bis etwa 200 MHz







Noval

Maße in mm

Sockel	Noval
Fassung	Rel stv 99c
Gewicht der Röhre (Netto)	ca. 0,016 kg
Austauschbare Typen:	6360, QQE 03/12

Aufbau und Anwendung

Die RS 1029 ist eine strahlungsgekühlte Doppeltetrode mit innerer Neutralisation zur Verwendung als HF-Verstärker, Oszillator, Modulator und Frequenzvervielfacher geeignet.

Einbau

beliebig
Wird die Röhre waagrecht eingebaut, so sollen die Sockelstifte 2 und 7 in einer senkrechten Ebene liegen.

Kühlung

Die höchstzulässige Temperatur des Kolbens darf 225 °C, die der Stifte am Röhrenfuß 120 °C nicht überschreiten. Die Verwendung einer geschlossenen Abschirmung ist nicht zulässig.

Zuverlässigkeit

Die Ausfallwahrscheinlichkeit dieser Type beträgt 1,5 °/oo pro 1000 Stunden.

Stoß- und Erschütterungsfestigkeit

Die Röhre ist in der Lage, Schwingungen von 2,5 g bei 50 Hz in verschiedenen Richtungen, sowie Stoßbeschleunigungen bis zu etwa 500 g über kurze Perioden betriebssicher aufzunehmen.

Heizung

U_f	=	6,3	bzw.	12,6	V
I_f	≈	0,82	bzw.	0,41	A

Heizart: indirekt

Kathodenwerkstoff: Oxyd

Kennwerte

μ_{g2g1}	=	7,5	}	bei	I_a =	30 mA
S	=	3,3 mA/V	}			

Kapazitäten

je System			in Gegentaktschaltung		
C_e	=	6,2 pF	C_e	=	5,1 pF
C_a	=	2,6 pF	C_a	=	1,4 pF
C_{g1a}	<	0,1 pF			

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

C-Betrieb, Dauerbetrieb

Beide Systeme in Gegentaktschaltung

Grenzdaten

f	≦	200	MHz
U_{fk}	=	100	V
U_a	=	300	V
U_{g2}	=	200	V
U_{g1}	=	-150	V
I_k	=	2x50	mA
I_{ksp}	=	2x225	mA
I_a	=	2x45	mA
I_{g1}	=	2x3	mA
Q_a	=	2x5	W
Q_{g2}	=	2	W
Q_{g1}	=	2x0,2	W

Betriebsdaten

f	=	200	200	200	MHz
$N_a\sim$	=	14,5	11	8,4	W 1)
U_a	=	300	250	200	V
U_{g2}	=	175	-	-	V
U_{g1}	=	-40	-	-	V
$U_{g1-g1's}$	=	110	110	115	V
I_a	=	2x37,5	2x33,5	2x35	mA
I_{g2}	=	2,3	1,8	2,2	mA
I_{g1}	=	2x0,9	2,2	2,7	mA
N_a	=	2x11,25	2x8,4	2x7	W
N_{st}	=	0,1	0,12	0,14	W
Q_a	=	2x4	2x2,9	2x2,8	W
Q_{g2}	=	0,4	0,3	0,33	W
R_{g1}	=	-	18	15	kΩ 2)
R_{g2}	=	-	47	22	kΩ
η	=	65	65	60	%

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt
2) Gemeinsamer Widerstand für beide Systeme

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

RS 1029

C-Betrieb, intermittierender Betrieb

Beide Systeme in Gegentaktschaltung

Grenzdaten

f	$\leqq$	200	MHz
U_{fk}	=	100	V
U_a	=	300	V
U_{g2}	=	200	V
U_{g1}	=	-150	V
I_k	=	2x65	mA
I_{ksp}	=	2x300	mA
I_a	=	2x55	mA
I_{g1}	=	2x4	mA
Q_a	=	2x7	W
Q_{g2}	<	2	W
Q_{g1}	=	2x0,2	W

Betriebsdaten

f	=	200	200	200	MHz
$N_{a\sim}$	=	18,5	13	10	W 1)
U_a	=	300	250	200	V
U_{g2}	=	200	-	-	V
U_{g1}	=	-45	-	-	V
$U_{g1\text{-}g1's}$	=	130	120	130	V
I_a	=	2x50	2x40	2x42	mA
I_{g2}	=	3,0	2,4	3,1	mA
I_{g1}	=	2x1,5	2,5	3,0	mA
N_a	=	2x15	2x10	2x8,4	W
N_{st}	=	0,2	0,15	0,18	W
Q_a	=	2x6	2x3,5	2x3,4	W
Q_{g2}	=	0,6	0,45	0,55	W
R_{g1}	=	-	18	15	kΩ 2)
R_{g2}	=	-	27	8,2	kΩ
η	=	62	65	60	%

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

2) Gemeinsamer Widerstand für beide Systeme

ANODEN- UND SCHIRMGITTERMODULATION

C-Betrieb, Dauerbetrieb

Beide Systeme in Gegentaktschaltung

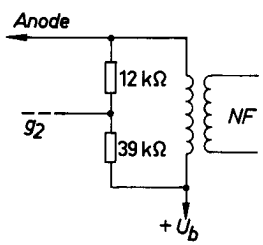
Grenzdaten

f	=	200	MHz	I_{ksp}	=	2x180	mA
U_{fk}	=	100	V	I_a	=	2x37,5	mA
U_a	=	240	V	I_{g1}	=	2x3	mA
U_{g2}	=	200	V	Q_a	=	2x3,3	W
U_{g1}	=	-150	V	Q_{g2}	=	1,3	W
I_k	=	2x40	mA	Q_{g1}	=	2x0,2	W

Betriebsdaten

f	$\leq$	200	MHz	
$N_{a\sim}$	=	8,1	W	1)
U_a	=	200	V	
U_{g2}	=	3)		
$U_{g1\text{-}g1's}$	=	130	V	
I_a	=	2x33,5	mA	
I_{g2}	=	2,6	mA	
I_{g1}	=	1,5	mA	
N_a	=	2x6,7	W	
N_{st}	=	0,1	W	
Q_a	=	2x2,65	W	
Q_{g2}	=	0,46	W	
R_{g1}	=	33	kΩ	
η	=	60	%	2)
m	=	100	%	
N_{mod}	=	6,7	W	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt
2) Gemeinsamer Widerstand für beide Systeme
3) Siehe entsprechendes Schaubild



ANODEN- UND SCHIRMGITTERMODULATION

RS 1029

C-Betrieb, intermittierender Betrieb

Beide Systeme in Gegentaktschaltung

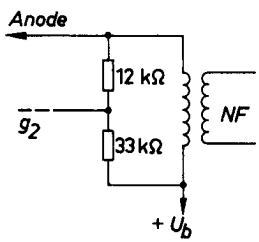
Grenzdaten

f	≤	200	MHz	I_{ksp}	=	2x240	mA
U_{fk}	=	100	V	I_a	=	2x46	mA
U_a	=	240	V	I_{g1}	=	2x4	mA
U_{g2}	=	200	V	Q_a	=	2x4,6	W
U_{g1}	=	-150	V	Q_{g2}	=	1,3	W
I_k	=	2x52	mA	Q_{g1}	=	2x0,2	W

Betriebsdaten

f	=	200	MHz	
$N_{a\sim}$	=	9,8	W	1)
U_a	=	200	V	
U_{g2}	=	3)		
U_{g1}-$g1$'s	=	130	V	
I_a	=	2x43	mA	
I_{g2}	=	3,1	mA	
I_{g1}	=	3,3	mA	
N_a	=	2x8,6	W	
N_{st}	=	0,2	W	
Q_a	=	2x3,7	W	
Q_{g2}	=	0,54	W	
R_{g1}	=	15	kΩ	2)
η	=	57	%	
m	=	100	%	
N_{mod}	=	8,6	W	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt
2) Gemeinsamer Widerstand für beide Systeme
3) Siehe entsprechendes Schaubild



SIEMENS
RÖHREN

HOCHFREQUENZVERDREIFACHER

C-Betrieb, Dauerbetrieb

Beide Systeme in Gegentaktschaltung

Grenzdaten

f	≦	200	MHz
U_{fk}	=	100	V
U_a	=	300	V
U_{g2}	=	200	V
U_{g1}	=	-150	V
I_k	=	2x35	mA
I_{ksp}	=	2x225	mA
I_a	=	2x30	mA
I_{g1}	=	2x2	mA
Q_a	=	2x5	W
Q_{g2}	=	2	W
Q_{g1}	=	2x0,2	W

Betriebsdaten

f	=	67/200	67/200	67/200	MHz	
$N_a\sim$	=	6,5	5,0	3,8	W	1)
U_a	=	300	250	200	V	
U_{g2}	=	150	(161)	(155)	V	
U_{g1}	=	-100	-	-	V	
$U_{g1\text{-}g1's}$	=	230	230	230	V	
I_a	=	2x24	2x25	2x28,5	mA	
I_{g2}	=	2,0	1,9	3,0	mA	
I_{g1}	=	2x1,0	2,0	3,2	mA	
N_a	=	2x7,2	2x6,25	2x5,7	W	
N_{st}	=	0,23	0,23	0,35	W	
Q_a	=	2x4,0	2x3,75	2x3,8	W	
Q_{g2}	=	0,3	0,31	0,46	W	
R_{g1}	=	-	47	33	kΩ	2)
R_{g2}	=	-	47	15	kΩ	
η	=	45	40	33,5	%	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt
2) Gemeinsamer Widerstand für beide Systeme

HOCHFREQUENZVERDREIFACHER

RS 1029

C-Betrieb

Beide Systeme in Gegentaktschaltung

Grenzdaten

f	$\leq$	200	MHz
U_{fk}	=	100	V
U_a	=	300	V
U_{g2}	=	200	V
U_{g1}	=	-150	V
I_k	=	2x45	mA
I_{ksp}	=	2x300	mA
I_a	=	2x42	mA
I_{g1}	=	2x3	mA
Q_a	=	2x7	W
Q_{g2}	=	2	W
Q_{g1}	=	2x0,2	W

Betriebsdaten

f	=	67/200	67/200	67/200	67/200	MHz	
$N_{a\sim}$	=	7,8	7,2	6,2	4,5	W	1)
U_a	=	300	300	250	200	V	
U_{g2}	=	150	175	(176)	(175)	V	
U_{g1}	=	-100	-100	-	-	V	
$U_{g1-g1's}$	=	240	230	230	230	V	
I_a	=	2x32,5	2x32,5	2x36	2x39	mA	
I_{g2}	=	3,5	2,7	4,1	5,2	mA	
I_{g1}	=	2x1,9	2x1,2	3,8	4,6	mA	
N_a	=	2x9,7	2x9,7	2x9,0	2x7,8	W	
N_{st}	=	0,45	0,28	0,43	0,52	W	
Q_a	=	2x5,8	2x6,1	2x5,9	2x5,55	W	
Q_{g2}	=	0,53	0,47	0,72	0,91	W	
R_{g1}	=	-	-	27	22	kΩ	2)
R_{g2}	=	-	-	18	4,7	kΩ	
η	=	40	37	34,5	29	%	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt
2) Gemeinsamer Widerstand für beide Systeme

NIEDERFREQUENZVERSTÄRKER UND MODULATOR

AB-Betrieb, $I_{g_1} > 0$

Beide Systeme in Gegentaktschaltung

Nur für Aussteuerung mit Sprache oder Musik

Grenzdaten

U_{fk}	=	100	V
U_a	=	300	V
U_{g2}	=	200	V
U_{g1}	=	-150	V
I_k	=	2x60	mA
I_{ksp}	=	2x300	mA
I_a	=	2x50	mA
I_{g1}	=	2x4	mA
Q_a	=	2x7	W
Q_{g2}	=	2	W
Q_{g2}	=	4	W 1)
Q_{g1}	=	2x0,2	W

Betriebsdaten

$N_a\sim$	=	0	17,5	0	14	0	8,7	W	2)
U_a	=	300		250 4)		200		V	
U_{g2}	=	200		200		200		V	
U_{g1}	=	-21,5		-21,5		-21,5		V	3)
U_{g1}-$g1$'s	=	0	64	0	67	0	54	V	
I_a	=	2x15	2x50	2x15	2x50	2x15	2x41,1	mA	
I_{g2}	=	1,2	11,4	1,4	13	2,4	19	mA	
I_{g1}	=	0	2x0,56	0	2x0,62	0	2x0,22	mA	
N_a	=	2x4,5	2x15	2x3,75	2x12,5	2x3,0	2x8,22	W	
N_{st}	=	0	2x0,02	0	2x0,02	0	2x0,01	W	
Q_a	=	2x4,5	2x6,25	2x3,75	2x5,5	2x3,0	2x3,87	W	
Q_{g2}	=	0,24	2,3	0,28	2,6	0,48	3,8	W	
η	=	-	58	-	56	-	53	%	
k_{ges}	=	-	5	-	5,5	-	6	%	
$R_{aa'}$	=	6,5		5,0		5,0		kΩ	

1) Bei Vollaussteuerung

2) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

3) Es wird empfohlen, die Gittervorpsannung jedes Systems einzeln einzustellen

4) Betriebskennlinien für diese Einstellung stehen auf Anforderung zur Verfügung

NIEDERFREQUENZVERSTÄRKER UND MODULATOR

RS 1029

AB-Betrieb, $I_{g_1} > 0$

Beide Systeme in Gegentaktschaltung

Nur für Aussteuerung mit Sprache oder Musik

Grenzdaten

U_{fk}	=	100	V	
U_a	=	300	V	
U_{g2}	=	200	V	
U_{g1}	=	-150	V	
I_k	=	2x60	mA	
I_{ksp}	=	2x300	mA	
I_a	=	2x50	mA	
I_{g1}	=	2x4	mA	
Q_a	=	2x7	W	
Q_{g2}	=	2	W	
Q_{g2}	=	4	W	1)
Q_{g1}	=	2x0,2	W	

Betriebsdaten

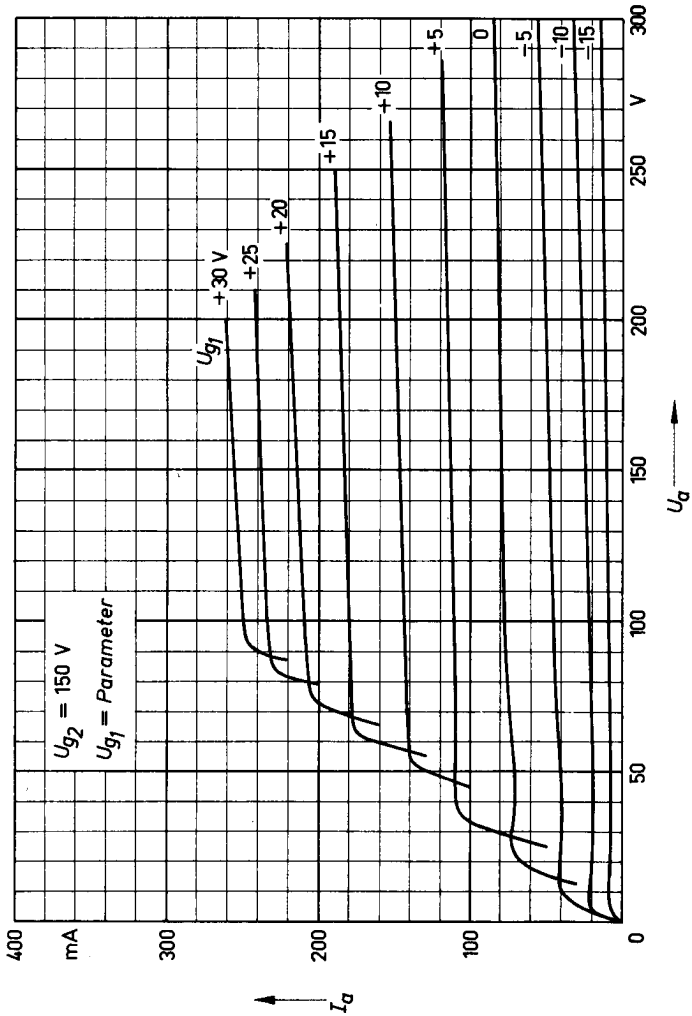
$N_{a\sim}$	=	0	12	0	9,3	0	7,0	W 2)
U_a	=	300		250 4)		200		V
U_{g2}	=	200		200		200		V
U_{g1}	=	-21,5		-21,5		-21,5		V 3)
U_{g1}-$g1's$	=	0	43,5	0	44,5	0	43,5	V
I_a	=	2x15	2x36	2x15	2x34,5	2x15	2x33	mA
I_{g2}	=	1,2	12,6	1,4	12,4	2,4	14	mA
N_a	=	2x4,5	2x10,8	2x3,75	2x8,65	2x3,0	2x6,6	W
Q_a	=	2x4,5	2x4,8	2x3,75	2x 4,0	2x3,0	2x3,1	W
Q_{g2}	=	0,24	2,5	0,28	2,5	0,48	2,8	W
η	=	-	56	-	54	-	53	%
k_{ges}	=	-	2,5	-	2,7	-	3,2	%
$R_{aa'}$	=	10		8		6,5		kΩ

1) Bei Vollaussteuerung
2) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt
3) Es wird empfohlen, die Gittervorspannung jedes Systems einzeln einzustellen
4) Betriebskennlinien für diese Einstellung stehen auf Anforderung zur Verfügung

SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

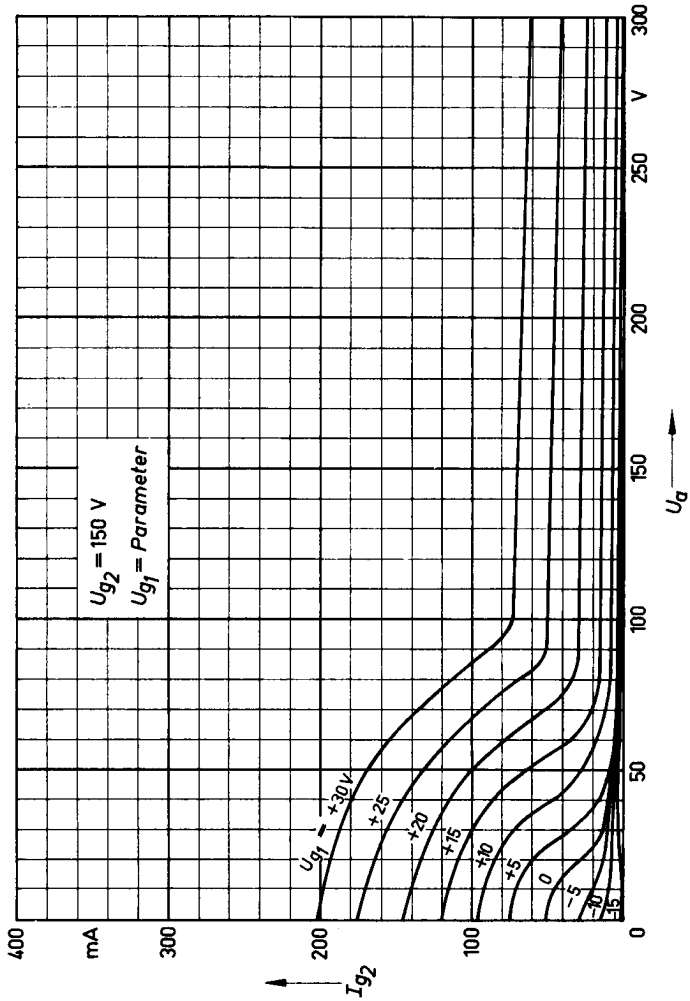
$I_a = f(U_a)$



KENNLINIENFELD

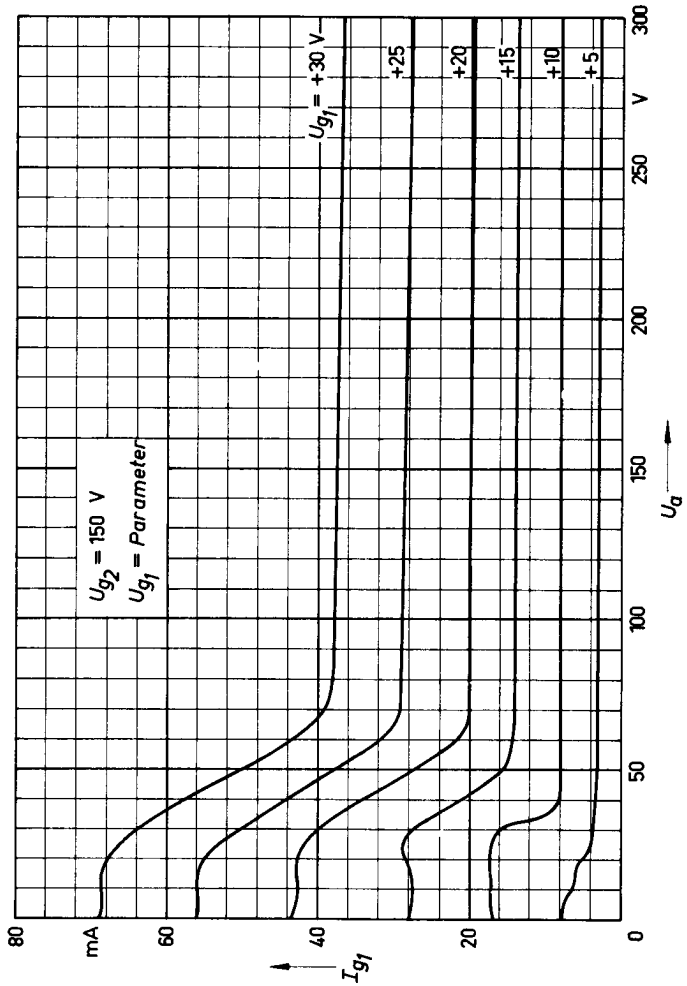
$I_{g_2} = f(U_a)$

RS 1029



KENNLINIENFELD

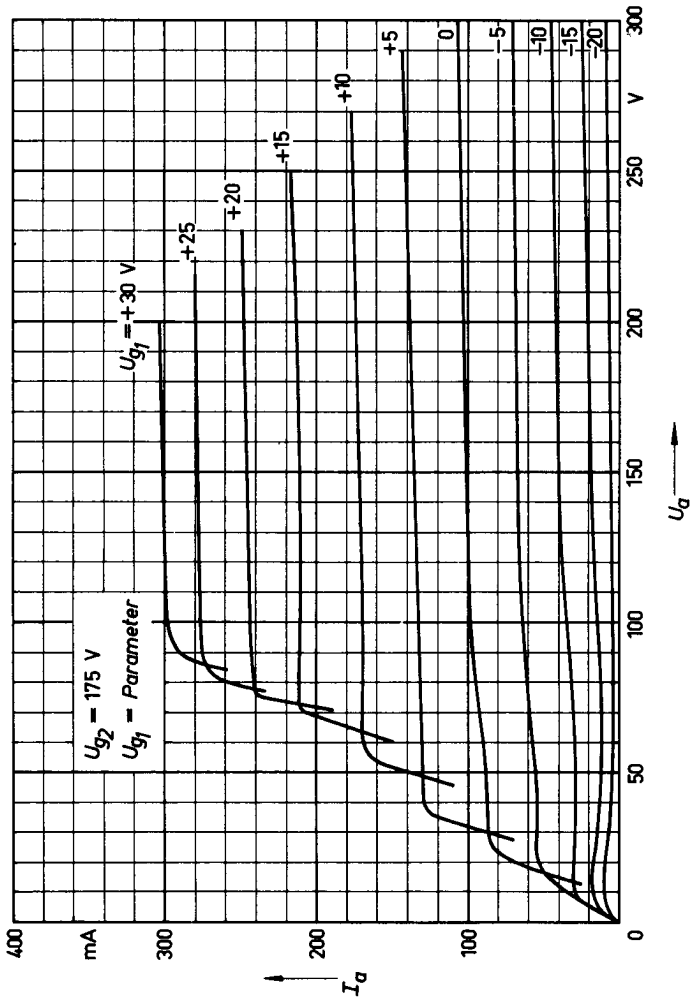
$I_{g_1} = f(U_a)$



KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_a)$

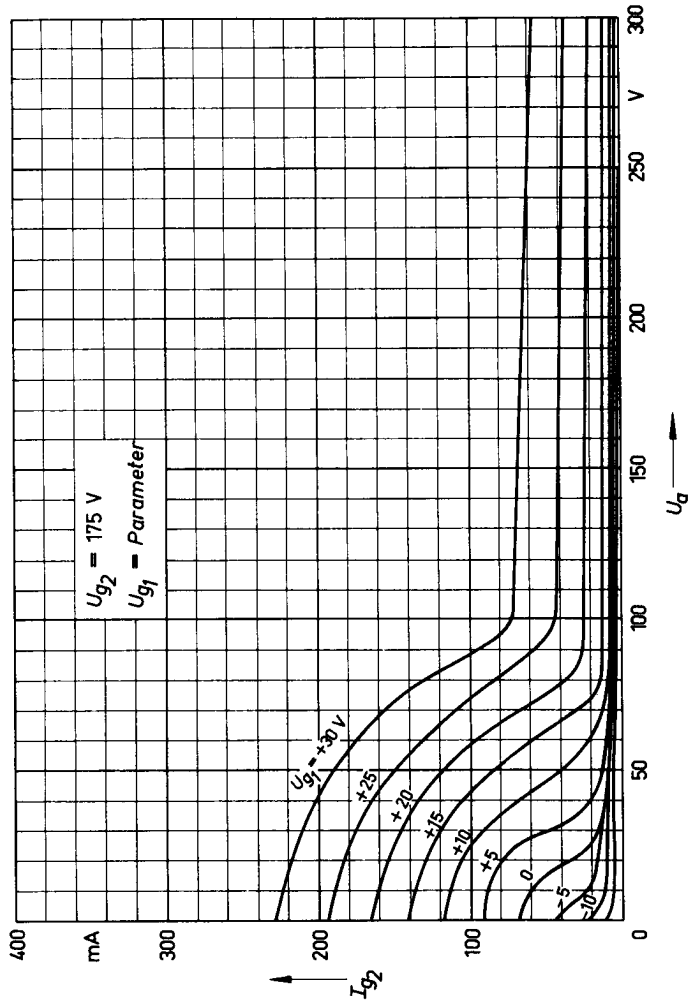
RS 1029



SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

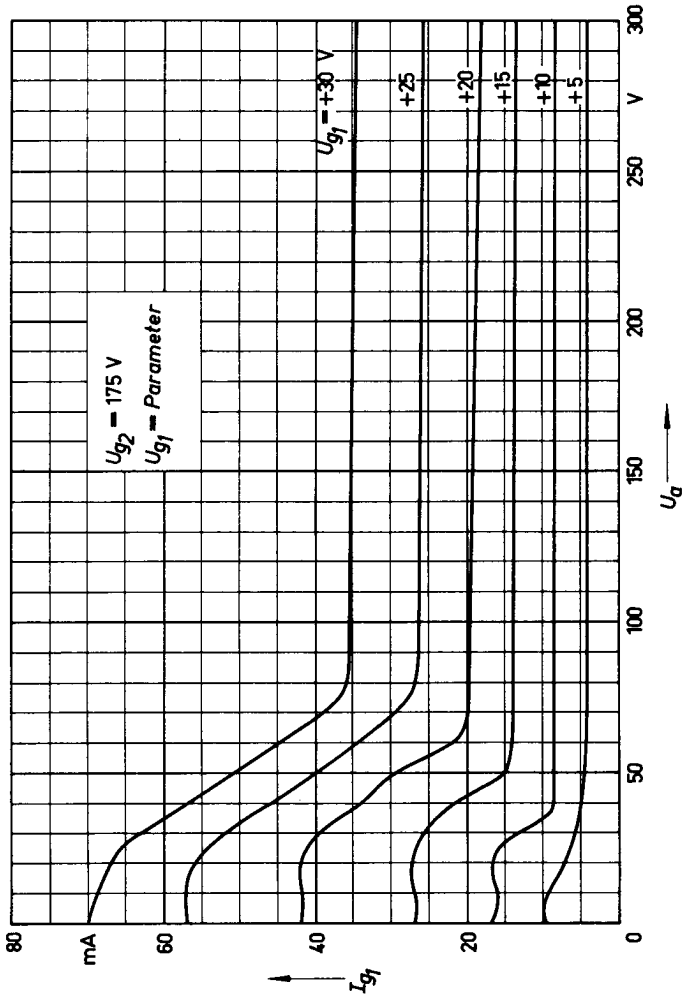
$I_{g_2} = f\ (U_a)$



KENNLINIENFELD

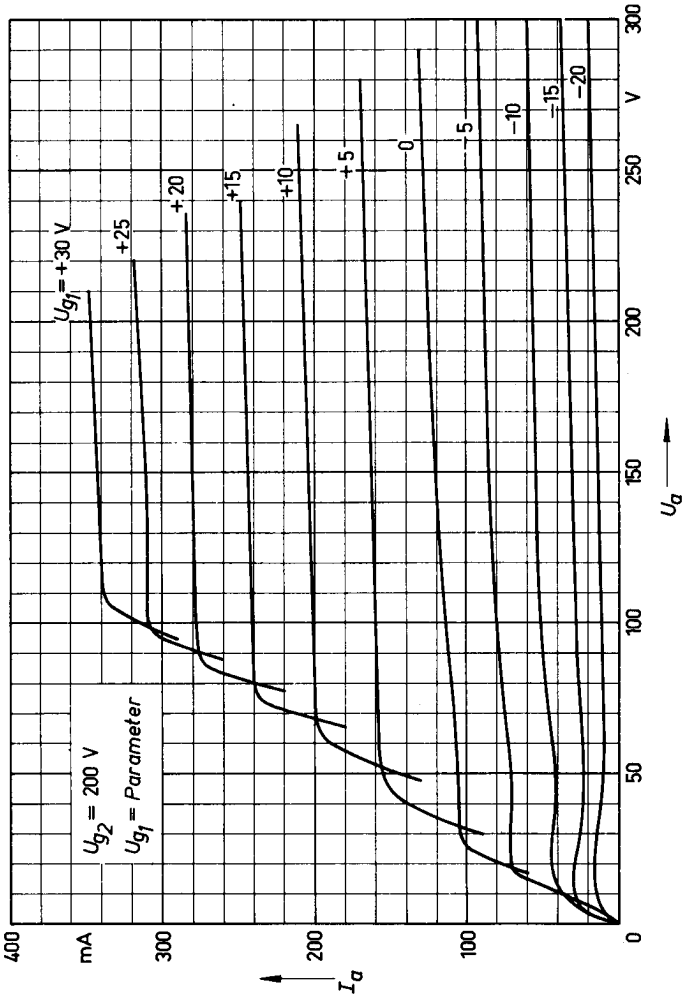
$I_{g_1} = f(U_a)$

RS 1029



KENNLINIENFELD

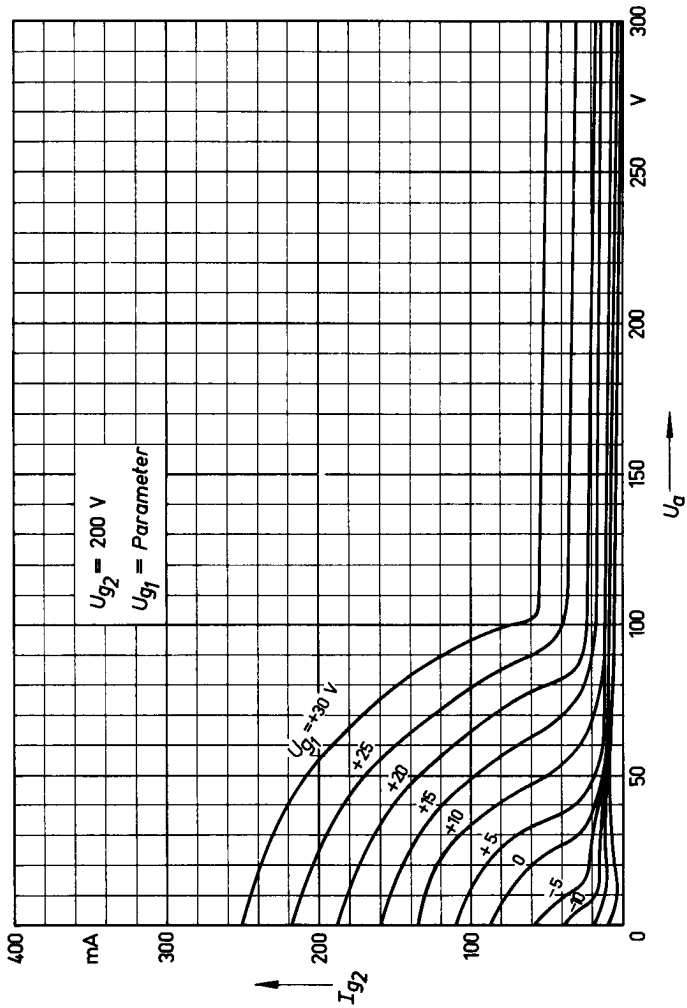
$I_a = f(U_a)$



KENNLINIENFELD

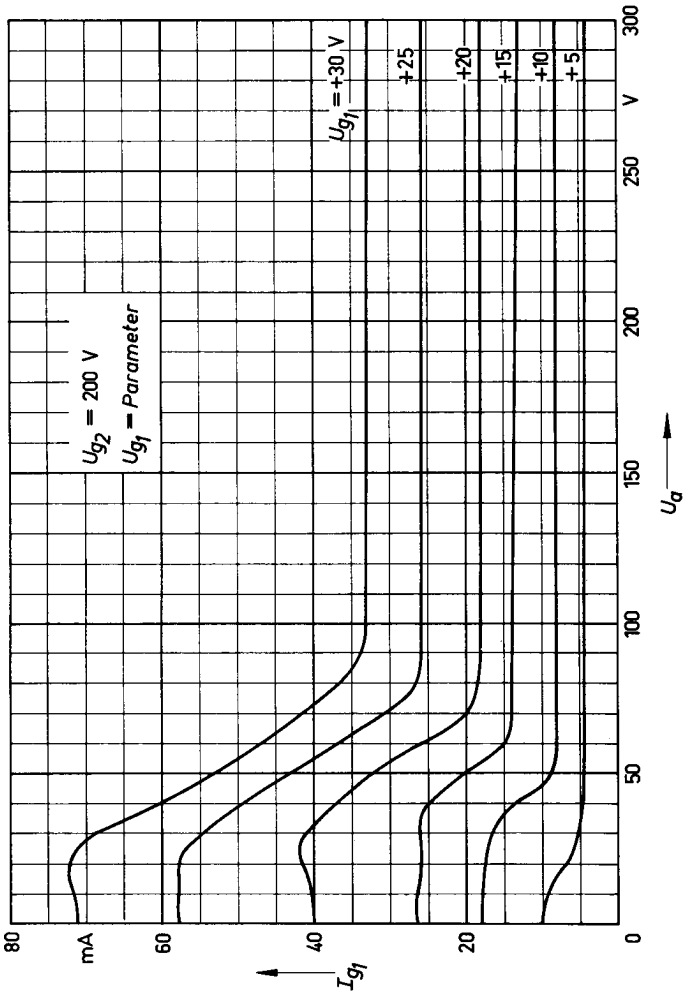
$I_{g_2} = f(U_a)$

RS 1029



KENNLINIENFELD

$I_{g_1} = f(U_a)$

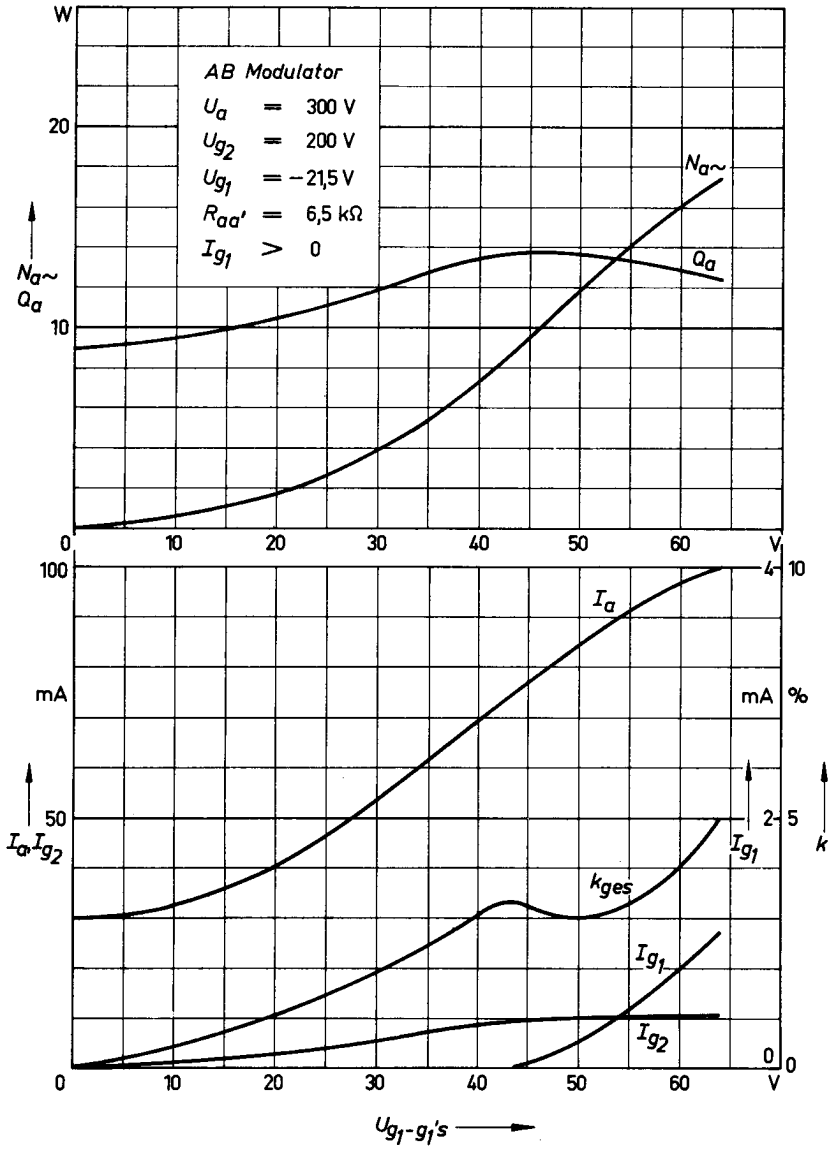


BETRIEBSKENNLINIEN

RS 1029

für NF-Verstärker und Modulator AB-Betrieb

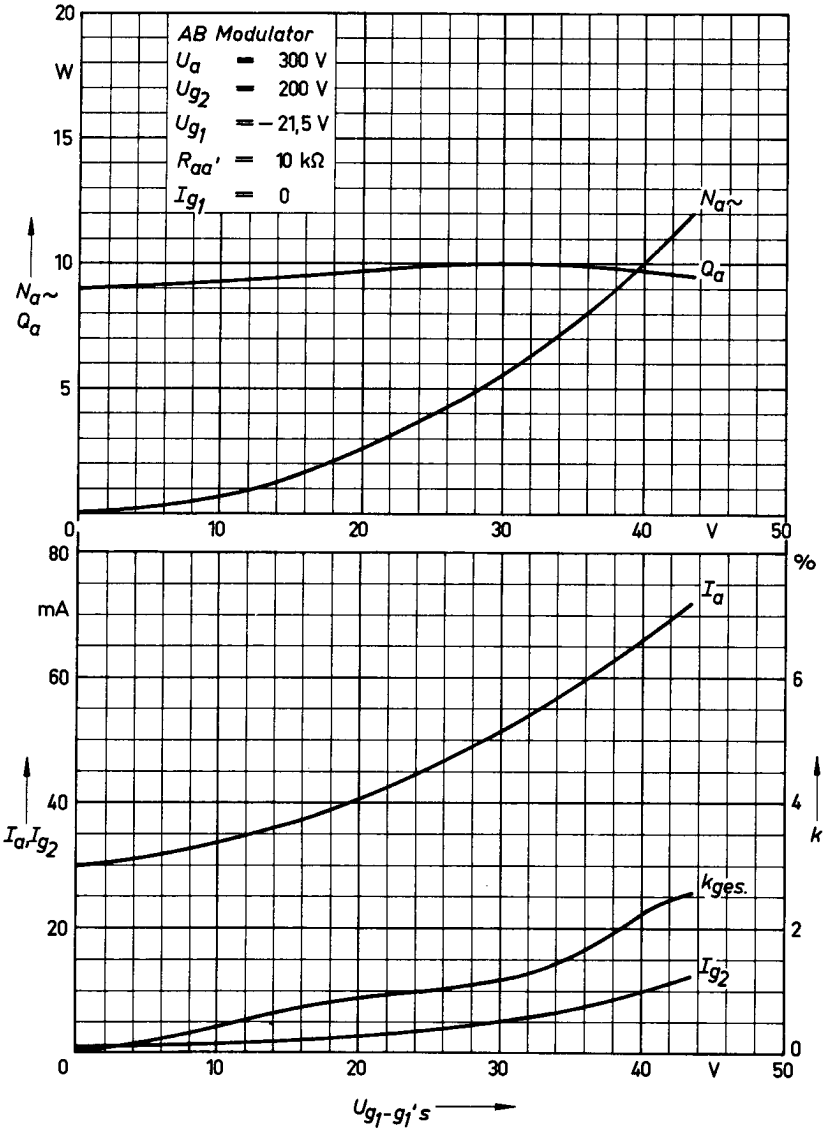
2 Röhren in Gegentaktschaltung

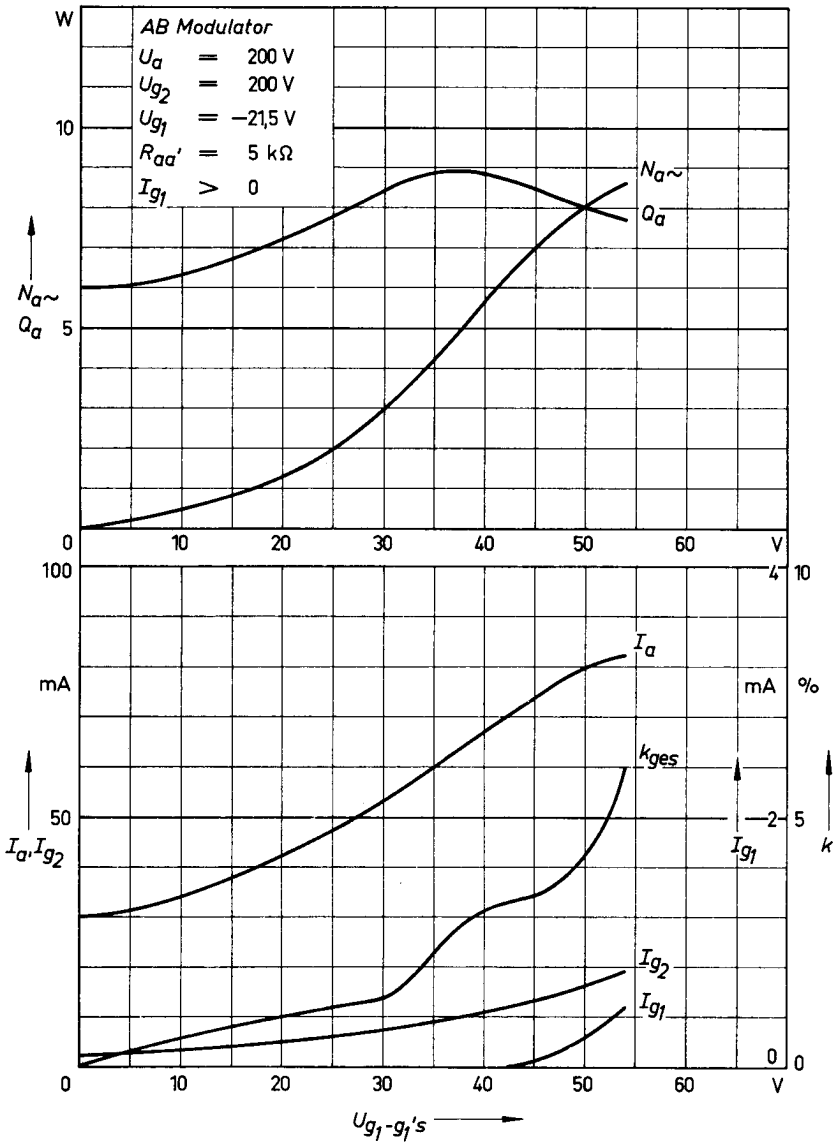


BETRIEBSKENNLINIEN

für NF-Verstärker und Modulator AB-Betrieb

2 Röhren in Gegentaktschaltung



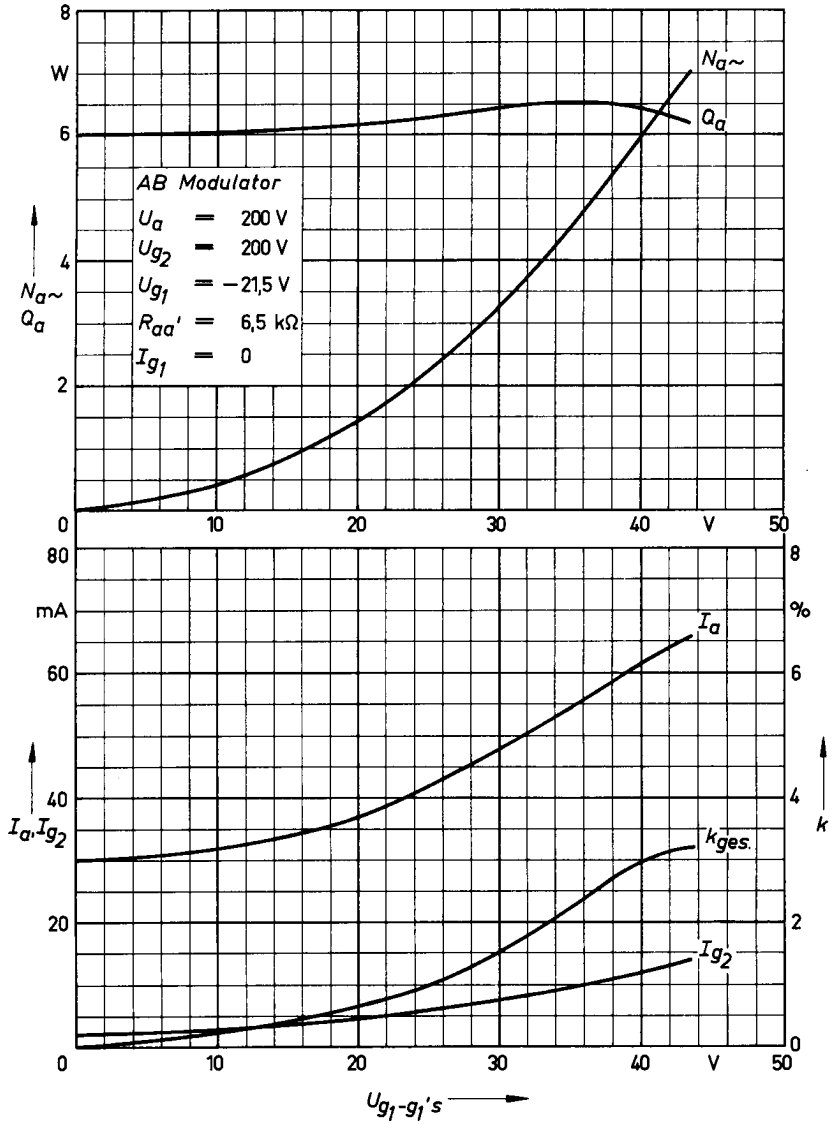

AB Modulator
U_a = 200 V
U_{g_2} = 200 V
U_{g_1} = −21,5 V
$R_{aa'}$ = 5 kΩ
I_{g_1} > 0
W
10
5
0
$N_a\sim$
Q_a
10 20 30 40 50 60 V
100
mA
50
0
I_a, I_{g_2}
I_a
k_{ges}
I_{g_2}
I_{g_1}
4
2
0
mA
I_{g_1}
10
5
0
%
k
U_{g_1}-g_1's

SIEMENS
RÖHREN

BETRIEBSKENNLINIEN

für NF-Verstärker und Modulator AB-Betrieb

2 Röhren in Gegentaktschaltung



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

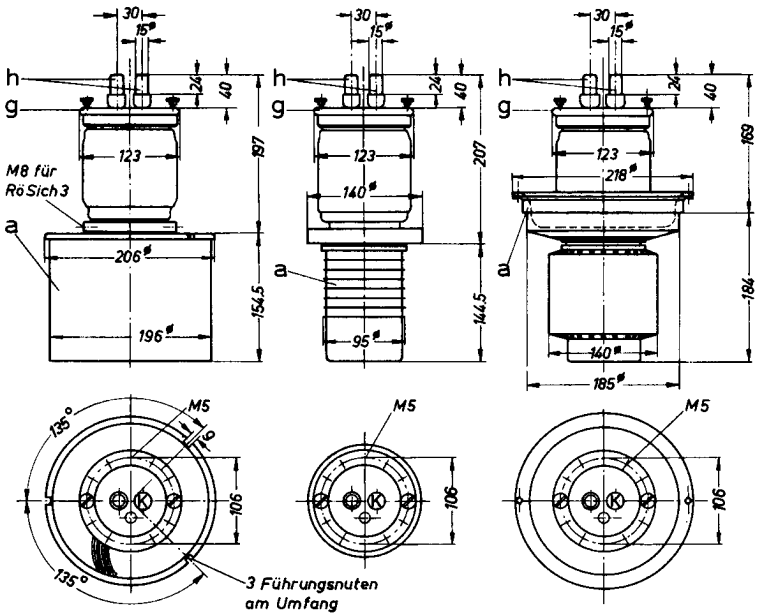
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

SIEMENS
RÖHREN

SENDETRIODE

für Frequenzen bis 70 MHz

Ausführung für Luftkühlung RS 1031 L	Ausführung für Wasserkühlung RS 1031 W	Ausführung für Verdampfungskühlung RS 1031 V



Maße in mm

h - Heizanschlüsse g - Gitteranschluß a - Anode

	Gewicht der Röhre		
	ca. 18,5 kg	ca. 6 kg	ca. 15,3 kg
	Gewicht der Spezialverpackung		
Inland	ca. 20 kg	ca. 13 kg	ca. 20 kg
Ausland	ca. 22 kg	ca. 16 kg	ca. 22 kg
	Abmessungen der Spezialverpackung		
Inland	57 x 57 x 87 cm	43 x 43 x 65 cm	57 x 57 x 87 cm
Ausland	71 x 63 x 90 cm	47,5 x 47,5 x 74 cm	71 x 63 x 90 cm

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

B-Betrieb

Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	=	≈10	30	MHz
U_a	=	15	12	kV
U_{g1}	=	-1000	-1000	V
I_k	=	12	12	A
I_{ksp}	=	45	45	A
Q_a (RS 1031 L)	=	25	25	kW
Q_a (RS 1031 W)	=	25	25	kW
Q_a (RS 1031 V)	=	50	50	kW
Q_{g1}	=	600	600	W

Betriebsdaten

		RS 1031 L und W		RS 1031 V			
		≈10	30	≈10	30		
f	=					MHz	
$N_{a\sim}$	=	55	55	80	80	kW	[1]
U_a	=	15	12	15	12	kV	
U_{g1}	=	-260	-210	-260	-210	V	
U_{g1s}	=	440	440	510	530	V	
I_a	=	5	6,35	7,3	9,25	A	
I_{g1}	=	0,75	1,1	1,2	1,55	A	
N_a	=	75	76,2	109,5	111	kW	
N_{st}	=	300	440	560	740	W	[1]
Q_a	=	20	21,2	29,5	31	kW	
Q_{g1}	=	105	210	250	415	W	
η	=	73	72	73	72	%	
R_a	=	1910	1200	1315	825	Ω	

[1] Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

B-Betrieb, Gitterbasisschaltung

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

f	=	≺10	30	MHz
U_a	=	15	12	kV
U_{g1}	=	-1000	-1000	V
I_k	=	12	12	A
I_{ksp}	=	45	45	A
Q_a(RS 1031L)	=	25	25	kW
Q_a(RS 1031W)	=	25	25	kW
Q_a(RS 1031V)	=	50	50	kW
Q_{g1}	=	600	600	W

Betriebsdaten

		RS 1031 L und W		RS 1031 V		
f	=	≺10	30	≺10	30	MHz
$N_{a\sim}$	=	55+1,67 [2]	55+2,1 [2]	80+2,82 [2]	80+3,68 [2]	kW [1]
U_a	=	15	12	15	12	kV
U_{g1}	=	-260	-210	-260	-210	V
U_{g1s}	=	440	440	510	530	V
I_a	=	5	6,35	7,3	9,25	A
I_{g1}	=	0,75	1,1	1,2	1,55	A
N_a	=	75	76,2	109,5	111	kW
N_{st}	=	0,3+1,67 [2]	0,44+2,1 [2]	0,56+2,82 [2]	0,74+3,68 [2]	kW [1]
Q_a	=	20	21,2	29,5	31	kW
Q_{g1}	=	105	210	250	415	W
η	=	73	72	73	72	%
R_a	=	1965	1250	1360	865	Ω

[1] Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

[2] Leistungsübergang der Gitterbasisschaltung

RöK 2231/1.10.61

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

C-Betrieb

Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	=	≈10	30	MHz
U_a	=	15	12	kV
U_{g1}	=	-1000	-1000	V
I_k	=	12	12	A
I_{ksp}	=	45	45	A
Q_a(RS 1031L)	=	25	25	kW
Q_a(RS 1031W)	=	25	25	kW
Q_a(RS 1031V)	=	50	50	kW
Q_{g1}	=	600	600	W

Betriebsdaten

f	=	≈10	30	30	30	MHz [1]
$N_{a\sim}$	=	90	70	56	42	kW
U_a	=	15	12	10	8	kV
U_{g1}	=	-600	-550	-500	-450	V
U_{g1s}	=	950	900	830	775	V
I_a	=	7,35	7,2	7	6,7	A
I_{g1}	=	1,4	1,4	1,4	1,4	A
N_a	=	110	86,5	70	53,6	kW
N_{st}	=	1250	1180	1100	1020	W [1]
Q_a	=	20	16,5	14	11,6	kW
Q_{g1}	=	420	410	400	390	W
η	=	82	81	80	78,5	%
R_a	=	1135	912	772	634	Ω

[1] Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

C-Betrieb

Gitterbasisschaltung

Grenzdaten

f	=	≤10	30	MHz
U_a	=	15	12	kV
U_{g1}	=	-1000	-1000	V
I_k	=	12	12	A
I_{ksp}	=	45	45	A
Q_a (RS 1031 L)	=	25	25	kW
Q_a (RS 1031 W)	=	25	25	kW
Q_a (RS 1031 V)	=	50	50	kW
Q_{g1}	=	600	600	W

Betriebsdaten

f	=	≤10	30	30	30	MHz
$N_{a\sim}$	=	90+6 [2)]	70+5,6 [2)]	56+5 [2)]	42+4,45 [2)]	kW [1)]
U_a	=	15	12	10	8	kV
U_{g1}	=	-600	-550	-500	-450	V
U_{g1s}	=	950	900	830	775	V
I_a	=	7,35	7,2	7	6,7	A
I_{g1}	=	1,4	1,4	1,4	1,4	A
N_a	=	110	86,5	70	53,6	kW
Nst	=	1,25+6 [2)]	1,18+5,6 [2)]	1,1+5 [2)]	1,02+4,45 [2)]	kW [1)]
Q_a	=	20	16,5	14	11,6	kW
Q_{g1}	=	420	410	400	390	W
η	=	82	81	80	78,5	%
R_a	=	1210	985	841	702	Ω

[1)] Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

[2)] Leistungsübergang der Gitterbasisschaltung

GITTERMODULIERTER FERNSEH-BILDSENDER

Negative Modulation Gitterbasisschaltung

Grenzdaten

f	$\leq$	70	MHz
U_a	=	6	kV
U_{g1}	=	-800	V
I_k	=	12	A
I_{ksp}	=	45	A
Q_a (RS 1031L)	=	25	kW
Q_a (RS 1031W)	=	25	kW
Q_a (RS 1031V)	=	50	kW
Q_{g1}	=	500	W

Betriebsdaten

f	=	70	70	MHz	
$2 \Delta f$	=	6	10	MHz	1)
$N_{a\sim}$ synchron	=	27,9+2,1 [3)]	18,2+1,8 [3)]	kW	2)
$N_{a\sim}$ schwarz	=	15,3+1,6 [3)]	9,9+1,35 [3)]	kW	2)
U_a	=	5,5	4	kV	
U_{g1} synchron	=	-80	-60	V	
U_{g1} schwarz	=	-160	-130	V	
U_{g1} weiß	=	-370	-320	V	
U_{g1s}	=	360	320	V	
I_a synchron	=	7,6	7,3	A	
I_a schwarz	=	5,3	5,2	A	

1) Bandbreite bei 45° Kreisverstimmung

2) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

3) Leistungsübergang der Gitterbasisschaltung

I_{g1} synchron	=	1,5	1,5	A
I_{g1} schwarz	=	0,7	0,7	A
N_a synchron	=	41,8	29,2	kW
N_a schwarz	=	29,2	20,8	kW
N_{st} synchron	=	0,5+2,1 [3]	0,44+1,8 [3]	kW [2]
N_{st} schwarz	=	0,23+1,6 [3]	0,21+1,35 [3]	kW [2]
Q_a synchron	=	13,9	11	kW
Q_a schwarz	=	13,9	10,9	kW
Q_{g1} synchron	=	360	340	W
Q_{g1} schwarz	=	120	110	W
R_a	=	442	327	Ω

1) Bandbreite bei 45° Kreisverstimmung

2) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

3) Leistungsübergang der Gitterbasisschaltung

ANODENSPANNUNGSMODULATION

Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	=	≈30	MHz
U_a	=	10	kV
U_g	=	-1000	V
I_k	=	8	A
I_{ksp}	=	50	A
Q_a (RS 1031 L)	=	25	kW
Q_a (RS 1031 W)	=	25	kW
Q_a (RS 1031 V)	=	50	kW
Q_{g1}	=	600	W

Betriebsdaten

f	=	≈30	≈30	MHz
N_{Tr}	=	42	32	kW [1]
U_a	=	10	8	kV
$U_{g1\ fest}$	=	-175	-125	V
R_{g1}	=	150	150	Ω
U_{g1s}	=	780	725	V
I_a	=	5,6	5,4	A
I_{g1}	=	1,85	1,85	A
N_a	=	56	43,2	kW
N_{st}	=	1350	1250	W [1]
Q_a	=	14	11,2	kW
Q_{g1}	=	510	500	W
η	=	75	74	%
R_a	=	1180	990	Ω

[1] Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

m	=	100	100	%	
N_{mod}	=	28	21,6	kW	
I_{g1}	=	2,3	2,3	A	Höchstwerte bei U_a = 0 V
N_{st}	=	1700	1550	W [1]	
I_{g1}	=	1,5	1,5	A	bei Modulationsspitze
N_{st}	=	1100	1000	W [1]	

[1] Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

NIEDERFREQUENZVERSTÄRKER UND MODULATOR

B-Betrieb, 2 Röhren in Gegentaktschaltung

Grenzdaten

U_a	=	12	kV
U_{g1}	=	-1000	V
I_k	=	12	A
I_{ksp}	=	45	A
Q_a (RS 1031 L)	=	25	kW
Q_a (RS 1031 W)	=	25	kW
Q_a (RS 1031 V)	=	50	kW
Q_{g1}	=	600	W

Betriebsdaten für RS 1031 V

$N_{a\sim}$	=	0	116,5	0	105,5	0	90,5	kW
U_a	=	12		10		8		kV
U_{g1}	=	-190		-155		-120		V
U_{g1-g1s}	=	0	800	0	790	0	790	V
I_a	=	2x0,6	2x7,13	2x0,6	2x8,15	2x0,6	2x9,43	A
I_{g1}	=	0	2x0,7	0	2x0,9	0	2x1,15	A
I_{g1sp}	=	0	2x4,2	0	2x5,1	0	2x5,9	A
N_a	=	2x7,2	2x85,5	2x6	2x81,5	2x4,8	2x75,4	kW
N_{st}	=	0	2x260	0	2x330	0	2x420	W
Q_a	=	2x7,2	2x27,3	2x6	2x28,8	2x4,8	2x30,2	kW
Q_{g1}	=	0	2x130	0	2x190	0	2x280	W
η	=	-	68	-	64,9	-	60	%
R_{aa}		1855		1290		822		Ω

Grenzdaten

U_a	=	12	kV
U_{g1}	=	-1000	V
I_k	=	12	A
I_{ksp}	=	45	A
Q_a (RS 1031 L)	=	25	kW
Q_a (RS 1031 W)	=	25	kW
Q_a (RS 1031 V)	=	50	kW
Q_{g1}	=	600	W

Betriebsdaten für RS 1031 L und RS 1031 W

$N_{a\sim}$	=	0	86,5	0	80	0	71	kW
U_a	=	12		10		8		kV
U_{g1}	=	-195		-160		-125		V
U_{g1-g1s}	=	0	700	0	675	0	660	V
I_a	=	2x0,4	2x5,2	2x0,4	2x6	2x0,4	2x7,06	A
I_{g1}	=	0	2x0,43	0	2x0,6	0	2x0,8	A
I_{g1sp}	=	0	2x2,8	0	2x3,5	0	2x4,2	A
N_a	=	2x4,8	2x62,4	2x4	2x60	2x3,2	2x56,5	kW
N_{st}	=	0	2x140	0	2x190	0	2x250	W
Q_a	=	2x4,8	2x19,1	2x4	2x20	2x3,2	2x21	kW
Q_{g1}	=	0	2x55	0	2x100	0	2x150	W
η	=	-	69,4	-	66,7	-	62,8	%
R_{aa}	=	2600		1805		1155		Ω

Hinweise für den Einbau und Anschluß der Röhre

Für den Einbau der Röhre ist zu beachten: Achse vertikal, Anode bei Luftkühlung unten oder oben, bei Wasserkühlung und Verdampfungskühlung nur unten.
Für den Anschluß der Kathode sind die unter "Zubehör" angegebenen Kathodenanschlüsse zu verwenden.
Zum Anschluß des Gitters ist an dem Gitteranschlußring eine Anzahl Gewindebohrungen M5 vorgesehen. Mit Hilfe einiger mitgelieferter Rändelschrauben kann der Gitteranschluß, der zweckmäßigerweise als Folienpaket ausgebildet wird, befestigt werden. Die Verwendung des unter "Zubehör" genannten konzentrischen Gitteranschlusses empfiehlt sich in den Fällen, in denen eine sehr geringe Induktivität des Gitteranschlusses notwendig ist. Dieser konzentrische Gitteranschluß enthält eine Vielzahl Kontaktfedern, die sich an dem Umfang des Gitteranschlußringes der Röhre anlegen.

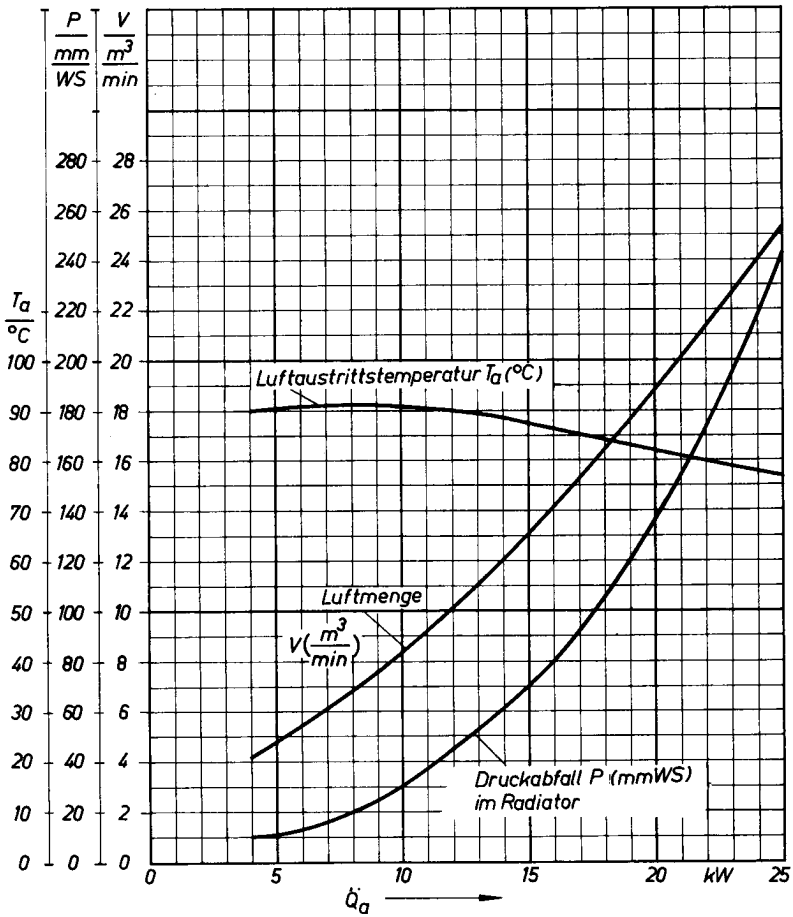
Maximale Temperatur der Röhrenaußenteile

Die Glas- und Metallteile der Röhre sowie die Kathodenanschlüsse dürfen an keiner Stelle eine höhere Temperatur als 220° C annehmen.

RS 1031 L — Ausführung für Luftkühlung

Das folgende Kühlluftdiagramm gilt unter der Voraussetzung einer Lufteintrittstemperatur von +25°C und eines normalen Luftdruckes (etwa 760 mm Hg). Bei höherer Lufteintrittstemperatur bezw. geringerem Luftdruck ist die Luftmenge in dem Maße zu erhöhen, daß die in dem Diagramm angegebenen Werte der Luftaustrittstemperatur bei den entsprechenden Belastungen nicht überschritten werden. Bei niedrigerer Lufteintrittstemperatur ist die gleiche Luftmenge wie bei einer Lufteintrittstemperatur von +25°C anzuwenden.
Es wird empfohlen, die erforderliche Luftmenge mit Hilfe eines Rotameters oder eines Prandtl'schen Staurohres einzustellen.
Luftmenge und Lufttemperatur sind im Betrieb zu überwachen. Bei Unterschreitung der erforderlichen Luftmenge müssen Anodenspannung und Heizspannung automatisch abgeschaltet werden.
Die angesaugte Kühlluft ist durch ein Filter zu reinigen, um eine Verschmutzung des Radiators zu verhindern.

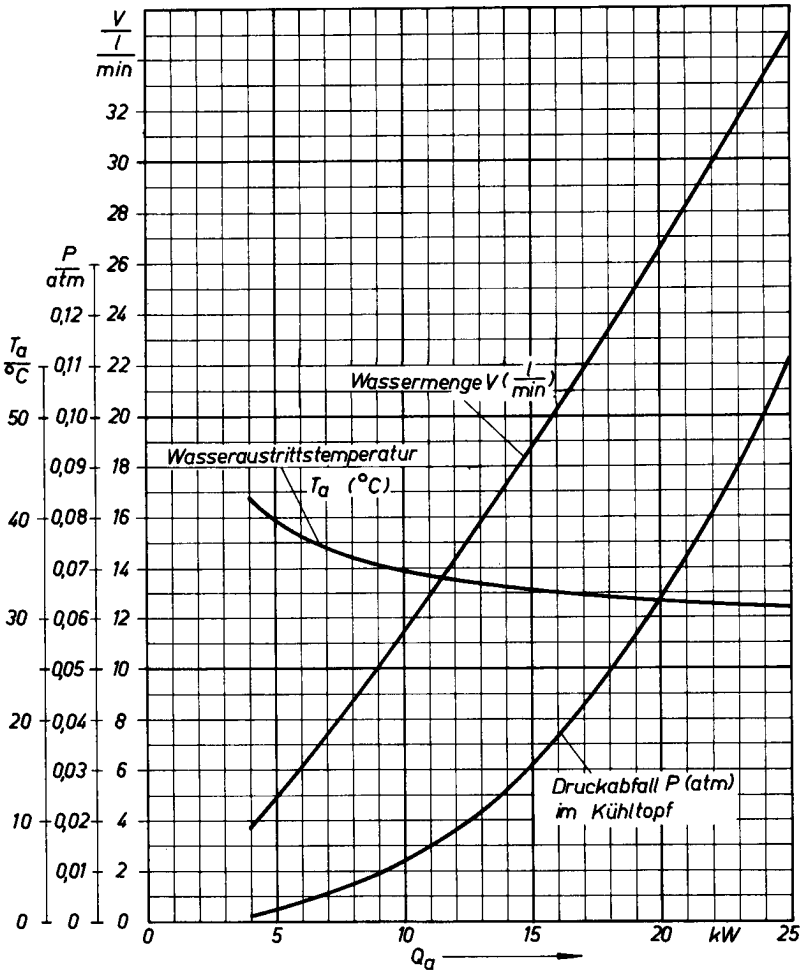
Lufteintrittstemperatur T_e=+25°C
Luftdruck 760mm Hg



RS 1031 W Ausführung für Wasserkühlung

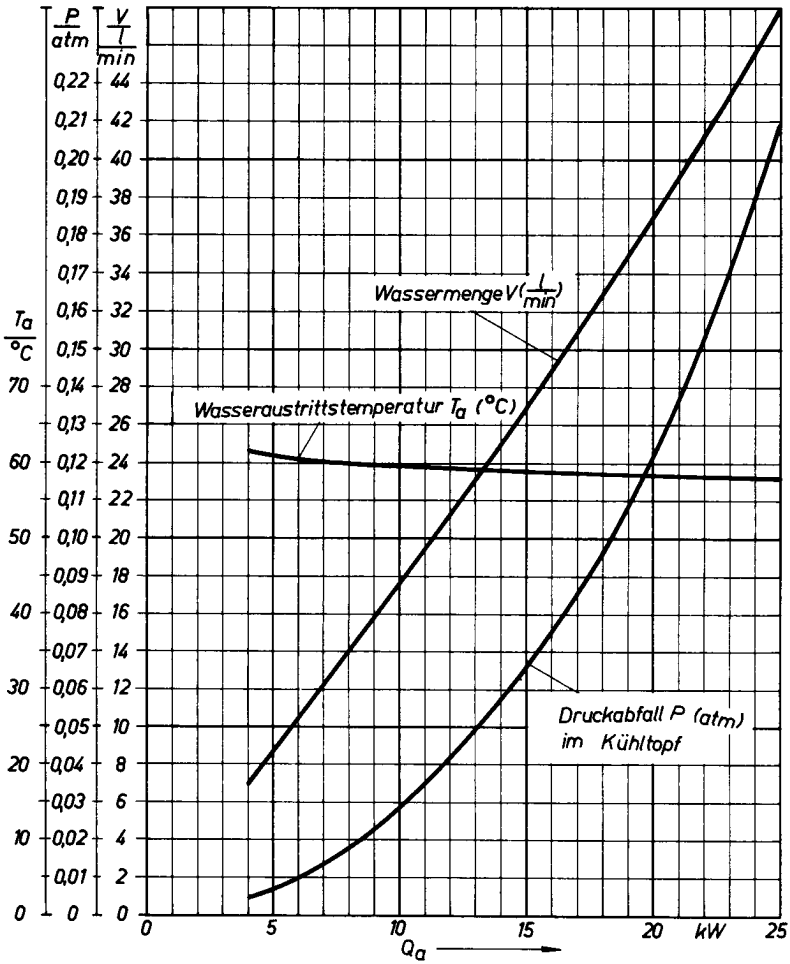
Die folgenden Kühlwasserdiagramme gelten für eine Wassereintrittstemperatur T_e = 20°C bezw. T_e = 50°C. Für andere, in diesem Bereich liegende Wassereintrittstemperaturen kann die erforderliche Wassermenge durch lineare Interpolation ermittelt werden.
Wassermenge und Wassertemperatur sind im Betrieb zu überwachen. Bei Unterschreitung der erforderlichen Wassermenge müssen Anodenspannung und Heizspannung automatisch abgeschaltet werden.
Der statische Kühlwasserdruck darf 5 atü nicht überschreiten.

Wassereintrittstemperatur T_e = 20°C



KÜHLWASSERDIAGRAMM

Wassereintrittstemperatur T_e = 50°C



RS 1031 V Ausführung für Verdampfungskühlung

Kühldaten für maximale Anodenverlustleistung Q_a = 50 kW:

Durch Kühlsystem abzuführende Gesamtleistung
($Q_a + Q_{g1} + 0{,}8\ N_h$) ..... 51,7 kW

Äquivalente Wärmeleistung ..... 740 kcal/min

Verdampfte Wassermenge

bei Wasserrückflußtemperatur 20°C .....ca. 1,2 l/min
bei Wasserrückflußtemperatur 90°C .....ca. 1,35 l/min

Volumen des erzeugten Dampfes

bei Wasserrückflußtemperatur 20°C .....ca. 2,06 m^3/min
bei Wasserrückflußtemperatur 90°C .....ca. 2,32 m^3/min

Ausführlichere Angaben für Verdampfungskühlung auf Anfrage

Schutzmaßnahmen

Über notwendige Vorkehrungen zur schnellen Abschaltung der Anodenspannung bei eventuellen Röhrenüberschlägen und eine einfache experimentelle Prüfung dieser Abschaltung durch einen Testdraht von 0,16 mm ø unterrichtet der Absatz 'Schutzmaßnahmen' in den 'Erläuterungen zu den Technischen Daten der Senderöhren'. Ebenso finden sich dort Hinweise auf die zum Schutz der Röhre im Gitterstromkreis zu treffenden Maßnahmen.

Zur Sicherung gegen thermische Überlastung der Anode wird bei der Ausführung für Luftkühlung RS 1031 L die Röhrensicherung Rö Sich 3 empfohlen. (Siehe 'Zubehör' und besonderes Merkblatt 'Röhren- und Senderschutz-Sicherungen').

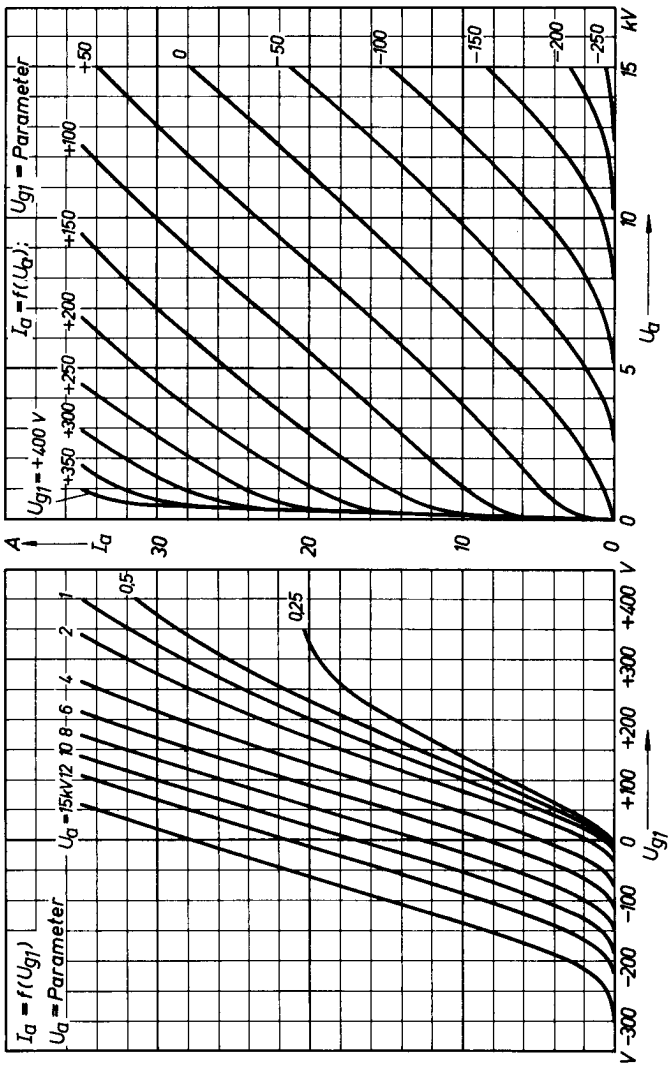
Zubehör

Kathodenanschlüsse (2 Stück je Röhre)	Rö Kat 01
Konzentrischer Gitteranschluß	Rö Git 01
Anschlußstück für den Luftkanal bei RS 1031 L	Rö Anst 31
Handgriff für RS 1031 L	Rö Zub 31
Kühltopf für Wasserkühlung bei RS 1031 W	Rö Kü 31
Einschraubgriff für RS 1031 W	Rö Zub 01
Kühltopf für Verdampfungskühlung bei RS 1031 V	Rö Kü V 221
Handgriff für RS 1031 V	Rö Zub 31 V
Weiteres Zubehör für Verdampfungskühlung auf Anfrage	
Röhrensicherung für RS 1031 L	Rö Sich 3
Untersatz für RS 1031 L	Rö Unt 31 L
Untersatz für RS 1031 W und RS 1031 V	Rö Unt 31 W

KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_{g1})$ $I_a = f(U_a)$

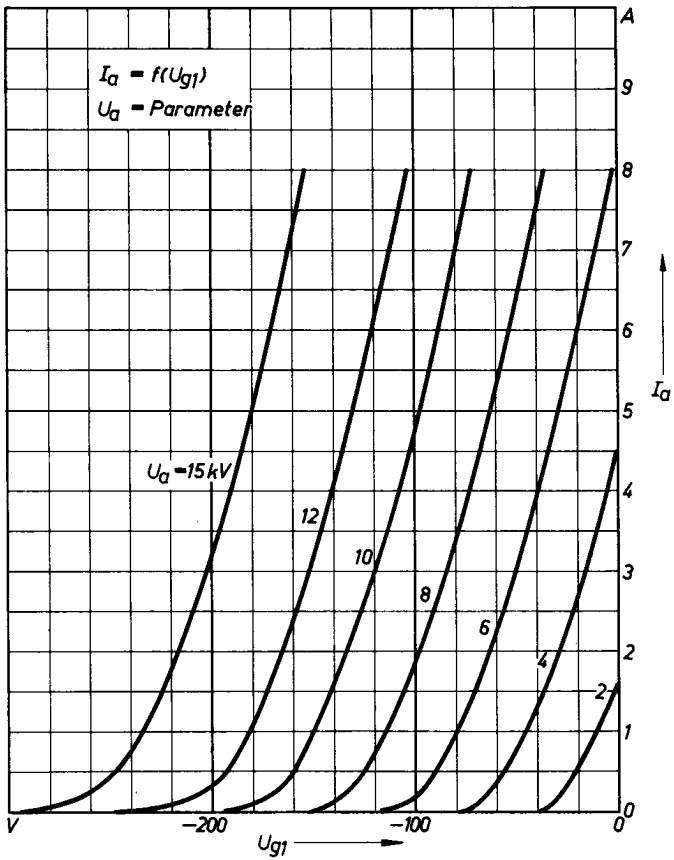
SIEMENS RÖHREN



SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

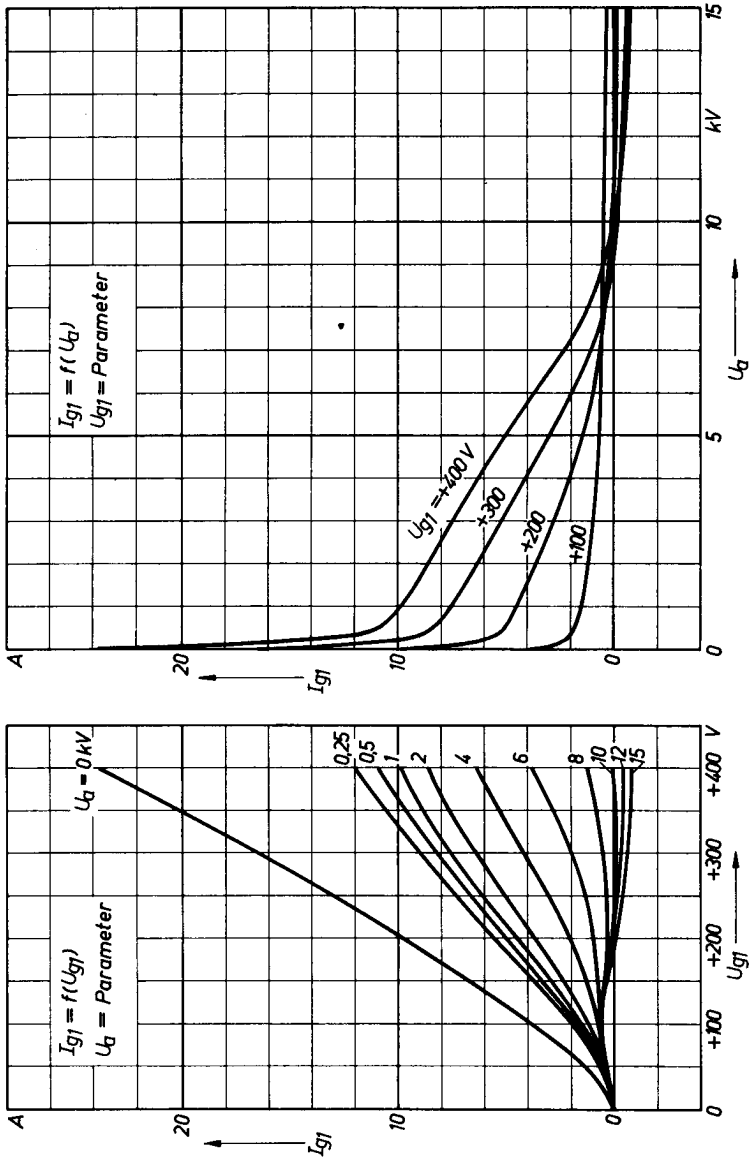
$I_a = f(U_{g1})$



KENNLINIENFELD

$I_{g1} = f(U_{g1})$ $I_{g1} = f(U_a)$

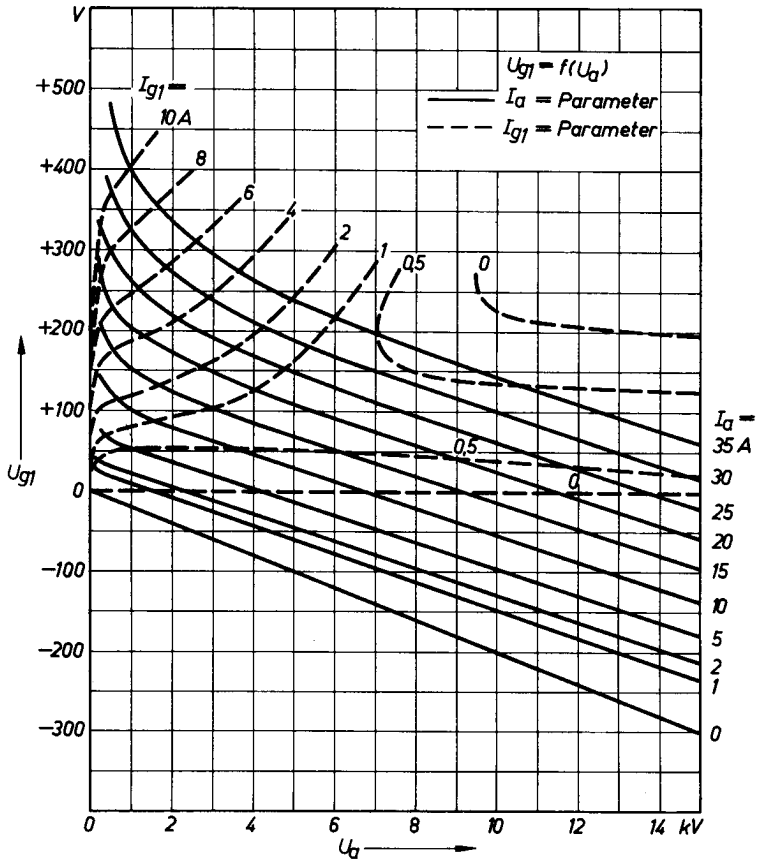
SIEMENS RÖHREN



SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

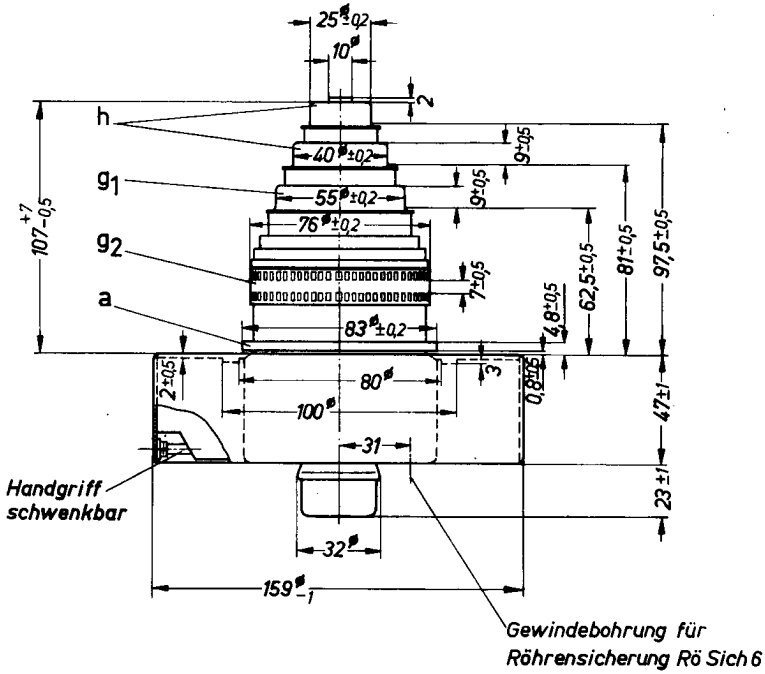
$U_{g1} = f(U_a)$ I_a, I_{g_1} = Parameter



SIEMENS
RÖHREN

SENDETETRODE

insbesondere für Fernsehband IV/V



Maße in mm

h	=	Heizanschlüsse
g_1	=	Steuergitteranschluß
g_2	=	Schirmgitteranschluß
a	=	Anodenanschluß

Gewicht der Röhre
ca. 4,7 kg

Gewicht der Spezialverpackung

Inland	ca. 13 kg
Ausland	ca. 16 kg

Abmessung der Spezialverpackung

Inland	43 x 43 x 65 cm
Ausland	47,5 x 47,5 x 74 cm

Aufbau und Anwendung

Die RS 1032 C ist eine forciert luftgekühlte Tetrode in Metall-Keramik-Technik mit konzentrisch ausgebildeten Schirmgitter-, Steuergitter- und Kathodendurchführungen. Sie ist besonders für die Bestückung von Fernsehsendern in Steuergitter-Schirmgitterbasisschaltung geeignet.
Ihre Anodenverlustleistung beträgt 10 kW.

Heizung

U_f	=	4,1	V	N_f = 530 W 1)
I_f	≈	130	A	
Heizart:		direkt		
Kathodenwerkstoff:		Wolfram, thoriert		

Kennwerte

I_e	=	20 A	bei $U_a = U_{g2} = U_{g1}$ = 200 V
μ_{g2g1}	=	6	bei U_a = 2 kV, U_{g2} = 300...500 V
			I_a = 1 A
S	=	38 mA/V	bei U_a = 2 kV, U_{g2} = 450 V
			I_a = 1 A

Kapazitäten

		ohne Schirmplatte
C_{kg1}	=	53 pF
C_{kg2}	=	5,8 pF
C_{ka}	=	0,09 pF 2)
C_{g1g2}	=	65 pF
C_{g1a}	=	0,22 pF 2)
C_{g2a}	=	21 pF

1) siehe Seite 6: Heizleistungsregelung

2) Mit Schirmplatte 30 x 30 cm in Schirmgitteranschlußebene gemessen

VORSTUFENMODULIERTER FERNSEH-BILDSENDER

in Steuer-Schirmgitterbasisschaltung

negative Modulation

Grenzdaten

f	$\leq$	790	MHz
U_{ag1}	=	5,2	kV
U_{g2g1}	=	800	V
U_{kg1}	=	300	V
I_k	=	3,6	A 1)
I_{ksp}	=	20	A
Q_a	=	10	kW
Q_{g2}	=	120	W
Q_{g1}	=	30	W

Betriebsdaten

f	=	600		790	MHz	
$2\,\Delta f$	=	10		10	MHz	2)
$N_{a\sim synchron}$	=	11	3)	10	4) kW	5)
$N_{a\sim austast}$	=	6,6	3)	6	4) kW	1)
U_{ag1}	=	5		5	kV	
U_{g2g1}	=	700		700	V	
U_{kg1}	=	140		140	V	
$U_{kg1s\ synchr.}$	ca.	210		230	V	
$I_{a\ austast}$	=	3		3	A	1)
$I_{g2\ austast}$	ca.	100		130	mA	1)
$I_{g1\ austast}$	ca.	120		160	mA	1)
$N_{a\ austast}$	=	14,5		14,5	kW	1)
$N_{st\ synchron}$	ca.	700		800	W	6)
$Q_{a\ austast}$	=	7,6		8	kW	1)
$Q_{g2\ austast}$	ca.	80		100	W	1)
$Q_{g1\ austast}$	ca.	3		6	W	1)

1) Für Austastpegel mit eingeblendeten Synchronimpulsen
2) Bandbreite mit Sekundärkreis
3) Leistung am Senderausgang bei 90% Kreiswirkungsgrad
4) Leistung am Senderausgang bei 85% Kreiswirkungsgrad
5) Nur dynamisch zulässig
6) Notwendige Ausgangsleistung der Treiberstufe

FREQUENZMODULIERTER FERNSEH-TONSENDER

B-Betrieb

Steuergitter-Schirmgitterbasisschaltung

Grenzdaten

f	$\leq$	790	MHz
U_{ag1}	=	4,7	kV
U_{g2g1}	=	800	V
U_{kg1}	=	300	V
I_k	=	4	A
I_{ksp}	=	20	A
Q_a	=	10	kW
Q_{g2}	=	120	W
Q_{g1}	=	30	W

Betriebsdaten

f	=	790	790	790	MHz
$N_{a\sim}$	=	5 2)	2,5 3)	2,5 3)	kW 1)
U_{ag1}	=	4,5	3	4,5	kV
U_{g2g1}	=	640	640	640	V
U_{kg1}	=	140	140	140	V
U_{kg1s}	ca.	180	160	140	V
I_a	=	2,4	1,9	1,2	A
I_{g2}	ca.	60	50	30	mA
I_{g1}	ca.	60	50	30	mA
N_a	=	10,5	5,5	5,3	kW
N_{st}	ca.	400	300	200	W 4)
Q_a	=	5	2,8	2,5	kW
Q_{g2}	ca.	40	35	25	W
Q_{g1}	ca.	4	2	1	W
η	=	47,5	45	47	%

1) Leistung am Senderausgang bei 85% Kreiswirkungsgrad
2) Für das Projekt der Fernsehsendeanlagen 20/4 kW
3) Für das Projekt der Fernsehsendeanlagen 10/2 kW
4) Notwendige Ausgangsleistung der Treiberstufe

RöK 2240/1.9.61

Hinweise für den Einbau und Anschluß der Röhre

Für den Einbau der Röhre ist zu beachten: Achse vertikal, Anode oben oder unten.

Die Luftzuführung für die Anodenkühlung muß wegen der an der Röhre auftretenden Temperaturverteilung von der Seite der Elektrodenanschlüsse her erfolgen. Da gleichzeitig auch diese und insbesondere der Schirmgitteranschlußring für hohe Frequenzen einer intensiven Kühlung bedürfen, ist es zweckmäßig, die dafür notwendige Luftmenge aus dem in den Radiator eintretenden Hauptluftstrom abzuzweigen. Es ergibt sich somit eine Luftstromteilung in Höhe des Anodenisolierringes der Röhre mit Blasrichtung auf die Anode einerseits und auf die übrigen Elektrodenanschlüsse andererseits.

Die Anschlüsse für die Kathode, das Steuergitter, das Schirmgitter und die Anode werden zweckmäßig als Federkränze ausgeführt, die sich an die zylindrischen Außenflächen der Elektrodenanschlüsse anlegen. Dabei sind besonders die Heizanschlußkontakte so auszubilden, daß sie neben einer einwandfreien Kontaktgabe eine gute Wärmeableitung ermöglichen. Zwischen den Kontakten sind genügend breite Schlitze vorzusehen, damit für die hindurchtretende Kühlluft ein ausreichender Querschnitt zur Verfügung steht. Das gilt auch für den Kranz der Anodenkontaktfedern, der sich zur Erreichung eines kurzen Anschlusses an den Schwingkreis an einen besonderen Anschlußflansch am Übergang zum Anodenisolierring anlegt. Zur Unterstützung der Kühlung dieses Keramikringes ist der Anschlußflansch mit einem Kranz von Bohrungen versehen. Nähere Angaben über die erforderliche Kühlluftmenge sind unter 'Maximale Temperatur der Röhrenaußenteile' zu finden.

Die Federkräfte für die Anschlußkränze sind so zu bemessen, daß die aufzubringende Kraft für das Einsetzen und Herausziehen der Röhre unter 20 kg bleibt. Das bedeutet, daß pro Federkranz etwa 2 bis 3 kg als Abzugskraft für einen dem jeweiligen Elektrodenanschluß entsprechenden Prüfring anzusehen sind.

Listenmäßig lieferbare Anschlüsse sind für die RS 1032 C nicht vorgesehen, da die Ausbildung der Kontaktteile weitgehend von der vorliegenden Topfkreiskonstruktion abhängt.

Maximale Temperatur der Röhrenaußenteile

Die Elektrodenanschluß- und Keramikringe der Röhre dürfen an keiner Stelle eine höhere Temperatur als 220 °C annehmen. Eine Ausnahme bildet lediglich der unter dem Anschlußflansch verdeckt liegende Anodenrand einschließlich der Kühlflügelansätze bis zur Ausdrehung, an denen im Betrieb Temperaturen bis zu 280 °C auftreten können, ohne daß dadurch die Röhre gefährdet wird. Zur Einhaltung der für die übrigen Teile der Röhre geltenden maximalen Temperatur von 220 °C ist außer der Kühlung des Radiators ein Luftstrom von ca. 1,5 m^3/min. für die Kühlung der Gitter- und Kathodenanschlußringe erforderlich. Dieser Luftstrom kann gemäß den Ausführungen unter 'Hinweise für den Einbau und Anschluß der Röhre' aus dem Hauptluftstrom für die Anodenkühlung abgezweigt werden.

Zur Vermeidung einer Überhitzung der Außenteile der Röhre durch die aus dem Innenaufbau abfließende Wärme darf das Herausnehmen der Röhre erst 3 Minuten nach dem Abschalten des Senders erfolgen. Anderenfalls muß nach dem Herausnehmen durch sofortiges Aufsetzen eines Nachkühlanschlusses (s. Zubehör) die gespeicherte Wärme aus den beiden Kathodenanschlüssen abgeleitet werden. Die angesaugte Kühlluft ist durch ein Filter zu reinigen, um eine Verschmutzung des Radiators zu verhindern.

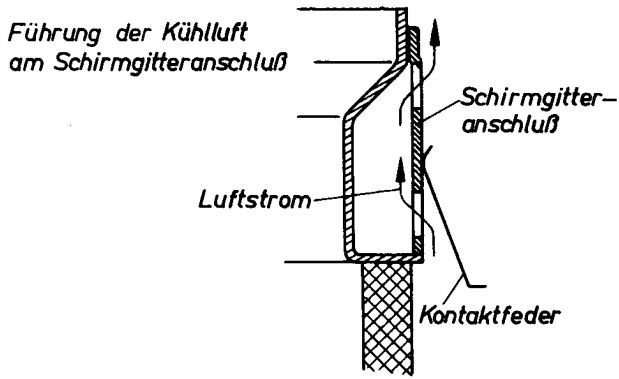
Einregelung der Heizspannung

Die Lebensdauer der RS 1032 C läßt sich erhöhen durch eine den besonderen Betriebsverhältnissen, d.h., der jeweiligen Frequenz und dem Emissions- bzw. Leistungsbedarf, angepaßte Einregelung der Heizspannung. Um weiterhin auch dem mit Widerstandsabnahme verbundenen Alterungsprozeß der thorierten Wolframkathode durch eine fortlaufende Herabsetzung der Heizspannung Rechnung tragen zu können, wird für diese ein Regelbereich von 3,6 bis 4,1 Volt empfohlen. Die Inbetriebnahme jeder neuen Röhre soll bei der Nennspannung von 4,1 Volt erfolgen. Nach dem Abstimmen des Senders ist die Spannung kontinuierlich oder in Stufen von etwa 0,1 Volt herabzusetzen bis sich ein deutlicher Leistungsabfall des Senders bemerkbar macht. Die nächste, darüberliegende Stufe ist dann für den Sendebetrieb beizubehalten. Es empfiehlt sich in Zeitabständen von 50 bis 100 Stunden nachzuprüfen, ob bereits zu der nächstniedrigeren Stufe übergegangen werden kann, weil sich auf diese Weise die Temperatur der Kathode annähernd konstant halten und damit der Alterungsprozeß der Kathode verlangsamen läßt.

Selbsttätige Heizleistungsregelung

Eine andere und bedienungsmäßig einfachere Möglichkeit, dem vorzeitigen Abbau der für die Emission maßgeblichen Wolframkarbidschicht zu begegnen, besteht darin, die von der Röhre aufgenommene Heizleistung durch eine selbsttätige Regelung auf etwa 530 Watt konstant zu halten. Hierzu ist in Reihe mit der Primärwicklung des Heiztransformators eine mit einem Luftspalt versehene Drossel zu schalten, deren mit der Stromstärke zunehmende Klemmenspannung eine Herabsetzung der Spannung am Heiztransformator bewirkt. Bei richtiger Dimensionierung, bei der etwa gleich große Wechselspannungen an der Drossel und an der Primärwicklung des Transformators liegen, ist es möglich, die Heizleistung an der Röhre auf wenige Prozent konstant zu halten. Die Einstellung der Regelung mittels Abgriffen an Drossel und Transformator ist mit Hilfe von Präzisionsinstrumenten in der Weise vorzunehmen, daß sich bei mittlerer Netzspannung und für eine fabrikneue Röhre aus Strom und Spannung die geforderte Heizleistung von 530 Watt ergibt. Dabei darf die Hochfrequenzansteuerung nicht an der Röhre liegen. Die Leistungskonstanz der Regelung ist am höchsten, wenn für die fabrikneue Röhre die an der Vordrossel liegende Spannung um etwa 10% kleiner ist als die Spannung an der Primärseite des Transformators.

Mit Rücksicht auf die bei den hohen Frequenzen ansteigenden Hochfrequenzverluste ist eine wirksame Kühlung des Schirmgitteranschlußringes besonders wichtig. Zur Erhöhung der Kühlwirkung wurde dieser Teil der Röhre mit einem besonderen Kühlkanal versehen. Zwei an diesem Kanal beiderseits der Anschlußfläche angebrachte Reihen von rechteckigen Öffnungen sollen dem Luftein- und -austritt dienen. Damit möglichst viel Luft durch diese Lochreihen hindurchtritt, ist der Schirmgitterfederkranz, dessen Federn auf dem Zwischenstreifen aufliegen sollen, so auszubilden, daß die am Schirmgitteranschlußring außen vorbeistreichende Kühlluft zugunsten der durch den Kühlkanal geleiteten Luft vermindert wird.



Der zur Erreichung einer guten Kühlung erforderliche statische Druck liegt bei üblichen Topfkreisausführungen mit zwei gekoppelten Anodenkreisen bei 100 mm WS, gemessen im zumeist vorgelagerten und daher zugänglichen Sekundärkreis, der zugleich als Druckraum für die Anodenkühlung dient. Als Querschnitt für den Luftdurchlaß zum primären Anodenkreis werden im allgemeinen 20 cm^2 benötigt, damit in diesem Raum noch genügend Druck zur Verfügung steht, um die nötige Luftmenge durch den Bereich der Elektrodenanschlüsse hindurchzuführen. Außerdem sind ausreichend große Öffnungen für den Austritt der Luft aus dem Bereich der Gitter- und Kathodenanschlüsse vorzusehen.

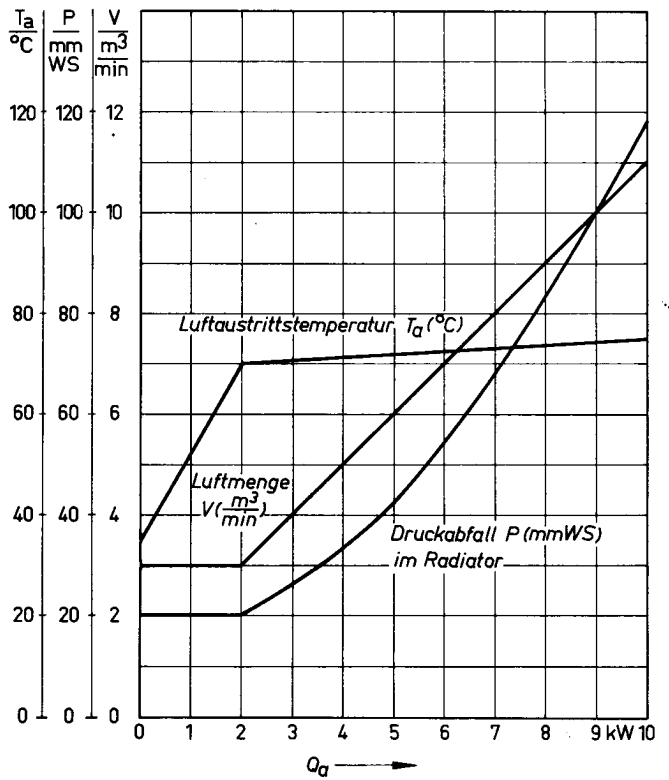
Die zur Abführung der Anodenverlustwärme erforderliche Kühlluftmenge ist dem Kühlluftdiagramm zu entnehmen.

Luftmenge und Lufttemperatur sind im Betrieb zu überwachen.
Bei Unterschreitung der erforderlichen Luftmenge müssen Anodenspannung und Heizspannung automatisch abgeschaltet werden.

KÜHLLUFTDIAGRAMM

Nur gültig bei Zuführung der Kühlluft von der Seite der Elektrodenanschlüsse her.

Lufteintrittstemperatur $T_e = +25\ ^\circ C$
Luftdruck 760 mm Hg



Wenn der Kühlluftstrom für die Elektrodenanschlüsse der Röhre vor dem Radiator als Abzweig der Anodenkühlluft entnommen wird, ist im allgemeinen für das obere Ende des Fernsehbandes IV/V auch für geringere Anodenverlustleistungen, z. V. für den 4 kW-Tonsenderbetrieb, ein statischer Druck von etwa 100 mm WS erforderlich, um im Bereich der Elektrodenanschlüsse die Temperaturgrenze von 220 °C einhalten zu können.

Schutzmaßnahmen

Neben der im Senderbau üblichen Verriegelung zwischen Gitterspannung, Anodenspannung, Schirmgitterspannung und Steuerwechselspannung mit Hilfe von Spannungsrelais, die in den erstgenannten drei Spannungszweigen liegen, derart, daß die Anlegung der Spannungen nur in der Reihenfolge obiger Aufzählung erfolgen kann, ist besonders der Schutz der Röhre bei eventuellen Überschlägen durch eine geeignete Schnellabschaltung der Anodenspannung sicherzustellen. Zu diesem Zweck wird eine Anordnung empfohlen, die, zusätzlich zu der üblichen Überstromabschaltung, eine schnelle Abführung der in den Siebgliedern gespeicherten Energie über einen besonderen Kurzschlußweg bewirkt, so z.B. eine Schutzschaltung mit Stromtor oder eine über einen Stoßtransformator erregte Funkenstrecke (siehe Zubehör: Röhrenschutz und die im Ringbuch für Senderöhren unter Röhrenschutz enthaltene Beschreibung mit Maßbild). Entsprechend den Ausführungen auf Seite 11 und 12 der Erläuterungen zu den technischen Daten der Senderöhren ist für die RS 1032 C der Kurzschlußversuch zur Überprüfung der Schnellabschaltung mit einem Testdraht von 0,13 mm Durchmesser durchzuführen. Nur wenn dieser Kupferdraht nicht durchbrennt, erfüllt die Schnellabschaltung die gestellten Anforderungen.

Beim Einschalten des Senders ist für die Röhre eine Vorheizzeit von etwa 5 sec. erforderlich, bevor die übrigen Betriebsspannungen an die Röhre gelegt werden.

Zur Sicherung gegen thermische Überlastung der Anode wird die Verwendung der unten angegebenen Röhrensicherung empfohlen, die in Verbindung mit einem Zugschalter die an der Röhre liegenden Spannungen im Überlastungsfall abschaltet.

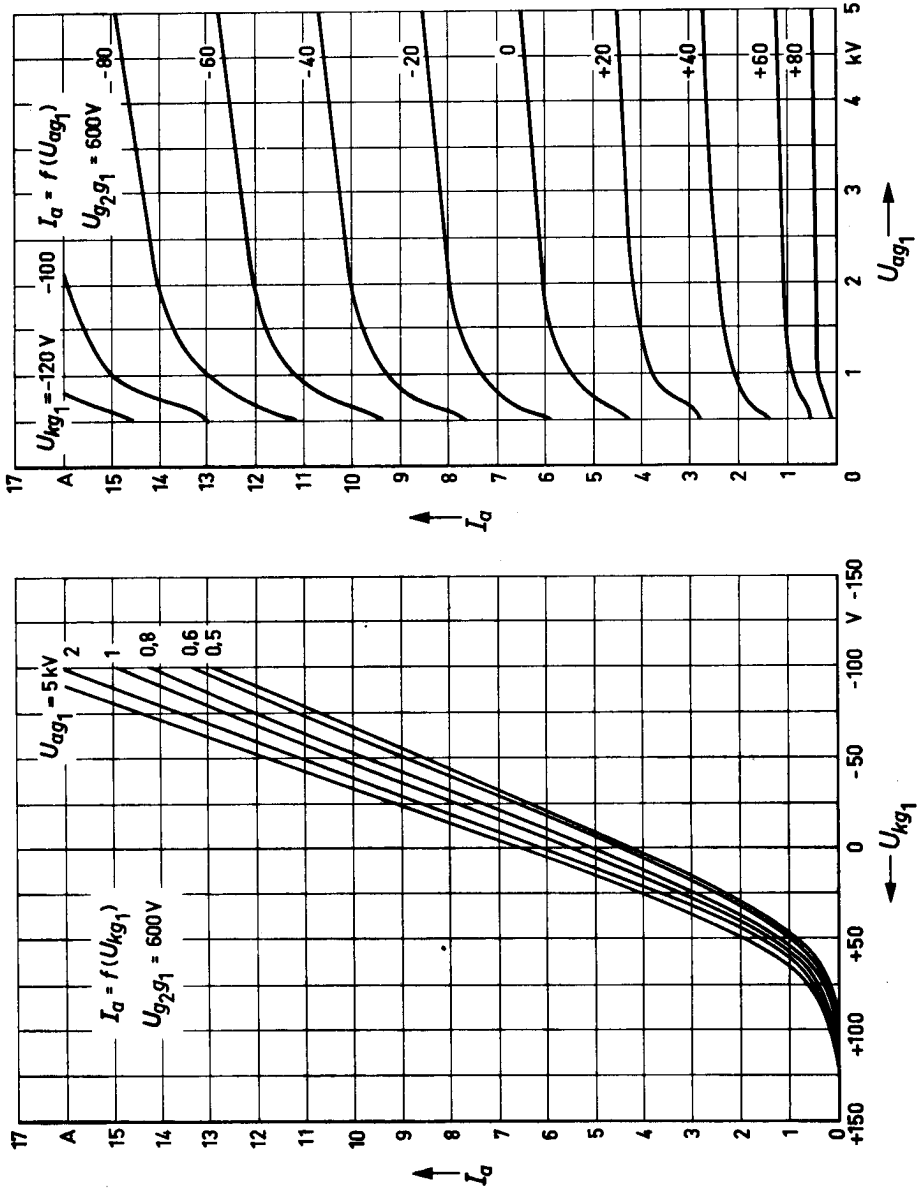
Zubehör

Röhrensicherung	RÖ Sich 6
Zugschalter für Röhrensicherung	RÖ Kt 1
Röhrenschutz	RÖ Kt 2
Nachkühlanschluß	RÖ Zub 14

KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_{kg_1})$ $I_a = f(U_{ag_1})$

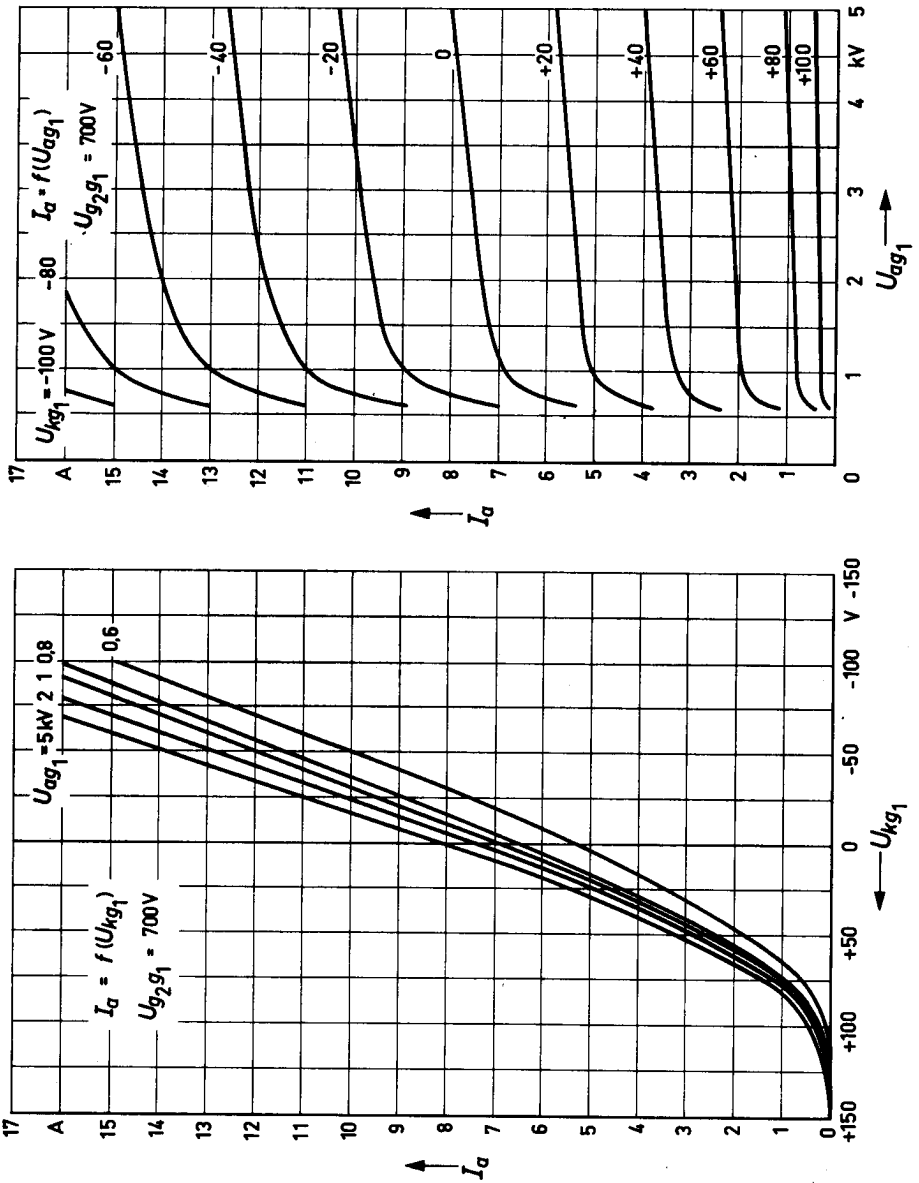
Gitterbasisschaltung



KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_{kg1})$ $I_a = f(U_{ag1})$

Gitterbasisschaltung



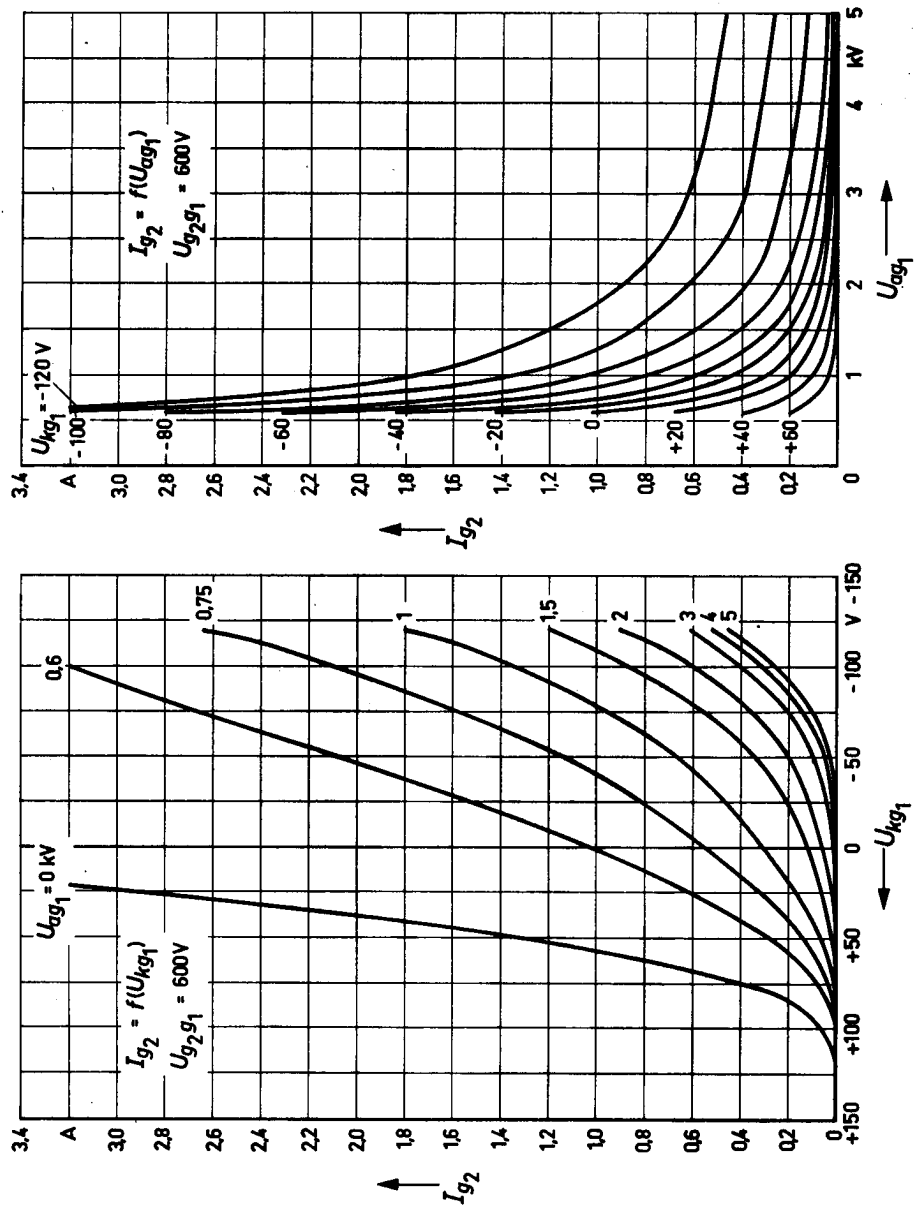
SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$I_{g2} = f(U_{kg1})$ $I_{g2} = f(U_{ag1})$

Gitterbasisschaltung

RS
1032 C

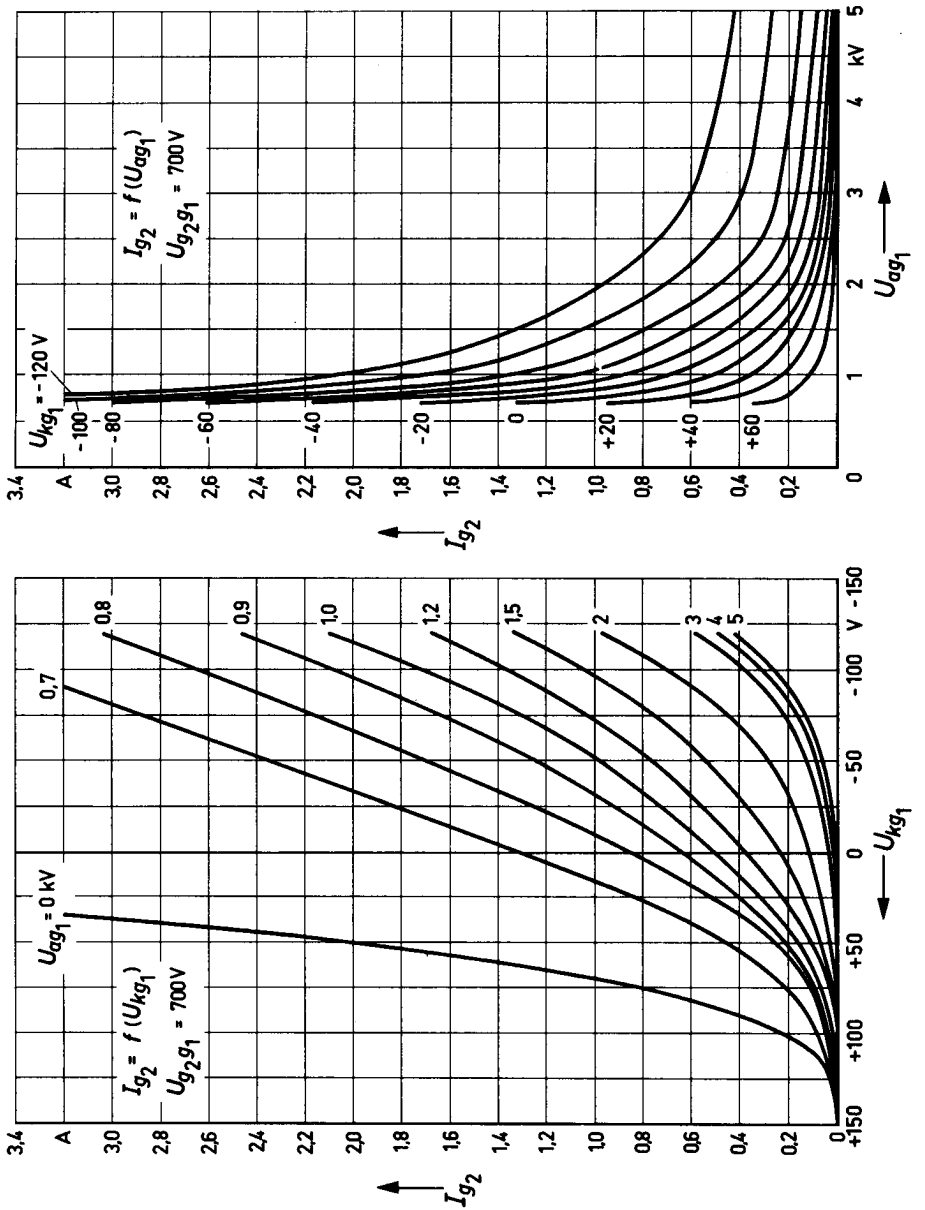


RöK 2240/1. 9. 1961

KENNLINIENFELD

$I_{g2} = f(U_{kg1})$ $I_{g2} = f(U_{ag1})$

Gitterbasisschaltung

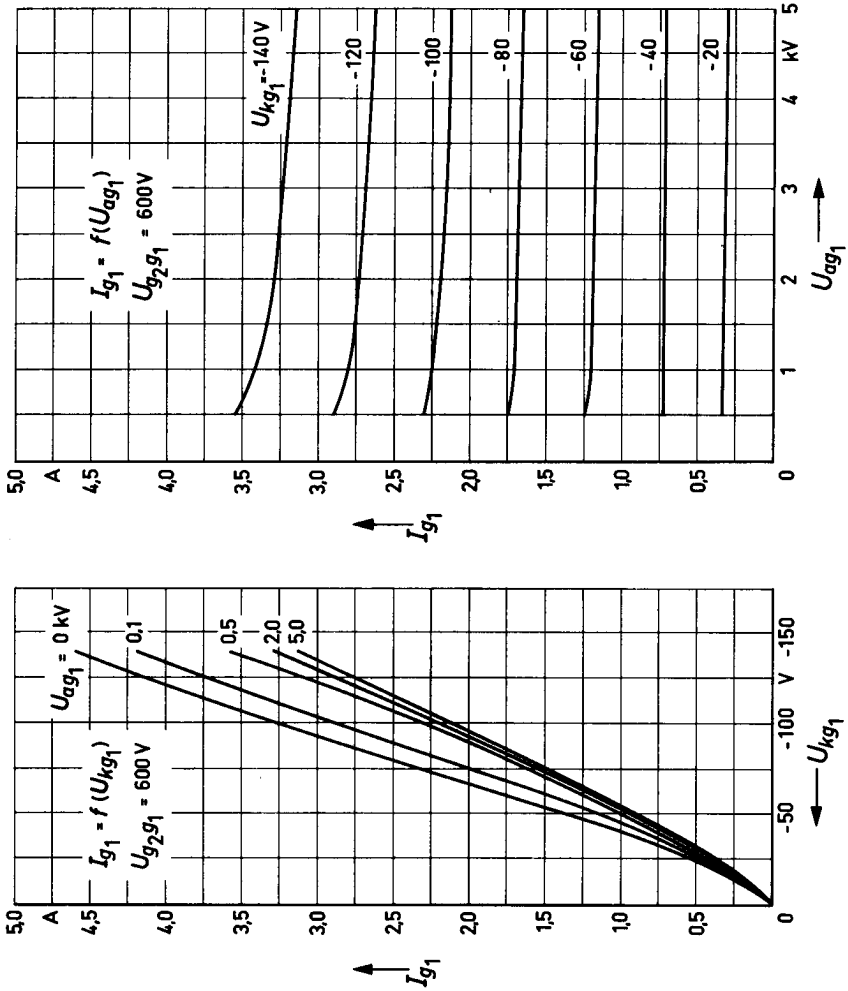


KENNLINIENFELD

$I_{g1} = f(U_{kg1})$ $I_{g1} = f(U_{ag1})$

Gitterbasisschaltung

RS 1032 C

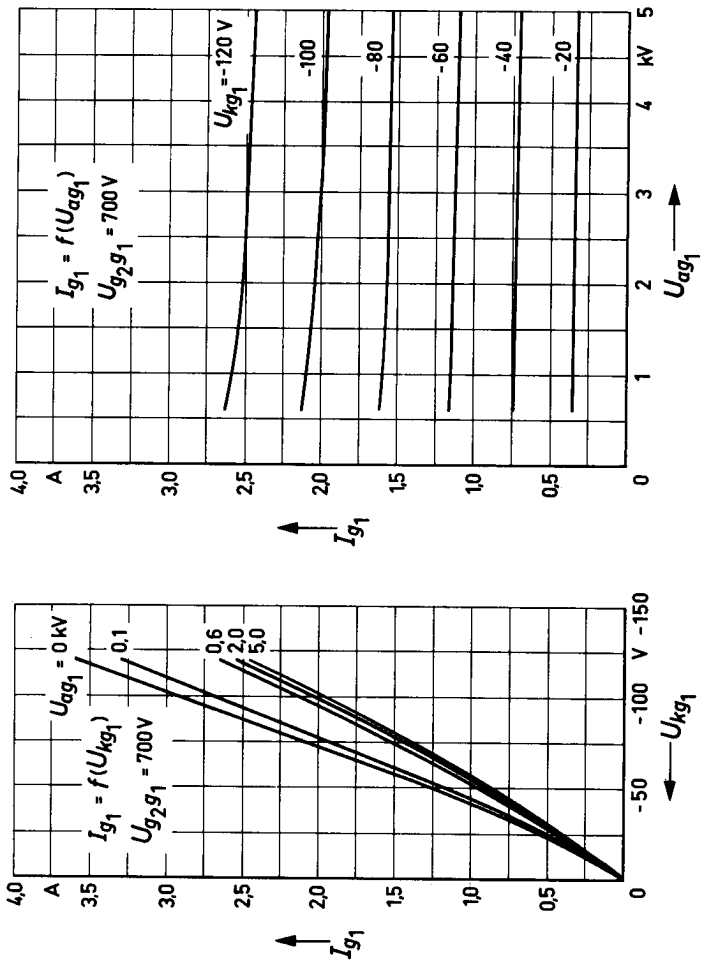


RöK 2240/1. 9.1961

KENNLINIENFELD

$I_{g1} = f(U_{kg1})$ $I_{g1} = f(U_{ag1})$

Gitterbasisschaltung

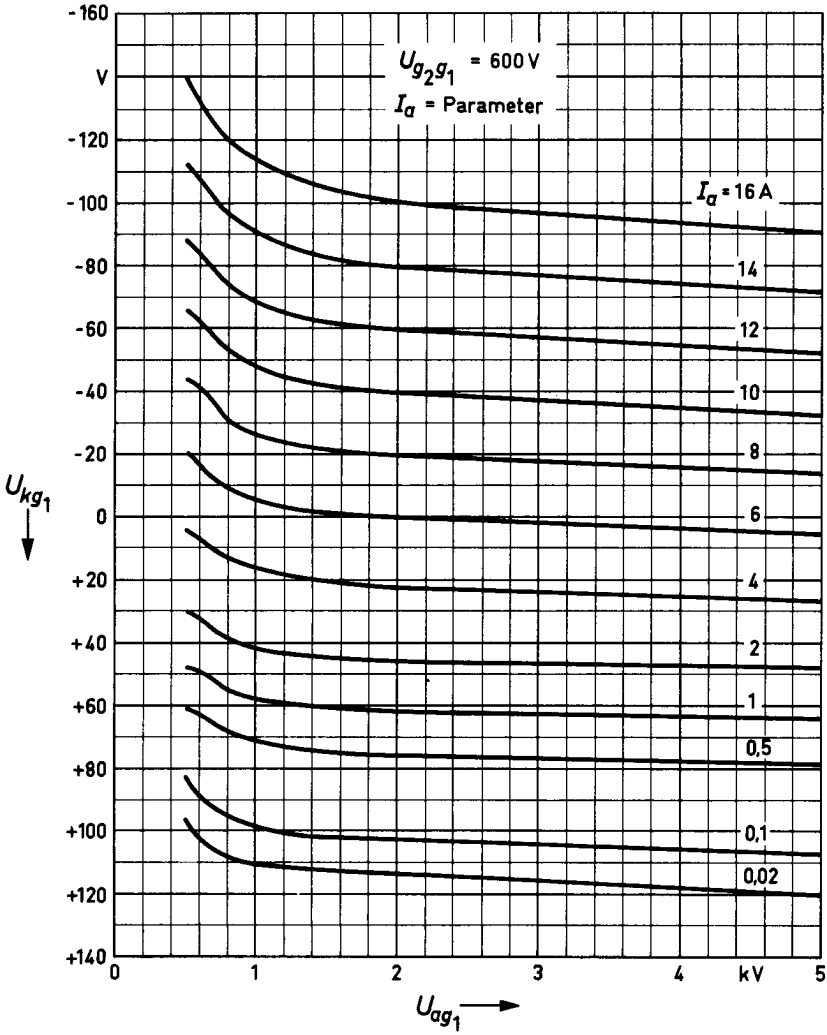


KENNLINIENFELD

$U_{kg1} = f(U_{ag1})$ I_a = Parameter

Gitterbasisschaltung

RS 1032 C

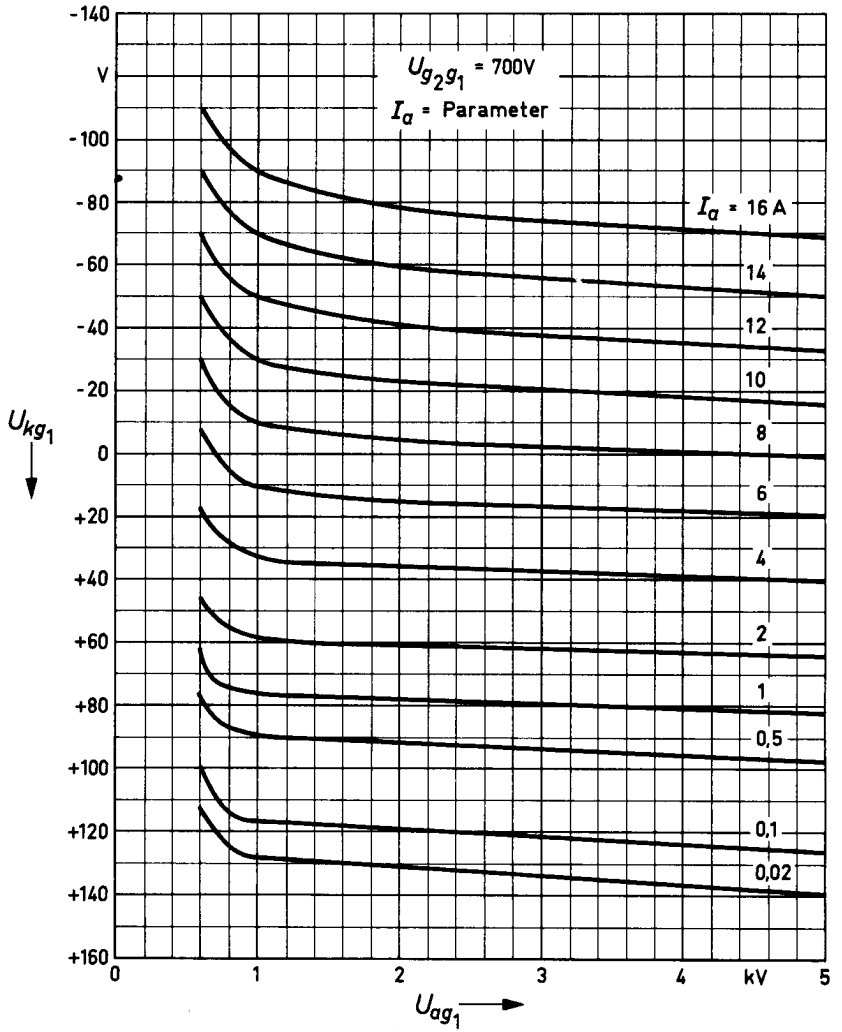


RöK 2240/1.9.1961

KENNLINIENFELD

$U_{kg1} = f(U_{ag1})$ I_a = Parameter

Gitterbasisschaltung



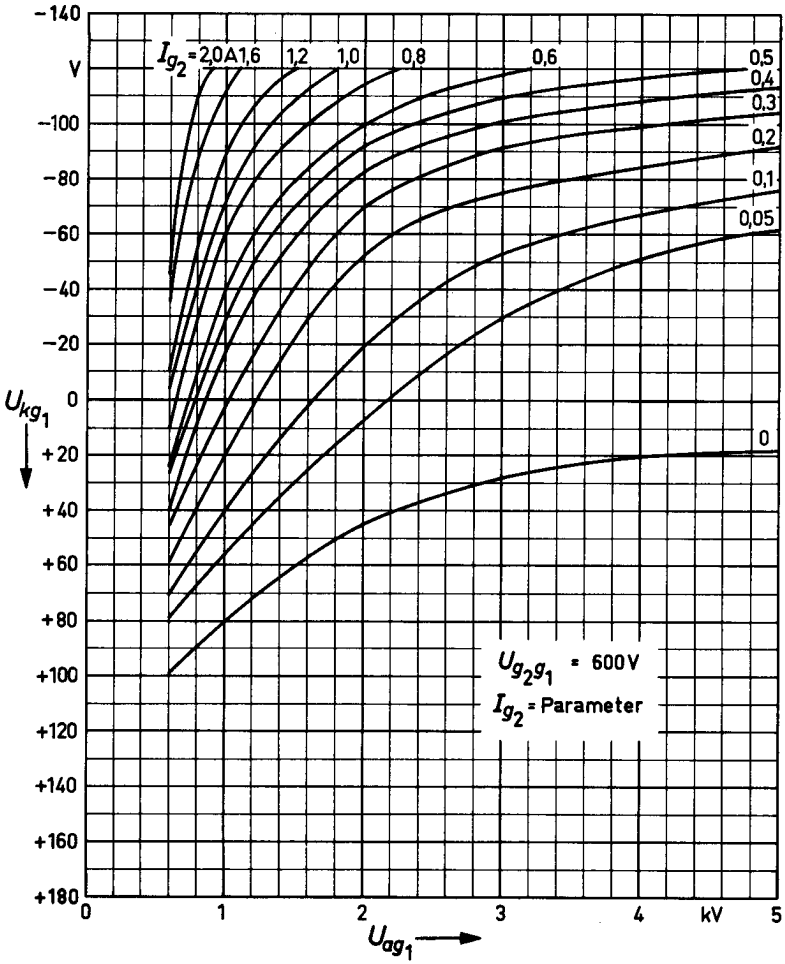
SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$U_{kg1} = f(U_{ag1})$ I_{g2} = Parameter

Gitterbasisschaltung

RS
1032 C

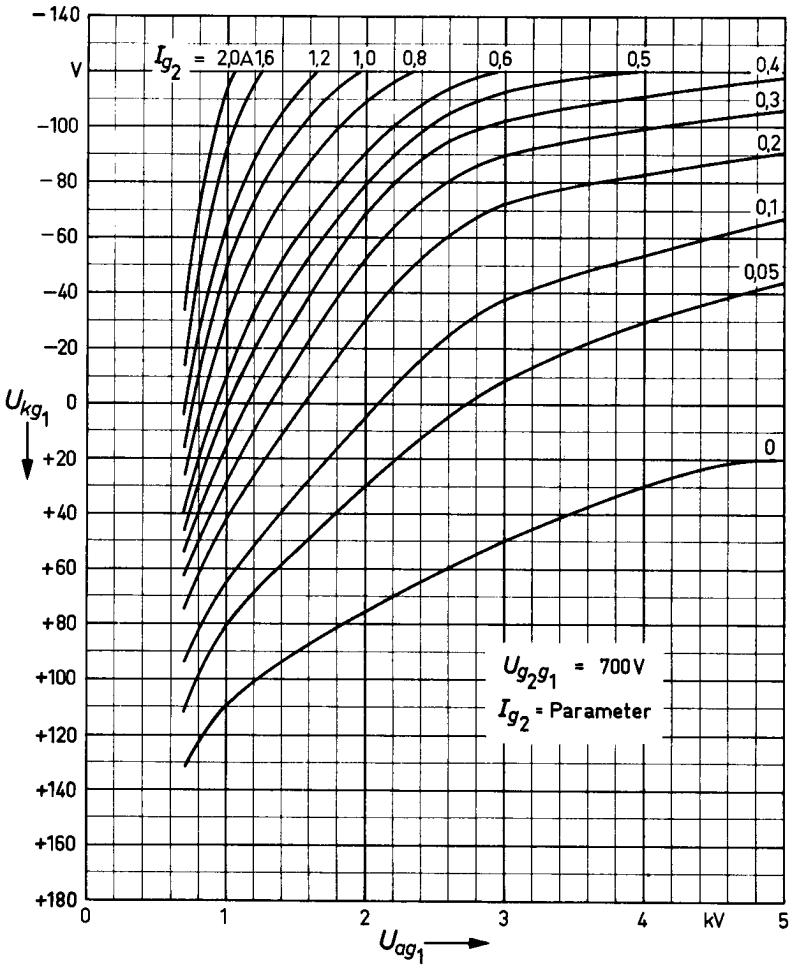


RöK 2240/1.9.1961

KENNLINIENFELD

$U_{kg1} = f(U_{ag1})\ I_{g2}$ = Parameter

Gitterbasisschaltung

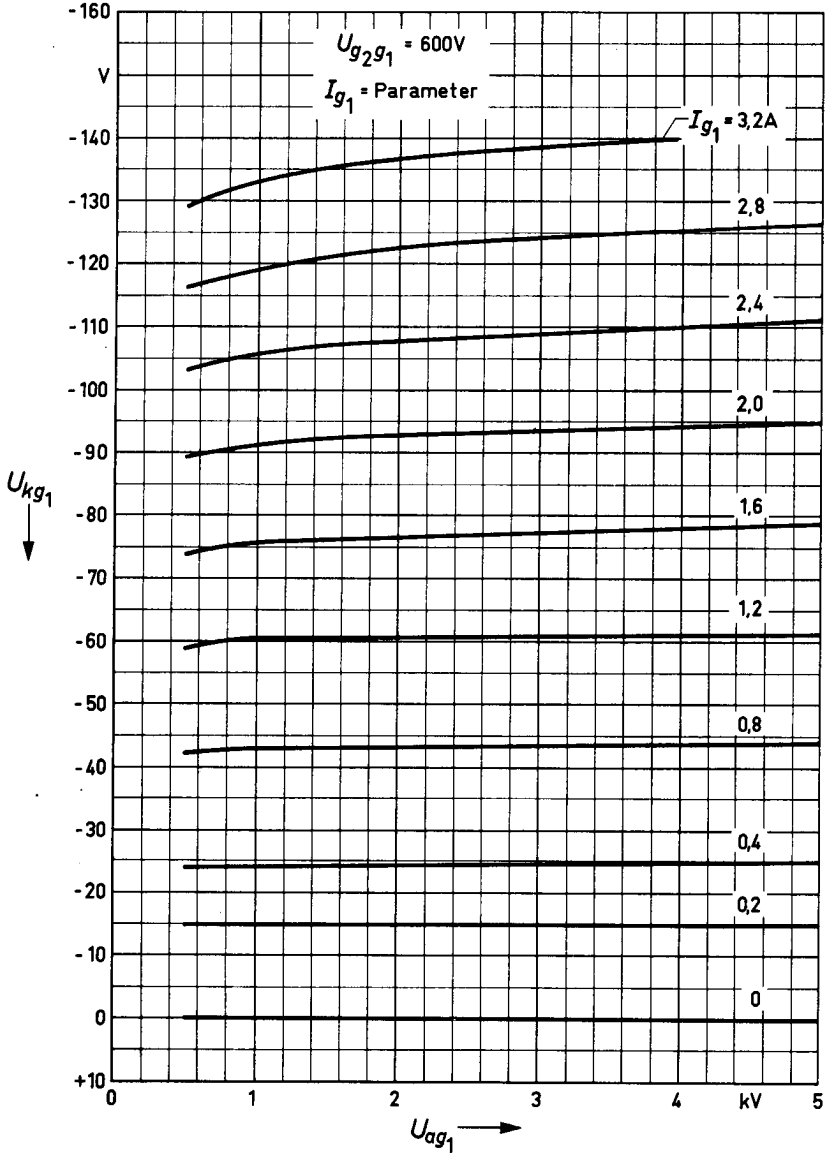


KENNLINIENFELD

$U_{kg1} = f(U_{ag1})\ I_{g1}$ = Parameter

Gitterbasisschaltung

RS 1032 C



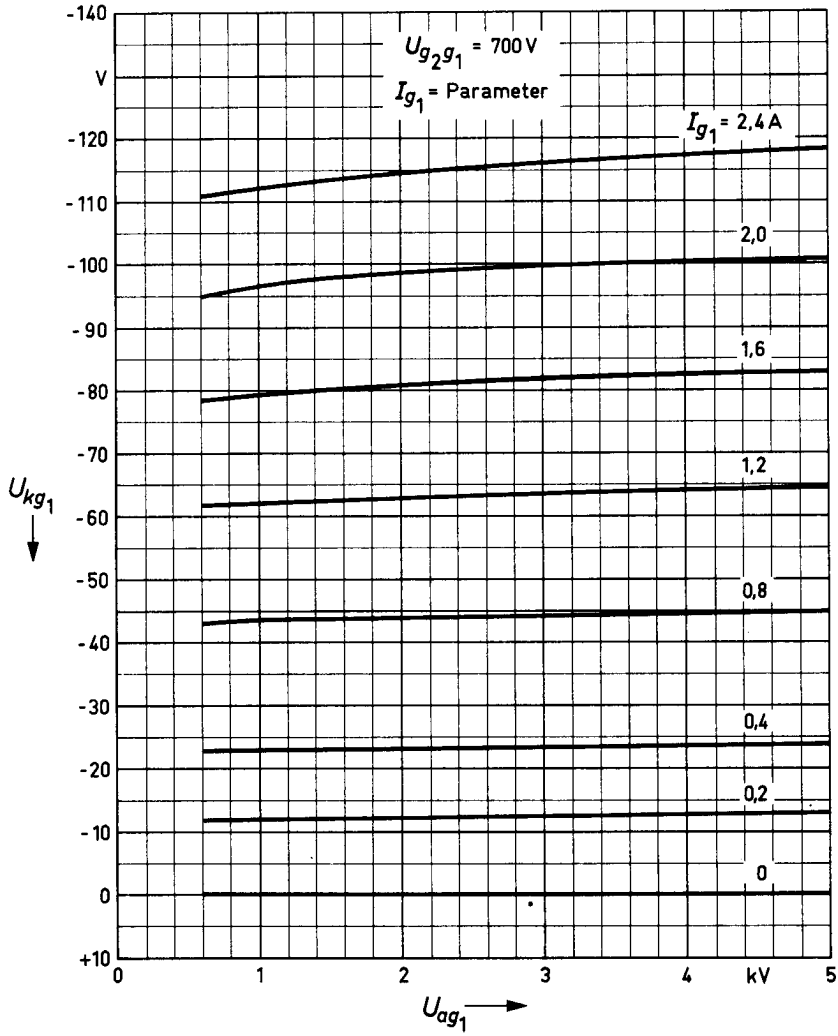
RöK 2240/1.9.1961

RS
1032 C

KENNLINIENFELD

$U_{kg1} = f(U_{ag1})$ I_{g1} = Parameter

Gitterbasisschaltung



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

RöK 2240 / 1.9.1961

K12

For frequencies up to 960 MHz

Coaxial metal-ceramic tetrode with integrated resonance suppression, forced-air-cooled or vapor-condensation-cooled, particularly suitable for TV transmitters, band IV/V.

Forced-air-cooled version

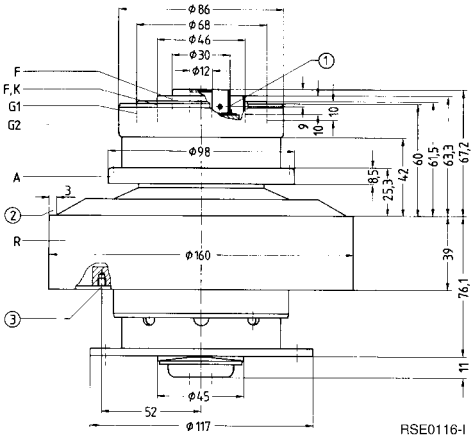
RS 1034 L

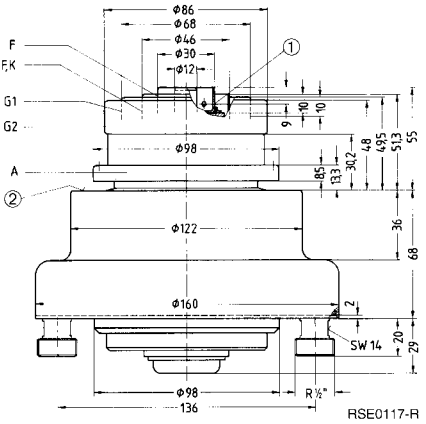
Ordering code Q51-X1034

Vapor-condensation-cooled version

RS 1034 SK

Ordering code Q53-X1034





Dimensions in mm

① 8 tapholes Ø 3 (8 × 45°)
② Tube support in the cavity
③ Taphole M4 for tube fuse RöSich2

Approx. weight 5,3 kg

Approx. 7 kg

The radiator or boiler and the terminals are of concentric design with the following diameters:

Radiator (R)	Ø 161,5	G1 terminal	Ø 69,0
Boiler	Ø 123,5	Heater/cathode terminal	Ø 47,0
Anode terminal	Ø 99,0	Heater terminal	Ø 30,6
G2 terminal	Ø 87,0		

Heating

Heater voltage	U_F	4,5	V
Heater current	I_F	≈ 200	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 300$ V	I_{em}	45	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 500$ to 800 V, $I_A = 3$ A	μ_{g2g1}	7,5	
Transconductance at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 800$ V, $I_A = 2$ to 4 A	s	120	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 100	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 7,80	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,05	pF [1]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 184	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 0,55	pF [1]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 23,5	pF [2]

Accessories RS 1034 L		**Ordering code**
Socket wrench for tube fuse	RöZub10	Q81-X2110
Tube extractor	RöZub134	Q81-X2115
Tube fuse	RöSich2	Q81-X1402
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Cavity band IV/V, 10 kW vision	TK8305 or	Q94-X8305
	TK8311	Q94-X8311
5 kW vision/sound	TK8305 or	Q94-X8305
	TK8311	Q94-X8311

RS 1034 SK

Tube extractor	RöZub134SK	Q81-X2116
LL electrolytic target for 1/2″-hose	RöEl5	Q81-X365
Cavity band IV/V, 20 kW vision	TK8306 or	Q94-X8306
	TK8312	Q94-X8312
10 kW vision/sound	TK8306 or	Q94-X8306
	TK8312	Q94-X8312

1) Measured by a Ø 50 cm screening plate in the screen-grid terminal plane.
2) Measured by a Ø 50 cm screening plate in the anode ceramic plane.

TV vision transmitter,
grounded control-grid screen-grid circuit, negative modulation standard G

Maximum ratings

Frequency		f	960	MHz
Anode voltage (dc)	(RS 1034 L)	U_A	5,5	kV
Anode voltage (dc)	(RS 1034 SK)	U_A	7,5	kV
Screen grid voltage (dc)		U_{G2}	1000	V
Control grid voltage (dc)		U_{G1}	– 200	V
Cathode current (dc)		I_K	6,0	A
Peak cathode current		$I_{K\,M}$	40	A
Anode dissipation	(RS 1034 L)	P_A	13	kW
Anode dissipation	(RS 1034 SK)	P_A	25	kW
Screen grid dissipation		P_{G2}	180	W
Control grid dissipation		P_{G1}	80	W

Operating characteristics [1])

Frequency	f	470 … 800	470 … 800	MHz
Bandwidth (1 dB)	B	12	12	MHz
Output power, sync level	$P_{2\,SY}$	24	12,4	kW [2])
Output power, black level	$P_{2\,SW}$	13,6	7,0	kW [2]) [3])
Gain	V_p	15,5	16	dB
Anode voltage (dc)	U_A	6,6	5,1	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	800	800	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 110	– 110	V
Peak control grid voltage (ac), sync level	$U_{g1\,m\,SY}$	104	100	V
Zero-signal anode current (dc)	$I_{A\,0}$	2,2 [4])	1,6 [4])	A
Anode current (dc), black level	$I_{A\,SW}$	5,3 [4])	3,6 [4])	A
Screen grid current (dc), black level	$I_{G2\,SW}$	140	60	mA
Anode input power, black level	$P_{B\,A\,SW}$	35	18,4	kW
Drive power, sync level	$P_{1\,SY}$	675	310	W
Anode dissipation, black level	$P_{A\,SW}$	21,4	11,4	kW
Screen grid dissipation, black level	$P_{G2\,SW}$	110	48	W
Anode load resistance	R_A	460	450	Ω

1) Only for RS 1034 SK.
2) Without taking circuit losses into account.
3) Black level with gated sync. pulses.
4) Average value ± 0,2 A.

Amplifier for TV transmitters with common vision and sound carrier transmission, grounded control-grid screen-grid circuit, vision-to-sound ratio 10:1, standard G

Maximum ratings

Frequency		f	960	MHz
Anode voltage (dc)	(RS 1034 L)	U_A	5,5	kV
Anode voltage (dc)	(RS 1034 SK)	U_A	7,5	kV
Screen grid voltage (dc)		U_{G2}	1000	V
Control grid voltage (dc)		U_{G1}	– 200	V
Cathode current (dc)		I_K	6,0	A
Peak cathode current		$I_{K\,M}$	40	A
Anode dissipation	(RS 1034 L)	P_A	13	kW
Anode dissipation	(RS 1034 SK)	P_A	25	kW
Screen grid dissipation		P_{G2}	180	W
Control grid dissipation		P_{G1}	80	W

Operating characteristics [1])

Frequency	f	470 … 800	470 … 800	MHz
Output power, sync level	$P_{2\,SY}$	12,6/1,26	6,3/0,63	kW [2])
Gain	V_p	15,5	16	dB
3-tone intermodulation ratio	a_{IM3}	≥ 50	≥ 52	dB
Anode voltage (dc)	U_A	6,3	5,1	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	800	800	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 112	– 108	V
Peak control grid voltage (ac), sync level	$U_{g1\,m\,SY}$	100	70	V
Zero-signal anode current (dc)	$I_{A\,0}$	1,8	1,8	A [3])
Anode current (dc), black level	$I_{A\,SW}$	3,9	2,8	A
Screen grid current (dc), black level	$I_{G2\,SW}$	90	50	mA
Anode input power, black level	$P_{B\,A\,SW}$	24,6	14,3	kW
Drive power, sync level	$P_{1\,SY}$	360	160	W
Drive power, sound	$P_{1\,Ton}$	36	16	W
Anode dissipation, black level	$P_{A\,SW}$	16,2	10,1	kW
Anode load resistance	R_A	440	520	Ω

1) Only for RS 1034 SK.
2) Without taking circuit losses into account.
3) Average value ± 0,2 A.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

Spring contact rings are suitable connectors for cathode, control grid, screen grid and anode. The spring tension must be dimensioned such that the required power for inserting and withdrawing the tube remains below 150 N. Recommended pull-off power per spring contact ring is approx. 20 N. For further details see “Explanations on Technical Data”.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the electrode terminals and ceramic insulators must not exceed 220 °C. For keeping below this maximum temperature an air flow is required to cool the terminal rings. For this purpose the terminal contacts must be designed for providing a uniform cooling effect.

Forced-air cooling (RS 1034 L)

The minimum air flow rate required for maximum anode dissipation is given in the cooling air diagram, valid for 25 °C inlet temperature at 1 bar air pressure (sea level). The cooling air must be supplied from the electrode terminal side. For detailed information on forced-air cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Vapor condensation cooling (RS 1034 SK)

The cooling water diagram gives the minimum water flow rate (distilled or deionized water) for maximum anode dissipation, as well as pressure drop and water outlet temperature at 70 °C water inlet temperature. The diagram applies to a hermetically sealed cooling system with 1,5 bar overpressure at the tube’s cooling water outlet and with a maximum permissible water outlet temperature of 100 °C.

Operation with open cooling cycle (without overpressure) is also possible if the maximum outlet temperature remains below 70 °C (sea level, air pressure ≈ 1 bar) with lower inlet temperature and, if required, increased water flow rate.

For more information on vapor condensation cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Automatic heating power regulation

Recommendations for automatic heating power stabilization are contained in the instruction “UHF TV Tetrodes, Heating Power Adjustment”, which is supplied upon request.

Safety precautions

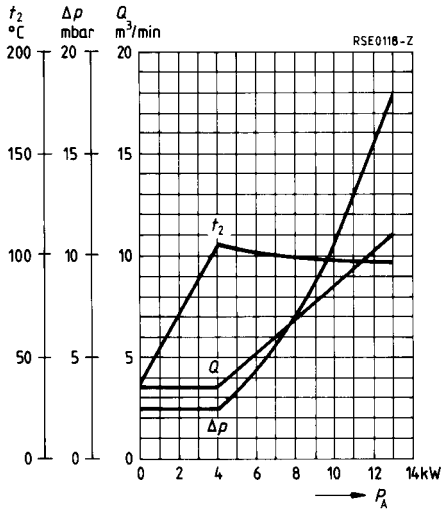
The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with Ø 0,12 mm should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

For protecting RS 1034 L against thermal anode overload the tube fuse RöSich2 is recommended. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (accessories).

Transmitter off-periods

Frequent switching of the heating reduces lifetime. So the heating (and cooling) should be left on during transmitter off-periods of up to two hours. Continuous heating with reduced power (black heating) should be provided for longer off-periods. Refer to “Explanations on Technical Data”.

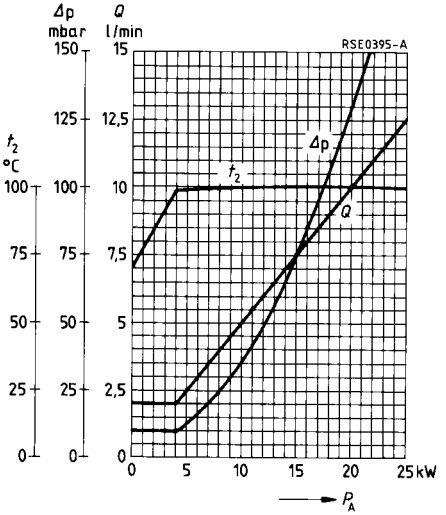
Cooling air diagram (RS 1034 L)



The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1 bar
t_1 = 25 °C

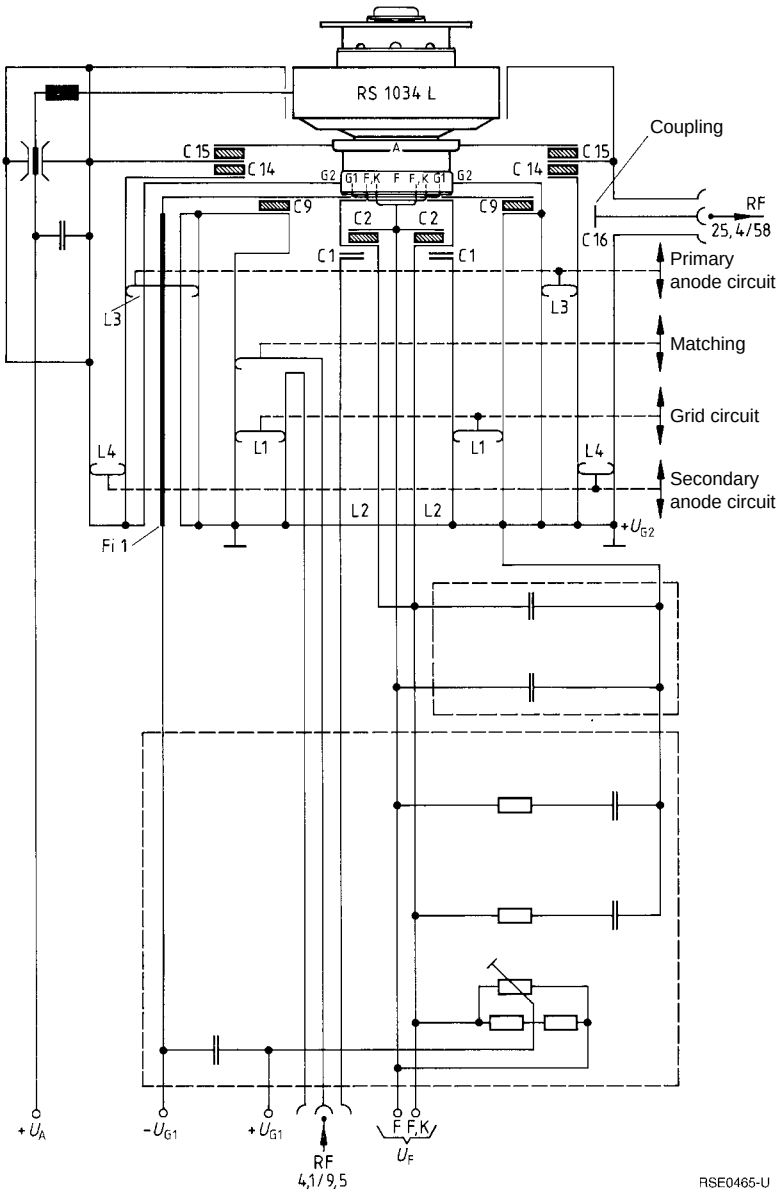
Cooling water diagram (RS 1034 SK)



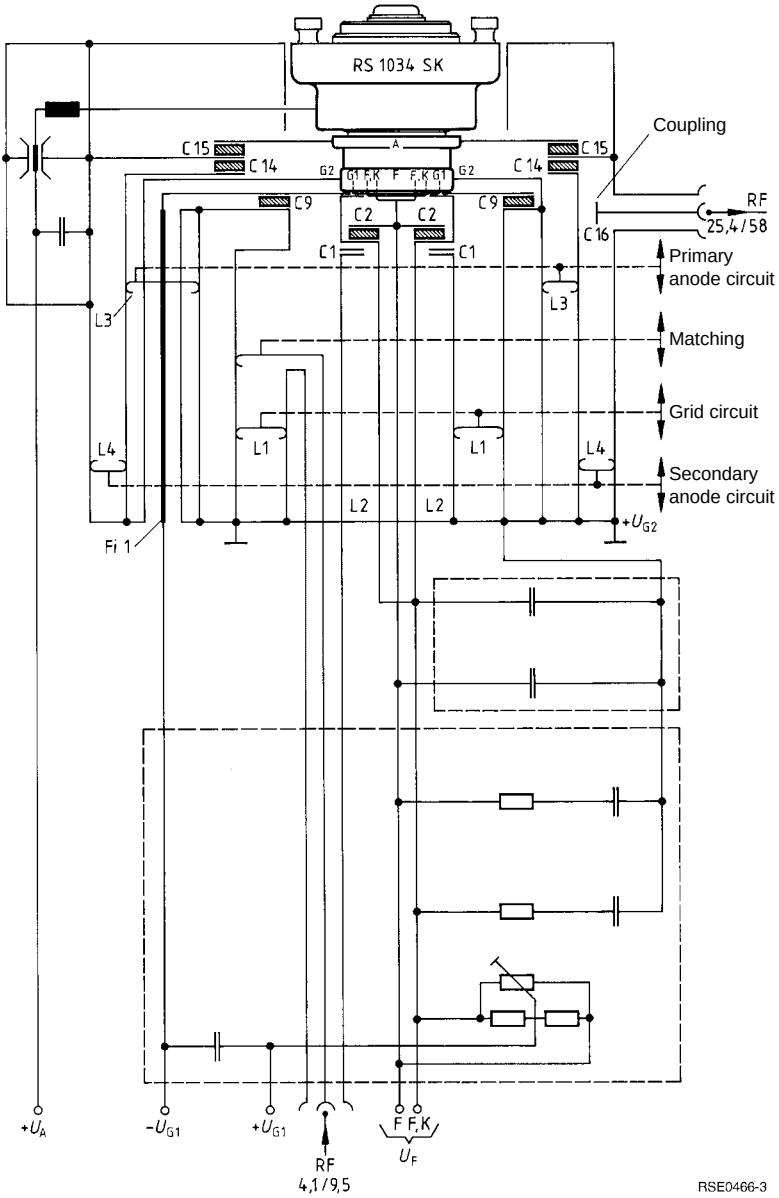
Closed cooling cycle with distilled water.

Overpressure = 1,5 bar
t_1 = 70 °C

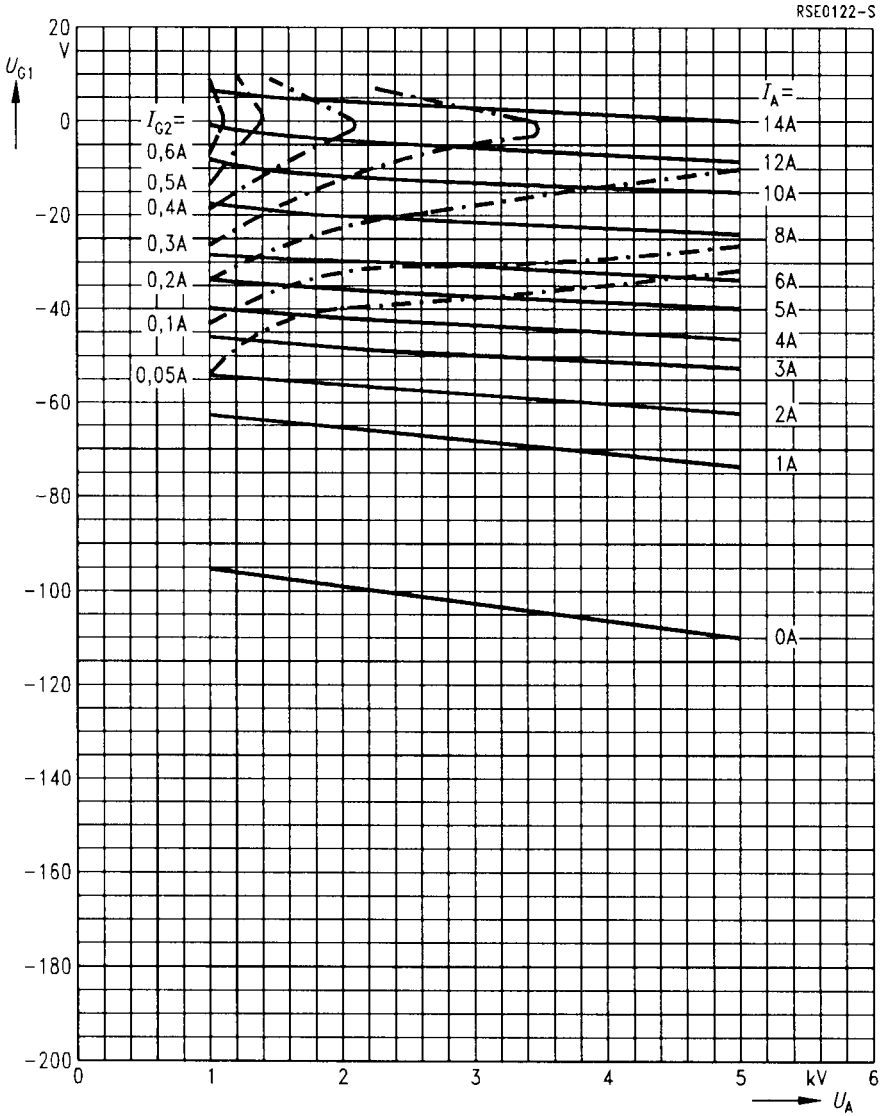
Basic circuit diagram of final-stage cavity



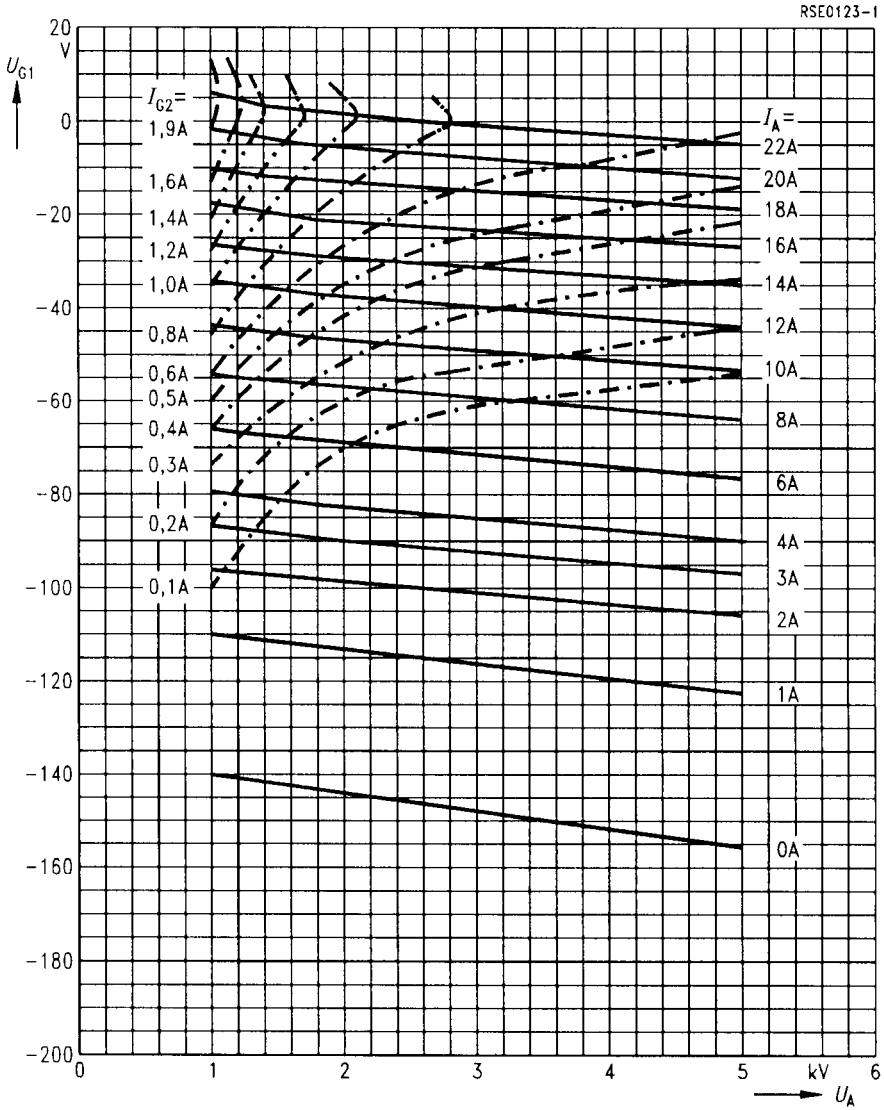
Basic circuit diagram of final-stage cavity



$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 500 V Parameter = I_{G2} —∘—∘—∘—∘—∘—∘—



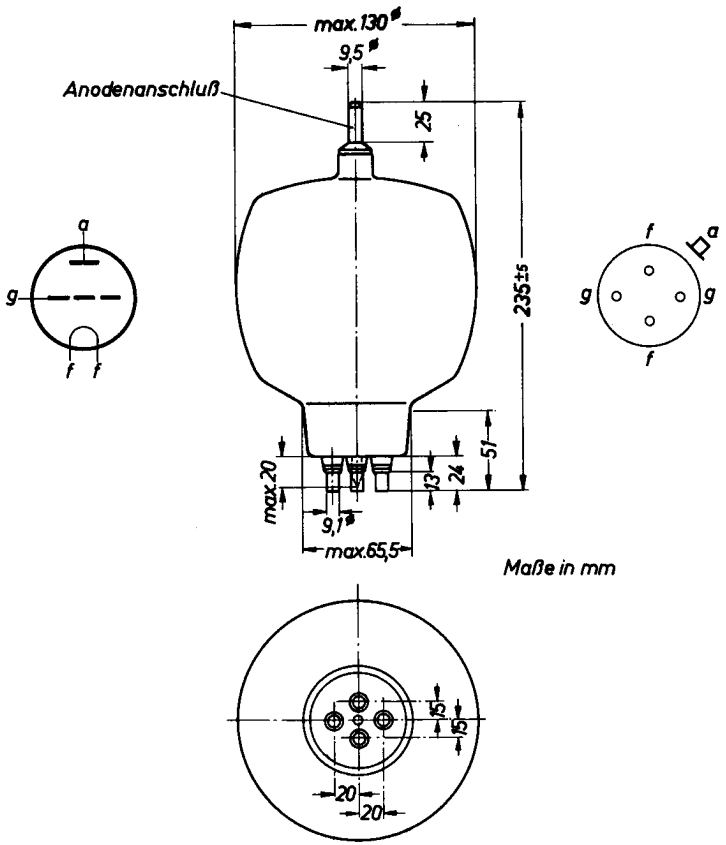
$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————————
U_{G2} = 800 V Parameter = I_{G2} —∘—∘—∘—∘—∘—∘—



SIEMENS
RÖHREN

SENDETRIODE

insbesondere
für industrielle HF-Generatoren



Maße in mm

Ansicht von unten

Fassung ..... Rö Fsg 1

Kühlflügel ..... Rö Kfl 02

Gewicht der Röhre (Netto)..... ca. 0,45 kg

Austauschbare Typen: B 1152, TB 4/ 1500, TY 5-500

Aufbau und Anwendung

Die RS 1036 ist eine strahlungsgekühlte Triode für industrielle Anwendung. In Verbindung mit einer Anodenspannung aus einem Dreiphasen-Einweggleichrichter ohne Filter können 1,67 kW Röhrenleistung erzielt werden.

Einbau

Achse vertikal, Fuß unten oder oben

Kühlung

Die Temperatur des Kolbens darf 350 °C und die der Einschmelzungen 220 °C nicht überschreiten. Eine zusätzliche Kühlung ist im Allgemeinen nicht notwendig.
Bei hohen Betriebsfrequenzen und/oder nicht optimaler Anpassung ist ein schwacher Luftstrom auf den Kolben erforderlich. Ein unterhalb der Röhre montierter kleiner Ventilator reicht aus.

Heizung

U_f	=	5	V
I_f	≈	32,5	A
Heizart:		direkt	
Kathodenwerkstoff:		Wolfram thoriert	

Kennwerte

μ	=	21		bei U_a = 4kV I_a = 120 mA
S	=	3,3	mA/V	

Kapazitäten

→ C_{gk}	=	9,2	pF
C_{ak}	=	0,2	pF
C_{ga}	=	5,1	pF

→ Änderung gegenüber Datenblatt RöK 2245/1.10.60

SIEMENS RÖHREN

Oszillator für industrielle Anwendung

Anodenspannung aus Dreiphasen- Einweggleichrichter
ohne Filter
CCS = Dauerbetrieb ICAS = Intermittierender Betrieb

Grenzdaten

		CCS	ICAS	
f	$\leq$	50	50	MHz
U_a	=	7000	7000	V
U_g	=	-1250	-1250	V
I_a	=	560	750	mA
I_{ksp}	=	6	6	A
I_g	=	210	185	mA
I_g (ohne Last)	=	280	300	mA
N_a	=	2500	5000	W
Q_a	=	500	1)	W
R_g	=	15	15	kΩ

Betriebsdaten

		CCS			ICAS		
f	=	50	50	50	50	50	MHz
$N_{a\sim}$	=	1640	1670	1650	3200	2400	W
U_a	=	6000	5000	4000	6000	5000	V
K	=	0,15	0,155	0,20	0,16	0,17	% 2)
I_a	=	350	430	535	700	630	mA
I_a (ohne Last)	=	90	100	150	130	150	mA
I_g	=	120	130	150	170	160	mA
I_g (ohne Last)	=	180	200	225	290	280	mA
R_g	=	4200	3500	2700	3300	2700	Ω
N_a	=	2100	2150	2140	4200	3150	W
Q_a	=	460	480	490	1000	750	W
η_{osz}	=	78	77,5	77	76	76	%
R_a	=	9000	6400	3800	6500	4500	Ω

1) siehe Reduktionskurve
2) Rückkopplungsfaktor

Oszillator für industrielle Anwendung

Anodenspannung aus Einphasen-Zweiweggleichrichter
ohne Filter

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

f	$\leq$	50	MHz
U_a	=	6300	V
I_a	=	500	mA
→ I_{ksp}	=	6	A
N_a	=	2500	W
Q_a	=	500	W
U_g	=	-1250	V
I_g	=	185	mA
I_g (ohne Last)	=	280	mA
R_g	=	15	kΩ

Betriebsdaten

f	=	50	50	MHz
$N_{a\sim}$	=	1635	1600	W
U_a	=	5400	4500	V
K	=	0,13	0,155	% 1)
I_a	=	320	380	mA
I_a (ohne Last)	=	80	90	mA
I_g	=	110	120	mA
I_g (ohne Last)	=	170	190	mA
R_g	=	4200	3500	Ω
N_a	=	2125	2100	W
Q_a	=	490	500	W
η_{osz}	=	77	76	%
R_a	=	9000	6400	Ω

1) Rückkopplungsfaktor

Oszillator für industrielle Anwendung

Anodenspannung aus Netztransformator

Selbstgleichrichtung

Grenzdaten

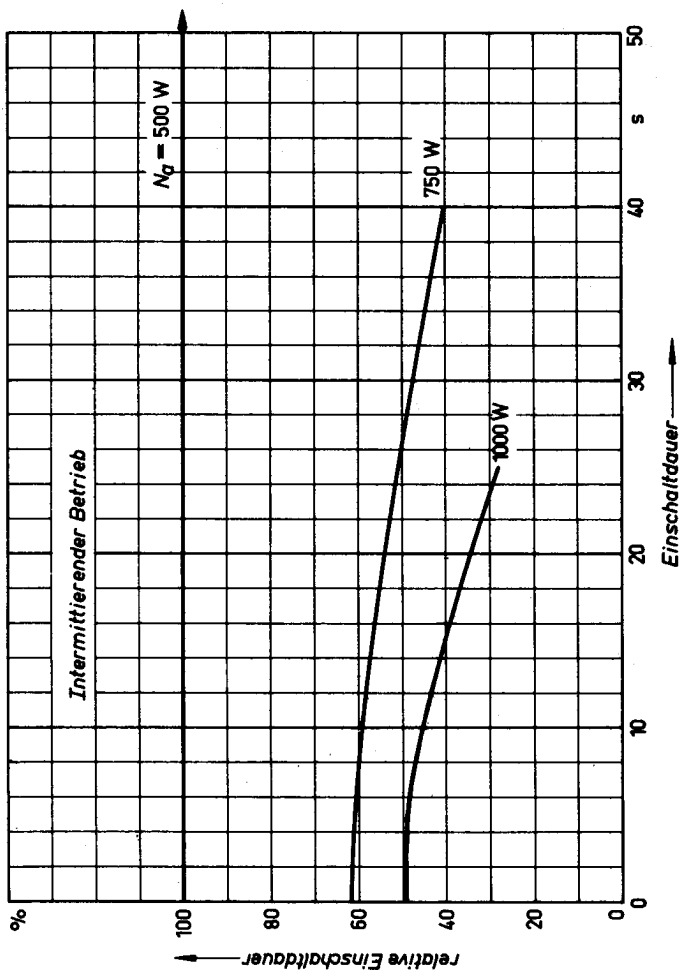
f	$\leq$	50	MHz
U_{tr}	=	5000	V 1)
I_a	=	320	mA
→ I_{ksp}	=	6	A
N_a	=	1600	W
Q_a	=	500	W
U_{gs}	=	-1350	V
I_g	=	110	mA
I_g (ohne Last)	=	150	mA
R_g	=	15	kΩ

Betriebsdaten

f	=	50	MHz
$N_{a\sim}$	=	1020	W
U_{tr}	=	4500	V 1)
K	=	0,18	% 2)
I_a	=	280	mA
I_a (ohne Last)	=	70	mA
I_g	=	80	mA
I_g (ohne Last)	=	125	mA
R_g	=	2700	Ω
N_a	=	1400	W
Q_a	=	380	W
η_{osz}	=	73	%
R_a	=	3300	Ω

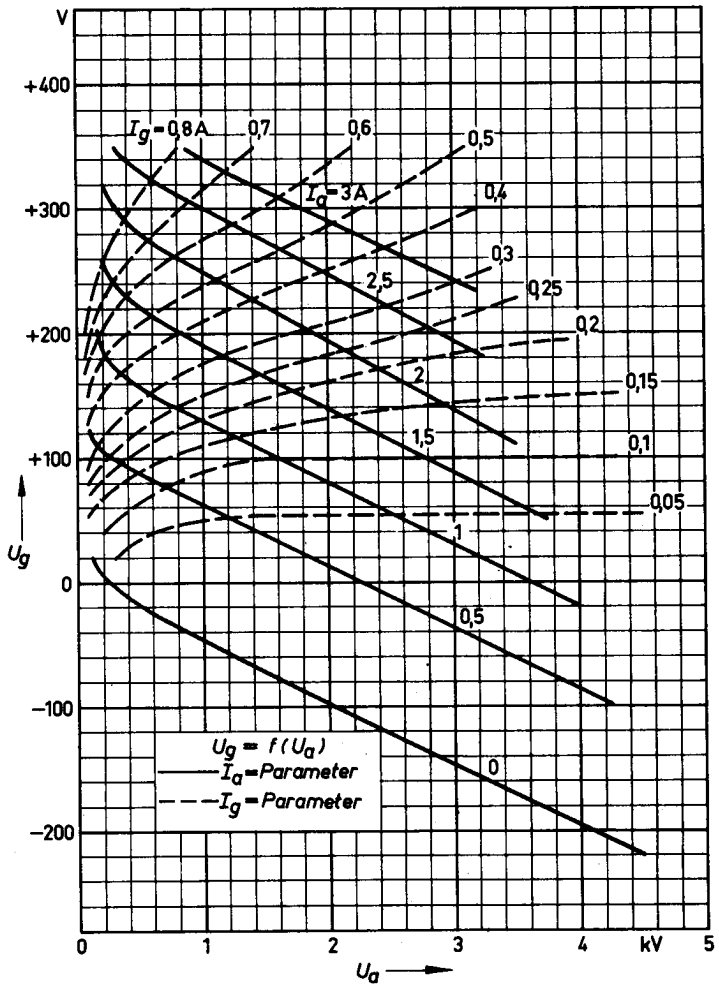
1) Effektivwert

2) Rückkopplungsfaktor


N_a = 500 W
750 W
1000 W
Intermittierender Betrieb
Einschaltdauer
s
0
10
20
30
40
50
relative Einschaltdauer
%
100
80
60
40
20
0

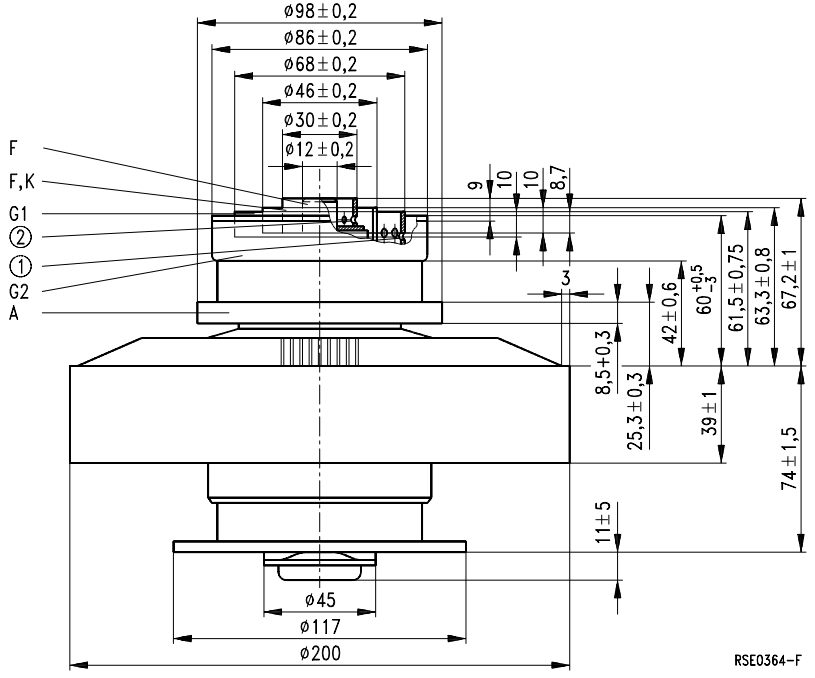
Kennlinien

$I_g = f(U_a)$



Ordering code Q51-X1036

Coaxial metal-ceramic tetrode with integrated resonance suppression for TV transmitters, band IV/V.



Dimensions in mm

① 18 tapholes Ø 3
② 8 tapholes Ø 3

Approx. weight 7,8 kg

Heating

Heater voltage	U_F	4,5	V
Heater current	I_F	≈ 200	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 300$ V	I_{em}	45	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 500$ to 800 V, $I_A = 3$ A	μ_{g2g1}	7,5	
Transconductance at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 800$ V, $I_A = 2$ to 4 A	s	120	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 100	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 7,50	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,05	pF [1])
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 195	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 0,55	pF [1])
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 20,0	pF

1) Measured by a Ø 50 cm screening plate in the screen-grid terminal plane.

Amplifier for TV transmitters with common vision and sound carrier transmission, grounded control-grid screen-grid circuit, vision-to-sound ratio 10:1, standard G

Maximum ratings

Frequency	f	960	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	7,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1000	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 200	V
Cathode current (dc)	I_K	6,0	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	30	A
Anode dissipation	P_A	20	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	180	W
Control grid dissipation	P_{G1}	80	W

Operating characteristics

Frequency	f	470 ... 800	MHz
Bandwidth	B	11	MHz
Output power, sync level	$P_{2\,SY}$	11,5/1,15	kW [1])
Gain	V_p	15	dB
3-tone intermodulation ratio	a_{IM3}	> 50	dB
Anode voltage (dc)	U_A	6,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	800	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 112	V
Peak control grid voltage (ac), sync level	$U_{g1\,m\,SY}$	100	V
Zero-signal anode current (dc)	$I_{A\,0}$	1,8	A
Anode current (dc), black level	$I_{A\,SW}$	3,7	A
Screen grid current (dc), black level	$I_{G2\,SW}$	90	mA
Anode input power, black level	$P_{B\,A\,SW}$	22,2	kW
Drive power, sync level	$P_{1\,SY}$	360	W
Drive power, sound	$P_{1\,Ton}$	36	W
Anode dissipation, black level	$P_{A\,SW}$	14,6	kW
Anode load resistance	R_A	440	Ω

1) Without taking circuit losses into account.

TV vision transmitter,
grounded control-grid screen-grid circuit, negative modulation, standard G

Maximum ratings

Frequency	f	960	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	7,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1000	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 200	V
Cathode current (dc)	I_K	6,0	A
Peak cathode current	$I_{K M}$	30	A
Anode dissipation	P_A	20	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	180	W
Control grid dissipation	P_{G1}	80	W

Operating characteristics

Frequency	f	470 ... 800	MHz
Bandwidth (1 dB)	B	11	MHz
Output power, sync level	$P_{2\,SY}$	23	kW [1])
Output power, black level	$P_{2\,SW}$	13	kW
Gain	V_p	15,5	dB
Anode voltage (dc)	U_A	6,4	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	800	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 112	V
Peak control grid voltage (ac), sync level	$U_{g1\,m\,SY}$	104	V
Zero-signal anode current (dc)	$I_{A\,0}$	2,2	A
Anode current (dc), black level	$I_{A\,SW}$	5,0	A
Screen grid current (dc), black level	$I_{G2\,SW}$	140	mA
Anode input power, black level	$P_{B\,A\,SW}$	32	kW
Drive power, sync level	$P_{1\,SY}$	650	W
Anode dissipation, black level	$P_{A\,SW}$	19	kW
Anode load resistance	R_A	480	Ω

1) Without taking circuit losses into account.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

Spring contact rings are suitable connectors for cathode, control grid, screen grid and anode. The spring tension must be dimensioned such that the required power for inserting and withdrawing the tube remains below 150 N. Recommended pull-off power per spring contact ring is approx. 20 N. For further details see “Explanations on Technical Data”.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the electrode terminals and ceramic insulators must not exceed 220 °C. For keeping below this maximum temperature an air flow is required to cool the terminal rings. For this purpose the terminal contacts must be designed for providing a uniform cooling effect.

Forced-air cooling

The minimum air flow rate required for maximum anode dissipation is given in the cooling air diagram, valid for 25 °C inlet temperature at 1 bar air pressure (sea level). The cooling air must be supplied from the electrode terminal side. For detailed information on forced-air cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Automatic heating power regulation

Recommendations for automatic heating power stabilization are contained in the instruction “UHF TV Tetrodes, Heating Power Adjustment”, which is supplied upon request.

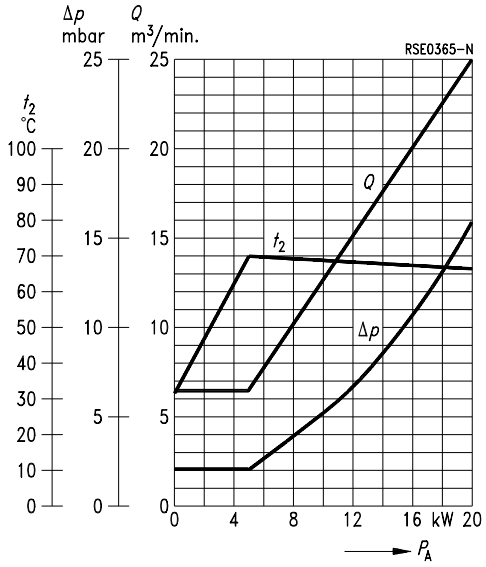
Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with Ø 0,12 mm should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

Transmitter off-periods

Frequent switching of the heating reduces lifetime. So the heating (and cooling) should be left on during transmitter off-periods of up to two hours. Continuous heating with reduced power (black heating) should be provided for longer off-periods. Refer to “Explanations on Technical Data”.

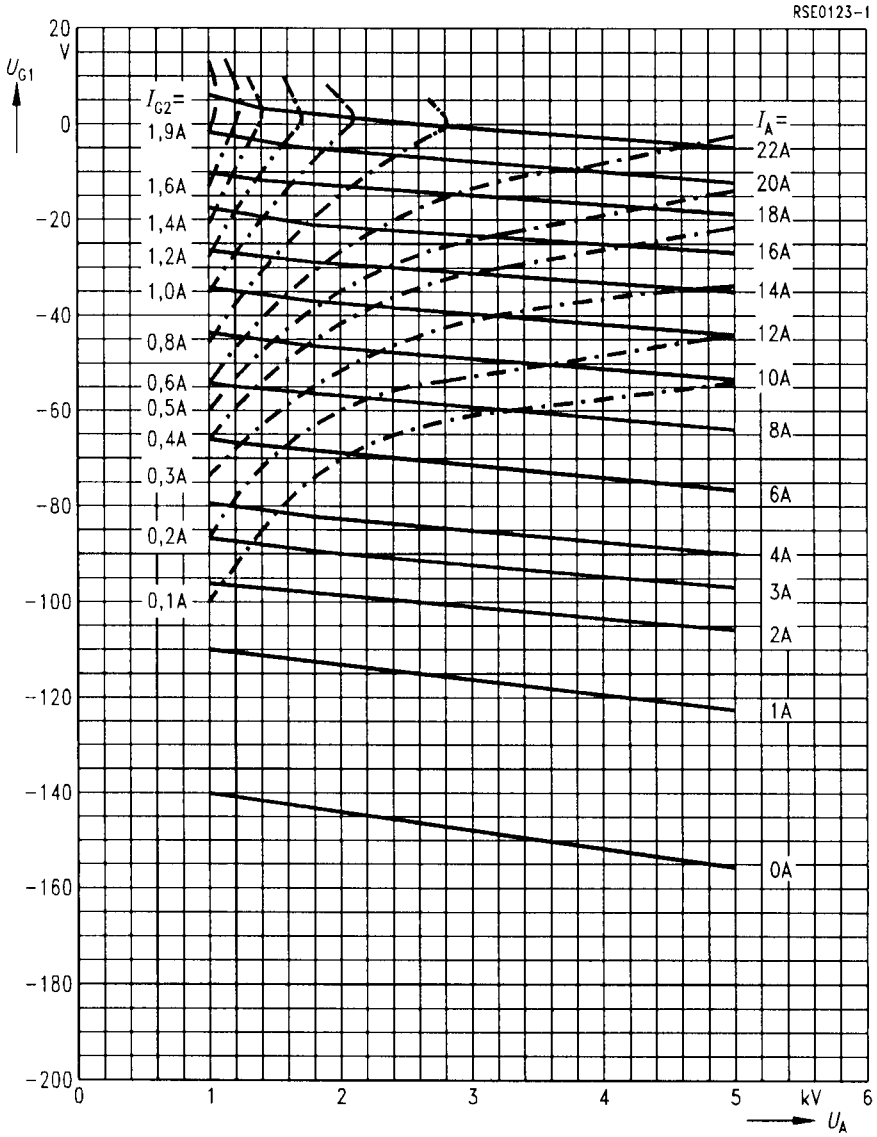
Cooling air diagram



The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1 bar
t_1 = 25 °C

$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————————
U_{G2} = 800 V Parameter = I_{G2} —∘—∘—∘—∘—∘—∘—

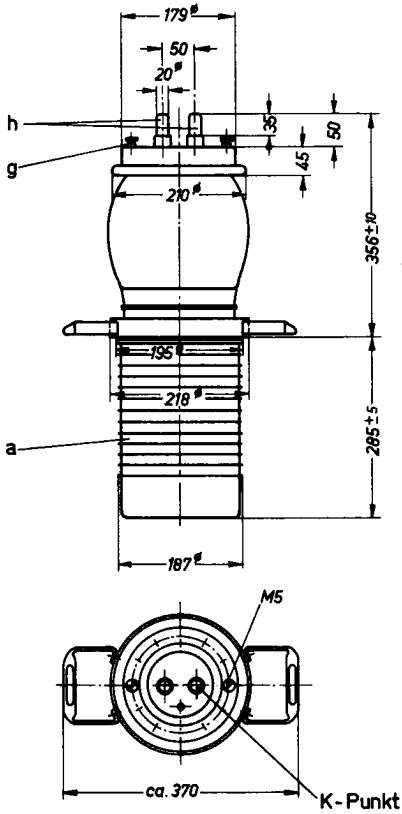


SIEMENS
RÖHREN

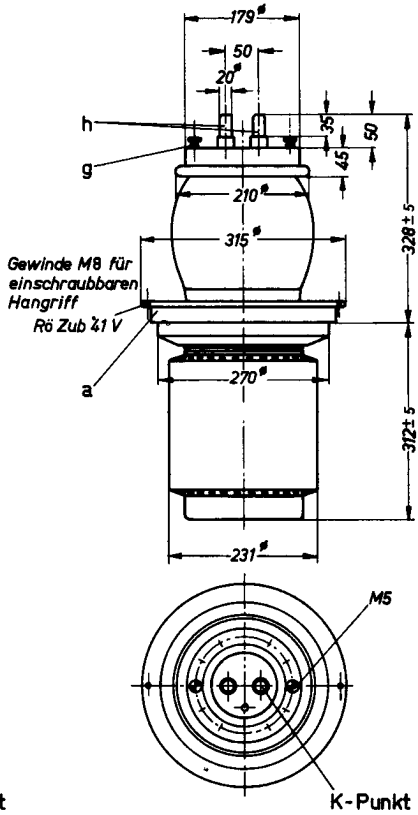
SENDETRIODE

für Frequenzen bis 30 MHz

Ausführung für Wasserkühlung RS 1041 W



Ausführung für Verdampfungskühlung RS 1041 K



h - Heizanschlüsse **g - Gitteranschluß** **a - Anode**

Gewicht der Röhre

ca. 32,5 kg	**ca. 51,5 kg**

Gewicht der Spezialverpackung Inland und Ausland

ca. 71 kg	**ca. 71 kg**

Abmessungen der Spezialverpackung Inland und Ausland

87,5 x 84 x 150 cm	**87,5 x 84 x 150 cm**

Aufbau und Anwendung

Die RS 1041 ist eine Triode mit scheibenförmiger Gitterdurchführung für die Bestückung von Endstufen in Sendern großer Leistung.
Ihre maximal zulässige Anodenverlustleistung beträgt in der wassergekühlten Ausführung 120 kW, in der Ausführung für Verdampfungskühlung 180 kW. Als HF-Verstärker kann die Röhre bis 10 MHz mit 15 kV und bis 30 MHz mit 12 kV betrieben werden. Auch als Oszillator, NF-Verstärker und Modulator findet die RS 1041 Anwendung.

Heizung

U_f	=	18	V
I_f	≈	280	A

Heizart: direkt

Kathodenwerkstoff: Wolfram, thoriert

Kennwerte

I_e	=	190	A	bei $U_a = U_g = 750$ V
μ	=	55		bei $U_a = 4...10$ kV, $I_a = 5$ A
S	=	130	mA/V	bei $U_a = 4$ kV, $I_a = 5$ A

Kapazitäten

C_{gk}	=	240	pF
C_{ak}	=	7,5	pF
C_{ga}	=	120	pF

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

B-Betrieb, Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	$\leqq$	10	30	MHz
U_a	=	15	12	kV
U_g	=	-1200	-1200	V
I_k	=	40	40	A
I_{ksp}	=	150	150	A
Q_a(RS 1041 W)	=	120	120	kW
Q_a(RS 1041 K)	=	180	180	kW
Q_g	=	4	4	kW

Betriebsdaten

f	$\leqq$	10	30	MHz
$N_{a\sim}$	=	270	270	kW 1)
U_a	=	15	12	kV
U_g	=	-275	-220	V
U_{gs}	=	695	725	V
I_a	=	24,8	31,3	A
I_g	=	4,2	5,8	A
N_a	=	372	376	kW
N_{st}	=	2,7	3,8	kW 1)
Q_a	=	102	106	kW
Q_g	=	1,6	2,6	kW
η	=	72,5	71,8	%
R_a	=	378	236	Ω

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

Grenzdaten

f	$\leq$	10	30	MHz
U_a	=	15	12	kV
U_g	=	-1200	-1200	V
I_k	=	40	40	A
I_{ksp}	=	150	150	A
Q_a(RS 1041 W)	=	120	120	kW
Q_a(RS 1041 K)	=	180	180	kW
Q_g	=	4	4	kW

Betriebsdaten

f	$\leq$	10	30	MHz
$N_a\sim$	=	270 + 13,1 [2]	270 + 17,3 [2]	kW [1]
U_a	=	15	12	kV
U_g	=	-275	-220	V
U_{gs}	=	695	725	V
I_a	=	24,8	31,3	A
I_g	=	4,2	5,8	A
N_a	=	372	376	kW
N_{st}	=	2,7 + 13,1 [2]	3,8 + 17,3 [2]	kW [1]
Q_a	=	102	106	kW
Q_g	=	1,6	2,6	kW
η	=	72,5	71,8	%
R_a	=	396	252	Ω

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

2) Leistungsübergang der Gitterbasisschaltung

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

C-Betrieb, Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	$\leqq$	10	30	MHz
U_a	=	15	12	kV
U_g	=	-1200	-1200	V
I_k	=	40	40	A
I_{ksp}	=	150	150	A
Q_a(RS 1041 W)	=	120	120	kW
Q_a(RS 1041 K)	=	180	180	kW
Q_g	=	4	4	kW

Betriebsdaten

f	$\leqq$	10	10	30	30	MHz	
$N_{a\sim}$	=	360	310	285	245	kW	1)
U_a	=	15	15	12	12	kV	
U_g	=	-520	-800	-480	-720	V	
U_{gs}	=	1090	1370	1050	1290	V	
I_a	=	29,3	24,7	29,3	24,7	A	
I_g	=	5,4	5,2	5,9	5,5	A	
N_a	=	440	371	353	296	kW	
N_{st}	=	5,5	6,6	5,7	6,6	kW	1)
Q_a	=	80	61	68	51	kW	
Q_g	=	2,7	2,4	2,9	2,6	kW	
η	=	81,8	83,5	80,8	82,6	%	
R_a	=	284	330	224	261	Ω	
Θa	$\approx$	70	60	70	60	° Strom Flußwinkel	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

Grenzdaten

f	≦	10	30	MHz
U_a	=	15	12	kV
U_g	=	-1200	-1200	V
I_k	=	40	40	A
I_{ksp}	=	150	150	A
Q_a(RS 1041 W)	=	120	120	kW
Q_a(RS 1041 K)	=	180	180	kW
Q_g	=	4	4	kW

Betriebsdaten

f	≦	10	10	30	30	MHz
$N_{a\sim}$	=	360+27,5 [2]	310+29,7 [2]	285+26,5 [2]	245+28 [2]	kW [1]
U_a	=	15	15	12	12	kV
U_g	=	-520	-800	-480	-720	V
U_{gs}	=	1090	1370	1050	1290	V
I_a	=	29,3	24,7	29,3	24,7	A
I_g	=	5,4	5,2	5,9	5,5	A
N_a	=	440	371	353	296	kW
N_{st}	=	5,5+27,5 [2]	6,6+29,7 [2]	5,7+26,5 [2]	6,6+28 [2]	kW [1]
Q_a	=	80	61	68	51	kW
Q_g	=	2,7	2,4	2,9	2,6	kW
η	=	81,8	83,5	80,8	82,6	%
R_a	=	307	361	240	290	Ω
Θa	≈	70	60	70	60	°Strom Flußwinkel

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt
2) Leistungsübergang der Gitterbasisschaltung

ANODENSPANNUNGSMODULATION

Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	$\leqq$	30	MHz
U_a	=	11	kV
U_g	=	-1000	V
I_k	=	30	A
I_{ksp}	=	190	A
Q_a(RS 1041 W)	=	120	kW
Q_a(RS 1041 K)	=	180	kW
Q_g	=	4	kW

Betriebsdaten

f	$\leqq$	30	30	30	MHz	
N_{Tr}	=	165	135	110	kW	1)
U_a	=	11	10	8	kV	
$U_{g\ fest}$	=	-170	-140	-100	V	
R_g	=	40	44	33	Ω	
U_{gs}	=	1000	930	855	V	
I_a	=	19	17,3	18	A	
I_g	=	7,4	6,9	7,6	A	
N_a	=	209	173	144	kW	
N_{st}	=	7,1	6	6	kW	1)
Q_a	=	44	38	34	kW	
Q_g	=	3,6	3	3,4	kW	
η	=	79	78	76,5	%	
R_a	=	365	365	290	Ω	
m	=	100	100	100	%	
N_{mod}	=	105	87	72	kW	
I_g	=	9,5	8,5	9,6	A	Höchstwerte
N_{st}	=	8,8	7,3	7,3	kW 1)	bei U_a=0 V
I_g	=	5,8	5,4	5,9	A	bei
N_{st}	=	5,3	4,6	4,6	kW 1)	Mod.-spitze

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

Grenzdaten

f	$\leqq$	30	MHz
U_a	=	11	kV
U_g	=	-1000	V
I_k	=	30	A
I_{ksp}	=	190	A
Q_a(RS 1041 W)	=	120	kW
Q_a(RS 1041 K)	=	180	kW
Q_g	=	4	kW

Betriebsdaten

f	$\leqq$	30	30	30	MHz	
N_{Tr}	=	165+15,1 [2]	135+12,7 [2]	110+12 [2]	kW [1]	
U_a	=	11	10	8	kV	
$U_{g\ fest}$	=	-170	-140	-100	V	
R_g	=	40	44	33	Ω	
U_{gs}	=	1000	930	855	V	
I_a	=	19	17,3	18	A	
I_g	=	7,4	6,9	7,6	A	
N_a	=	209	173	144	kW	
N_{st}	=	7,1+15,1 [2]	6+12,7 [2]	6+12 [2]	kW [1]	
Q_a	=	44	38	34	kW	
Q_g	=	3,6	3	3,4	kW	
η	=	79	78	76,5	%	
R_a	=	400	400	320	Ω	
m	=	100	100	100	%	
U_{mod}	=	12	10,93	8,86	kV	Scheitelwert
N_{mod}	=	114	95	80	kW	
I_g	=	9,5	8,5	9,6	A	Höchstwerte bei U_a=0 V
N_{st}	=	8,8+0 [2]	7,3+0 [2]	7,3+0 [2]	kW [1]	
I_g	=	5,8	5,4	5,9	A	bei Modulationsspitze
N_{st}	=	5,3+30,2 [2]	4,6+25,4 [2]	4,6+24 [2]	kW [1]	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

2) Leistungsübergang der Gitterbasisschaltung

VORSTUFENMODULATION

B-Telephonie-Betrieb

Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	$\leqq$	10	30	MHz
U_a	=	15	12	kV
U_g	=	-800	-800	V
I_k	=	25	25	A
I_{ksp}	=	150	150	A
Q_a(RS 1041 W)	=	120	120	kW
Q_a(RS 1041 K)	=	180	180	kW
Q_g	=	4	4	kW

Betriebsdaten

		RS 1041 K	RS 1041 W				
f	$\leqq$	30	30	30	30	MHz	
N_{Tr}	=	75	60	50	35	kW	1)
U_a	=	12	10	8	6	kV	
U_g	=	-180	-150	-115	-82	V	
U_{gs}	=	360	338	338	321	V	
I_a	=	17,5	17	18,2	17,9	A	
I_g	=	0,75	0,8	1,2	1,5	A	
N_a	=	210	170	146	108	kW	
N_{st}	=	0,24	0,25	0,36	0,43	kW	
Q_a	=	135	110	96	73	kW	
Q_g	=	0,11	0,13	0,22	0,31	kW	
η	=	35,7	35,3	34,3	32,6	%	
R_a	=	202	168	122	89	Ω	
m	=	100	100	100	100	%	
U_{gs}	=	720	676	676	642	V	Höchstwerte bei Modulationsspitze
I_g	=	5,7	5,9	6,8	7,2	A	
N_{st}	=	3,7	3,6	4,1	4,1	kW	1)

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

Grenzdaten

f	$\leqq$	10	30	MHz
U_a	=	15	12	kV
U_g	=	-800	-800	V
I_k	=	25	25	A
I_{ksp}	=	150	150	A
Q_a(RS 1041 W)	=	120	120	kW
Q_a(RS 1041 K)	=	180	180	kW
Q_g	=	4	4	kW

Betriebsdaten

		RS 1041 K	RS 1041 W			
f	$\leqq$	30	30	30	30	MHz
N_{Tr}	=	75+4,9 [2]	60+4,5 [2]	50+4,8 [2]	35+4,5 [2]	kW [1]
U_a	=	12	10	8	6	kV
U_g	=	-180	-150	-115	-82	V
U_{gs}	=	360	338	338	321	V
I_a	=	17,5	17	18,2	17,9	A
I_g	=	0,75	0,8	1,2	1,5	A
N_a	=	210	170	146	108	kW
N_{st}	=	0,24+4,9 [2]	0,25+4,5 [2]	0,36+4,8 [2]	0,43+4,5 [2]	kW [1]
Q_a	=	135	110	96	73	kW
Q_g	=	0,11	0,13	0,22	0,31	kW
η	=	35,7	35,3	34,3	32,6	%
R_a	=	215	181	134	101	Ω
m	=	100	100	100	100	%
U_{gs}	=	720	676	676	642	V [3]
I_g	=	5,7	5,9	6,8	7,2	A [3]
N_{st}	=	3,7+19,6 [2]	3,6+18 [2]	4,1+19,2 [2]	4,1+18 [2]	kW [1] [3]

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt
2) Leistungsübergang der Gitterbasisschaltung
3) Höchstwerte bei Modulationsspitze

NIEDERFREQUENZVERSTÄRKER UND MODULATOR

B-Betrieb

2 Röhren in Gegentaktschaltung

Grenzdaten

U_a	=	12	kV
U_g	=	-800	V
I_k	=	35	A
I_{ksp}	=	120	A
Q_a(RS 1041 W)	=	120	kW
Q_a(RS 1041 K)	=	180	kW
Q_g	=	4	kW

Betriebsdaten

$N_{a\sim}$	=	0	450	-0	400	kW
U_a	=	12		10		kV
U_g	ca.	-180		-150		V
$U_{g\text{-}gs}$	ca.	0	1210	0	1205	V
I_a	=	2x2	2x26	2x1,8	2x28	A
I_g	=	0	2x4,4	0	2x4,8	A
I_{gsp}	=	0	2x23	0	2x24	A
N_a	=	2x24	2x312	2x18	2x280	kW
N_{st}	=	0	2x2,4	0	2x2,6	kW
Q_a	=	2x24	2x87	2x18	2x80	kW
Q_g	=	0	2x1,6	0	2x1,9	kW
η	=	-	72	-	71,4	%
R_{aa}	=	552		410		Ω

Grenzdaten

U_a	=	12	kV
U_g	=	-800	V
I_k	=	35	A
I_{ksp}	=	120	A
Q_a(RS 1041 W)	=	120	kW
Q_a(RS 1041 K)	=	180	kW
Q_g	=	4	kW

Betriebsdaten

$N_{a\sim}$	=	0	300	0	200	kW
U_a	=	8		6		kV
U_g	ca.	-115		-82		V
U_{g-gs}	ca.	0	1110	0	990	V
I_a	=	2x1,6	2x27	2x1,4	2x25	A
I_g	=	0	2x5	0	2x4,9	A
I_{gsp}	=	0	2x24	0	2x22	A
N_a	=	2x12,8	2x216	2x8,4	2x150	kW
N_{st}	=	0	2x2,5	0	2x2,2	kW
Q_a	=	2x12,8	2x66	2x8,4	2x50	kW
Q_g	=	0	2x1,95	0	2x1,8	kW
η	=	-	69,5	-	67	%
R_{aa}	=	338		268		Ω

Hinweise für den Einbau und Anschluß der Röhre

Für den Einbau der Röhre ist zu beachten: Achse vertikal, Anode unten. Für den Anschluß der Kathode sind die unter "Zubehör" angegebenen Kathodenanschlüsse zu verwenden. Zum Anschluß des Gitters ist an dem Gitteranschlußring eine Anzahl Gewindebohrungen M5 vorgesehen. Mit Hilfe einiger mitgelieferter Rändelschrauben kann der Gitteranschluß, der zweckmäßigerweise als Folienpaket ausgebildet wird, befestigt werden. Die Verwendung des unter "Zubehör" genannten konzentrischen Gitteranschlusses empfiehlt sich in den Fällen, in denen eine sehr geringe Induktivität des Gitteranschlusses notwendig ist. Dieser konzentrische Gitteranschluß enthält eine Vielzahl Kontaktfedern, die sich an den Umfang des Gitteranschlußringes der Röhre anlegen.

Maximale Temperatur der Röhrenaußenteile

Die Glas- und Metallteile der Röhre sowie die Kathodenanschlüsse dürfen an keiner Stelle eine höhere Temperatur als 180°C annehmen. Bei $f > 10$ MHz ist ein gleichmäßig verteilter, schwacher Luftstrom auf den Gitteranschlußring und die Kathodenanschlußstifte erforderlich.

RS 1041 W — Ausführung für Wasserkühlung

Die folgenden Kühlwasserdiagramme gelten für eine Wassereintrittstemperatur von 20°C bzw. 50°C. Man beachte die unter 5.4 in den "Erläuterungen zu den Technischen Daten der Senderöhren" niedergelegten Hinweise zur Wasserkühlung.

RS 1041 K — Ausführung für Verdampfungskühlung

Kühldaten für maximale Anodenverlustleistung Q_a = 180 kW:
Durch Kühlsystem abzuführende Gesamtleistung
$(Q_a + Q_g + 0,8\ N_h)$ ..... 188 kW

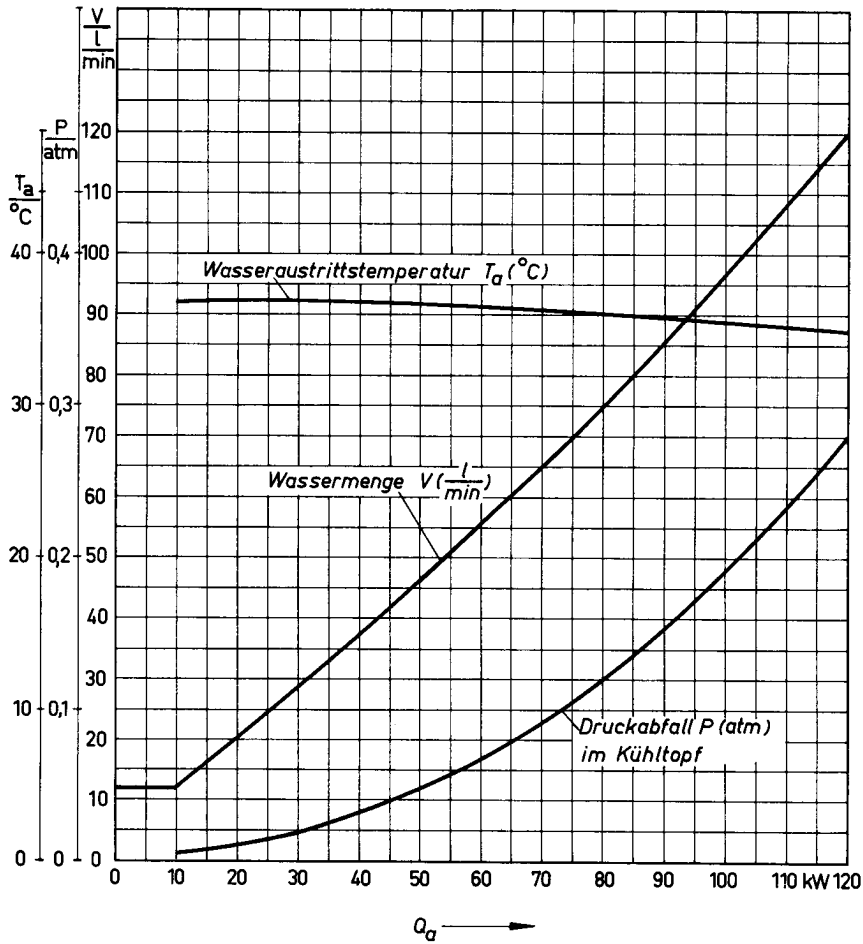
Äquivalente Wärmeleistung ..... 2700 kcal/min

Verdampfte Wassermenge
bei Wasserrückflußtemperatur 20° C ..... ca. 4,4 l/min
bei Wasserrückflußtemperatur 90° C ..... ca. 5,1 l/min

Volumen des erzeugten Dampfes
bei Wasserrückflußtemperatur 20°C ..... ca. 7,3 m^3/min
bei Wasserrückflußtemperatur 90°C ..... ca. 8,3 m^3/min

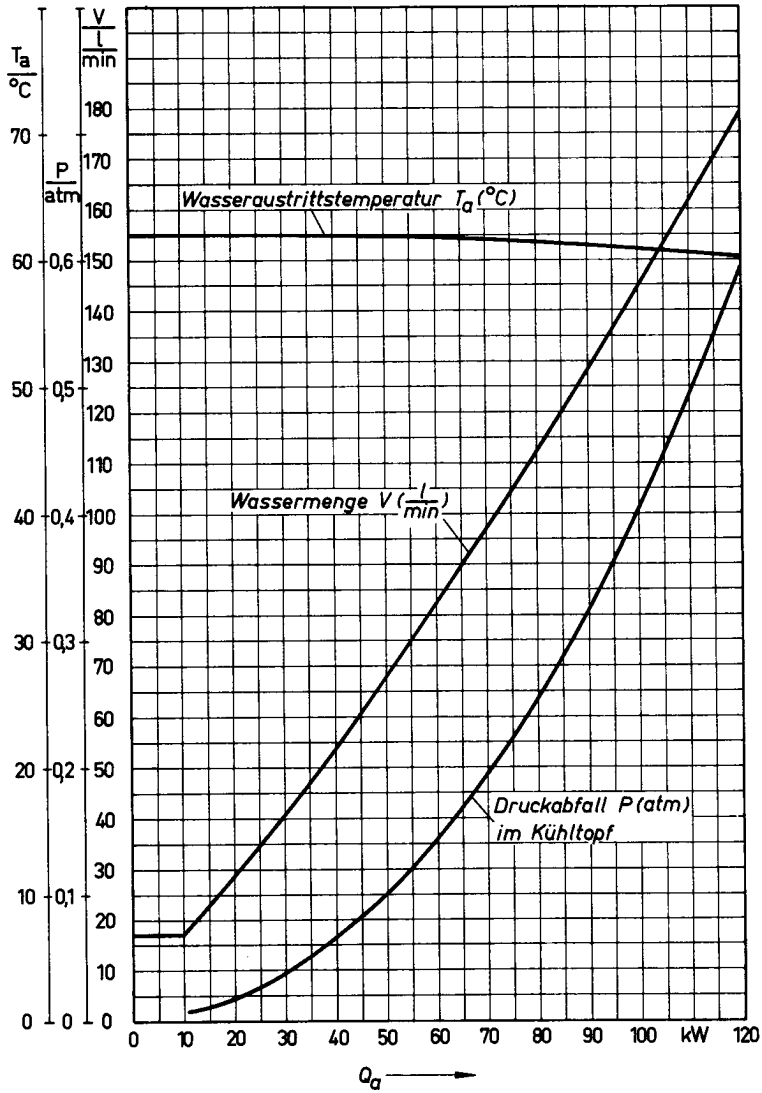
Ausführlichere Angaben für Verdampfungskühlung auf Anfrage.
Siehe auch "Verdampfungskühlung" in den "Erläuterungen zu den Technischen Daten der Senderöhren".

Wassereintrittstemperatur T_e = 20 °C



KÜHLWASSERDIAGRAMM

Wassereintrittstemperatur $T_e = 50\ °C$



Schutzmaßnahmen

Schutzwiderstand im Anodenkreis 25 Ω.
Bei Anodenspannungsmodulation über einen Modulationstransformator ist ein besonderer Anodenschutzwiderstand nicht erforderlich. Über notwendige Vorkehrungen zur Abschaltung der Anodenspannung bei eventuellen Röhrenüberschlägen und eine einfache experimentelle Prüfung der Schnellabschaltung durch einen Testdraht von 0,25 mm ∅ unterrichtet der Absatz "Schutzmaßnahmen" in den "Erläuterungen zu den Technischen Daten der Senderöhren".

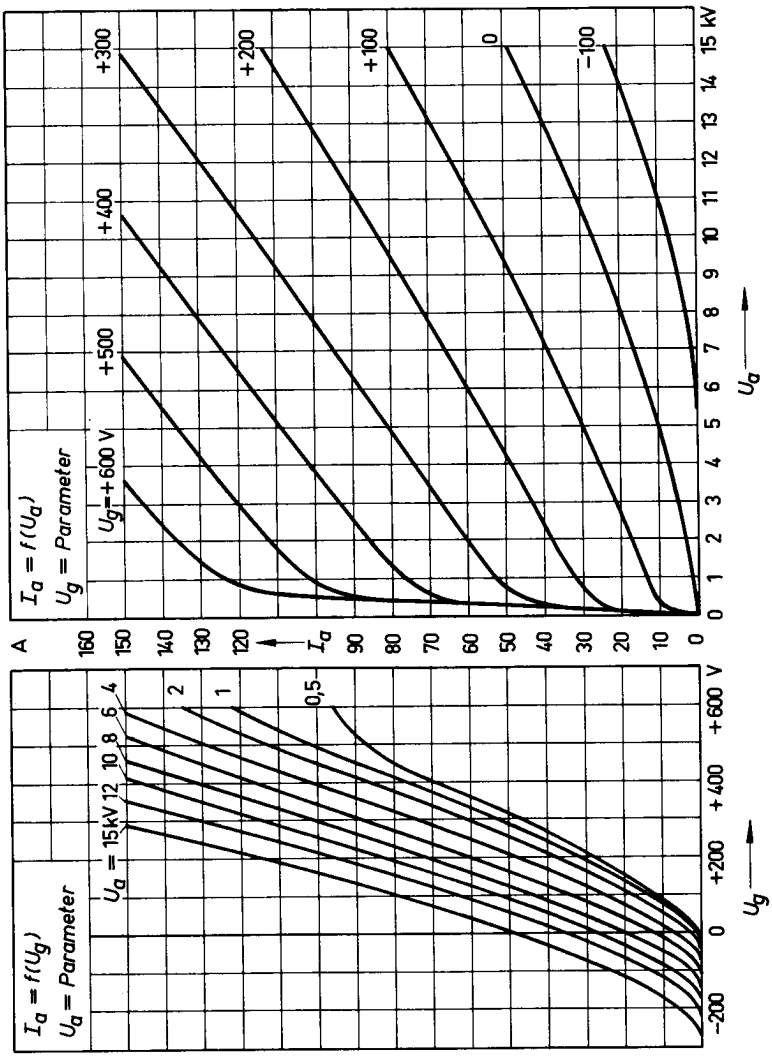
Zubehör

Kathodenanschlüsse (2 Stück je Röhre)	Rö Kat 41
konzentrischer Gitteranschluß	Rö Git 41
Handgriff für RS 1041 K	Rö Zub 41 V
Kühltopf für Wasserkühlung bei RS 1041 W	Rö Kü 41
Kühltopf für Verdampfungskühlung bei RS 1041 K	Rö Kü V 41
Untersatz für RS 1041 K und RS 1041 W	Rö Unt 41

SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

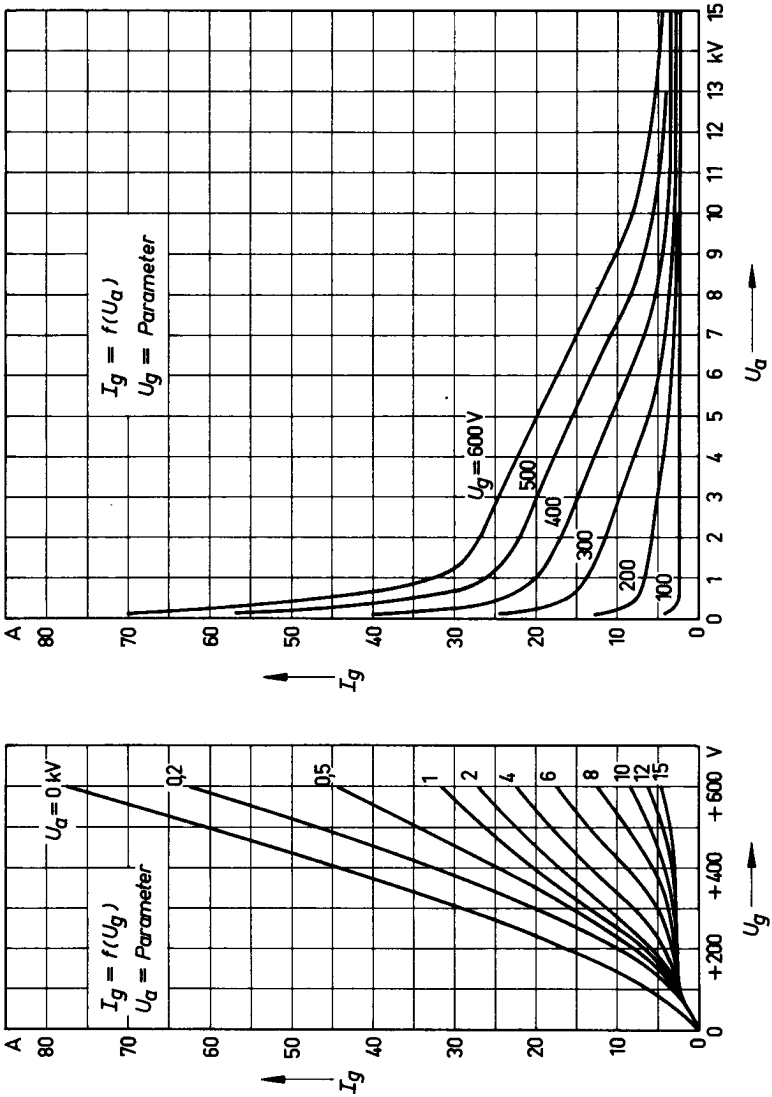
$I_a = f(U_g)$ $I_a = f(U_a)$



KENNLINIENFELD

$I_g = f(U_g)$ $I_g = f(U_a)$

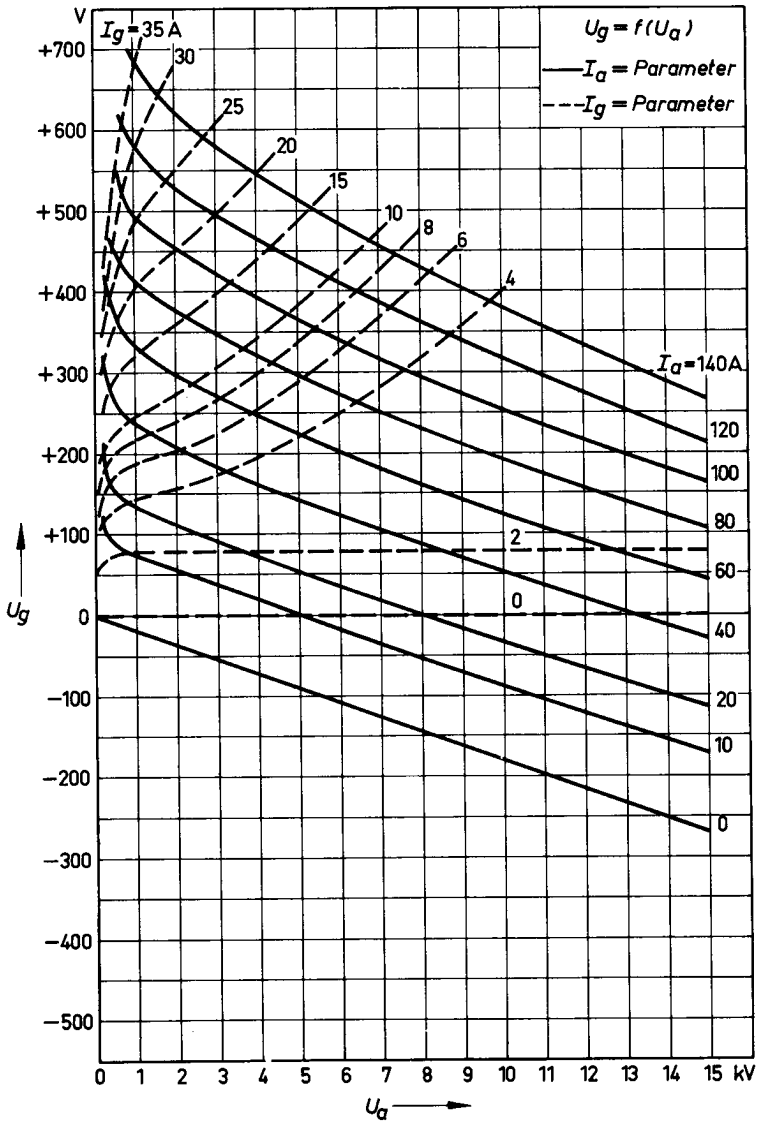
SIEMENS RÖHREN



SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

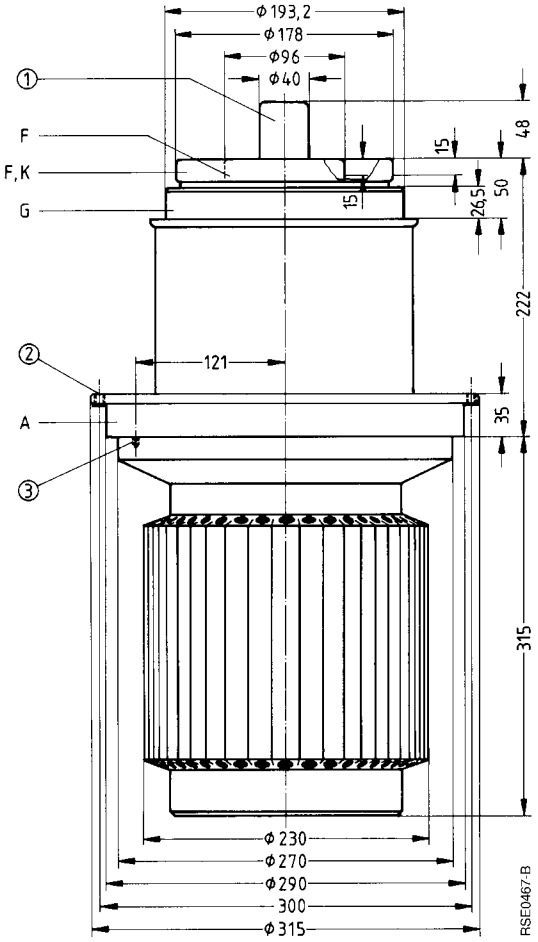
$U_g = f(U_a)$ I_a, I_g = Parameter



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

Ordering code Q53-X1043

Coaxial metal-ceramic triode, vapor-cooled, particularly suitable for broadcast transmitters of up to 200 kW medium and short wave.



Dimensions in mm

① Do not use as terminal
② Taphole M8 for screw-in handle RöZub41V
③ Taphole M5 for tube fuse RöSich4

Approx. weight 52 kg

Heating

Heater voltage	U_F	18	V
Heater current	I_F	≈ 260	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_G = 750$ V	I_{em}	190	A
Amplification factor at $U_A = 4$ to 10 kV, $I_A = 5$ A	μ	55	
Transconductance at $U_A = 4$ kV, $I_A = 5$ A	s	135	mA/V

Capacitances

Cathode/grid	c_{kg}	≈ 270	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 3,8	pF [1])
Grid/anode	c_{ga}	≈ 115	pF

Accessories		**Ordering code**
Mounting instruction	RöMo14	
Mounting instruction	RöMo15	
Cathode terminal	RöKat202	C65055-A805-A61
Cathode connecting strip (4 for each tube)	RöKat221	Q81-X1136
Grid terminal	RöGit202b	Q81-X953
Socket wrench for tube fuse	RöZub10	Q81-X2110
Handle	RöZub41V	Q81-X2141
Tube fuse	RöSich4	Q81-X1404
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Boiler	RöKüV41	Q81-X1641
Insulating pipe at vapor outlet	RöKüV41Zub3	Q81-X1643
Insulating pipe at water inlet	RöKüV41Zub4	Q81-X1644
Insulator	RöKüV41Zub5K	Q81-X1646
Union at water inlet	RöKüV41Zub7	Q81-X1647
Gasket at vapor outlet	RöKüV41Zub8	Q81-X1648
Water level stabilizer with control electrodes	RöZubV4	Q81-X2105
LL electrolytic target	RöEl23	C65055-A667-A23
Gasket ring for boiler	RöN9374	C65051-A202-C553

1) Measured by means of a 40 cm × 40 cm screening plate in the grid terminal plane.

Anode voltage modulation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	13	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1200	V
Cathode current (dc)	I_K	30	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	190	A
Anode dissipation	P_A	180	kW
Grid dissipation	P_G	4,0	kW

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	≤ 30	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	212	165	110	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	12,5	11	8,0	kV
Grid bias (dc), fixed	$U_{G\,fix}$	– 250	– 170	– 100	V
Grid resistance	R_G	40	40	33	Ω
Peak grid voltage (ac)	$U_{g\,m}$	870	1000	855	V
Anode current (dc)	I_A	21	19	18	A
Grid current (dc)	I_G	5,5	7,4	7,6	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	262	209	144	kW
Drive power	P_1	4,4	7,1	6,0	kW [1]
Anode dissipation	P_A	50	44	34	kW [2]
Grid dissipation	P_G	1,8	3,6	3,4	kW
Efficiency	η	81	79	76,5	%
Anode load resistance	R_A	300	365	290	Ω
Modulation factor	m	100	100	100	%
Modulation power	P_{mod}	131	105	72	kW
Grid current (dc)	I_G	7,0	9,5	9,6	A [3]
Drive power	P_1	5,4	8,8	7,3	kW [1] [3]
Grid current (dc)	I_G	4,3	5,8	5,9	A [4]
Drive power	P_1	3,3	5,3	4,6	kW [1] [4]
Anode dissipation during modulation	$P_{A\,mod}$	75	66	51	kW

1) Circuit losses are not included.
2) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that during 100 % modulation the plate dissipation increases to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value.
3) Maximum values at U_A = 0 V.
4) Maximum values at peak modulation.

AF amplifier and modulator,
class B operation, 2 tubes in push-pull circuit

Maximum ratings

Anode voltage (dc)	U_A	13	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1200	V
Cathode current (dc)	I_K	35	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	190	A
Anode dissipation	P_A	180	kW
Grid dissipation	P_G	4,0	kW

Operating characteristics

Output power	P_2	0	450	0	400	kW
Anode voltage (dc)	U_A	12	12	10	10	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 180	– 180	– 150	– 150	V
Peak control grid voltage (ac) between the 2 tubes	$U_{gg\,m}$	0	1210	0	1205	V
Anode current (dc)	I_A	2×2	2×26	$2 \times 1{,}8$	2×28	A
Grid current (dc)	I_G	0	$2 \times 4{,}4$	0	$2 \times 4{,}8$	A
Peak grid current	$I_{G\,M}$	0	2×23	0	2×24	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	2×24	2×312	2×18	2×280	kW
Drive power	P_1	0	$2 \times 2{,}4$	0	$2 \times 2{,}6$	kW
Anode dissipation	P_A	2×24	2×87	2×18	2×80	kW
Grid dissipation	P_G	0	$2 \times 1{,}6$	0	$2 \times 1{,}9$	kW
Efficiency	η	–	72	–	71,4	%
Effective load resistance (anode to anode)	R_{AA}	–	552	–	410	Ω

Tube mounting

Axis vertical, anode down.

For connection of the tube use the terminals listed under “Accessories”.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the tube’s ceramic and metal parts must not exceed 220 °C at any point. Therefore, a sufficient air flow has to be provided to cool the terminal side.

Vapor cooling

Cooling data for maximum anode dissipation	$P_{A\,max}$ = 180 kW
Total power to be dissipated by the cooling system ($P_A + P_G + 0{,}8\ P_F$)	188 kW
Equivalent thermal output	11300 kJ/min (2700 kcal/min)
Flow rate of returning water	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 4,4 l/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 5,1 l/min
Volume of generated vapor	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 7,3 m^3/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 8,3 m^3/min

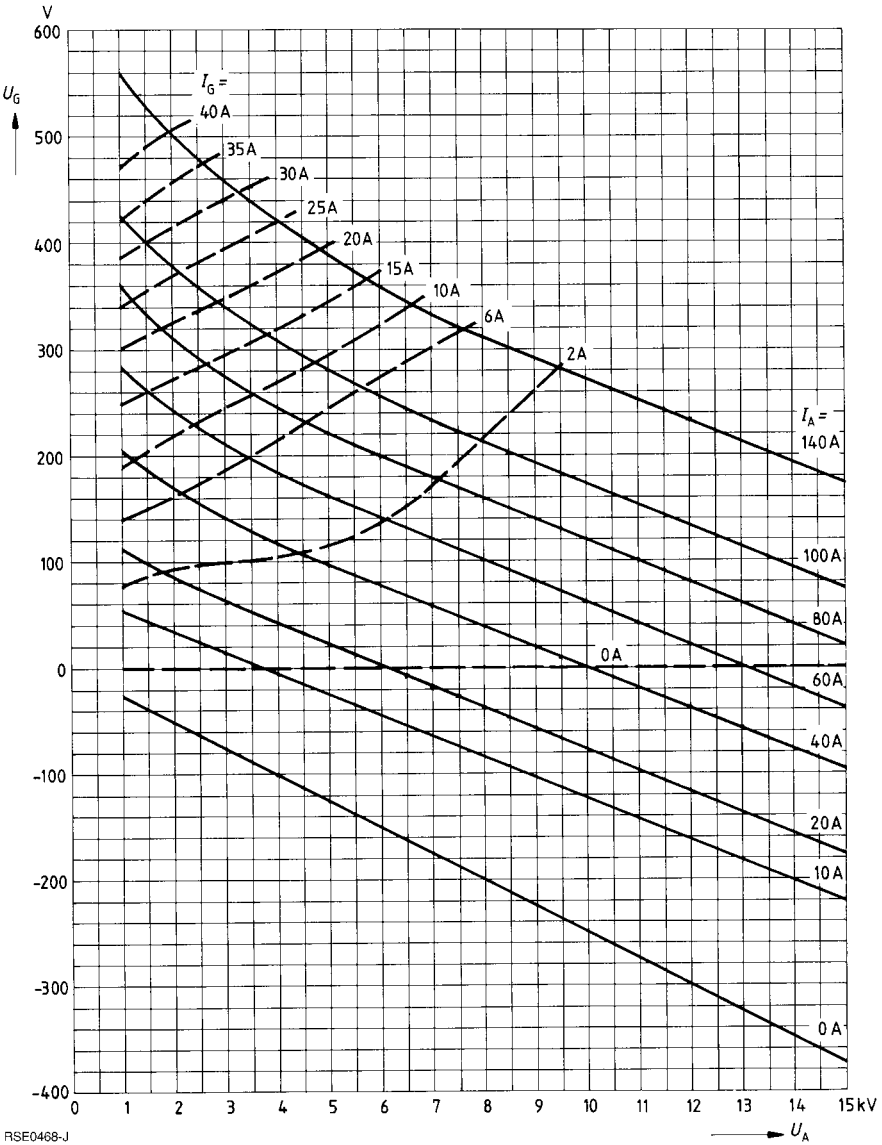
Detailed information on vapor cooling upon request. Please observe instructions on vapor cooling given under “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,26 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

For protection against thermal anode overload the tube fuse RöSich4 is recommended. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (see accessories).

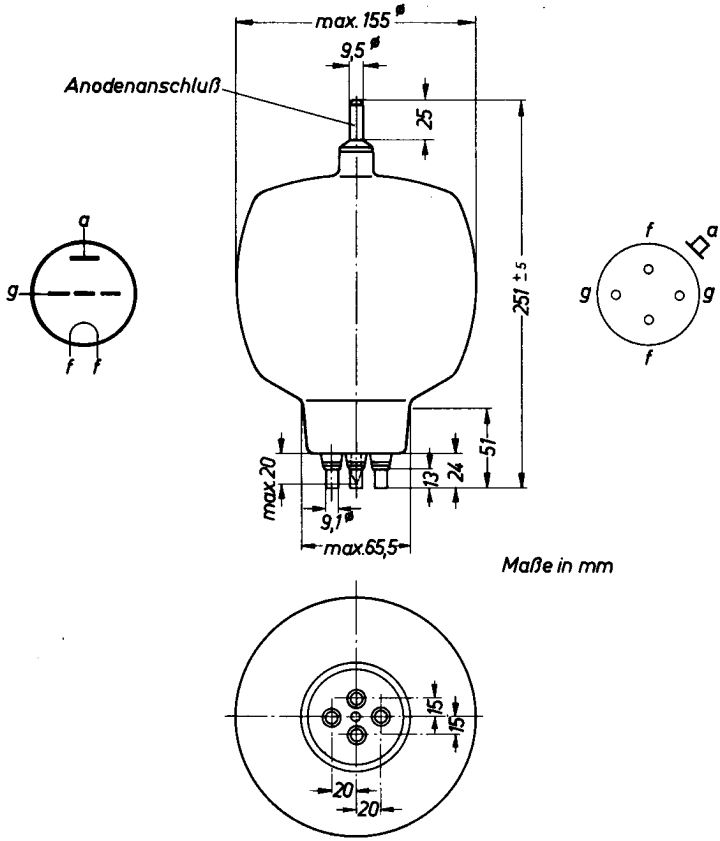
$U_G = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————————
Parameter = I_G — — — — — — — —



SIEMENS
RÖHREN

SENDETRIODE

insbesondere für industrielle HF-Generatoren



Maße in mm

Ansicht von unten

Fassung	Rö Fsg 1
Kühlflügel	Rö Kfl 02
Gewicht der Röhre (Netto)	0,6 kg
Austauschbare Typen:	7092, TB 5/2500, TY 6-800

Aufbau und Anwendung

Die RS 1046 ist eine strahlungsgekühlte Triode, die zur Verwendung in industriellen HF-Geräten besonders geeignet ist. In Verbindung mit einer Anodenspannung aus einem Dreiphasen-Einweggleichrichter ohne Filter können 2,84 kW erzielt werden.

Einbau

Achse vertikal

Kühlung

Die Temperatur des Kolbens darf 350 °C und die der Einschmelzungen 220 °C nicht überschreiten. Bei U_a < 3 kV und optimaler Anpassung ist eine zusätzliche Kühlung bis zur maximalen Betriebsfrequenz nicht notwendig.
Bei kleinen Gehäusen muß für ausreichende Lüftung gesorgt werden. Im allgemeinen reicht ein unterhalb der Röhre eingebauter kleiner Ventilator aus.

Heizung

U_f	=	6,3 V
I_f	≈	32,5 A

Heizart: direkt

Kathodenwerkstoff: Wolfram thoriert

Kennwerte

μ	=	22	bei U_a = 4 kV; I_a = 190 mA
S	=	5,1 mA/V	

Kapazitäten

C_{gk}	=	9,1 pF
C_{ak}	=	0,25 pF
C_{ga}	=	6,2 pF

← Änderung gegenüber Datenblatt RöK 2233/1.8.59

SIEMENS RÖHREN

OSZILLATOR
FÜR INDUSTRIELLE ANWENDUNG

Anodenspannung aus Dreiphasen-Einweggleichrichter ohne Filter
CCS = Dauerbetrieb
ICAS = Intermittierender Betrieb

Grenzdaten

		CCS	ICAS	
f	≦	50	50	MHz
U_a	=	7000	7000	V
I_a	=	750	1000	mA
I_{ksp}	=	6	6	A
N_a	=	4000	7000	W
Q_a	=	800	1)	W
U_g	=	-1250	-1250	V
I_g	=	300	300	mA
I_g (ohne Last)	=	400	400	mA
R_g	=	10	10	kΩ

Betriebsdaten

		CCS				ICAS		
f	=	50	50	50	50	50	50	MHz 3)
N_a ~	=	2840	2720	2160	1560	4400	3375	W
U_a	=	6000	5000	4000	3000	6000	5000	V
K	=	0,13	0,17	0,20	0,25	0,17	0,20	% 2)
I_a	=	600	700	700	700	950	900	mA
I_a (ohne Last)	=	120	150	170	200	180	200	mA
I_g	=	150	160	180	200	190	190	mA
I_g (ohne Last)	=	260	280	300	340	390	390	mA
R_g	=	3000	2500	2000	1500	2500	2000	Ω
N_a	=	3600	3500	2800	2100	5700	4500	W
Q_a	=	760	780	640	540	1300	1125	W
η_{osz}	=	79	78	77	74	77	75	%
R_a	=	5400	3800	3000	2250	3200	2700	Ω

1) siehe Reduktionskurve
2) Rückkopplungsfaktor
3) empfohlene Werte für Gitterkoppelkondensator
100 pF bei 50 MHz
1000 pF bei 1 MHz

Grenzdaten

f	≦	50	MHz
U_a	=	6300	V
I_a	=	670	mA
I_{ksp}	=	6	A
N_a	=	4000	W
Q_a	=	800	W
U_g	=	-1250	V
I_g	=	270	mA
I_g (ohne Last)	=	400	mA
R_g	=	10	kΩ

Betriebsdaten

f	=	50	50	MHz	1)
N_a ~	=	2750	2550	W	
U_a	=	5400	4500	V	
K	=	0,13	0,155	%	2)
I_a	=	530	600	mA	
I_a (ohne Last)	=	100	120	mA	
I_g	=	140	150	mA	
I_g (ohne Last)	=	240	260	mA	
R_g	=	3000	2500	Ω	
N_a	=	3520	3320	W	
Q_a	=	770	770	W	
η osz	=	78	77	%	
R_a	=	5400	3800	Ω	

1) empfohlene Werte für Gitterkoppelkondensator
100 pF bei 50 MHz
1000 pF bei 1 MHz

2) Rückkopplungsfaktor

SIEMENS RÖHREN

OSZILLATOR
FÜR INDUSTRIELLE ANWENDUNG

Anodenspannung aus Netztransformator

Selbstgleichrichtung

Grenzdaten

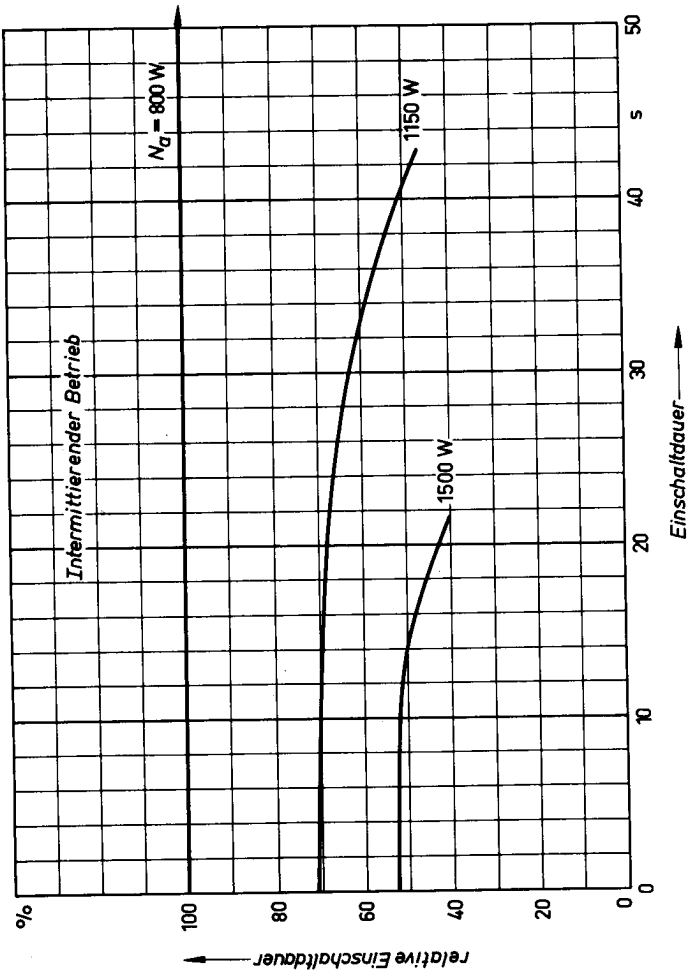
f	$\leqq$	50	MHz	
U_{tr}	=	5600	V	1)
I_a	=	400	mA	
I_{ksp}	=	6	A	
N_a	=	2250	W	
Q_a	=	800	W	
U_{gs}	=	-1250	V	
I_g	=	160	mA	
I_g (ohne Last)	=	210	mA	
R_g	=	10	kΩ	

Betriebsdaten

f	=	50	MHz	
N_a ~	=	1560	W	
U_{tr}	=	5200	V	1)
K	=	0,17	%	2)
I_a	=	360	mA	
I_a	=	90	mA	
I_g	=	100	mA	
I_g	=	140	mA	
R_g	=	1800	Ω	
N_a	=	2080	W	
Q_a	=	520	W	
η_{osz}	=	75	%	
R_a	=	3200	Ω	

1) Effektivwert

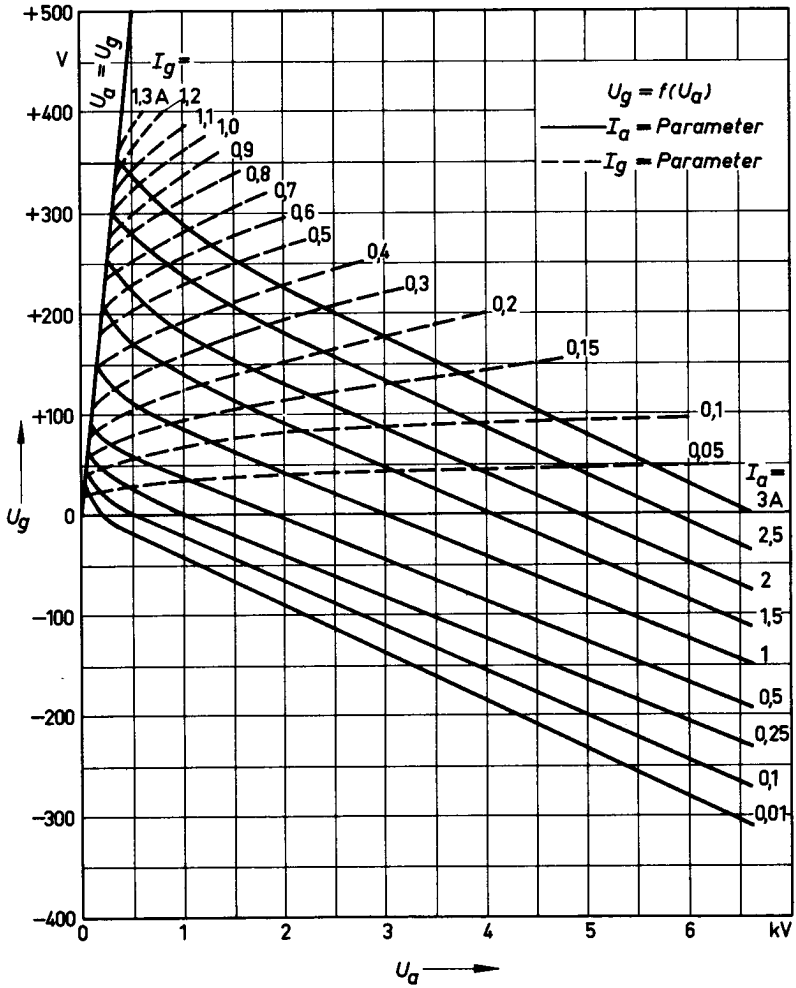
2) Rückkopplungsfaktor


N_a = 800 W
1150 W
1500 W
Intermittierender Betrieb
Einschaltdauer
s
0
10
20
30
40
50
relative Einschaltdauer
%
100
80
60
40
20
0

SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$U_g = f(U_a)$ I_a, I_g = Parameter

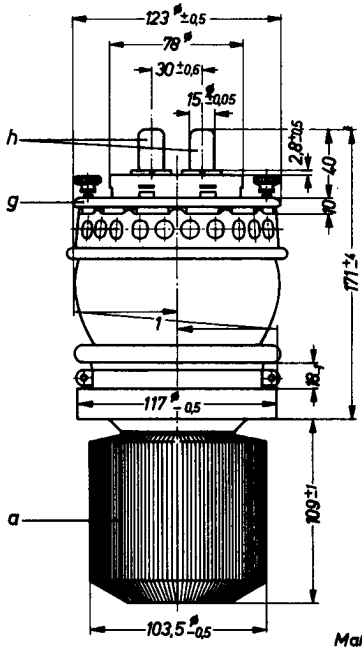


SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

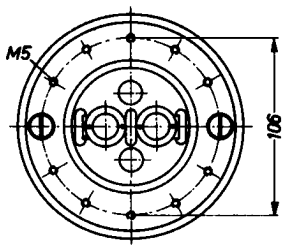
SIEMENS

SENDETRIODE

RS 1051



Maße in mm



h – Heizanschlüsse
g – Gitteranschluß
a – Anode

Gewicht der Röhre (Netto).....ca. 6,5 kg
Gewicht der Spezialverpackung ca. 12 kg
Abmessung der Spezialverpackung:
670 × 450 × 350 mm

SIEMENS

Allgemeine Daten

RS 1051

Aufbau und Anwendung

Triode mit scheibenförmiger Gitterdurchführung zur Verwendung als HF-Verstärker und Oszillator.

Heizung

U_f = 5,3 V ± 5%

I_f ~ 135 A

Heizart: direkt

Kathodenwerkstoff: Wolfram, thoriert

Allgemeine Daten

I_e	~	30 A	bei	U_a = U_{g_1} =	600 V
μ	~	45	bei	U_a =	1...6 kV, I_a = 1 A
S	≧	35 mA/V	bei	U_a =	3 kV, I_a = 1 A

Kapazitäten

C_{g_1a}	≈	33	pF
C_{g_1k}	≈	65	pF
C_{ak}	≈	0,6	pF

Grenzdaten

U_a	=	max.	6	kV
I_k	=	max.	6	A
Q_a	=	max.	6	kW
Q_{g_1}	=	max.	250	W

HF-Verstärkung, B-Betrieb

f	$\leqq$	30	30	MHz
$N_{a\sim}$	=	10	15	kW
U_a	=	6	6	kV
I_a	=	2,4	3,5	A
U_{g1}	=	−150	−150	V
U_{g1s}	=	340	370	V
I_{g1}	=	0,5	0,8	A
N_{stk}	≈	170	300	W [1]
N_{stg}	≈	800	1400	W [2]
Q_a	=	4,5	6	kW
R_a	≈	1,5	1	kΩ

1) Steuerleistung bei Kathodenbasisschaltung

2) Steuerleistung bei Gitterbasisschaltung

Anodenspannungsmodulation

f	$\leqq$	30	MHz
N_{Tr}	=	10	kW
U_a	=	6	kV
I_a	=	2,3	A
U_{g1}	=	−260	V
R_{g1}	=	350	Ω
U_{g1s}	=	480	V
I_{g1}	=	0,75	A
N_{st}	=	340	W
Q_a	=	4	kW
modulierbar bis		100	%
R_a	≈	1500	Ω

Hinweise für den Einbau der Röhre

Für den Einbau der Röhre ist zu beachten: Achse vertikal, Anode nach unten.

Der Gitteranschlußring enthält eine Anzahl Gewindebohrungen (M5) mit Rändelschrauben für den Anschluß der Gitterleitung bei Kathodenbasisschaltung. (Rö Git 51)

Bei Gitterbasisschaltung erfolgt der Anschluß des Gitters am besten durch eine Vielzahl von Kontaktfedern, die sich beim Einsetzen der Röhre an den Umfang des Gitteranschlußringes anlegen. (Rö Git 01)

Maximale Temperatur der Röhrenaußenteile

Die Glas- und Metallteile der Röhre sowie die Kathodenanschlüsse dürfen an keiner Stelle eine höhere Temperatur als 220°C annehmen.

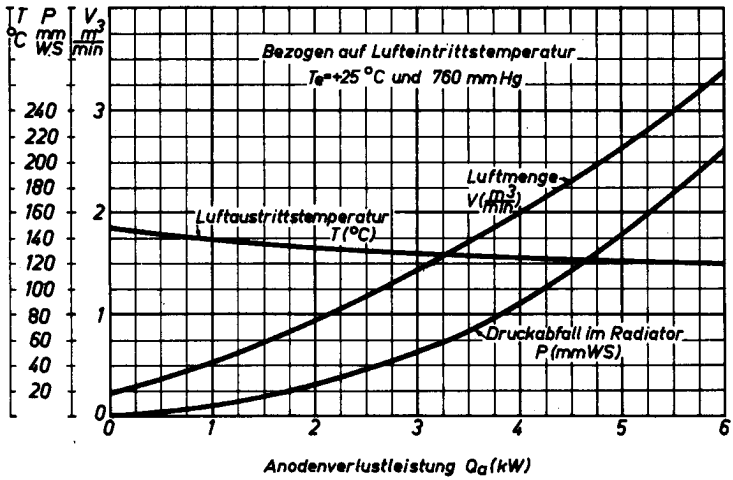
Kühlung

Die Röhre ist für Luft- oder Wasserkühlung geeignet. Für beide Kühlungsarten kann der Kühltopf RöKü 51 verwendet werden.

Wasserkühlung: Bei Kühlung durch Wasser mit einer Eintrittstemperatur von max. 20°C wird bei maximaler Anodenverlustleistung eine Wassermenge von 8 l/min. benötigt.

Luftkühlung: Das folgende Diagramm gilt unter der Voraussetzung einer Lufteintrittstemperatur von +25°C und eines normalen Luftdruckes (etwa 760 mmHg). Bei höherer Lufteintrittstemperatur bzw. geringerem Luftdruck ist die Luftmenge für die Kühlung der Röhre um so viel zu vergrößern, daß die in dem Diagramm angegebenen Werte der Luftaustrittstemperatur bei den entsprechenden Belastungen nicht überschritten werden.

Bei niedrigerer Lufteintrittstemperatur ist die gleiche Luftmenge wie bei einer Lufteintrittstemperatur von +25°C anzuwenden.



Eine besondere Kühlung der Kathodenanschlußstifte ist im allgemeinen dann nicht erforderlich, wenn dafür gesorgt ist, daß der aus dem Radiator austretende Luftstrom den Gitteranschlußring frei umspült.

Es wird empfohlen, die erforderliche Luftmenge mit Hilfe eines Rotameters oder eines Prandtl'schen Staurohres einzustellen. Luftmenge und Lufttemperatur sind im Betrieb zu überwachen. Die angesaugte Kühlluft ist durch ein Filter zu reinigen, um eine Verschmutzung des Radiators zu verhindern.

Bei Unterschreitung der erforderlichen Kühlmittelmenge müssen Anodenspannung und Heizung automatisch abgeschaltet werden.

Sicherheitsmaßnahmen

Es sind Schutzmaßnahmen vorzusehen, die bei eventuellen Überschlägen eine Abschaltung der Anodenspannung innerhalb von 50 msec bewirken.

Die Wiedereinschaltung der Anodenspannung darf erst nach einer Beruhigungszeit von mindestens 100 msec erfolgen.

Bei getrennter Gitterspannungsversorgung sind auch im Gitterkreis Vorkehrungen zu treffen, die im Falle eines Überschlages eine eventuelle Bogenentladung innerhalb von 50 msec unterbinden.

Anodenschutzwiderstand

Im Anodenkreis ist ein Schutzwiderstand von $R_{sch} = 25\ \Omega$ vorzusehen.

Bei Anodenspannungsmodulation über einen Modulationstransformator ist ein besonderer Anodenschutzwiderstand nicht erforderlich.

Zubehör

Kathodenanschlüsse	RöKat 01
Einschraubgriffe	RöZub 01
Gitteranschluß (siehe Einbauhinweise)	RöGit 01
	oder RöGit 51

SIEMENS

Kennlinienfeld

RS 1051

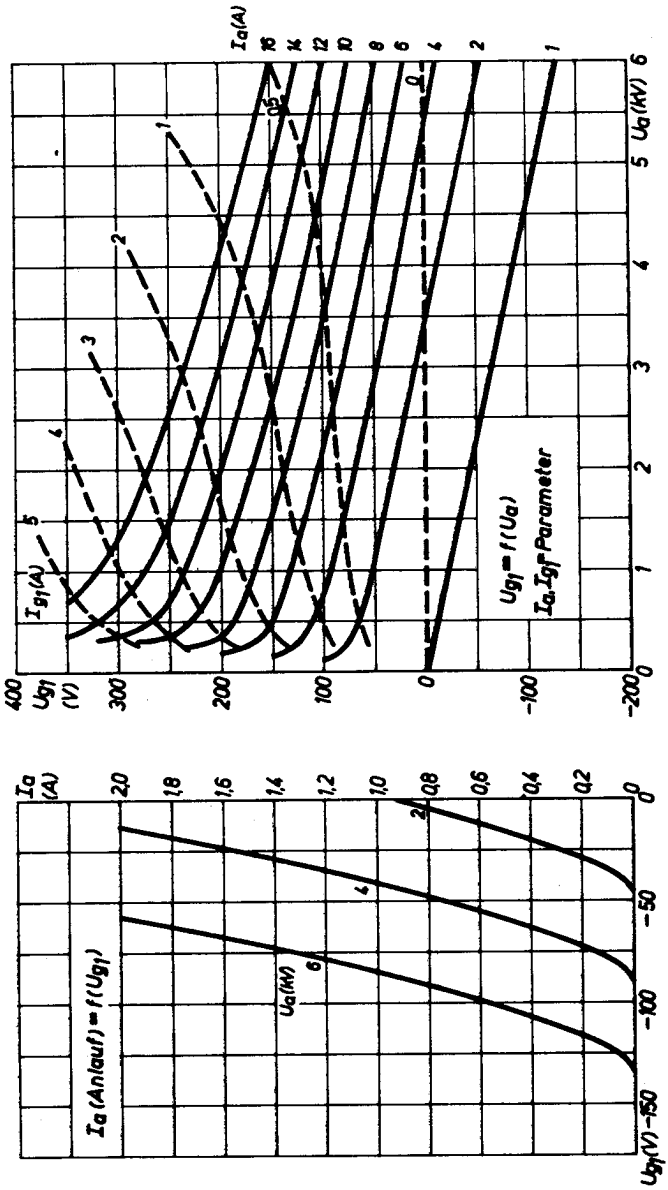
SIEMENS

Kennlinienfeld

$I_a(\text{Anlauf}) = f(U_{g_1})$

$U_{g_1} = f(U_a); I_a, I_{g_1}$=Parameter

RS 1051

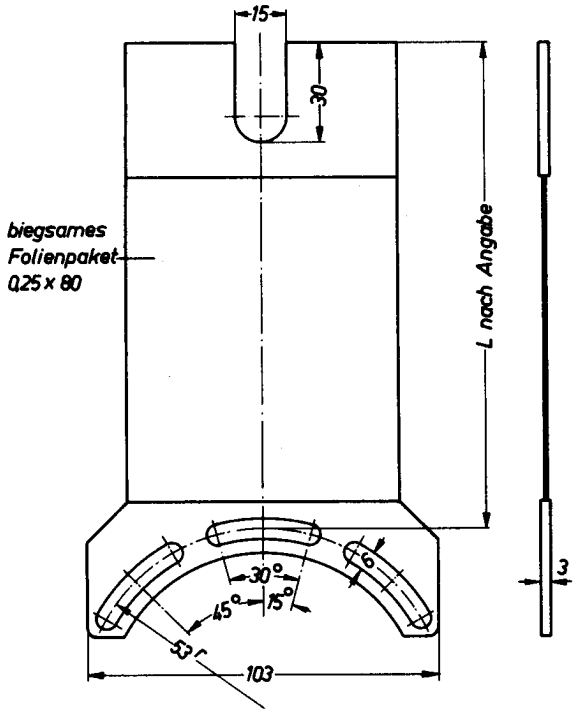


K2

SIEMENS

Gitteranschluss-RS1051

Rö Git
51

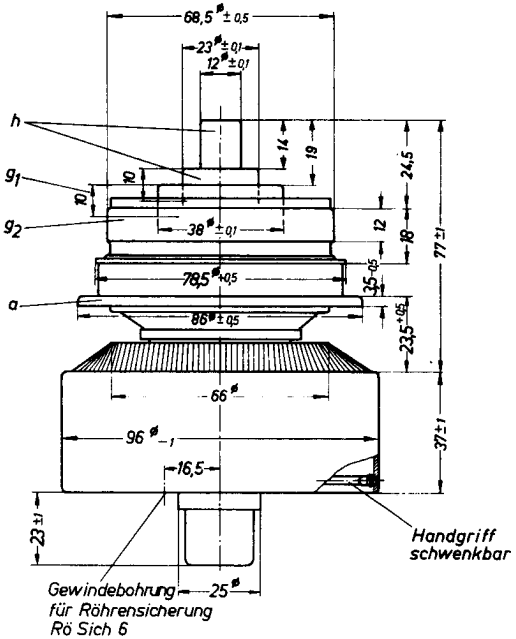


Maße in mm

SIEMENS
RÖHREN

SENDETETRODE

insbesondere für Fernsehband IV/V



Maße in mm

h	=	Heizanschlüsse
g_1	=	Steuergitteranschluß
g_2	=	Schirmgitteranschluß
a	=	Anode

Gewicht der Röhre
ca. 1,5 kg

Gewicht der Spezialverpackung

Inland	ca. 4 kg
Ausland	ca. 7,5 kg

Abmessung der Spezialverpackung

Inland	33 x 31 x 42 cm
Ausland	44 x 37 x 54 cm

Aufbau und Anwendung

Die RS 1052 C ist eine forciert luftgekühlte Tetrode in Metall-Keramik-Technik mit konzentrisch ausgebildeten Schirmgitter-, Steuergitter- und Kathodendurchführungen. Sie ist besonders für die Bestückung von Fernsehsendern in Steuergitter-Schirmgitterbasisschaltung geeignet.
Ihre Anodenverlustleistung beträgt 3,5 kW.

Heizung

U_f	=	3,2 V	N_f = 250 W [1]
I_f	≈	80 A	

Heizart: direkt

Kathodenwerkstoff: Wolfram, thoriert

Kennwerte

I_e	=	7,5 A	bei $U_a = U_{g2} = U_{g1}$ = 120 V
μ_{g2g1}	=	4,2	bei U_a = 2 kV, U_{g2} = 300...500 V, I_a = 1 A
S	=	17 mA/V	bei U_a = 2 kV, U_{g2} = 450 V, I_a = 1 A

Kapazitäten

C_{kg1}	=	28 pF
C_{kg2}	=	3 pF
C_{ka}	=	0,05 pF [2]
C_{g1g2}	=	30 pF
C_{g1a}	=	0,17 pF [2]
C_{g2a}	=	19 pF

1) siehe Seite 7: Heizleistungsregelung

2) Mit Schirmplatte 30 x 30 cm in Schirmgitteranschlußebene gemessen

KATHODENMODULIERTER FERNSEH-BILDSENDER

in Steuergitter-Schirmgitter-Basisschaltung

Negative Modulation

Grenzdaten

f	≦	790	MHz
U_{ag1}	=	3,8	kV
U_{g2g1}	=	700	V
U_{kg1}	=	300	V
I_k	=	1,5	A 1)
I_{ksp}	=	7,5	A
Q_a	=	3,5	kW
Q_{g2}	=	60	W
Q_{g1}	=	15	W

Betriebsdaten

f	=	600		790		MHz	
$2\Delta f$	=	10		10		MHz	2)
$N_{a\sim}$ synchron	=	2,5	3)	2,2	4)	kW	5)
$N_{a\sim}$ austast	=	1,5	3)	1,32	4)	kW	1)
U_{ag1}	=	3,3		3,3		kV	
U_{g2g1}	=	600		600		V	
U_{kg1} austast	=	160		160		V	
U_{kg1s}	ca.	200		220		V	
I_a austast	=	1,3		1,3		A	1)
I_{g2} austast	ca.	30		30		mA	1)
I_{g1} austast	ca.	30		50		mA	1)
N_a austast	=	4,1		4,1		kW	1)
N_{st} synchron	ca.	350		400		W	6)
Q_a austast	=	2,7		2,9		kW	1)
Q_{g2} austast	ca.	16		20		W	1)
Q_{g1} austast	ca.	2		4		W	1)

1) Für Austastpegel mit eingeblendeten Synchronimpulsen
2) Bandbreite mit Sekundärkreis
3) Leistung am Senderausgang bei 90% Kreiswirkungsgrad
4) Leistung am Senderausgang bei 85% Kreiswirkungsgrad
5) Nur dynamisch zulässig
6) Notwendige Ausgangsleistung der Treiberstufe

FREQUENZMODULIERTER FERNSEH-TONSENDER

B-Betrieb

Steuergitter-Schirmgitterbasisschaltung

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

f	$\leqq$	790	MHz
U_{ag1}	=	3,8	kV
U_{g2g1}	=	700	V
U_{kg1}	=	300	V
I_k	=	1,8	A
I_{ksp}	=	7,5	A
Q_a	=	3,5	kW
Q_{g2}	=	70	W
Q_{g1}	=	15	W

Betriebsdaten

f	=	600		790		MHz
$N_{a\sim}$	=	2,4	1)	2,2	2)	kW
U_{ag1}	=	3,5		3,5		kV
U_{g2g1}	=	600		600		V
U_{kg1}	=	160		160		V
U_{kg1s}	ca.	200		220		V
I_a	=	1,5		1,5		A
I_{g2}	ca.	80		100		mA
I_{g1}	ca.	60		80		mA
N_a	=	5		5		kW
N_{st}	ca.	300		400		W 3)
Q_a	=	2,6		2,8		kW
Q_{g2}	ca.	50		60		W
Q_{g1}	ca.	4		6		W
η	=	48		44		%

1) Leistung am Senderausgang bei 90% Kreiswirkungsgrad
2) Leistung am Senderausgang bei 85% Kreiswirkungsgrad
3) Notwendige Ausgangsleistung der Treiberstufe

RöK 2246/1.9.61

Hinweise für den Einbau und Anschluß der Röhre

Für den Einbau der Röhre ist zu beachten: Achse vertikal, Anode oben oder unten.

Die Anschlüsse für das Schirmgitter und die Anode werden zweckmäßig als Federkränze ausgeführt, deren Federn sich an die zylindrischen Außenflächen der Elektrodenanschlüsse anlegen. Die Heizanschlüsse und der Steuergitteranschluß sind soweit massiv auszubilden, daß sie neben einer einwandfreien Kontaktgabe eine gute Wärmeableitung ermöglichen. Zwischen den Kontakten sind genügend breite Schlitze vorzusehen, damit für die hindurchtretende Kühlluft ein ausreichender Querschnitt zur Verfügung steht. Nähere Angaben über die erforderliche Kühlluftmenge sind unter "Maximale Temperatur der Röhrenaußenteile" zu finden.

Die Federkräfte für die Anschlußkränze sind so zu bemessen, daß die aufzubringende Kraft für das Einsetzen und Herausziehen der Röhre unter 15 kg bleibt. Das bedeutet, daß pro Kontaktkranz etwa 2 bis 3 kg als Abzugskraft für einen dem jeweiligen Elektrodenanschluß entsprechenden Prüfring anzusehen sind.

Listenmäßig lieferbare Anschlüsse sind für die RS 1052 C nicht vorgesehen, da die Ausbildung der Kontaktteile weitgehend von der vorliegenden Topfkreiskonstruktion abhängt.

Maximale Temperatur der Röhrenaußenteile

Die Elektrodenanschluß- und Keramikringe der Röhre dürfen an keiner Stelle eine höhere Temperatur als 220 °C annehmen. Zur Einhaltung dieser maximalen Temperaturgrenze ist außer der Kühlung des Radiators ein Luftstrom von ca. 0,7 m^3/Min. für die Kühlung der Gitter- und Kathodenanschlußringe erforderlich. Dieser Luftstrom kann bei geeigneter Topfkreisausführung unmittelbar aus dem Hauptluftstrom für die Anodenkühlung abgezweigt werden.

Die zur Abführung der Anodenverlustwärme erforderliche Kühlluftmenge ist dem Kühlluftdiagramm zu entnehmen, das nur gültig ist bei Zuführung der Kühlluft von der Seite der Elektrodenanschlüsse her.

Luftmenge und Lufttemperatur sind im Betrieb zu überwachen. Bei Unterschreitung der erforderlichen Luftmenge müssen Anodenspannung und Heizspannung automatisch abgeschaltet werden.

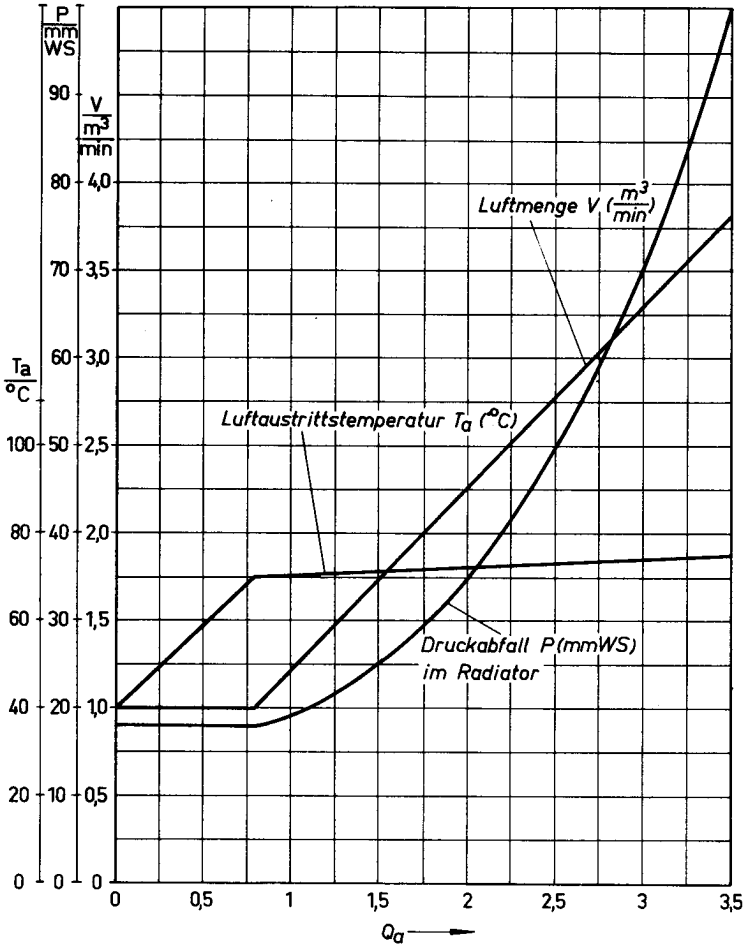
Die angesaugte Kühlluft ist durch ein Filter zu reinigen, um eine Verschmutzung des Radiators zu verhindern.

KÜHLLUFTDIAGRAMM

Nur gültig bei Zuführung der Kühlluft von der Seite der Elektrodenanschlüsse her.

Lufteintrittstemperatur $T_e = +25\,^{\circ}C$

Luftdruck 760 mm Hg



Einregelung der Heizspannung

Die Lebensdauer der RS 1052 C läßt sich erhöhen durch eine den besonderen Betriebsverhältnissen, d.h., der jeweiligen Frequenz und dem Emissions- bzw. Leistungsbedarf, angepaßte Einregelung der Heizspannung. Um weiterhin auch dem mit Widerstandsabnahme verbundenen Alterungsprozeß der thorierten Wolframkathode durch eine fortlaufende Herabsetzung der Heizspannung Rechnung tragen zu können, wird für diese ein Regelbereich von 2,8 bis 3,2 Volt empfohlen. Die Inbetriebnahme jeder neuen Röhre soll bei der Nennspannung von 3,2 Volt erfolgen. Nach dem Abstimmen des Senders ist die Spannung kontinuierlich oder in Stufen von etwa 0,1 Volt herabzusetzen bis sich ein deutlicher Leistungsabfall des Senders bemerkbar macht. Die nächste, darüberliegende Stufe ist dann für den Sendebetrieb beizubehalten. Es empfiehlt sich in Zeitabständen von 50 bis 100 Stunden nachzuprüfen, ob bereits zu der nächstniedrigeren Stufe übergegangen werden kann, weil sich auf diese Weise die Temperatur der Kathode annähernd konstant halten und damit der Alterungsprozeß der Kathode verlangsamen läßt.

Selbsttätige Heizleistungsregelung

Eine andere und bedienungsmäßig einfachere Möglichkeit, dem vorzeitigen Abbau der für die Emission maßgeblichen Wolframkarbidschicht zu begegnen, besteht darin, die von der Röhre aufgenommene Heizleistung durch eine selbsttätige Regelung auf etwa 250 W konstant zu halten. Hierzu ist in Reihe mit der Primärwicklung des Heiztransformators eine mit einem Luftspalt versehene Drossel zu schalten, deren mit der Stromstärke zunehmende Klemmenspannung eine Herabsetzung der Spannung am Heiztransformator bewirkt. Bei richtiger Dimensionierung, bei der etwa gleich große Wechselspannungen an der Drossel und an der Primärwicklung des Transformators liegen, ist es möglich, die Heizleistung an der Röhre auf wenige Prozent konstant zu halten. Die Einstellung der Regelung mittels Abgriffen an Drossel und Transformator ist mit Hilfe von Präzisionsinstrumenten in der Weise vorzunehmen, daß sich bei mittlerer Netzspannung und für eine fabrikneue Röhre aus Strom und Spannung die geforderte Heizleistung von 250 Watt ergibt. Dabei darf die Hochfrequenzansteuerung nicht an der Röhre liegen. Die Leistungskonstanz der Regelung ist am höchsten, wenn für die fabrikneue Röhre die an der Vordrossel liegende Spannung um etwa 10 % kleiner ist als die Spannung an der Primärseite des Transformators.

Schutzmaßnahmen

Neben der im Senderbau üblichen Verriegelung zwischen Gitterspannung, Anodenspannung, Schirmgitterspannung und Steuerwechselspannung mit Hilfe von Spannungsrelais, die in den erstgenannten drei Spannungszweigen liegen, derart, daß die Anlegung der Spannungen nur in der Reihenfolge obiger Aufzäh-

lung erfolgen kann, ist besonders der Schutz der Röhre bei eventuellen Überschlägen durch eine geeignete Schnellabschaltung der Anodenspannung sicherzustellen. Zu diesem Zweck wird eine Anordnung empfohlen, die, zusätzlich zu der üblichen Überstromabschaltung, eine schnelle Abführung der in den Siebgliedern gespeicherten Energie über einen besonderen Kurzschlußweg bewirkt, so z. B. eine Schutzschaltung mit Stromtor oder eine über einen Stoßtransformator erregte Funkenstrecke (siehe Zubehör: Röhrenschutz und die im Ringbuch für Senderöhren unter Röhrenschutz enthaltende Beschreibung mit Maßbild). Entsprechend den Ausführungen auf Seite 11 und 12 der Erläuterungen zu den technischen Daten der Senderöhren ist für die RS 1052 C der Kurzschlußversuch zur Überprüfung der Schnellabschaltung mit einem Testdraht von 0,13 mm Durchmesser durchzuführen. Nur wenn dieser Kupferdraht nicht durchbrennt, erfüllt die Schnellabschaltung die gestellten Anforderungen.

Beim Einschalten des Senders ist für die Röhre eine Vorheizzeit von etwa 5 sec. erforderlich, bevor die übrigen Betriebsspannungen an die Röhre gelegt werden.

Zur Sicherung gegen thermische Überlastung der Anode wird die Verwendung der unten angegebenen Röhrensicherung empfohlen, die in Verbindung mit einem Zugschalter die an der Röhre liegenden Spannungen im Überlastungsfall abschaltet.

Zubehör

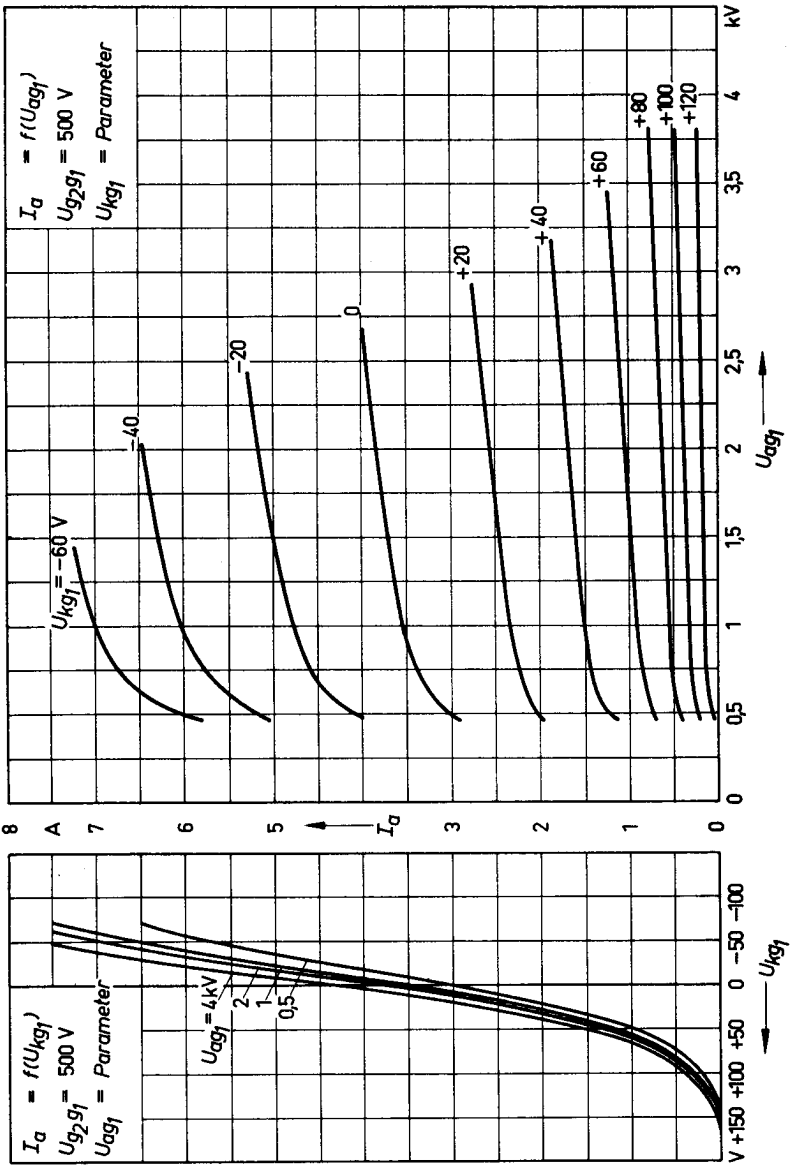
Röhrensicherung	Rö Sich 6
Zugschalter für Röhrensicherung	Rö Kt 1
Röhrenschutz	Rö Kt 2

SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_{kg_1})$ $I_a = f(U_{ag_1})$

Gitterbasisschaltung

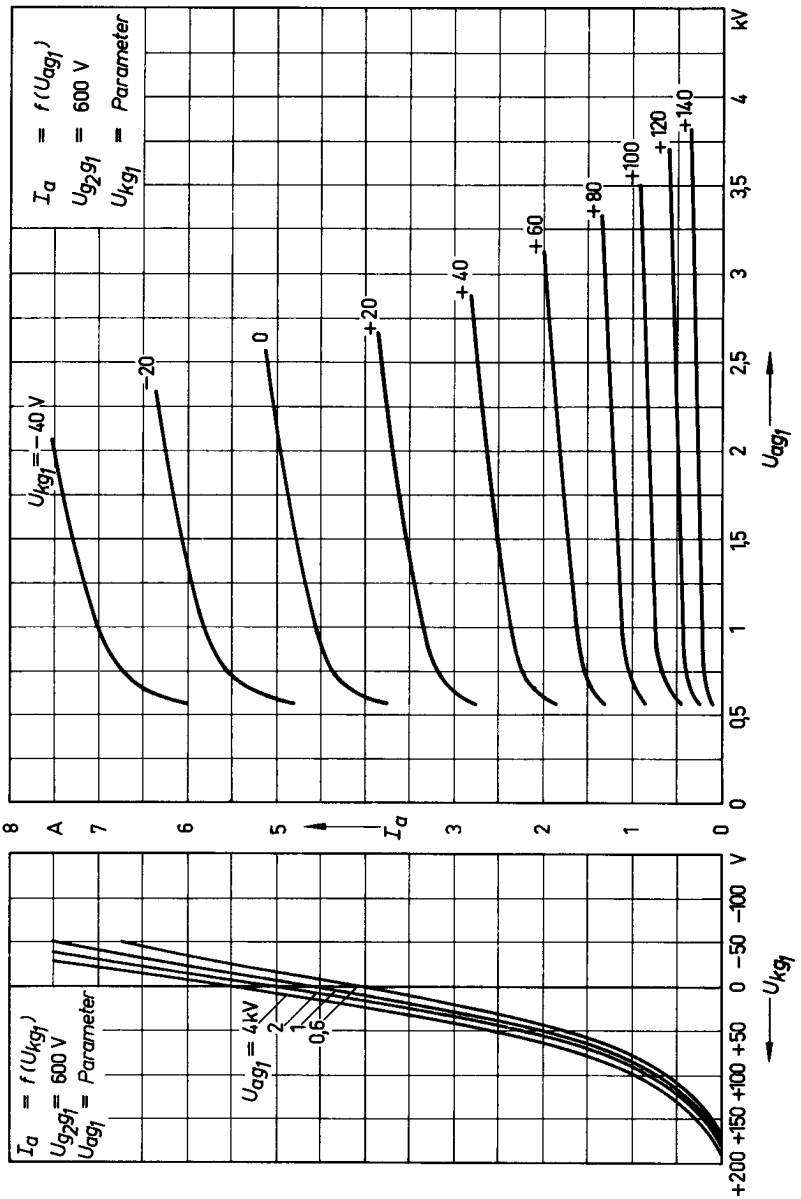


KENNLINIENFELD

$I_a = f(U_{kg_1})$ $I_a = f(U_{ag_1})$

Gitterbasisschaltung

SIEMENS RÖHREN

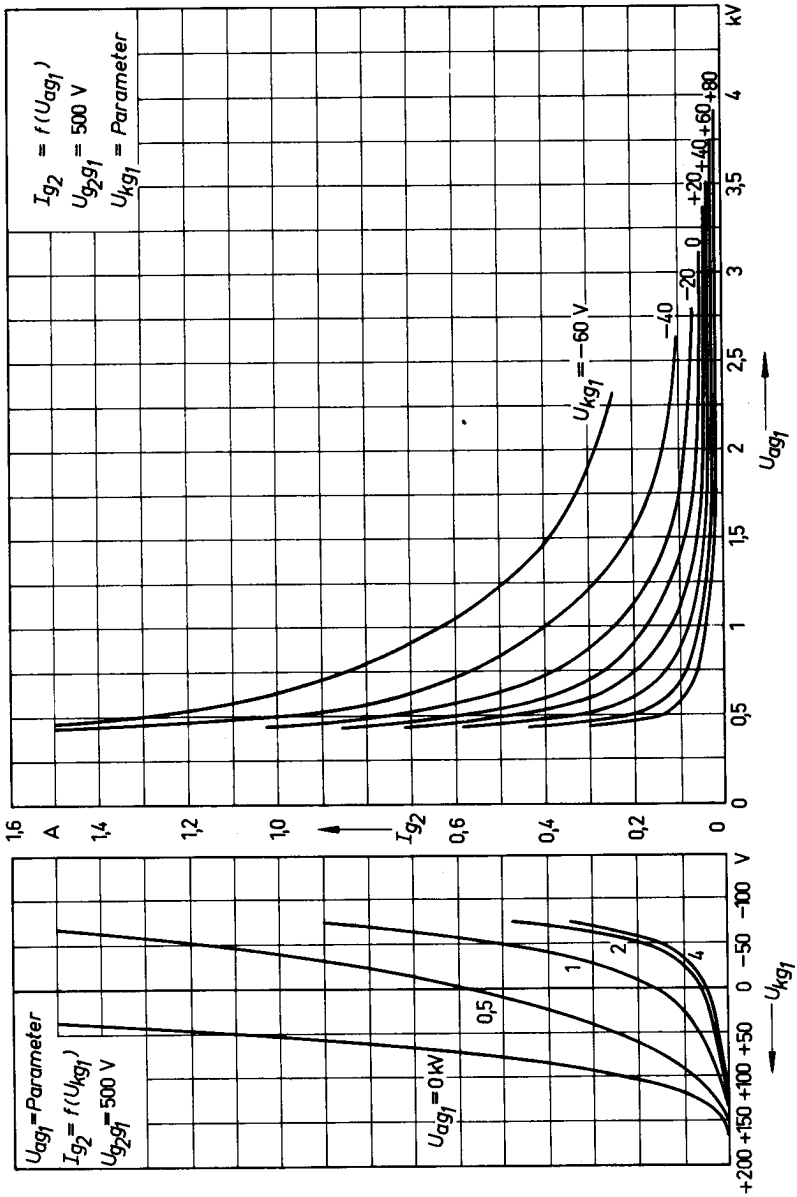


RöK 2246/1.9.61

KENNLINIENFELD

$I_{g_2} = f(U_{kg_1})$ $I_{g_2} = f(U_{ag_1})$

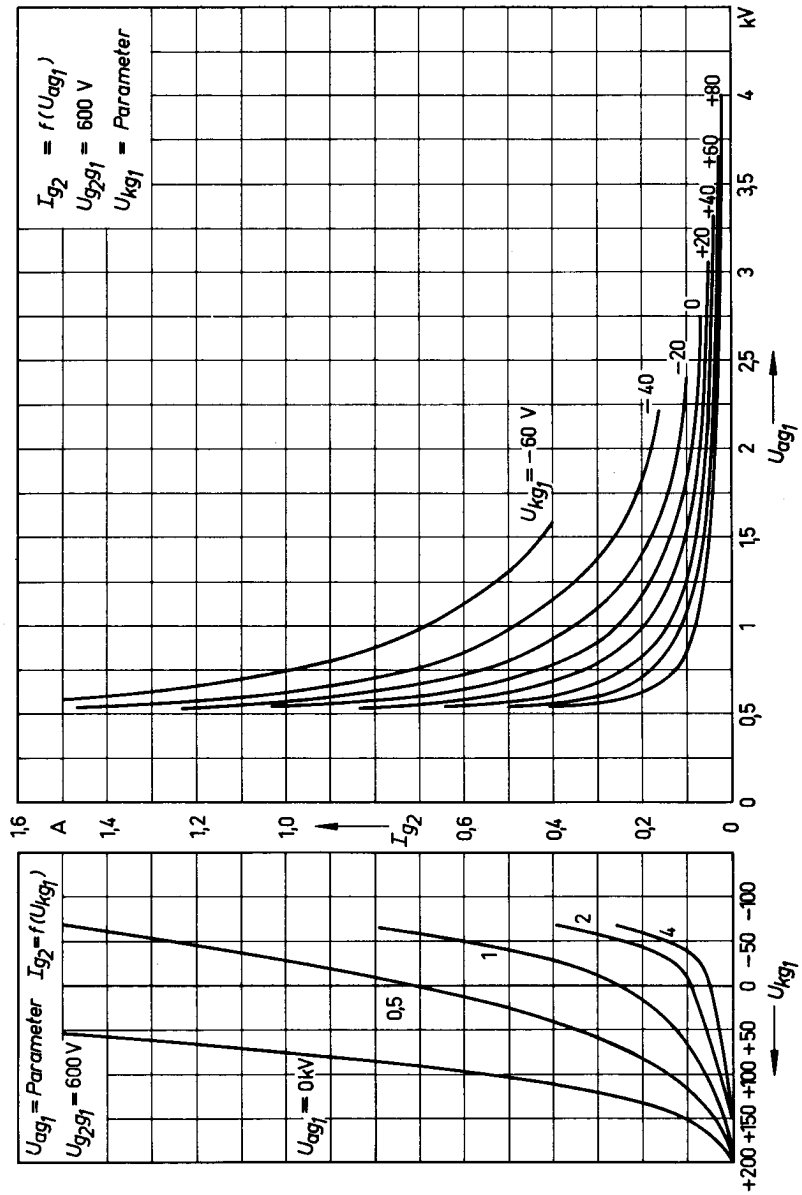
Gitterbasisschaltung



KENNLINIENFELD

$I_{g_2} = f(U_{kg_1})$ $I_{g_2} = f(U_{ag_1})$

Gitterbasisschaltung

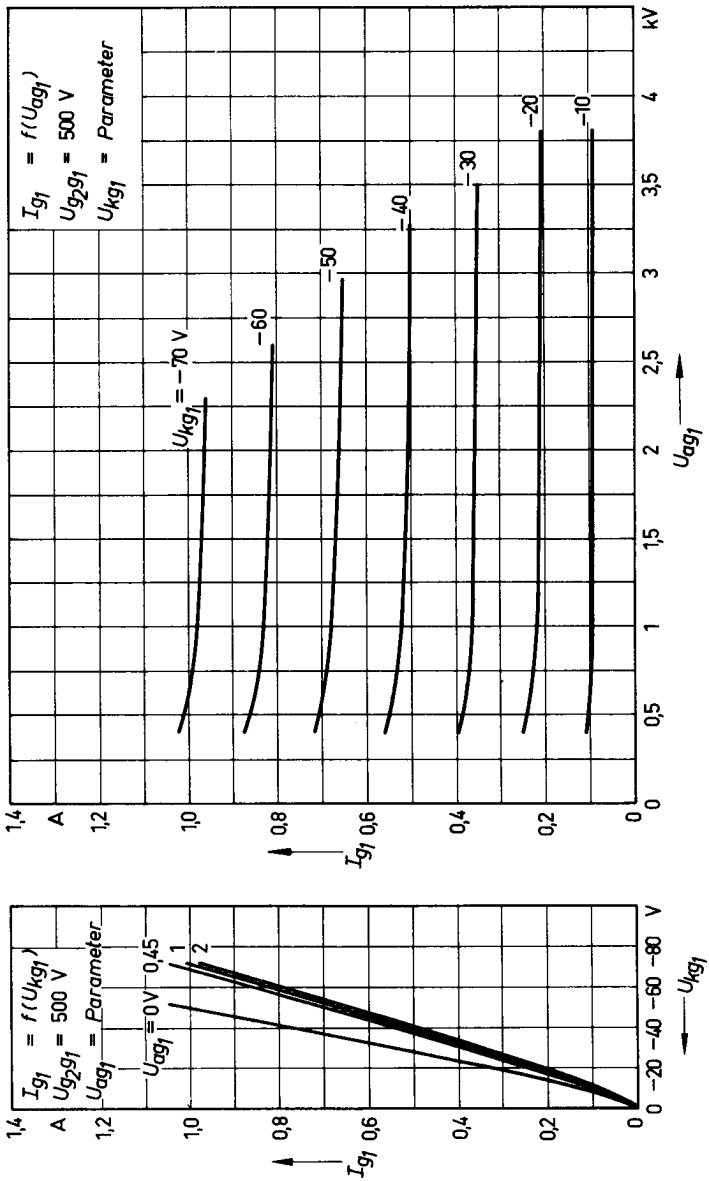


SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$I_{g_1} = f(U_{kg_1})$ $I_{g_1} = f(U_{ag_1})$

Gitterbasisschaltung

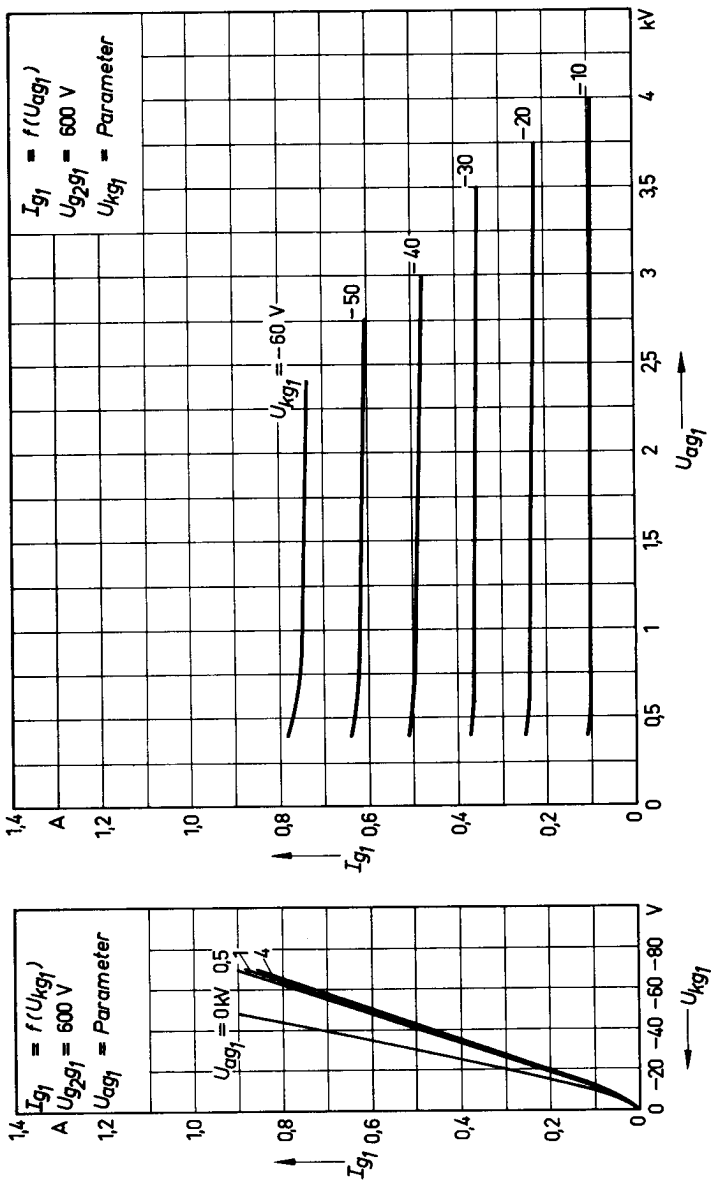


KENNLINIENFELD

$I_{g_1} = f(U_{kg_1})$ $I_{g_1} = f(U_{ag_1})$

Gitterbasisschaltung

SIEMENS RÖHREN



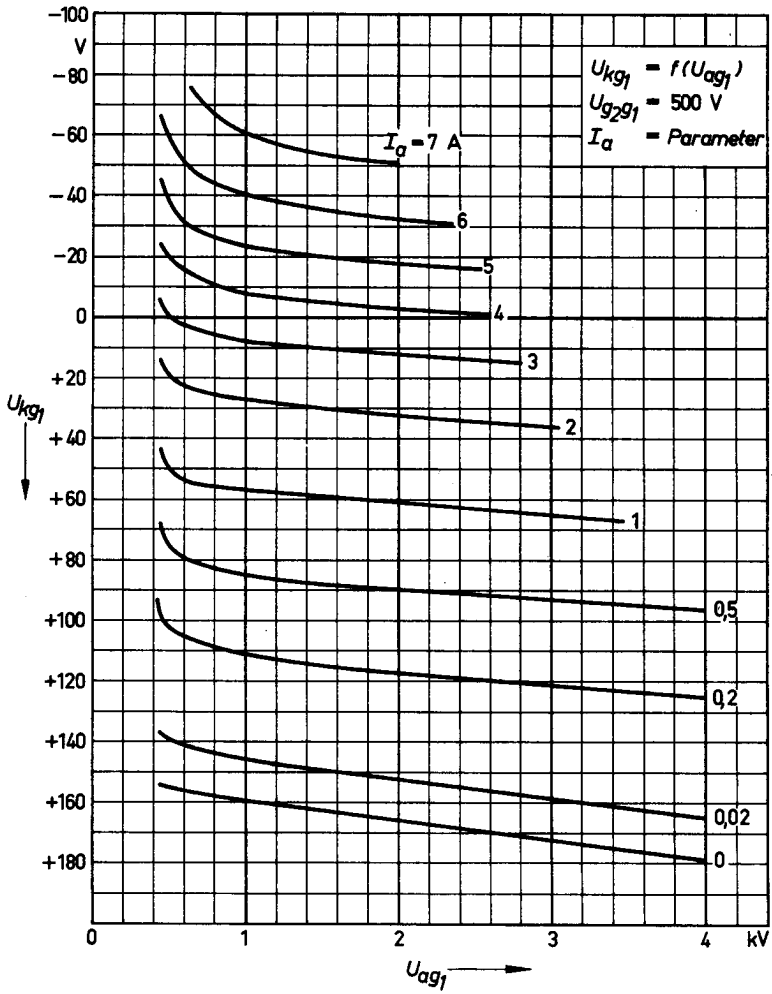
RöK 2246/1.9.61

SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$U_{kg_1} = f(U_{ag_1})$; I_a = Parameter

Gitterbasisschaltung

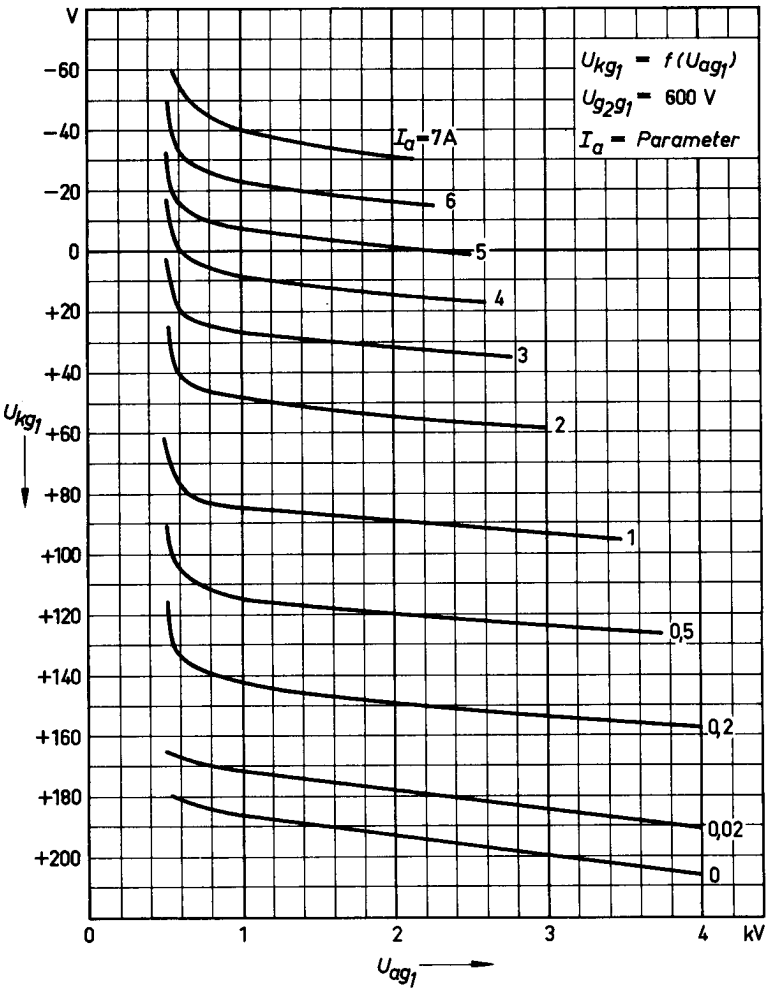


KENNLINIENFELD

$U_{kg_1} = f(U_{ag_1})$; I_a = Parameter

Gitterbasisschaltung

SIEMENS RÖHREN



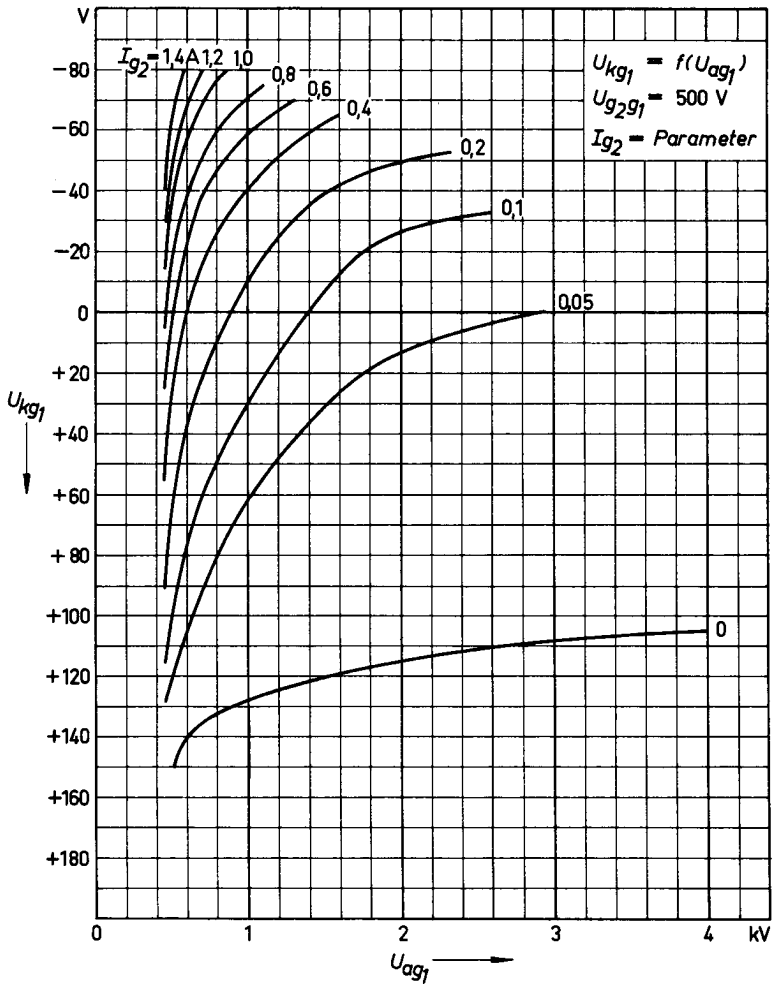
RöK 2246/1.9.61

SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$U_{kg_1} = f\,(U_{ag_1})$; I_{g_2} = Parameter

Gitterbasisschaltung

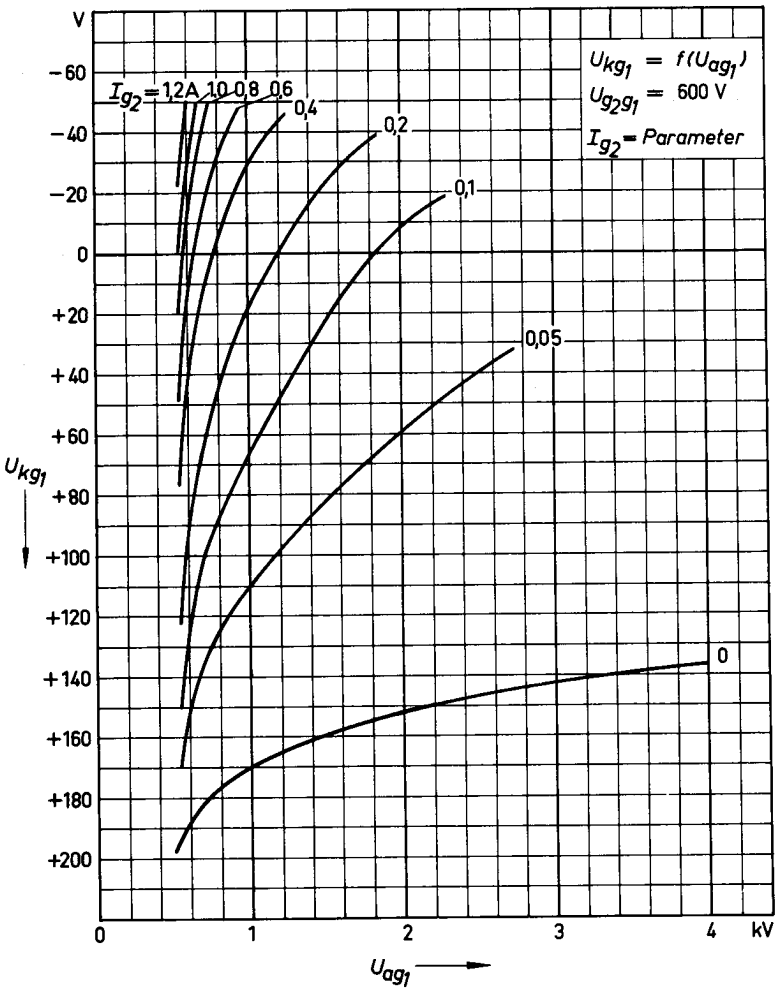


KENNLINIENFELD

$U_{kg_1} = f(U_{ag_1})$; I_{g_2} = Parameter

Gitterbasisschaltung

SIEMENS RÖHREN

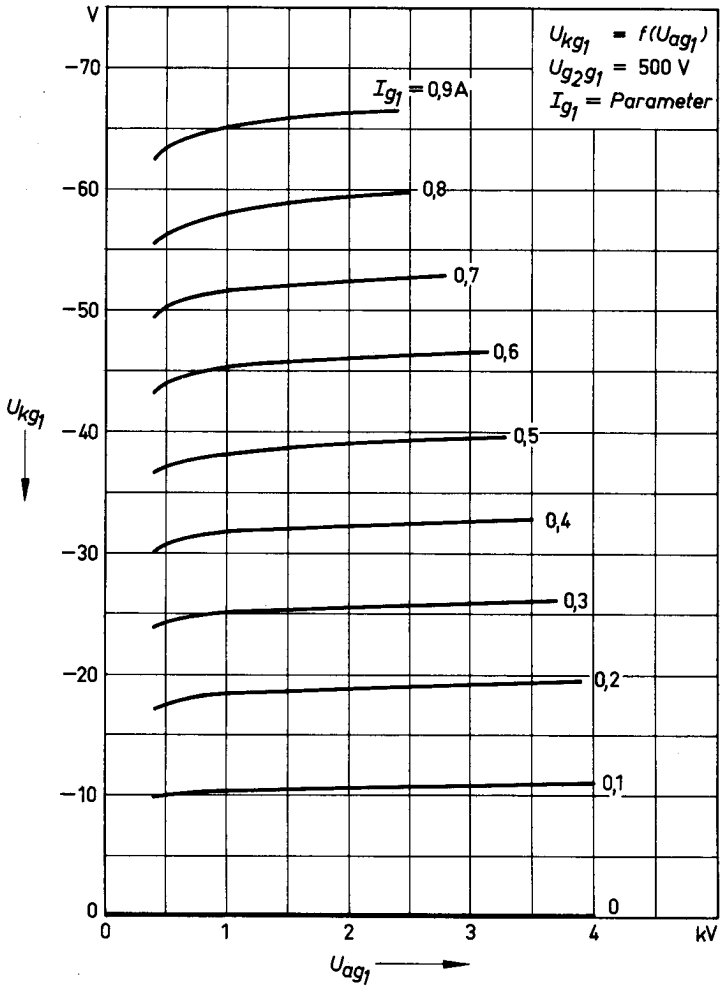


RöK 2246/1.9.61

KENNLINIENFELD

$U_{kg_1} = f(U_{ag_1})$; I_{g_1} = Parameter

Gitterbasisschaltung

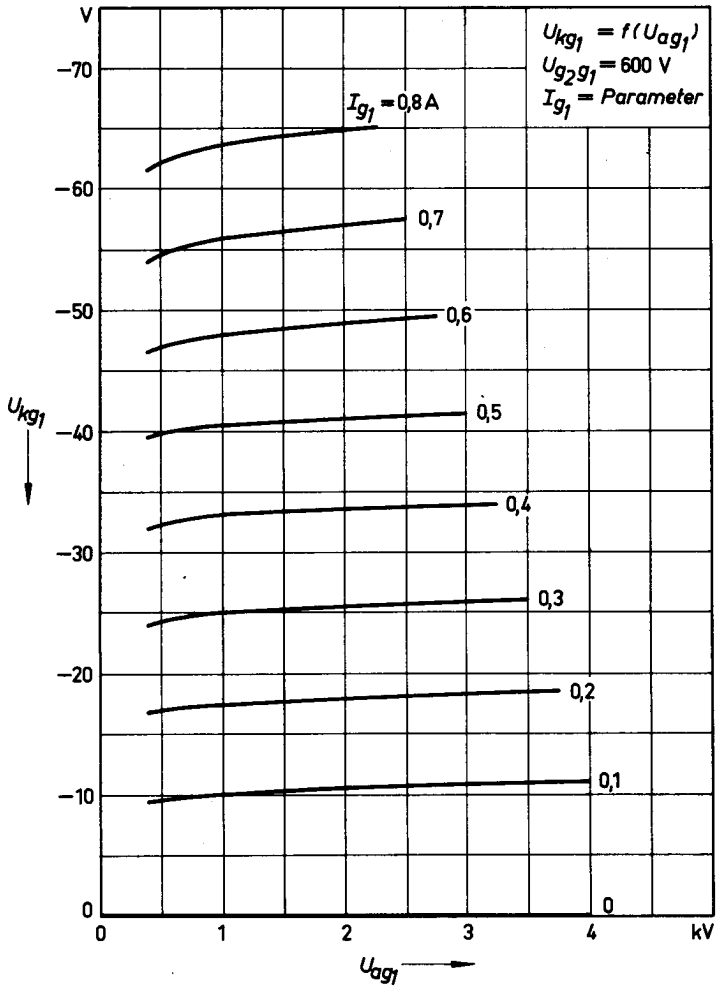


KENNLINIENFELD

$U_{kg_1} = f(U_{ag_1})$; I_{g_1} = Parameter

Gitterbasisschaltung

SIEMENS RÖHREN



For frequencies up to 1000 MHz

Coaxial metal-ceramic tetrode, forced-air-cooled or vapor-condensation-cooled. The tube is especially suitable for TV transmitters, band IV/V.

Forced-air-cooled version

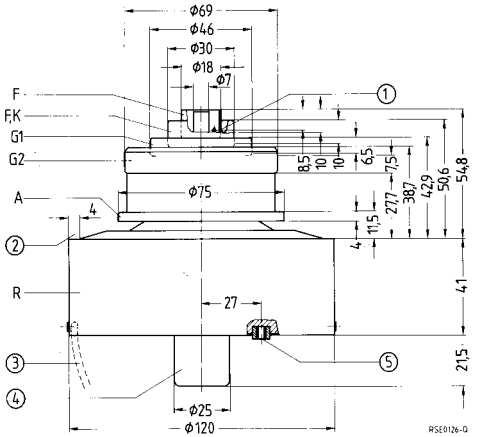
RS 1054 L

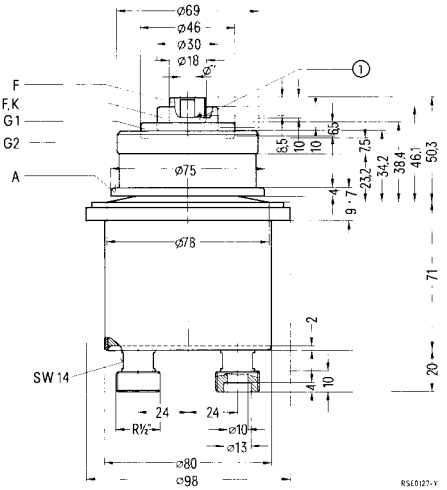
Ordering code Q51-X1054

Vapor-condensation-cooled version

RS 1054 SK

Ordering code Q53-X1054





① 6 tapholes Ø 3 (6 × 60°)
② Free for anode support
③ Handle, swingable
④ Do not use as terminal
⑤ Taphole M4 for tube fuse RöSich2

Approx. weight 1,9 kg

Approx. 1,9 kg

The radiator and the terminals are of concentric design with the following diameters:

Radiator	Ø 121,5	G1 terminal	Ø 46,6
Anode terminal	Ø 76,0	Heater/cathode terminal	Ø 30,6
G2 terminal	Ø 69,8	Heater terminal	Ø 18,4

Heating

Heater voltage	U_F	2,8	V
Heater current	I_F	≈ 135	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 200$ V	I_{em}	25	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 500$ to 800 V, $I_A = 1$ A	μ_{g2g1}	9,0	
Transconductance at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 500$ V, $I_A = 0,8$ to 1,2 A	s	60	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 57	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 3,8	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,02	pF [1]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 112	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 0,25	pF [1]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 14	pF [2]

Accessories RS 1054 L			**Ordering code**
Socket wrench for tube fuse		RöZub10	Q81-X2110
Tube fuse		RöSich2	Q81-X1402
Pull switch for tube fuse		RöKt11	Q81-X1311
Cavity band IV/V,	3,5 kW vision	TK9201	Q94-X4492
	2,0 kW vision/sound	TK9201	Q94-X4492
Cavity band III,	3,5 kW vision	TK9601	Q94-X4495
	2,0 kW vision/sound	TK9601	Q94-X4495

RS 1054 SK

Tube extractor		RöZub154SK	Q81-X2118
LL electrolytic target for 1/2″-hose		RöEl5	Q81-X365
Cavity band IV/V,	3,5 kW vision	TK9243 or	Q94-X9243
		TK9246	Q94-X9246
	2,0 kW vision/sound	TK9243 or	Q94-X9243
		TK9246	Q94-X9246
	2,0 kW sound	TK9253 or	Q94-X9253
		TK9256	Q94-X9256

1) Measured by a screening plate 30 cm × 30 cm in the screen-grid terminal plane.
2) Measured by a Ø 50 cm screening plate in the anode ceramic plane.

TV vision transmitter,
grounded control-grid screen-grid circuit, negative modulation, standard G

Maximum ratings

Frequency	f	1000	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	5,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	900	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 150	V
Cathode current (dc)	I_K	3,0	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	15	A
Anode dissipation	P_A	5,0	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	80	W
Control grid dissipation	P_{G1}	30	W

Operating characteristics

Frequency	f	170 … 230	470 … 860	MHz
Bandwidth (1 dB)	B	9,0	9,0	MHz
Output power, sync level	$P_{2\,SY}$	4,6	4,6	kW [1]
Output power, black level	$P_{2\,SW}$	2,5	2,5	kW [1] [2]
Gain	V_p	≥ 16	≥ 16	dB
Anode voltage (dc)	U_A	4,8	4,8	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	800	800	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 77	– 77	V
Peak control grid voltage (ac), sync level	$U_{g1\,m\,SY}$	75	75	V
Zero-signal anode current (dc)	$I_{A\,0}$	0,8	0,8	A
Anode current (dc), black level	$I_{A\,SW}$	1,52	1,52	A
Screen grid current (dc), black level	$I_{G2\,SW}$	45	45	mA
Anode input power, black level	$P_{B\,A\,SW}$	7,3	7,3	kW
Drive power, sync level	$P_{1\,SY}$	100	100	W
Anode dissipation, black level	$P_{A\,SW}$	4,8	4,8	kW
Screen grid dissipation, black level	$P_{G2\,SW}$	36	36	W
Anode load resistance	R_A	1,5	1,5	kΩ

1) Without taking circuit losses into account.
2) Black level with gated sync. pulses.

TV sound transmitter,
class B operation, grounded control-grid screen-grid circuit, standard G

Maximum ratings

Frequency	f	1000	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	5,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	900	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 150	V
Cathode current (dc)	I_K	3,0	A
Peak cathode current	$I_{K M}$	15	A
Anode dissipation	P_A	5,0	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	80	W
Control grid dissipation	P_{G1}	30	W

Operating characteristics

Frequency	f	170 … 230	470 … 860	MHz
Bandwidth (3 dB)	B	5,0	5,0	MHz
Output power	P_2	3,1	3,1	kW [1])
Gain	V_p	≥ 19	≥ 18	dB
Anode voltage (dc)	U_A	4,7	4,7	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	650	650	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 62	– 62	V
Zero-signal anode current (dc)	$I_{A 0}$	0,6	0,6	A
Anode current (dc)	I_A	1,21	1,38	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	30	30	mA
Anode input power	$P_{B A}$	5,7	6,5	kW
Drive power	P_1	40	50	W
Anode dissipation	P_A	2,7	3,4	kW
Anode load resistance	R_A	1,9	1,7	kΩ

1) Without taking circuit losses into account.

TV sound transmitter (2 tone),
class B operation, grounded control-grid screen-grid circuit

Maximum ratings

Frequency	f	1000	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	5,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	900	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 150	V
Cathode current (dc)	I_K	3,0	A
Peak cathode current	$I_{K M}$	15	A
Anode dissipation	P_A	5,0	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	80	W
Control grid dissipation	P_{G1}	30	W

Operating characteristics

Frequency	f	170 … 230	470 … 860	MHz
Bandwidth (3 dB)	B	4,0	4,0	MHz
Output power, tone 1 + tone 2	P_2	1,6 + 0,32	1,6 + 0,32	kW [1] [2]
Gain	V_p	≥ 18	≥ 17	dB
Anode voltage (dc)	U_A	4,7	4,7	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	650	650	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 62	– 62	V
Zero-signal anode current (dc)	$I_{A 0}$	0,6	0,6	A
Anode current (dc)	I_A	1,0	1,14	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	30	30	mA
Anode input power	$P_{B A}$	4,8	5,3	kW
Drive power, tone 1 + tone 2	P_1	25 + 5	32 + 6,4	W
Anode dissipation	P_A	2,9	3,4	kW
Anode load resistance	R_A	1,7	1,5	kΩ

1) Without taking circuit losses into account.
2) 242 kHz carrier spacing.

Amplifier for TV transmitters with common vision and sound carrier transmission, grounded control-grid screen-grid circuit, vision-to-sound ratio 10:1, standard G

Maximum ratings

Frequency	f	1000	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	5,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	900	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 150	V
Cathode current (dc)	I_K	3,0	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	15	A
Anode dissipation	P_A	5,0	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	80	W
Control grid dissipation	P_{G1}	30	W

Operating characteristics

Frequency	f	170 … 230	470 … 860	MHz
Bandwidth (1 dB)	B	9,0	9,0	MHz
Output power, sync level	$P_{2\,SY}$	2,7/0,27	2,6/0,26	kW [1]
Gain	V_p	≥ 18	≥ 16	dB
3-tone intermodulation ratio	a_{IM3}	≥ 52	≥ 52	dB
Anode voltage (dc)	U_A	4,7	4,6	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	650	800	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 54	– 75	V
Peak control grid voltage (ac), sync level	$U_{g1\,m\,SY}$	40	68	V
Zero-signal anode current (dc)	$I_{A\,0}$	1,1	0,8	A
Anode current (dc), black level	$I_{A\,SW}$	1,45	1,5	A
Screen grid current (dc), black level	$I_{G2\,SW}$	35	35	mA
Anode input power, black level	$P_{B\,A\,SW}$	6,8	6,9	kW
Drive power, sync level	$P_{1\,SY}$	43	65	W
Drive power, sound	$P_{1\,Ton}$	4,3	6,5	W
Anode dissipation, black level	$P_{A\,SW}$	4,95	4,9	kW
Anode load resistance	R_A	1,2	1,0	kΩ

1) Without taking circuit losses into account.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

Spring contact rings are suitable connectors for cathode, control grid, screen grid and anode. The spring tension must be dimensioned such that the required power for inserting and withdrawing the tube remains below 120 N. Recommended pull-off power per spring contact ring is approx. 16 N. For further details see “Explanations on Technical Data”.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the electrode terminals and ceramic insulators must not exceed 220 °C. For keeping below this maximum temperature an air flow is required to cool the terminal rings. For this purpose the terminal contacts must be designed for providing a uniform cooling effect.

Forced-air cooling (RS 1054 L)

The minimum air flow rate required for maximum anode dissipation is given in the cooling air diagram, valid for 25 °C inlet temperature at 1 bar air pressure (sea level). The cooling air must be supplied from the electrode terminal side. For detailed information on forced-air cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Vapor condensation cooling (RS 1054 SK)

The cooling water diagram gives the minimum water flow rate (distilled or deionized water) for maximum anode dissipation, as well as pressure drop and water outlet temperature at 70 °C water inlet temperature. The diagram applies to a hermetically sealed cooling system with 1,5 bar overpressure at the tube’s cooling water outlet and with a maximum permissible water outlet temperature of 100 °C.

Operation with open cooling cycle (without overpressure) is also possible if the maximum outlet temperature remains below 70 °C (sea level, air pressure ≈ 1 bar) with lower inlet temperature and, if required, increased water flow rate.

For more information on vapor condensation cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Automatic heating power regulation

Recommendations for automatic heating power stabilization are contained in the instruction “UHF TV Tetrodes, Heating Power Adjustment”, which is supplied upon request.

Safety precautions

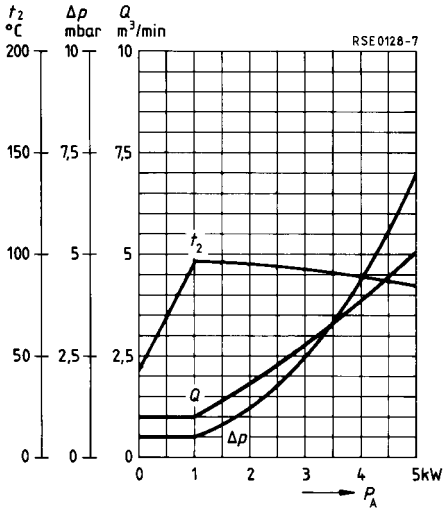
The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with Ø 0,12 mm should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

For protecting RS 1054 L against thermal anode overload the tube fuse RöSich2 is recommended. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (accessories).

Transmitter off-periods

Frequent switching of the heating reduces lifetime. So the heating (and cooling) should be left on during transmitter off-periods of up to two hours. Continuous heating with reduced power (black heating) should be provided for longer off-periods. Refer to “Explanations on Technical Data”.

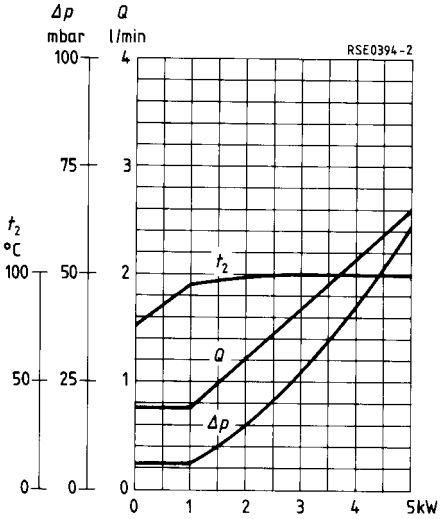
Cooling air diagram (RS 1054 L)



The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1 bar
t_1 = 25 °C

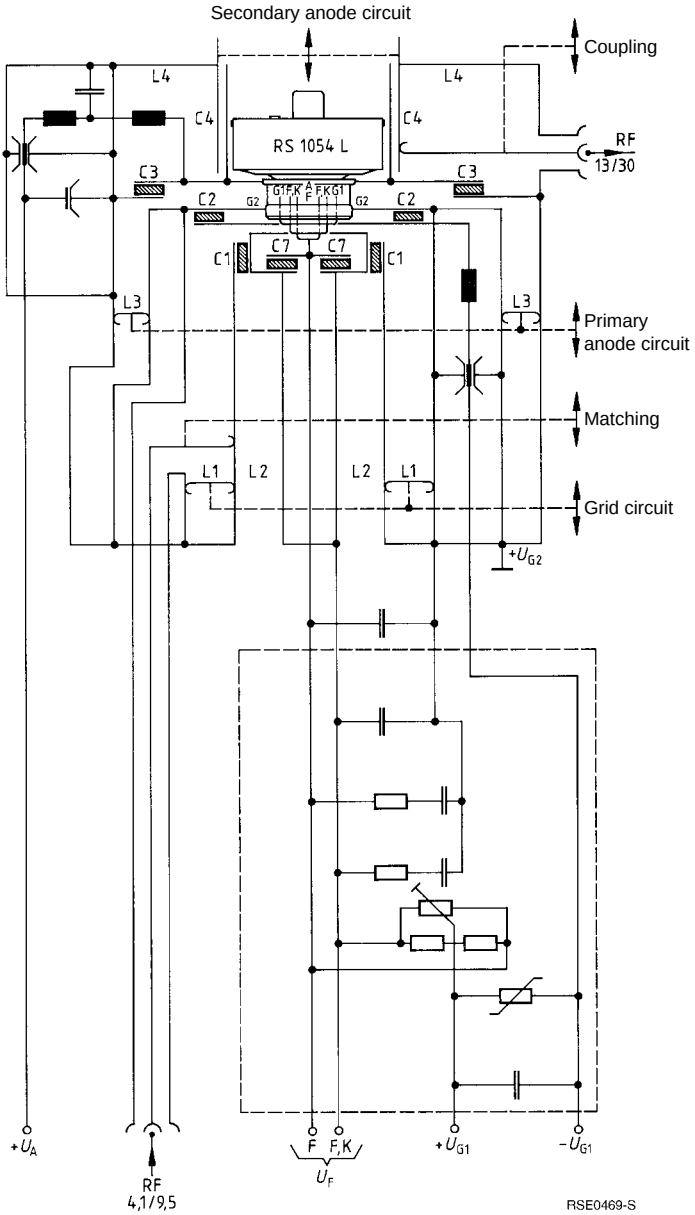
Cooling water diagram (RS 1054 SK)



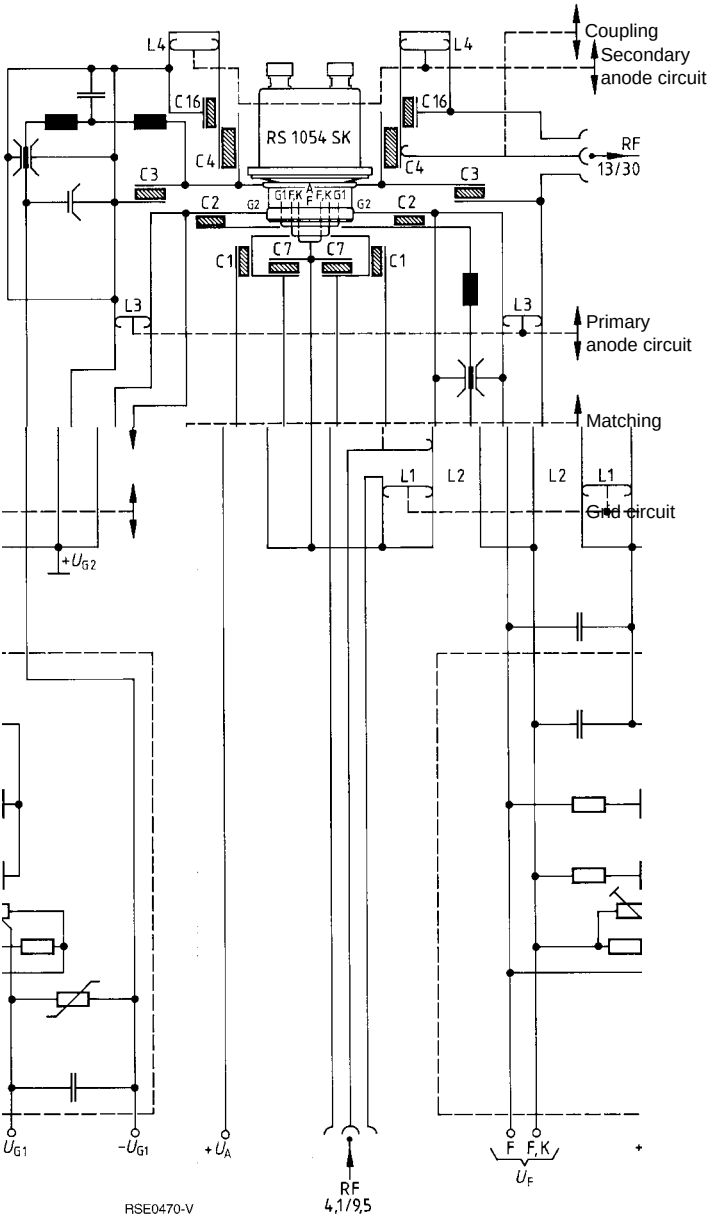
Closed cooling cycle with distilled water.

Overpressure = 1,5 bar
t_1 = 70 °C

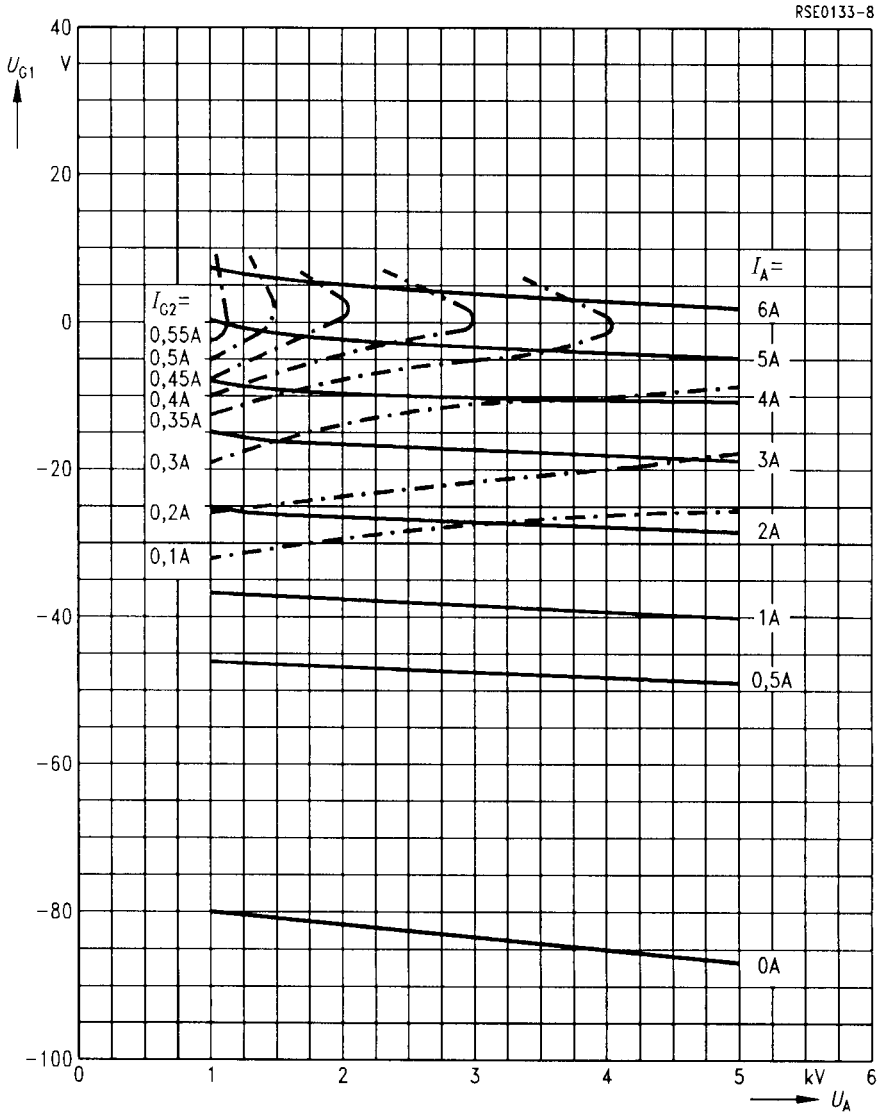
Basic circuit diagram of final-stage cavity



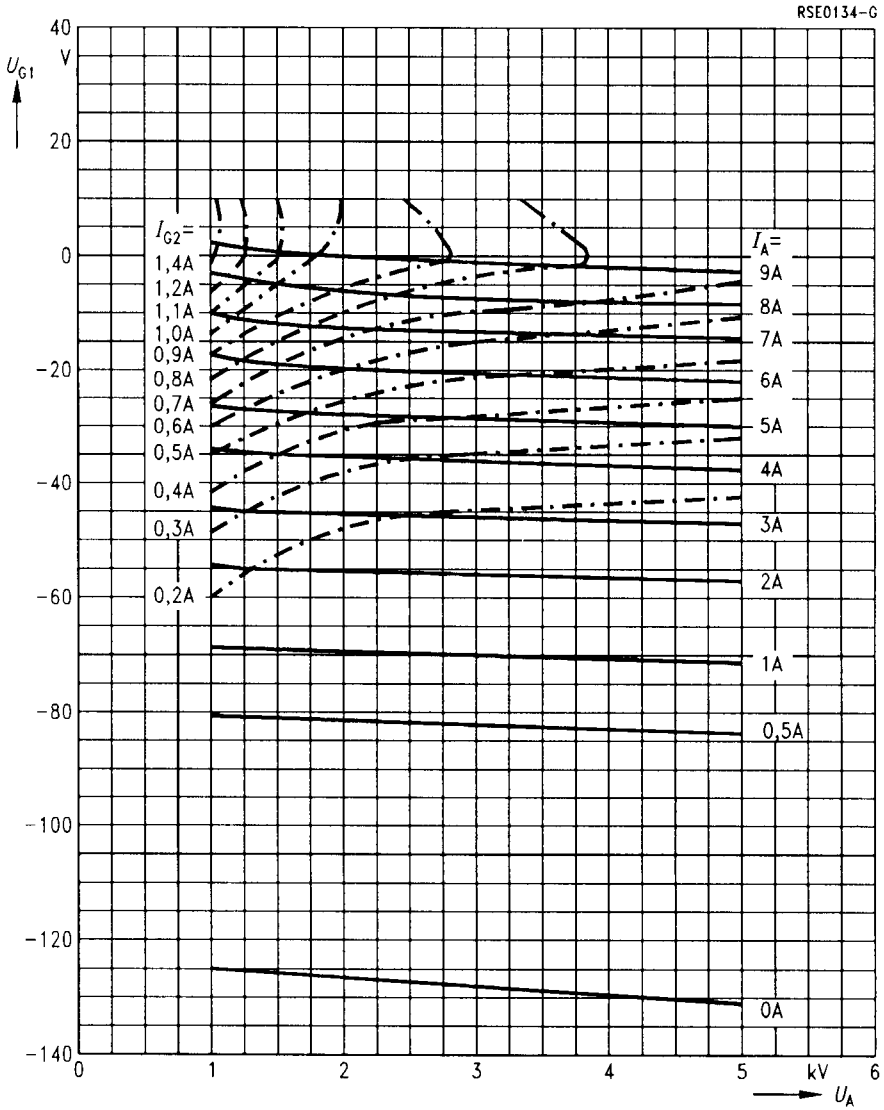
Basic circuit diagram of final-stage cavity



$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 500 V Parameter = I_{G2} —∘—∘—∘—∘—∘—∘—



$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————————
U_{G2} = 800 V Parameter = I_{G2} —∘—∘—∘—∘—∘—∘—

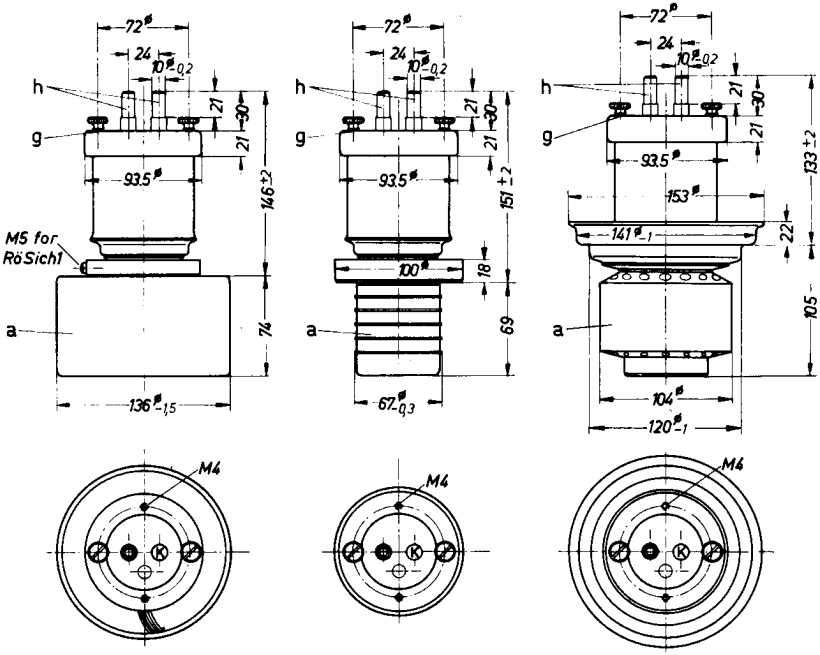


SIEMENS
RÖHREN

TRIODE

insbesondere für industrielle HF-Generatoren bis zu 30 MHz

Ausführung für Luftkühlung RS 1061 L	Ausführung für Wasserkühlung RS 1061 W	Ausführung für Verdampfungskühlung RS 1061 V



Maße in mm

h - Heizanschlüsse	g - Gitteranschluß	a - Anode
	Gewicht der Röhre	
ca. 4,5 kg	ca. 2 kg	ca. 4,1 kg
	Gewicht der Spezialverpackung	
Inland 13 kg	ca. 4 kg	ca. 13 kg
Ausland 12,5 kg	ca. 7,5 kg	ca. 16 kg
	Abmessungen der Spezialverpackung	
Inland 43 x 43 x 65 cm	33 x 31 x 42 cm	43 x 43 x 65 cm
Ausland 61 x 48 x 67 cm	44 x 37 x 54 cm	47,5 x 47,5 x 74 cm

Beschreibung und Anwendung

Die RS 1061 ist eine Triode mit scheibenförmiger Gitterdurchführung, die den besonderen Anforderungen der industriellen HF-Technik angepaßt ist. Ihre Anodenverlustleistung beträgt je nach Kühlart 8 bzw. 12 kW. Als Oszillator vermag sie bis zu einer Frequenz von 30 MHz und bei einer Anodenspannung von 9 kV eine reine Röhrenleistung von 15 kW abzugeben.

Als HF-Verstärker liefert die Röhre bei der maximalen Anodenspannung von 12 kV eine Nutzleistung von etwa 20 kW. Die RS 1061 arbeitet bis zu einer Anodenspannung von 6 kV ruhestromsicher.

Heizung

U_f	=	10	V
I_f	≈	52	A

Heizart: direkt

Kathodenwerkstoff: Wolfram, thoriert

Kennwerte

I_e	=	15	A	bei $U_a = U_g = 750$ V
μ	=	50		bei $U_a = 2...6$ kV, $I_a = 1$ A
S	=	14	mA/V	bei $U_a = 3$ kV, $I_a = 1$ A

Kapazitäten

C_{gk}	=	40	pF
C_{ak}	=	1	pF
C_{ga}	=	20	pF

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

B-Betrieb

Grenzdaten

f	=	30	MHz
U_a	=	12	kV
U_g	=	- 1000	V
I_k	=	3,5	A
$I_{k\,sp}$	=	15	A
Q_a (RS 1061 L)	=	8	kW
Q_a (RS 1061 W)	=	8	kW
Q_a (RS 1061 V)	=	12	kW
Q_g	=	300	W

Betriebsdaten

f	$\leq$	30	30	30	30	30	MHz
$N_{a\sim}$	=	22 [2]	17	15	13	9	kW [1]
U_a	=	12	12	10	8	6	kV
U_g	=	- 200	- 200	- 170	- 130	- 100	V
U_{gs}	=	680	585	585	575	535	V
I_a	=	2,6	1,95	2,1	2,4	2,2	A
I_g	=	0,6	0,42	0,5	0,57	0,6	A
N_a	=	31,2	23,4	21	19,2	13,2	kW
N_{st}	=	340	225	270	295	280	W [1]
Q_a	=	9,2	6,4	6	6,2	4,2	kW
Q_g	=	220	140	185	220	220	W
η	=	70,5	72,5	71,4	68	68	%
R_a	=	2,8	3,9	3	2	1,62	kΩ

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.

2) Nur für RS 1061 V.

Grenzdaten

f	=	30	MHz
U_a	=	12	kV
U_g	=	- 1000	V
I_k	=	3,5	A
$I_{k\,sp}$	=	15	A
Q_a (RS 1061 L)	=	8	kW
Q_a (RS 1061 W)	=	8	kW
Q_a (RS 1061 V)	=	12	kW
Q_g	=	300	W

Betriebsdaten

f	$\leqq$	30	30	30	30	MHz
$N_{a\sim}$	=	21	16	12	8,8	kW 1)
U_a	=	12	10	8	6	kV
U_g	=	- 530	- 450	- 400	- 330	V
U_{gs}	=	1045	935	875	815	V
I_a	=	2,2	2,1	2	2	A
I_g	=	0,55	0,5	0,55	0,6	A
N_a	=	26,4	21	16	12	kW
N_{st}	=	510	440	430	450	W 1)
Q_a	=	5,4	5	4	3,2	kW
Q_g	=	220	215	210	250	W
η	=	79	76,5	75	73,5	%
R_a	=	2,78	2,53	2,16	1,66	kΩ

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.

SIEMENS
RÖHREN

OSZILLATOR

für industrielle Anwendungen
Anodenspannung aus Dreiphasen-Einweggleichrichter
ohne Filter

Grenzdaten

f	=	30	MHz
$U_{a\,sp}$	=	12	kV 1)
U_{tr}	=	8,5	kV 2)
U_a	=	10	kV 3)
U_g	=	- 1000	V
I_k	=	3,5	A
$I_{k\,sp}$	=	15	A
Q_a (RS 1061 L)	=	8	kW
Q_a (RS 1061 W)	=	8	kW
Q_a (RS 1061 V)	=	12	kW
Q_g	=	300	W

Betriebsdaten

f	$\leqq$	30	30	30	MHz
$N_{a\sim}$	=	15	11	7	kW 4)
U_{tr}	=	7,7	7,7	5,14	kV 2)
U_a	=	9	9	6	kV 3)
U_{gs}	=	1070	880	790	V 5)
K	=	10,5	8,5	11,7	% 6)
I_a	=	2,1	1,5	1,5	A
I_g	=	0,6	0,42	0,5	A
R_g	=	660	830	600	Ω
N_a	=	19,5	14	9,3	kW
N_{st}	=	490	290	285	W 4)
Q_a	=	4	2,7	2	kW
Q_g	=	245	140	155	W
η_{osz}	=	77	78,5	75,5	%
R_a	=	2,37	3,4	2,25	kΩ

1) Niederfrequenter Spitzenwert.
2) Effektivwert der Trafospannung.
3) Mittelwert.
4) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.
5) Während niederfrequenter Anodenspannungsspitze.
6) Rückkopplungsfaktor.

Hinweise für den Einbau und Anschluß der Röhre

Für den Einbau der Röhre ist zu beachten: Achse vertikal, Anode bei Luftkühlung unten oder oben, bei Wasserkühlung und Verdampfungskühlung nur unten.

Für den Anschluß der Kathode sind die unter "Zubehör" angegebenen Kathodenanschlüsse zu verwenden.

Zum Anschluß des Gitters ist an dem Gitteranschlußring eine Anzahl Gewindebohrungen M4 vorgesehen. Mit Hilfe einiger mitgelieferter Rändelschrauben kann der Gitteranschluß befestigt werden.

Maximale Temperatur der Röhrenaußenteile

Die Glas- und Metallteile der Röhre sowie die Kathodenanschlüsse dürfen an keiner Stelle eine höhere Temperatur als 220°C annehmen. Zur Einhaltung dieser maximalen Temperaturgrenze ist bei offenem Einbau im allgemeinen eine besondere Kühlung der Anglasungen nicht erforderlich.

RS 1061 L — Ausführung für Luftkühlung

Das folgende Kühlluftdiagramm gilt unter der Voraussetzung einer Lufteintrittstemperatur von + 25°C und eines normalen Luftdruckes (etwa 760 mm Hg). Bei höherer Lufteintrittstemperatur bzw. geringerem Luftdruck ist die Luftmenge in dem Maße zu erhöhen, daß die in dem Diagramm angegebenen Werte der Luftaustrittstemperatur bei den entsprechenden Belastungen nicht überschritten werden. Bei niedrigerer Lufteintrittstemperatur ist die gleiche Luftmenge wie bei einer Lufteintrittstemperatur von + 25°C anzuwenden.

Es wird empfohlen, die erforderliche Luftmenge mit Hilfe eines Rotameters oder eines Prandtl'schen Staurohres einzustellen.

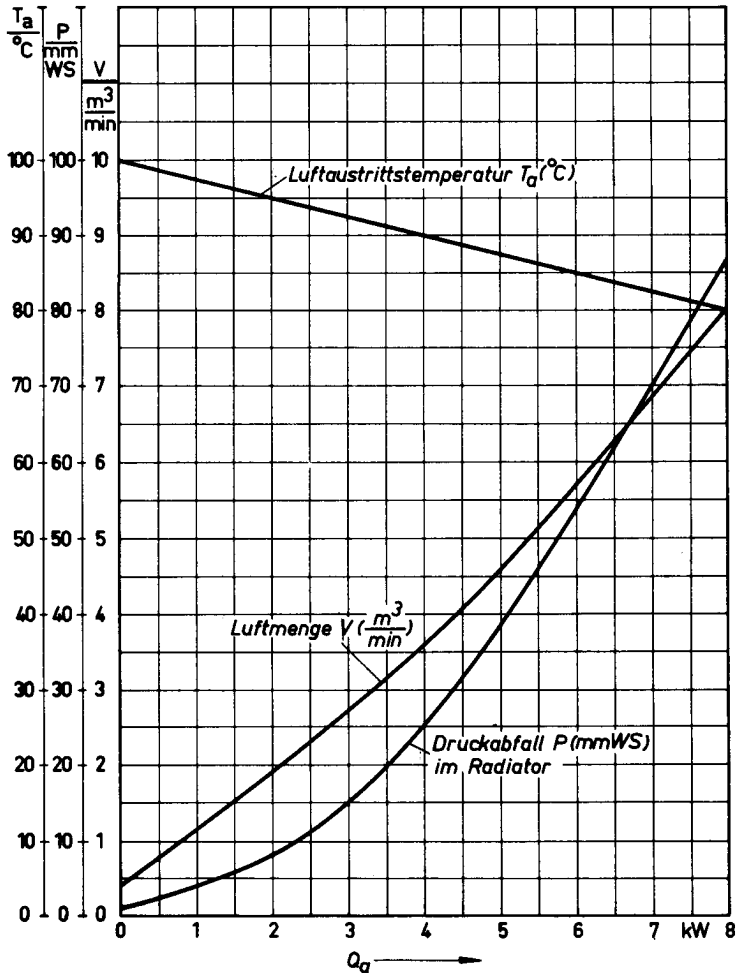
Luftmenge und Lufttemperatur sind im Betrieb zu überwachen. Bei Unterschreitung der erforderlichen Luftmenge müssen Anodenspannung und Heizspannung automatisch abgeschaltet werden.

Die angesaugte Kühlluft ist durch ein Filter zu reinigen, um eine Verschmutzung des Radiators zu verhindern.

KÜHLLUFTDIAGRAMM

Lufteintrittstemperatur $T_e = +25\,^{\circ}C$

Luftdruck 760 mm Hg



RS 1061 W — Ausführung für Wasserkühlung

Die folgenden Kühlwasserdiagramme gelten für eine Wassereintrittstemperatur T_e = 20°C bzw. T_e = 50°C. Für andere, in diesem Bereich liegende Wassereintrittstemperaturen kann die erforderliche Wassermenge durch lineare Interpolation ermittelt werden.

Wassermenge und Wassertemperatur sind im Betrieb zu überwachen. Bei Unterschreitung der erforderlichen Wassermenge müssen Anodenspannung und Heizspannung automatisch abgeschaltet werden.

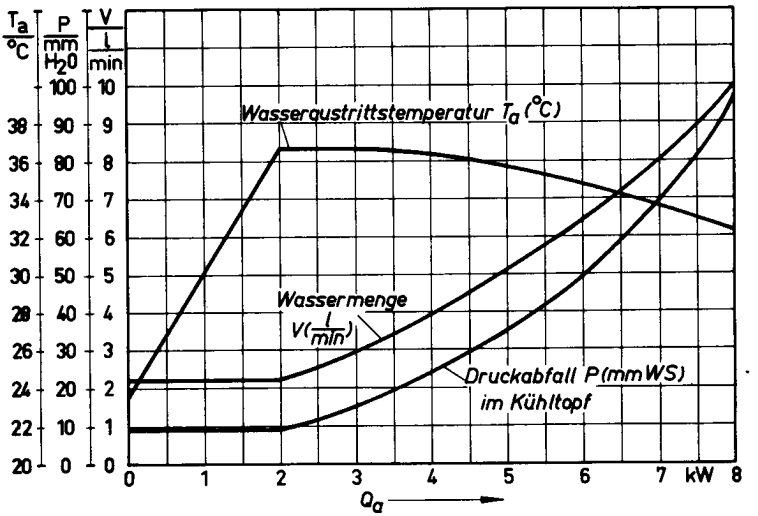
Der statische Kühlwasserdruck darf 5 atü nicht überschreiten.

RS 1061 V — Ausführung für Verdampfungskühlung

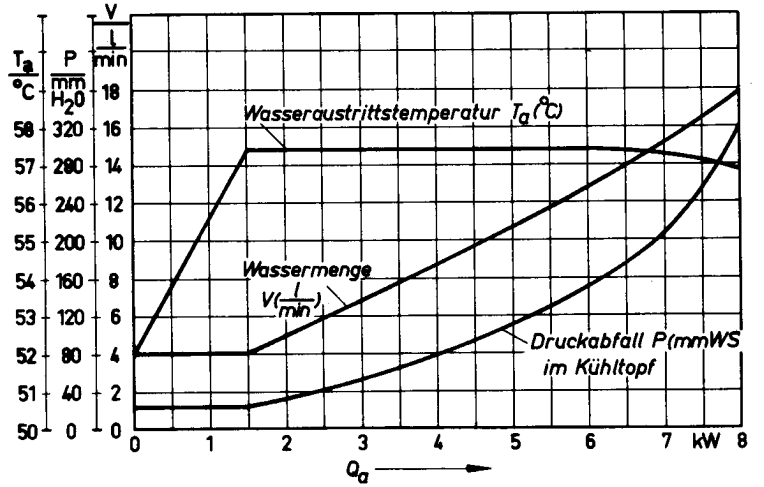
Kühldaten für maximale Anodenverlustleistung Q_a =	12	kW
Durch Kühlsystem abzuführende Gesamtleistung ($Q_a + Q_g + 0,8\ N_h$)	12,72	kW
Äquivalente Wärmeleistung	183	kcal/min
Volumen des erzeugten Wasserdampfes		
bei Wasserrückflußtemperatur 20°C .....ca.	0,5	m^3/min
bei Wasserrückflußtemperatur 90°C .....ca.	0,56	m^3/min
Menge des zurückfließenden Wassers		
bei Wasserrückflußtemperatur 20°C .....ca.	0,3	l/min
bei Wasserrückflußtemperatur 90°C .....ca.	0,35	l/min

Ausführliche Angaben über Verdampfungskühlung auf Anfrage.

Wassereintrittstemperatur $T_e = 20°C$



Wassereintrittstemperatur $T_e = 50°C$



Schutzmaßnahmen

Über notwendige Vorkehrungen zur schnellen Abschaltung der Anodenspannung bei eventuellen Röhrenüberschlägen und eine einfache experimentelle Prüfung dieser Abschaltung durch einen Testdraht von 0,16 mm ∅ unterrichtet der Absatz 'Schutzmaßnahmen' in den 'Erläuterungen zu den Technischen Daten der Senderöhren'. Ebenso finden sich dort Hinweise auf die zum Schutz der Röhre im Gitterstromkreis zu treffenden Maßnahmen.

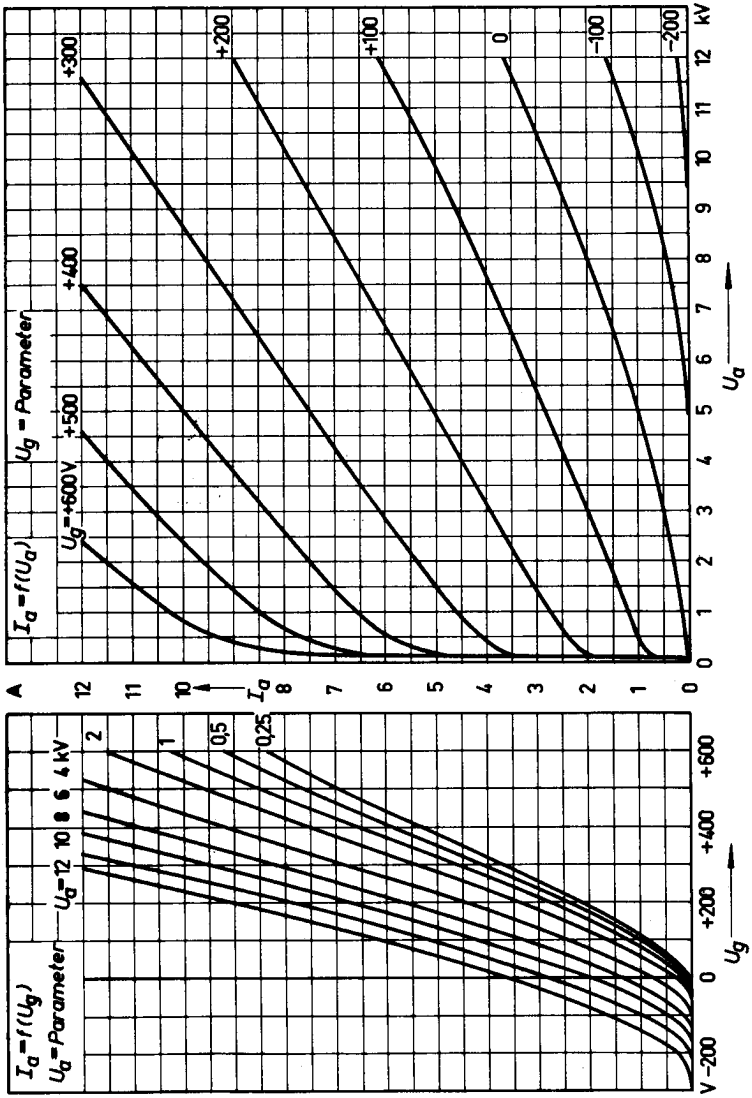
Zur Sicherung gegen thermische Überlastung der Anode wird bei der Ausführung für Luftkühlung RS 1061 L die Röhrensicherung Rö Sich 1 empfohlen. (Siehe 'Zubehör' und besonderes Merkblatt 'Röhren- und Senderschutzsicherungen').

Zubehör

Kathodenanschlüsse (2 Stück je Röhre)	Rö Kat 61
Anschlußstück für den Luftkanal bei RS 1061 L	Rö Anst 61
Kühltopf für Wasserkühlung bei RS 1061 W	Rö Kü 61
Kühltopf für Verdampfungskühlung bei RS 1061 V	Rö Kü V 61
Weiteres Zubehör für Verdampfungskühlung auf Anfrage	
Röhrensicherung für RS 1061 L	Rö Sich 1
Sechskant-Steckschlüssel für Rö Sich 1	Rö Zub 10
Schalter für Röhrensicherung	Rö Kt 1

KENNLINIENFELD

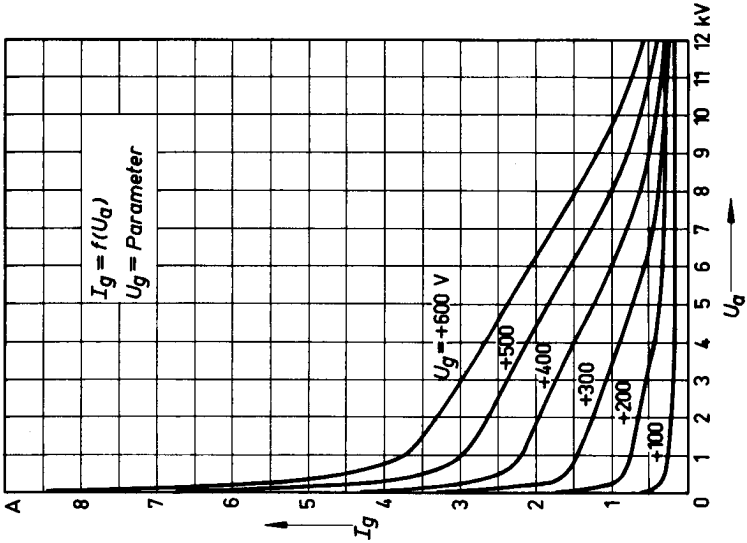
$I_a = f(U_g)$ $I_a = f(U_a)$

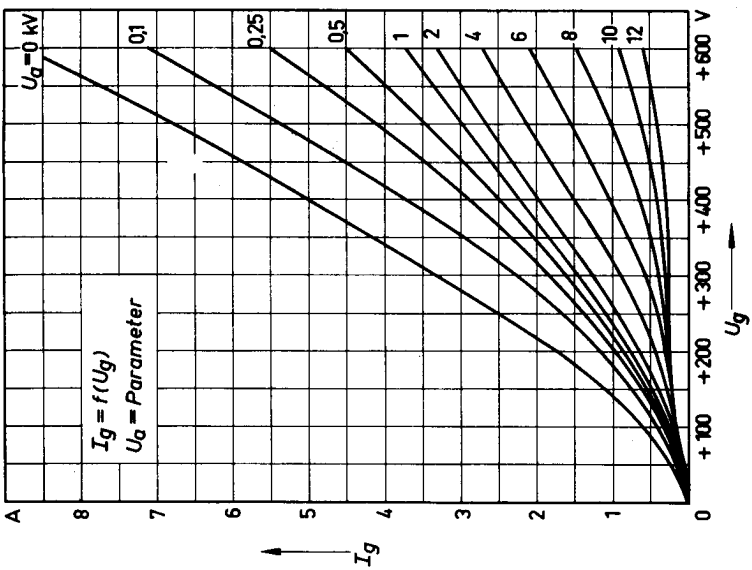


KENNLINIENFELD

$I_g = f(U_g)$ $I_g = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN

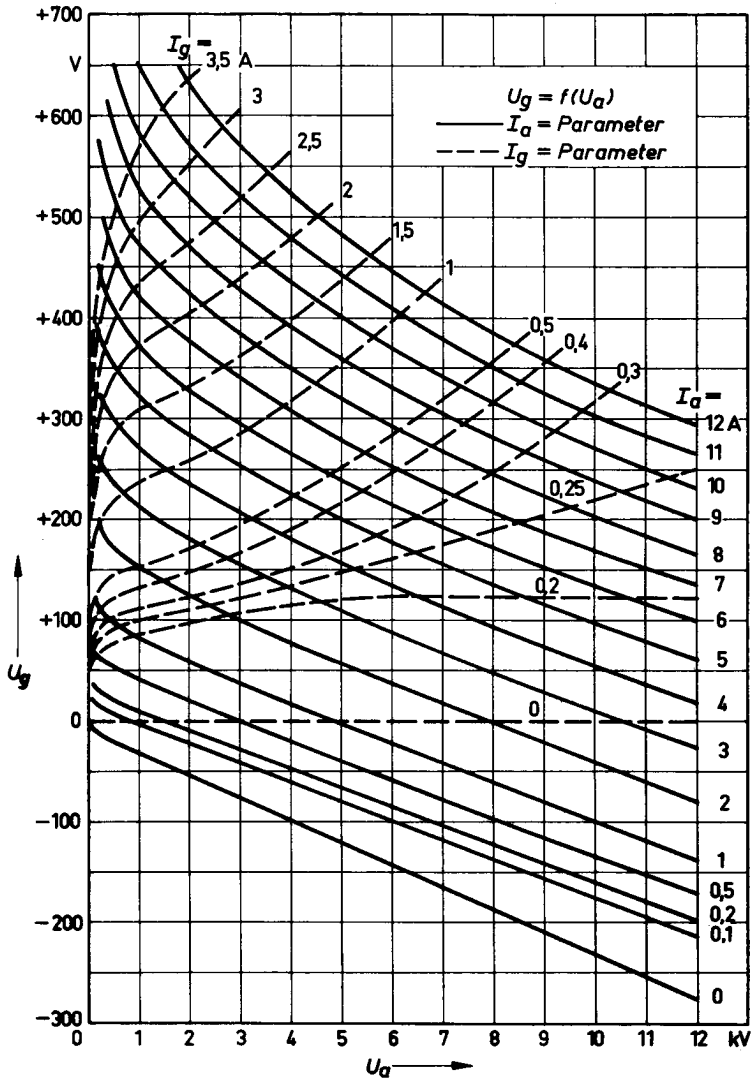




SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$U_g = f(U_a)$ I_a, I_g = Parameter



RöK 2234/1. 10.61

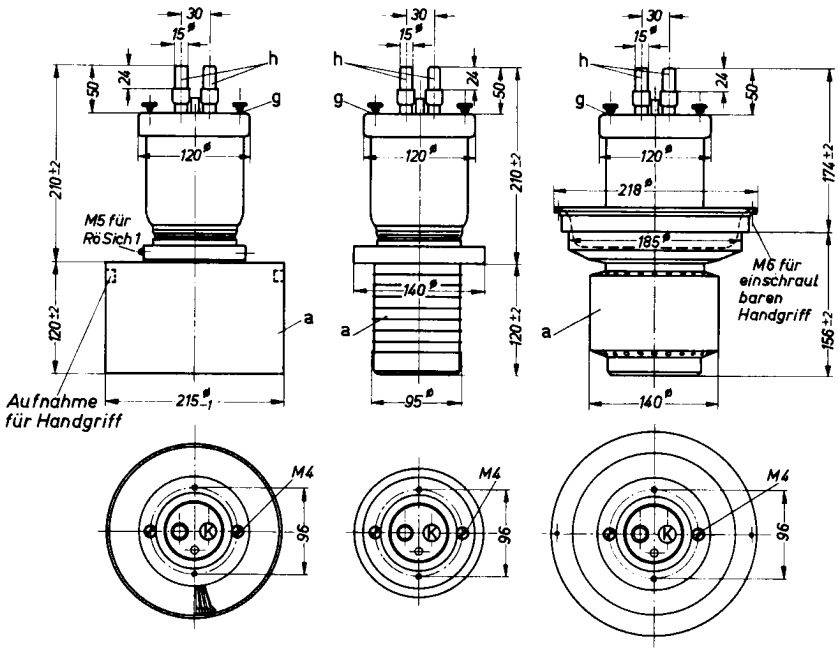
K3

SIEMENS
RÖHREN

SENDETRIODE

für Frequenzen bis 30 MHz

Ausführung für Luftkühlung RS 1081 L	Ausführung für Wasserkühlung RS 1081 W	Ausführung für Verdampfungskühlung RS 1081 V



Maße in mm

h - Heizanschlüsse — g - Gitteranschluß — a - Anode

		Gewicht der Röhre	
ca. 14,5 kg		ca. 5,3 kg	ca. 13 kg
		Gewicht der Spezialverpackung	
Inland	ca. 22 kg	ca. 13 kg	ca. 22 kg
Ausland	ca. 22 kg	ca. 16 kg	ca. 22 kg
		Abmessungen der Spezialverpackung	
Inland	71 x 63 x 90 cm	43 x 43 x 65 cm	71 x 63 x 90 cm
Ausland	71 x 63 x 90 cm	47,5 x 47,5 x 74 cm	71 x 63 x 90 cm

Beschreibung und Anwendung

Die RS 1081 ist eine Triode mit scheibenförmiger Gitterdurchführung, die insbesondere als Oszillator in industriellen HF-Generatoren sowie als NF-Verstärker und Modulator geeignet ist. Die maximale Anodenverlustleistung beträgt je nach Kühlart 20 bezw. 45 kW. Als HF-Verstärker kann die Röhre bis 10 MHz mit 15 kV und bis 30 MHZ mit 12 kV betrieben werden.

Heizung

U_f	=	8	V ± 5 %
I_f	≈	115	A

Heizart: direkt

Kathodenwerkstoff: Wolfram, thoriert

Kennwerte

I_e	=	30	A	bei $U_a = U_g = 450$ V
μ	=	45		bei $U_a = 1...6$ kV, $I_a = 1$ A
S	=	35	mA/V	bei $U_a = 3$ kV, $I_a = 1$ A

Kapazitäten

C_{gk}	=	80	pF
C_{ak}	=	1	pF
C_{ga}	=	33	pF

Grenzdaten

f	$\leq$	10	30	MHz
U_a	=	15	12	kV
U_g	=	- 1000	- 1000	V
I_k	=	8	8	A
I_{ksp}	=	30	30	A
Q_a (RS 1081 L)	=	20	20	kW
Q_a (RS 1081 W)	=	20	20	kW
Q_a (RS 1081 V	=	45	45	kW
Q_g	=	500	500	W

Betriebsdaten

f	$\leq$	30	30	30	MHz
$N_{a\sim}$	=	45	45	35	kW 1)
U_a	=	12	10	8	kV
U_g	=	- 250	- 200	- 160	V
U_{gs}	=	560	550	510	V
I_a	=	5,15	6,25	6,2	A
I_g	=	1	1,25	1,35	A
N_a	=	61,8	62,5	49,6	kW
N_{st}	=	500	630	620	W 1)
Q_a	=	16,8	17,5	14,6	kW
Q_g	=	260	380	400	W
η	=	73	72	71	%
R_a	=	1470	1000	800	Ω

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.

Grenzdaten

f	$\leqq$	10	30	MHz
U_a	=	15	12	kV
U_g	=	- 1000	- 1000	V
I_k	=	8	8	A
I_{ksp}	=	30	30	A
Q_a (RS 1081 L)	=	20	20	kW
Q_a (RS 1081 W)	=	20	20	kW
Q_a (RS 1081 V	=	45	45	kW
Q_g	=	500	500	W

Betriebsdaten

f	$\leqq$	30	30	30	MHz
$N_{a\sim}$	=	45	35	26	kW 1)
U_a	=	12	10	8	kV
U_g	=	- 450	- 415	- 380	V
U_{gs}	=	780	740	700	V
I_a	=	4,6	4,4	4,2	A
I_g	=	0,95	0,95	0,95	A
N_a	=	55,2	44	33,6	kW
N_{st}	=	685	650	610	W 1)
Q_a	=	10,2	9	7,6	kW
Q_g	=	260	255	250	W
η	=	81,5	79,5	77,5	%
R_a	=	1395	1210	1000	Ω

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.

Oszillator für industrielle Anwendungen

Anodenspannung aus Dreiphasen-Einweggleichrichter
ohne Filter
Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	=	30	MHz
U_{asp}	=	14,5	kV 1)
U_{tr}	=	10,4	kV_{eff}
U_a	=	12	kV 2)
U_g	=	- 1000	V
I_k	=	8	A
I_{ksp}	=	30	A
Q_a (RS 1081 L)	=	20	kW
Q_a (RS 1081 W)	=	20	kW
Q_a (RS 1081 V)	=	45	kW
Q_g	=	500	W

Betriebsdaten

$N_{a\sim}$	=	33	24,5	18	kW 3)
U_{tr}	=	8,55	6,85	5,14	kV_{eff}
U_a	=	10	8	6	kV 2)
U_{gs}	=	790	760	715	V 4)
K	=	7,1	8,75	11,4	% 5)
I_a	=	4,2	4	4	A
I_g	=	0,8	0,85	0,9	A
R_g	=	460	425	350	Ω
N_a	=	43,4	33,1	24,8	kW
N_{st}	=	500	490	480	W 3)
Q_a	=	10,4	8,6	6,8	kW
Q_g	=	185	190	200	W
η_{osz}	=	76	74	72	%
R_a	=	1300	1070	745	Ω

1) Niederfrequenter Spitzenwert.
2) Mittelwert.
3) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.
4) Während niederfrequenter Anodenspannungsspitze.
5) Rückkopplungsfaktor.

Grenzdaten

f	=	30	MHz
U_a	=	10	kV
U_g	=	- 1000	V
I_k	=	8	A
I_{ksp}	=	30	A
Q_a (RS 1081 L)	=	20	kW
Q_a (RS 1081 W)	=	20	kW
Q_a (RS 1081 V)	=	45	kW
Q_g	=	500	W

Betriebsdaten

f	$\leqq$	30	MHz
N_{Tr}	=	22	kW [1]
U_a	=	10	kV
U_g	=	- 195	V
R_g	=	300	Ω
U_{gs}	=	775	V
I_a	=	2,75	A
I_g	=	1	A
N_a	=	27,5	kW
N_{st}	=	725	W [1]
Q_a	=	5,5	kW
Q_g	=	230	W
η	=	80	%
R_a	=	2230	Ω
m	=	100	%
N_{mod}	=	13,75	kW
I_g	=	1,2	A } Höchstwerte
N_{st}	=	940	W [1] } bei U_a = 0 V
I_g	=	0,85	A } bei Modulations-
N_{st}	=	605	W [1] } spitze

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.

Niederfrequenzverstärker und Modulator

B-Betrieb 2 Röhren in Gegentaktschaltung

Grenzdaten

U_a	=	12	kV
U_g	=	- 1000	V
I_k	=	8	A
I_{ksp}	=	30	A
Q_a (RS 1081 L)	=	20	kW
Q_a (RS 1081 W)	=	20	kW
Q_a (RS 1081 V)	=	45	kW
Q_g	=	500	W

Betriebsdaten

$N_{a\sim}$	=	0	80 [1]	0	60	0	55	kW
U_a	=	10		10		8		kV
U_g	ca.	-185		-185		-150		V
U_{g-gs}	=	0	2x485	0	2x425	0	2x430	V
I_a	=	2x0,3	2x6,3	2x0,3	2x4,5	2x0,3	2x5,4	A
I_g	=	0	2x0,9	0	2x0,65	0	2x0,9	A
I_{gsp}	=	0	2x4,5	0	2x3,4	0	2x4,3	A
N_a	=	2x3	2x63	2x3	2x45	2x2,4	2x43,2	kW
N_{st}	=	0	2x380	0	2x240	0	2x335	W
Q_a	=	2x3	2x23	2x3	2x15	2x2,4	2x15,7	kW
Q_g	=	0	2x220	0	2x125	0	2x200	W
η	=	-	63,5	-	66,6	-	64	%
R_{aa}	=	1600		2410		1535		Ω

1) Nur für RS 1081 K.

Hinweise für den Einbau und Anschluß der Röhre

Für den Einbau der Röhre ist zu beachten: Achse vertikal, Anode bei Luftkühlung unten oder oben, bei Wasserkühlung und Verdampfungskühlung nur unten.

Für den Anschluß der Kathode sind die unter "Zubehör" angegebenen Kathodenanschlüsse zu verwenden.

Zum Anschluß des Gitters ist an dem Gitteranschlußring eine Anzahl Gewindebohrungen M4 vorgesehen. Mit Hilfe einiger mitgelieferter Rändelschrauben kann der Gitteranschluß befestigt werden.

Maximale Temperatur der Röhrenaußenteile

Die Glas- und Metallteile der Röhre sowie die Kathodenanschlüsse dürfen an keiner Stelle eine höhere Temperatur als 220° C annehmen. Zur Einhaltung dieser maximalen Temperaturgrenze ist bei offenem Einbau im allgemeinen eine besondere Kühlung der Anglasungen nicht erforderlich.

RS 1081 L Ausführung für Luftkühlung

Kühlluftmenge bei maximaler Anodenverlustleistung	16	m^3/min
Druckabfall im Radiator	75	mm WS

RS 1081 W Ausführung für Wasserkühlung

Die folgenden Kühlwasserdiagramme gelten für eine Wassereintrittstemperatur von 20°C bzw. 50°C.
Man beachte die unter 5.4 in den "Erläuterungen zu den Technischen Daten der Senderöhren" niedergelegten Hinweise zur Wasserkühlung.

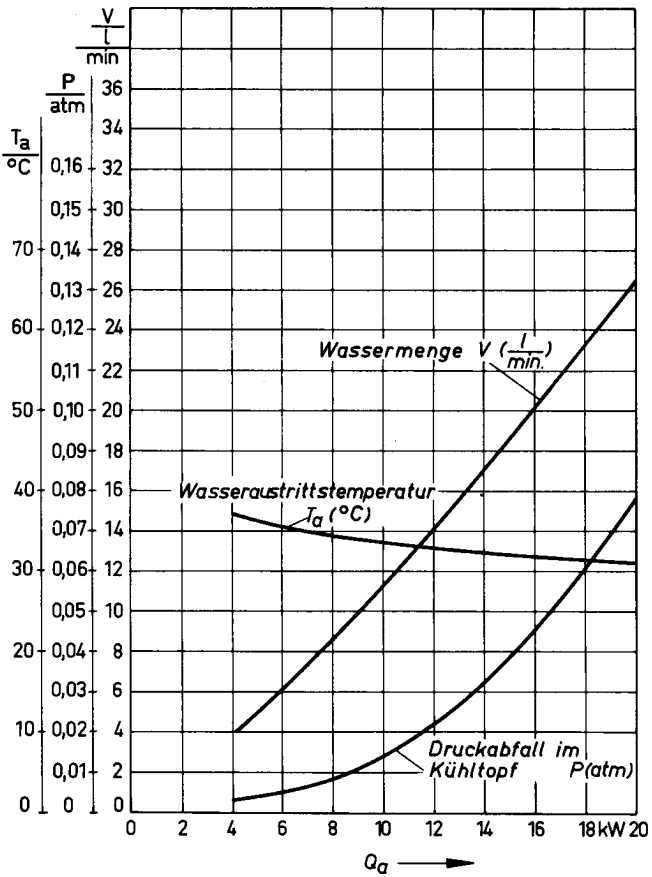
RS 1081 V Ausführung für Verdampfungskühlung

Kühldaten für maximale Anodenverlustleistung	Q_a =	45	kW
Durch Kühlsystem abzuführende Gesamtleistung ($Q_a + Q_g + 0,8\ N_h$)		46,2	kW
Äquivalente Wärmeleistung		665	kcal/min
Volumen des erzeugten Wasserdampfes			
bei Wasserrückflußtemperatur 20°C .....ca.		1,8	m^3/min
bei Wasserrückflußtemperatur 90°C .....ca.		2,1	m^3/min
Menge des zurückfließenden Wassers			
bei Wasserrückflußtemperatur 20°C .....ca.		1,1	l/min
bei Wasserrückflußtemperatur 90°C .....ca.		1,3	l/min

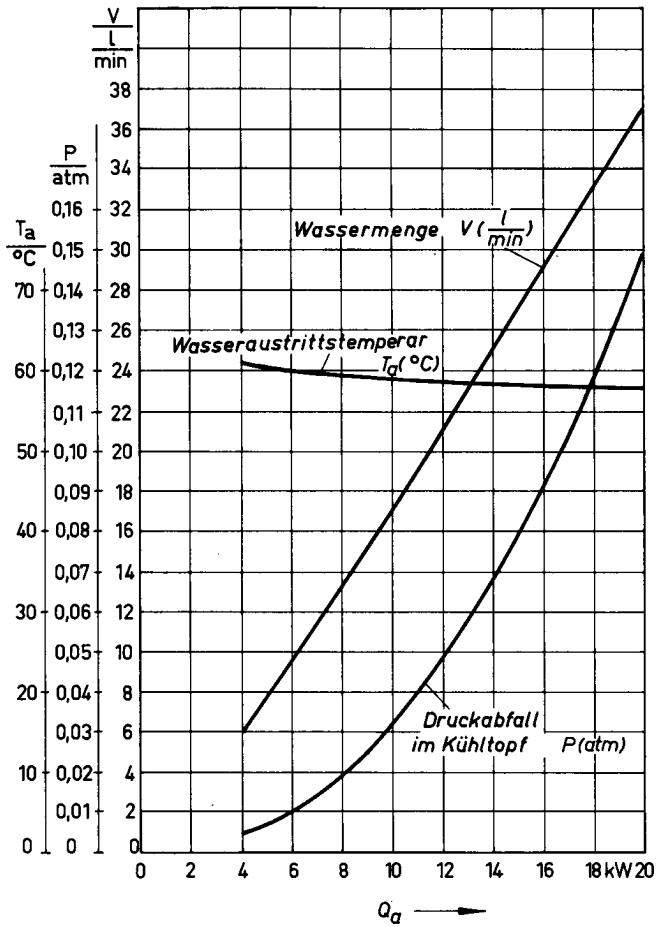
Ausführliche Angaben für Verdampfungskühlung auf Anfrage.

Kühlwasserdiagramm

Wassereintrittstemperatur $T_e = 20\,°C$



Wassereintrittstemeratur $T_e = 50\,°C$



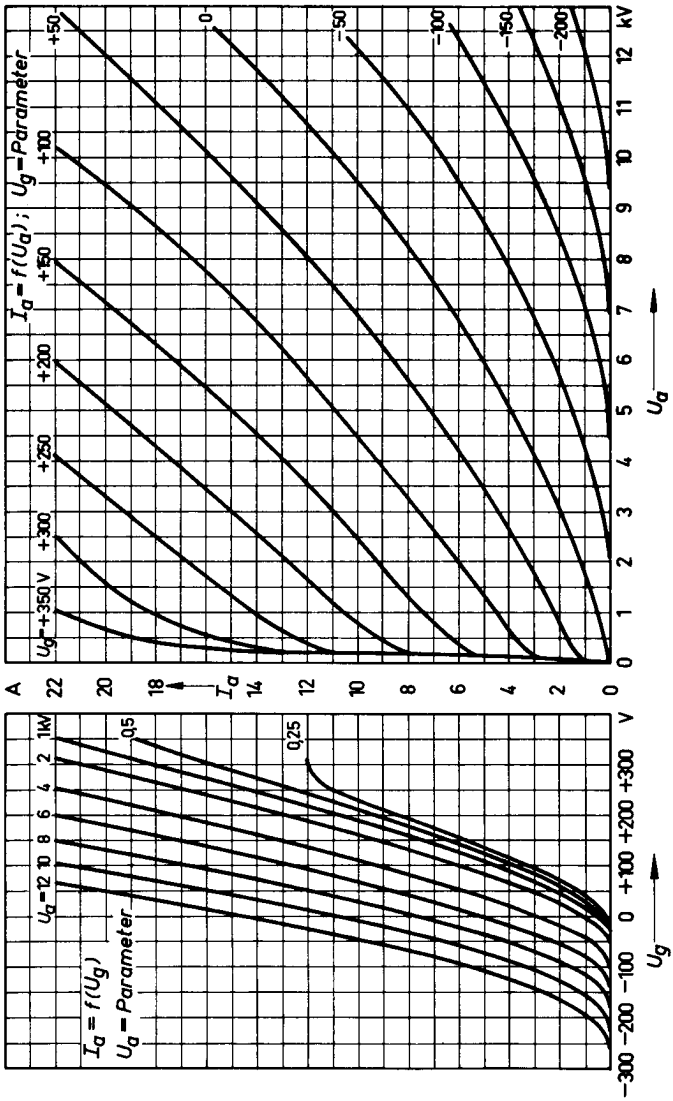
Schutzmaßnahmen

Über notwendige Vorkehrungen zur schnellen Abschaltung der Anodenspannung bei eventuellen Röhrenüberschlägen und eine einfache experimentelle Prüfung dieser Abschaltung durch einen Testdraht von 0,16 mm ∅ unterrichtet der Absatz "Schutzmaßnahmen" in den "Erläuterungen zu den Technischen Daten der Senderöhren". Ebenso finden sich dort Hinweise auf die zum Schutz der Röhre im Gitterstromkreis zu treffenden Maßnahmen.

Zur Sicherung gegen thermische Überlastung der Anode wird bei der Ausführung für Luftkühlung RS 2021 L die Röhrensicherung Rö Sich 1 empfohlen. (Siehe "Zubehör" und besonderes Merkblatt "Röhren- und Senderschutzsicherungen").

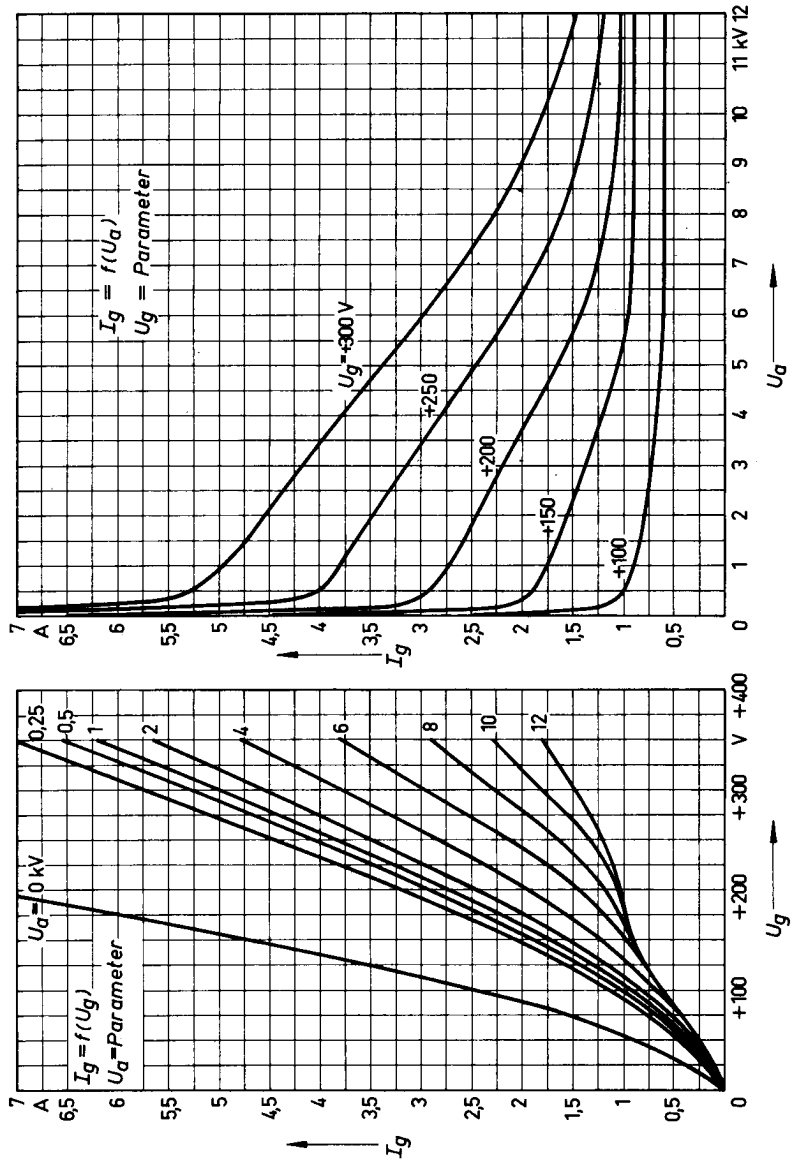
Zubehör

Kathodenanschlüsse (2 Stück je Röhre)	Rö Kat 01
Anschlußstück für den Luftkanal bei RS 1081 L	Rö Anst 81
Kühltopf für Wasserkühlung bei RS 1081 W	Rö Kü 81
Kühltopf für Verdampfungskühlung bei RS 1081 K	Rö Kü V 221
Weiteres Zubehör für Verdampfungskühlung auf Anfrage	
Röhrensicherung für RS 1081 L	Rö Sich 1
Sechskant-Steckschlüssel für Rö Sich 1	Rö Zub 10
Schalter für Röhrensicherung	Rö Kt 1
Handgriff für RS 1081 L	Rö Zub 81
Handgriff für RS 1081 K	Rö Zub 31 V


$I_a = f(U_a)$; U_g-Parameter
U_g +350 V +300 +250 +200 +150 +100 +50 0 −50 −100 −150 −200
I_a
A 22 20 18 14 12 10 8 6 4 2 0
U_a
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 kV
$I_a = f(U_g)$
U_a = Parameter
U_a=12 10 8 6 4 2 1kW 0,5 0,25
U_g
−300 −200 −100 0 +100 +200 +300 V

Kennlinienfeld

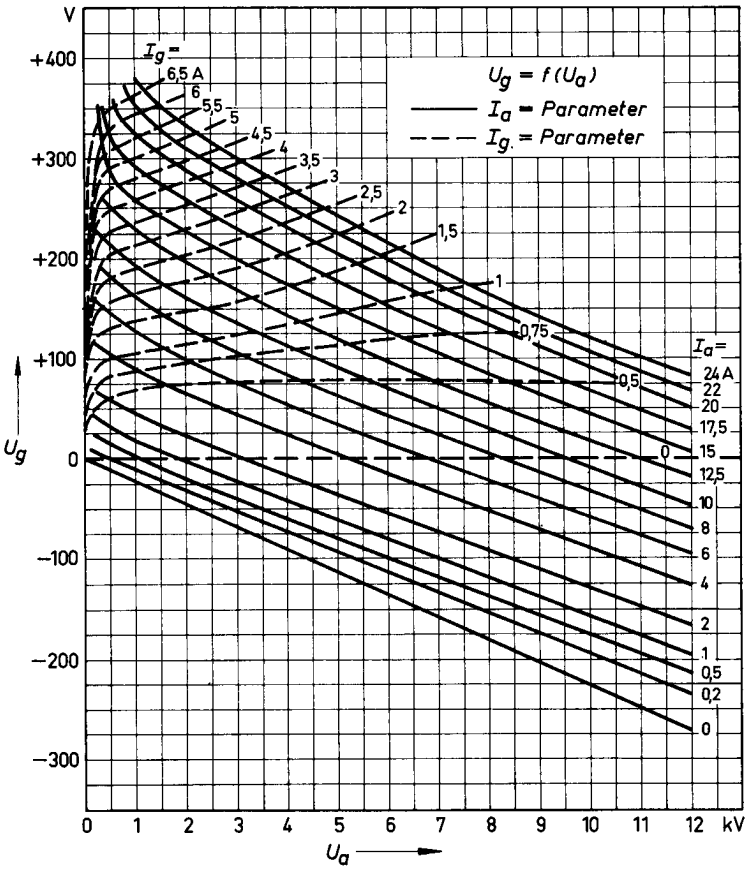
$I_g = f\ (U_g)$ $I_g = f\ (U_a)$



Kennlinienfeld

$U_g = f(U_a)$ I_a, I_g = Parameter

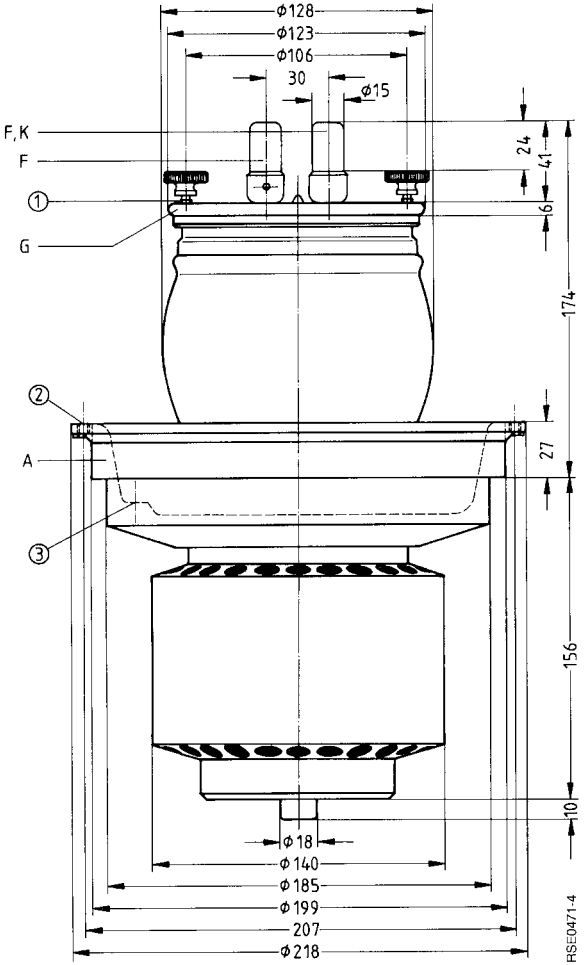
SIEMENS RÖHREN



Ordering code Q53-X1081

Vapor-cooled triode with coaxial grid lead-through, particularly suitable for RF amplifiers and modulators.

When used as RF amplifier, the tube can be operated at 15 kV up to 10 MHz and at 12 kV up to 30 MHz.



Dimensions in mm

① 12 tapholes M5 (12 × 30°)
② Taphole M6 for screw-in handle RöZub31V
③ Taphole M5 for tube fuse RöSich4

Approx. weight 13 kg

Heating

Heater voltage	U_F	8,0	V
Heater current	I_F	≈ 115	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_G = 450$ V	I_{em}	30	A
Amplification factor at $U_A = 1$ to 6 kV, $I_A = 1$ A	μ	45	
Transconductance at $U_A = 3$ kV, $I_A = 1$ A	s	35	mA/V

Capacitances

Cathode/grid	c_{kg}	≈ 80	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 1,0	pF [1])
Grid/anode	c_{ga}	≈ 33	pF

Accessories		**Ordering code**
Mounting instruction	RöMo64	
Mounting instruction	RöMo75	
Cathode connecting strip (2 for each tube)	RöKat221	Q81-X1136
Socket wrench for tube fuse	RöZub10	Q81-X2110
Handle	RöZub31V	Q81-X2133
Tube fuse	RöSich4	Q81-X1404
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Boiler	RöKüV221	Q81-X1681
Insulating pipe at water inlet	RöKüV31Zub4	Q81-X1634
Union at water inlet	RöKüV31Zub7	Q81-X1637
Insulating pipe at vapor outlet	RöKüV201Zub3	Q81-X1673
Gasket at vapor outlet	RöKüV201Zub8	Q81-X1678
Insulator	RöKüV221Zub5K	Q81-X1686
Water level stabilizer with control electrodes	RöZubV4	Q81-X2105
LL electrolytic target	RöEl21	C65055-A667-A21
Gasket ring for boiler	RöN9373	C65051-A182-C506

1) Measured by means of a 30 cm × 30 cm screening plate in the grid terminal plane.

RF amplifier,
class B operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	10	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	15	12,5	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1000	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	8,0	8,0	A
Peak cathode current	$I_{K M}$	30	30	A
Anode dissipation	P_A	45	45	kW
Grid dissipation	P_G	500	500	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	≤ 30	≤ 30	MHz
Output power	P_2	45	45	35	kW [1])
Anode voltage (dc)	U_A	12	10	8,0	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 250	– 200	– 160	V
Peak grid voltage (ac)	$U_{g m}$	560	550	510	V
Anode current (dc)	I_A	5,15	6,25	6,2	A
Grid current (dc)	I_G	1,0	1,25	1,35	A
Anode input power	$P_{B A}$	61,8	62,5	49,6	kW
Drive power	P_1	500	630	620	W [1])
Anode dissipation	P_A	16,8	17,5	14,6	kW
Grid dissipation	P_G	260	380	400	W
Efficiency	η	73	72	71	%
Anode load resistance	R_A	1470	1000	800	Ω

1) Circuit losses are not included.

RF amplifier,
class C operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	10	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	15	12,5	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1000	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	8,0	8,0	A
Peak cathode current	$I_{K M}$	30	30	A
Anode dissipation	P_A	45	45	kW
Grid dissipation	P_G	500	500	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	≤ 30	≤ 30	MHz
Output power	P_2	45	35	26	kW [1])
Anode voltage (dc)	U_A	12	10	8,0	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 450	– 415	– 380	V
Peak grid voltage (ac)	$U_{g m}$	780	740	700	V
Anode current (dc)	I_A	4,6	4,4	4,2	A
Grid current (dc)	I_G	0,95	0,95	0,95	A
Anode input power	$P_{B A}$	55,2	44	33,6	kW
Drive power	P_1	685	650	610	W [1])
Anode dissipation	P_A	10,2	9,0	7,6	kW
Grid dissipation	P_G	260	255	250	W
Efficiency	η	81,5	79,5	77,5	%
Anode load resistance	R_A	1395	1210	1000	Ω

1) Circuit losses are not included.

Anode voltage modulation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	10,5	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	8,0	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	30	A
Anode dissipation	P_A	45	kW
Grid dissipation	P_G	500	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	22	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	10	kV
Grid bias (dc), fixed	$U_{G\,fix}$	– 195	V
Grid resistance	R_G	300	Ω
Peak grid voltage (ac)	$U_{g\,m}$	775	V
Anode current (dc)	I_A	2,75	A
Grid current (dc)	I_G	1,0	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	27,5	kW
Drive power	P_1	725	W [1]
Anode dissipation	P_A	5,5	kW [2]
Grid dissipation	P_G	230	W
Efficiency	η	80	%
Anode load resistance	R_A	2230	Ω
Modulation factor	m	100	%
Modulation power	P_{mod}	13,75	kW
Grid current (dc)	I_G	1,2	A [3]
Drive power	P_1	940	W [1] [3]
Grid current (dc)	I_G	0,85	A [4]
Drive power	P_1	605	W [1] [4]

1) Circuit losses are not included.
2) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that during 100 % modulation the plate dissipation increases to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value.
3) Maximum values at U_A = 0 V.
4) Maximum values at peak modulation.

AF amplifier and modulator,
class B operation, 2 tubes in push-pull circuit

Maximum ratings

Anode voltage (dc)	U_A	12	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	8,0	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	30	A
Anode dissipation	P_A	45	kW
Grid dissipation	P_G	500	W

Operating characteristics

P_2	0	80	0	60	0	55	kW
U_A	10	10	10	10	8,0	8,0	kV
U_G	– 185	– 185	– 185	– 185	– 150	– 150	V
$U_{gg\,m}$	0	2×485	0	2×425	0	2×430	V
I_A	$2 \times 0,3$	$2 \times 6,3$	$2 \times 0,3$	$2 \times 4,5$	$2 \times 0,3$	$2 \times 5,4$	A
I_G	0	$2 \times 0,9$	0	$2 \times 0,65$	0	$2 \times 0,9$	A
$I_{G\,M}$	0	$2 \times 4,5$	0	$2 \times 3,4$	0	$2 \times 4,3$	A
$P_{B\,A}$	2×3	2×63	2×3	2×45	$2 \times 2,4$	$2 \times 43,2$	kW
P_1	0	2×380	0	2×240	0	2×335	W
P_A	2×3	2×23	2×3	2×15	$2 \times 2,4$	$2 \times 15,7$	kW
P_G	0	2×220	0	2×125	0	2×200	W
η	–	63,5	–	66,6	–	64	%
R_{AA}	–	1600	–	2410	–	1535	Ω

Tube mounting

Axis vertical, anode down.

For connection of the cathode use the terminals listed under “Accessories”.

For connecting the grid, M5 tapholes are provided at the grid terminal ring; knurled head screws are included in delivery.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the tube’s glass and metal parts and of the cathode terminals must not exceed 220 °C at any point.

Vapor cooling

Cooling data for maximum anode dissipation	$P_{A\,max}$ = 45 kW
Total power to be dissipated by the cooling system ($P_A + P_G + 0{,}8\ P_F$)	46,2 kW
Equivalent thermal output	2770 kJ/min (665 kcal/min)
Flow rate of returning water	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 1,1 l/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 1,3 l/min
Volume of generated vapor	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 1,8 m^3/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 2,1 m^3/min

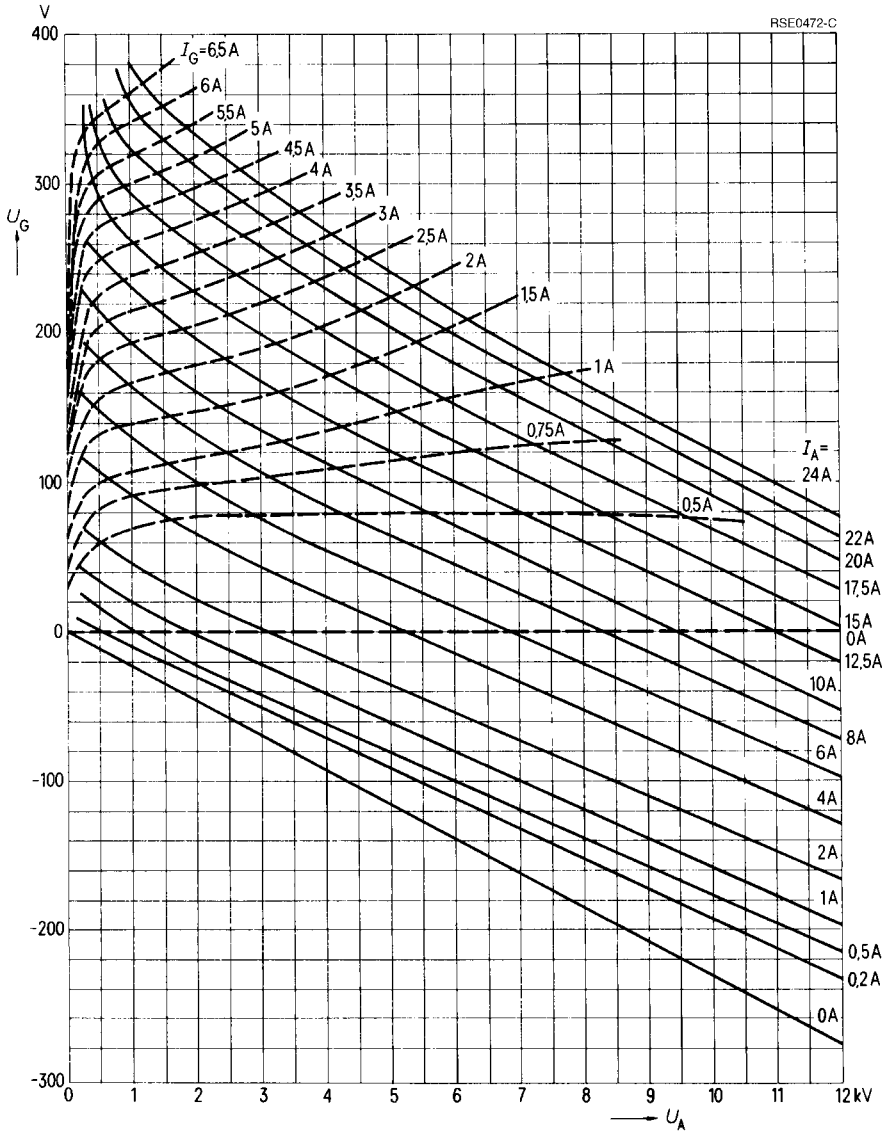
Detailed information on vapor cooling upon request. Please observe instructions on vapor cooling given under “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,26 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

For protection against thermal anode overload the tube fuse RöSich4 is recommended. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (see accessories).

$U_G = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————————
Parameter = I_G — — — — — — —



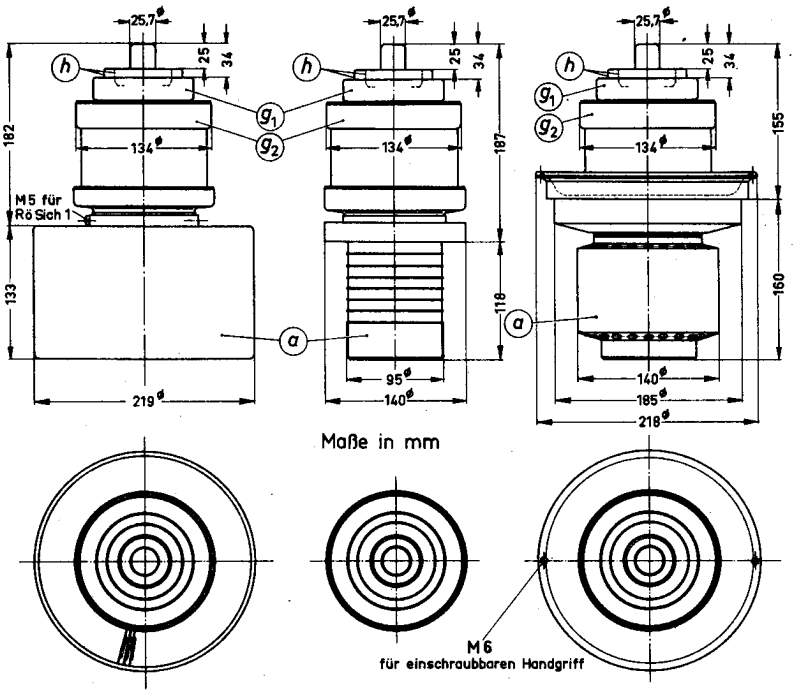
SENDETETRODE

insbesondere für Einseitenbandsender

RS 1082 C

Vorläufige Daten

Ausführung für Luftkühlung RS 1082 CL	Ausführung für Wasserkühlung RS 1082 CW	Ausführung für Verdampfungskühlung RS 1082 CV
YL 1011	YL 1010	YL 1012



h - Heizanschlüsse	g1 und g2 - Gitteranschlüsse	a - Anode
ca. 13,5 kg	Gewicht der Röhre ca. 7 kg	ca. 14,7 kg

Aufbau und Anwendung

Die RS 1082 C ist eine Tetrode für Frequenzen bis 250 MHz in Metall-Keramik-Technik mit konzentrisch ausgebildeten Schirmgitter-, Steuergitter- und Kathodendurchführungen. Sie ist besonders für die Bestückung von Einseitenbandsendern der kommerziellen Nachrichtentechnik geeignet. Die maximale Anodenverlustleistung beträgt je nach Kühlart zwischen 25 und 45 kW

Heizung

U_f	=	10	V
I_f	=	200	A

Heizart: direkt

Kathodenwerkstoff: Wolfram, thoriert

Kennwerte

I_e	= 70 A	bei $U_a = U_{g2} = U_{g1} = 500$ V	
μ_{g2g1}	= 6	bei $U_a = 3$ kV, $U_{g2} = 800 \ldots 1200$ V, $I_a = 2,5$ A	
S	= 65 mA/V	bei $U_a = 3$ kV, $U_{g2} = 1200$ V, $I_a = 2 \ldots 3$ A	

Kapazitäten

C_{kg1}	=	110	pF
C_{g1g2}	=	150	pF
C_{kg2}	=	10	pF
C_{g1a} 1)	=	1,5	pF
C_{ka} 1)	=	0,2	pF
C_{g2a}	=	40	pF

1) Mit Schirmplatte 40x40 cm in der Schirmgitteranschlußebene gemessen.

Grenzdaten

f	=	30	MHz
U_a	=	12	kV
U_{g2}	=	1400	V
U_{g1}	=	-350	V
I_{ksp}	=	70	A
Q_a (RS 1082 CL)	=	25	kW
Q_a (RS 1082 CW)	=	30	kW
Q_a (RS 1082 CV)	=	45	kW
Q_{g1}	=	300	W
Q_{g2}	=	600	W

Betriebsdaten

Aussteuerung:		Null	Einton 1)	Zweiton 1)	
$N_{a\sim}$	=	0	30	15	kW
U_a	=	8	8	8	kV
U_{g2}	=	1200	1200	1200	V
U_{g1}	ca.	-175	-175	-175	V
U_{g1s}	ca.	0	175	175	V
I_a	= ca.	2	5,9	3,8	A
I_{g2}	ca.	0	250	100	mA
N_a	= ca.	16	47,2	29,6	kW
Q_a	= ca.	16	17,2	14,6	kW
Q_{g2}	ca.	0	300	120	W
η	=	0	63,5	50,5	%
d_3	=			41	dB 2)
d_5	=			54	dB 2)

1) Träger unterdrückt.

2) Abstand für das nichtlineare Übersprechen durch Modulationsprodukte 3. und 5. Ordnung, gemessen nach der Zweiton-Methode bei f = 30 MHz.

Grenzdaten

f	$\leqq$	220	MHz
U_a	=	5,6	kV
U_{g2}	=	1	kV
U_{g1}	=	-250	V
I_k	=	15	A
I_{ksp}	=	70	A
Q_a (RS 1082 CL)	=	25	kW
Q_a (RS 1082 CW)	=	30	kW
Q_a (RS 1082 CV)	=	45	kW
Q_{g1}	=	200	W
Q_{g2}	=	300	W

Betriebsdaten

f	$\leqq$	220	MHz	
$N_{a\sim}$	=	25	kW	1)
U_a	=	5,5	kV	
U_{g2}	=	800	V	
U_{g1}	=	-200	V	
U_{g2}	ca.	300	V	
I_a	=	6,3	A	
I_{g2}	ca.	250	mA	
I_{g1}	ca.	150	mA	
N_a	=	34,6	kW	
N_{st}	ca.	2	kW	2)
Q_a	=	9	kW	
Q_{g2}	ca.	250	W	
Q_{g1}	ca.	15	W	
η	=	72	%	

1) Leistung am Senderausgang bei 85 % Kreiswirkungsgrad

2) Notwendige Ausgangsleistung der Treiberstufe

Grenzdaten

f	=	500	MHz
U_a	=	3,3	kV
U_{g2}	=	1000	V
U_{g1}	=	-250	V
I_{ksp}	=	70	A
Q_a (RS 1082 CL)	=	25	kW
Q_a (RS 1082 CW)	=	30	kW
Q_a (RS 1082 CV)	=	45	kW
Q_{g1}	=	200	W
Q_{g2}	=	300	W

Betriebsdaten

f	$\leq$	500	MHz
N_{Tr}	=	6	kW 1)
U_a	=	3	kV
U_{g2}	=	800	V
U_{g1}	ca.	-100	V
U_{gs}	ca.	170	V
I_a	=	7,2	A
N_a	=	21,6	kW
Q_a	=	15,6	kW
I_{g1}	ca.	200	mA
I_{g2}	ca.	250	mA
Q_{g2}	ca.	250	W
N_{st}	ca.	1	kW

1) Leistung am Senderausgang bei 80 % Kreiswirkungsgrad

Grenzdaten

f	$\leqq$	30	MHz
U_a	=	10	kV
U_{g2}	=	900	V
U_{g1}	=	-350	V
I_k	=	15	A
I_{ksp}	=	70	A
Q_a (RS 1082 CL)	=	25	kW
Q_a (RS 1082 CW)	=	30	kW
Q_a (RS 1082 CV)	=	45	kW
Q_{g2}	=	600	W
Q_{g1}	=	300	W

Betriebsdaten

f	$\leqq$	30	MHz	
N_{Tr}	=	55	kW	1)
U_a	=	10	kV	
U_{g2}	=	800	V	
U_{gfest}	=	-150	V	
R_g	=	500	Ω	
U_{gs}	ca.	430	V	
I_a	=	7,4	A	
I_{g2}	ca.	340	mA	
I_{g1}	ca.	310	mA	
N_a	=	74	kW	
N_{st}	ca.	120	W	1)
Q_a	=	19	kW	2)
Q_{g2}	ca.	270	W	
Q_{g1}	ca.	30	W	
η	=	74,4	%	
R_a	ca.	740	Ω	
m	=	100	%	
N_{mod}	=	37	kW	
I_{g1}	ca.	350	mA	} Höchstwerte bei $U_a = 0$ V
N_{st}	ca.	140	W	

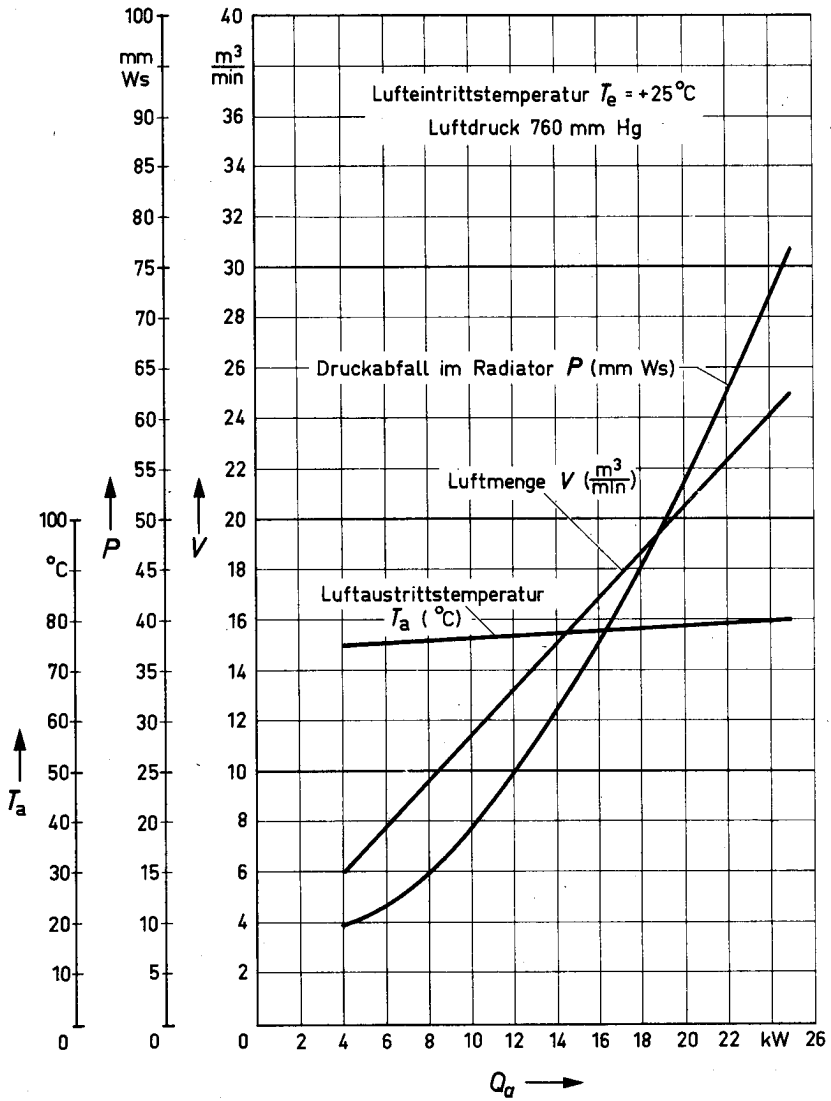
1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

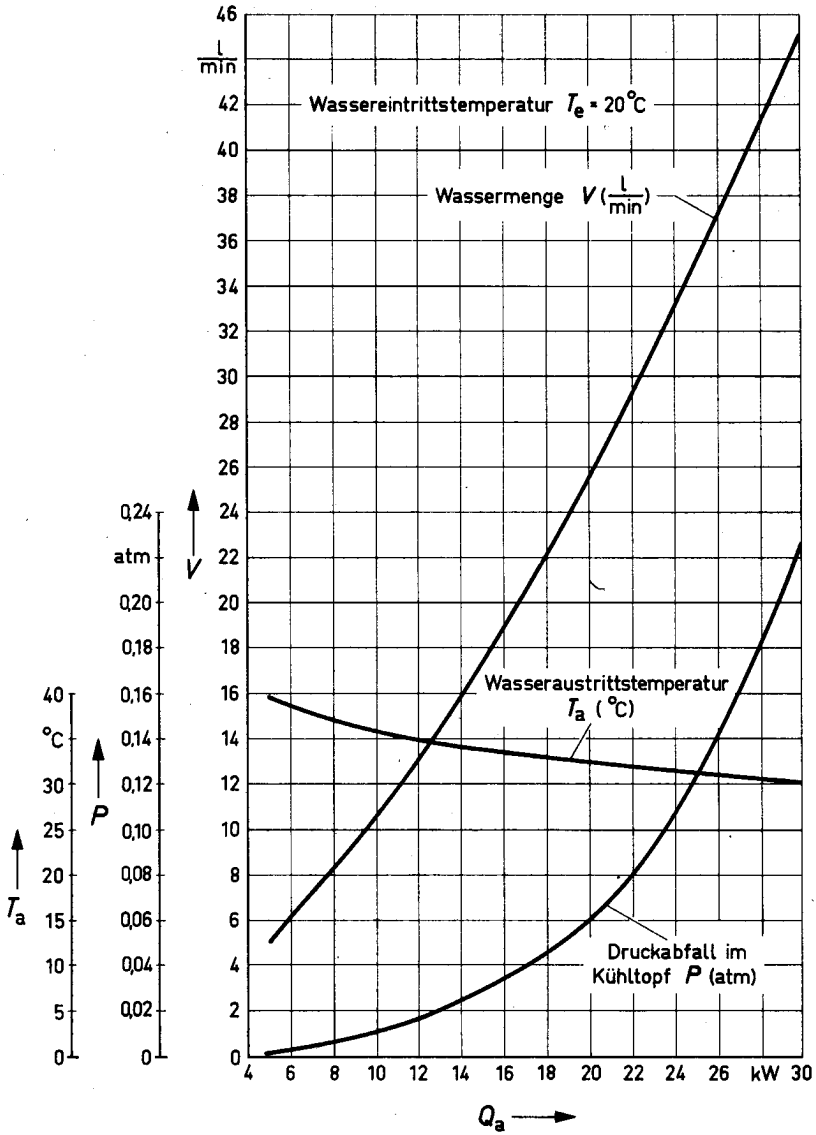
2) Die angegebenen Grenzdaten dürfen auch bei Modulation nicht überschritten werden. Es ist zu beachten, daß bei 100-prozentiger Modulation die Anodenverlustleistung etwa auf das 1,5-fache der für den Trägerwert angegebenen Verlustleistung ansteigt.

Zubehör

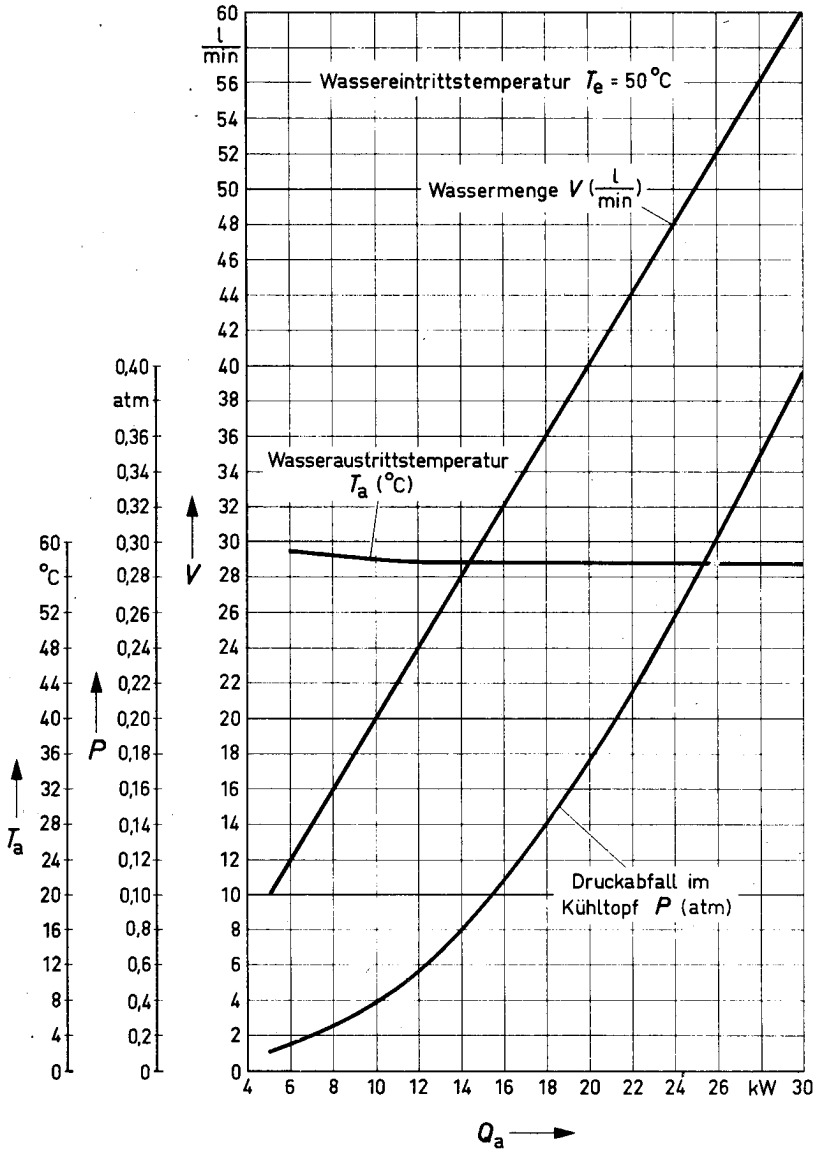
Kathodenanschluß	Innenteil	Rö Kat 82a
	Außenteil	Rö Kat 82b
Anschlußstück für Luftkanal		Rö Anst 82
Gitter I - Anschluß		Rö Git 82a 1)
Gitter II - Anschluß		Rö Git 82b 1)
Röhrenschutz		Rö Kt 2
Röhrensicherung für RS 1082 CL		Rö Sich 7
Sechskantsteckschlüssel für Rö Sich 7		Rö Zub 10
Schalter für Röhrensicherung		Rö Kt 1
Kühltopf für RS 1082 CW		Rö Kü 81
Handgriff für RS 1082 CV		Rö Zub 31 V
Verdampfungskühltopf für RS 1082 CV		Rö KüV 221

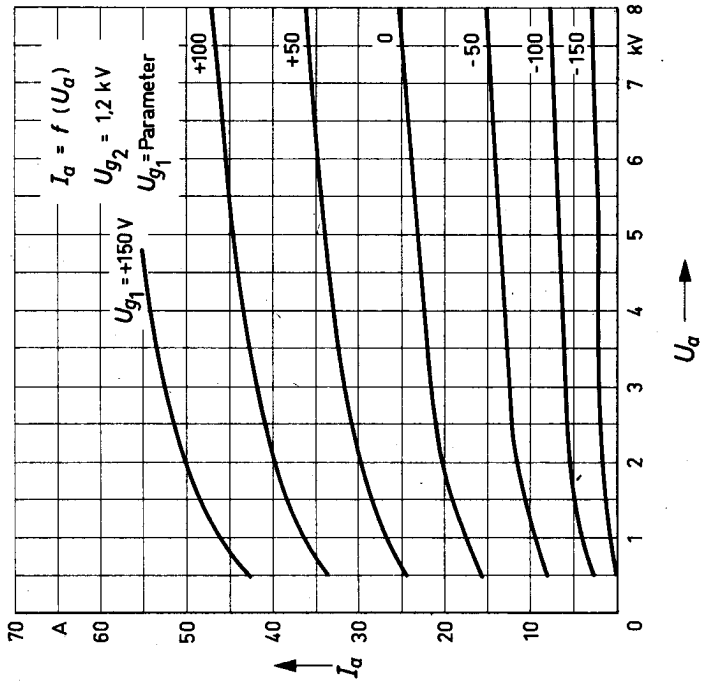
1) Gitteranschlüsse sind nur als Gitterkränze ausgeführt, so daß diese als Einbauteile für Topfkreise verwendet werden können.

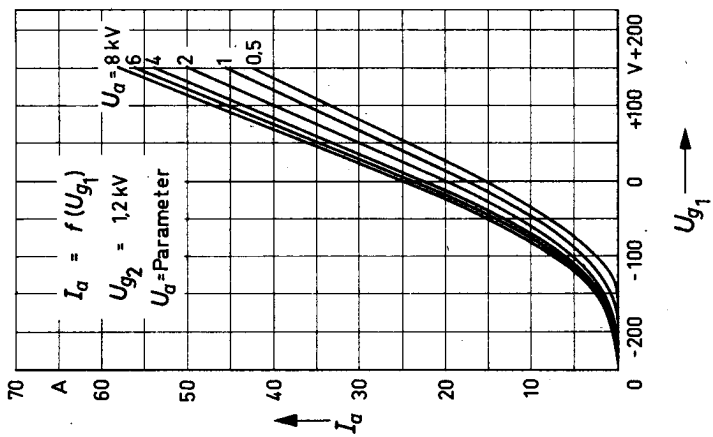

Lufteintrittstemperatur T_e = +25 °C
Luftdruck 760 mm Hg
Druckabfall im Radiator P (mm Ws)
Luftmenge V ($\frac{m^3}{min}$)
Luftaustrittstemperatur
T_a (°C)
mm Ws
$\frac{m^3}{min}$
°C
P
V
T_a
Q_a
kW


l/min
V
atm
P
°C
T_a
Wassereintrittstemperatur T_e = 20°C
Wassermenge V ($\frac{l}{min}$)
Wasseraustrittstemperatur T_a (°C)
Druckabfall im Kühltopf P (atm)
Q_a
kW

Kühlwasserdiagramm



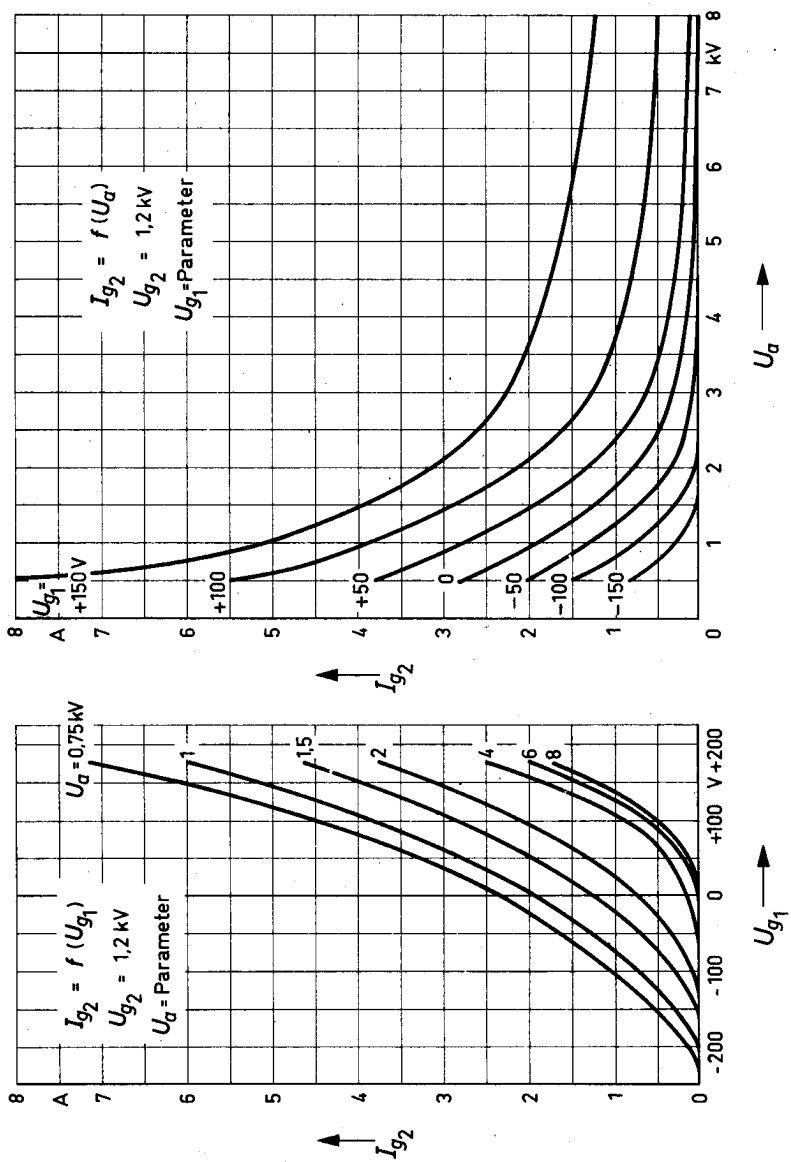

$I_a = f(U_a)$
U_{g_2} = 1,2 kV
U_{g_1} = Parameter
U_{g_1} = +150 V
+100
+50
0
-50
-100
-150
kV
U_a
A
I_a

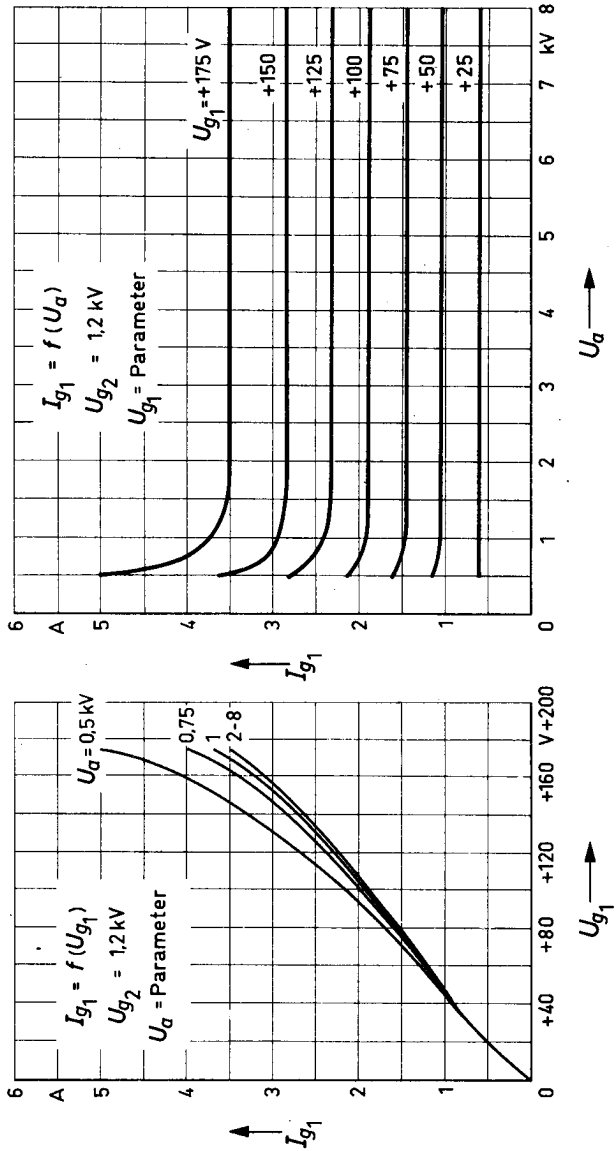

$I_a = f(U_{g_1})$
U_{g_2} = 1,2 kV
U_a = Parameter
U_a = 8 kV
6
4
2
1
0,5
V
+200
+100
0
-100
-200
U_{g_1}
A
I_a

Kennlinien

$I_{g2} = f(U_{g1})$, $I_{g2} = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN

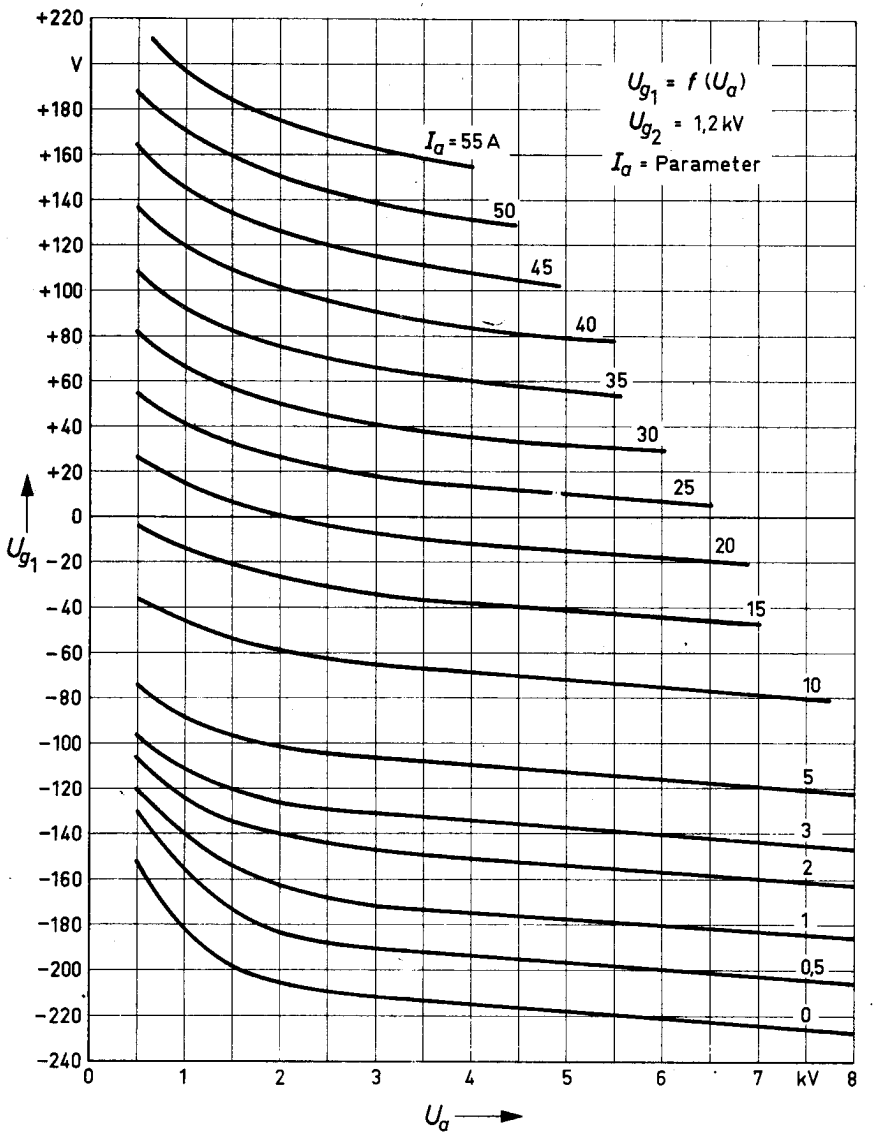


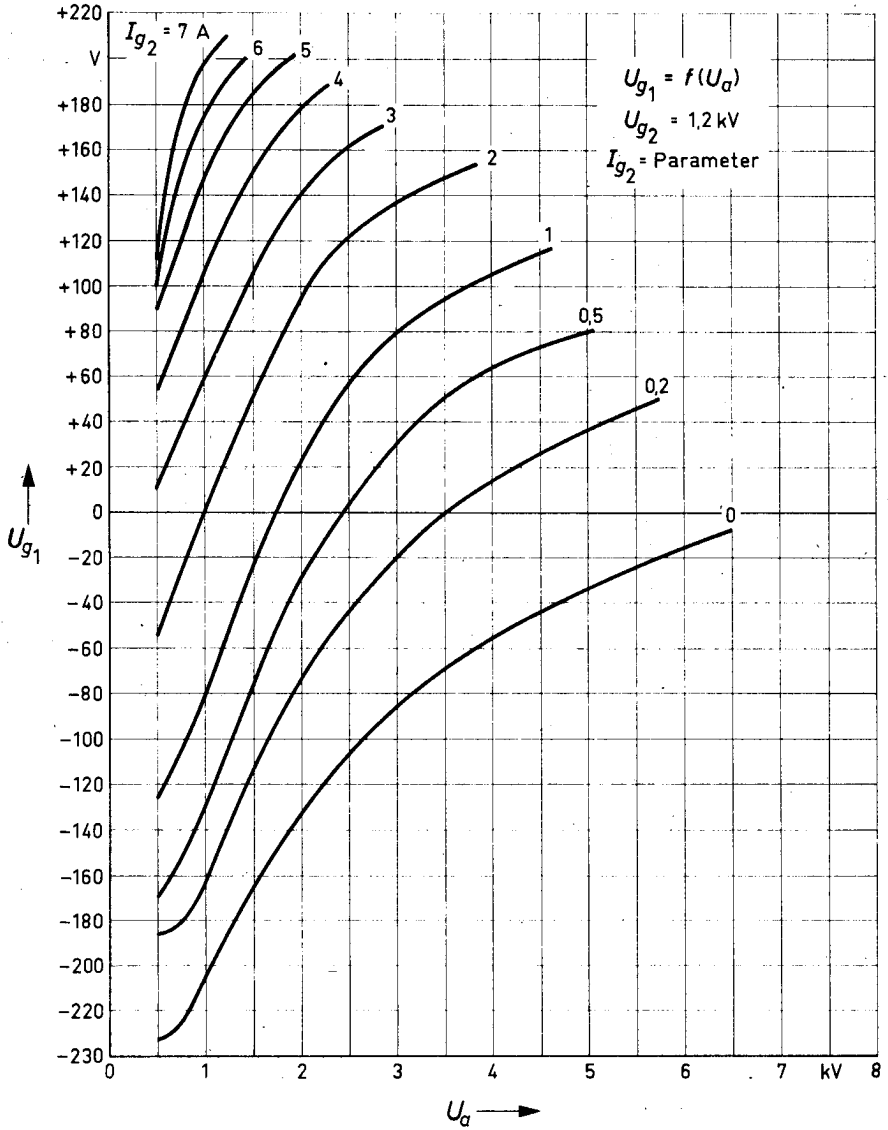

$I_{g_1} = f(U_a)$
U_{g_2} = 1,2 kV
U_{g_1} = Parameter
U_{g_1} = +175 V
+150
+125
+100
+75
+50
+25
I_{g_1}
A
U_a
kV
$I_{g_1} = f(U_{g_1})$
U_{g_2} = 1,2 kV
U_a = Parameter
U_a = 0,5 kV
0,75
1
2-8
I_{g_1}
U_{g_1}
+40
+80
+120
+160
+200
V

Kennlinien

$U_{g1} = f(U_a)$

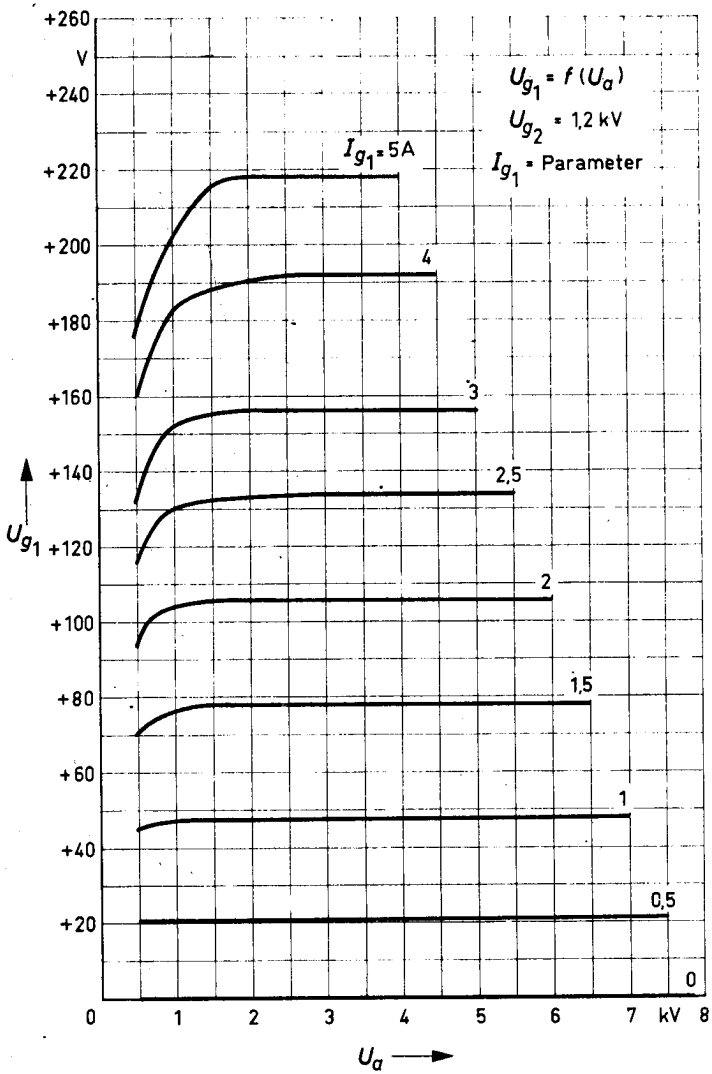
SIEMENS RÖHREN




I_{g_2} = 7 A
6
5
4
3
2
1
0,5
0,2
0
$U_{g_1} = f(U_a)$
U_{g_2} = 1,2 kV
I_{g_2} = Parameter
+220
V
+180
+160
+140
+120
+100
+80
+60
+40
+20
0
−20
−40
−60
−80
−100
−120
−140
−160
−180
−200
−220
−230
U_{g_1}
0
1
2
3
4
5
6
7
kV
8
U_a

Kennlinien
$U_{g1} = f(U_a)$

SIEMENS ROHREN



For single-sideband transmitters and TV transmitters

Coaxial metal-ceramic tetrode for frequencies up to 250 MHz, forced-air-cooled or vapor-cooled, particularly suitable for single-sideband transmitters in professional communications engineering, for broadcast transmitters up to 50 kW and TV transmitters, band III.

Forced-air-cooled version

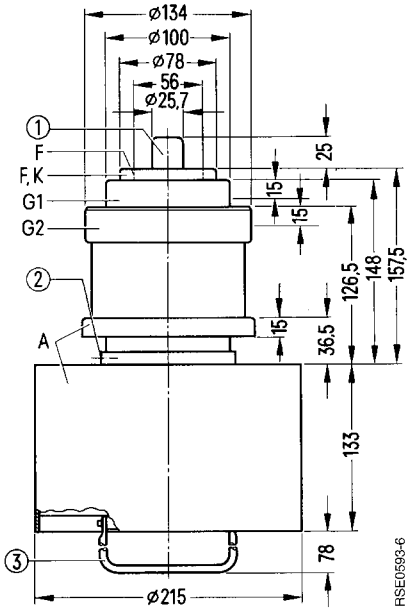
RS 1082 CL

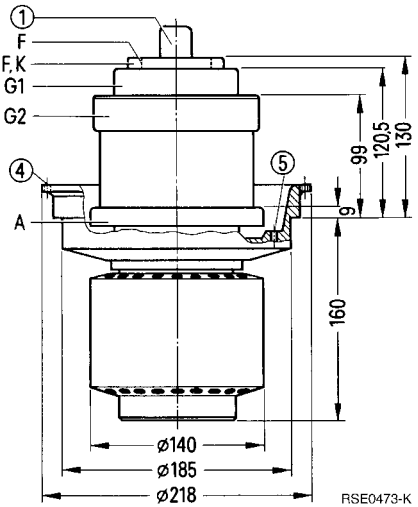
Ordering code Q51-X1082

Vapor-cooled version

RS 1082 CV

Ordering code Q53-X1082





Dimensions in mm

① Do not use as terminal
② Taphole M5 for tube fuse RöSich1
③ Handle, swingable
④ Taphole M6 for screw-in handle RöZub31V
⑤ Taphole M5 for tube fuse RöSich4

Approx. weight 16 kg

Approx. 14,5 kg

Heating

Heater voltage	U_F	10	V
Heater current	I_F	≈ 200	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 500$ V	I_{em}	80	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 3$ kV, $U_{G2} = 800$ to 1200 V, $I_A = 2{,}5$ A	μ_{g2g1}	6,6	
Transconductance at $U_A = 3$ kV, $U_{G2} = 1200$ V, $I_A = 2{,}5$ A	s	65	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 125	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 10	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,2	pF [1)]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 155	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 1,6	pF [1)]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 40	pF

Accessories

RS 1082 CL		**Ordering code**
Internal cathode terminal	RöKat82a	Q81-X1182
External cathode terminal	RöKat82b	Q81-X1184
Header socket for cathode and control grid with cathode blocking	RöKat82c	Q81-X1183
Control grid terminal	RöGit82a	Q81-X982
Screen grid terminal	RöGit82b	Q81-X983
Screen grid terminal with blocking	RöGit82d	Q81-X985
SW header socket with screen grid blocking against control grid	RöKpf82G	Q81-X1852
SW header socket with screen grid blocking against cathode	RöKpf82K	Q81-X1851
Socket wrench for tube fuse	RöZub10	Q81-X2110
Tube fuse	RöSich1	Q81-X1401
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Joining piece for air duct	RöAnst360	Q81-X744

1) Measured by means of a 40 cm × 40 cm screening plate in the screen grid terminal plane.

Accessories
RS 1082 CV

		Ordering code
Mounting instruction	RöMo64	
Mounting instruction	RöMo75	
Internal cathode terminal	RöKat82a	Q81-X1182
External cathode terminal	RöKat82b	Q81-X1184
Header socket for cathode and control grid with cathode blocking	RöKat82c	Q81-X1183
Control grid terminal	RöGit82a	Q81-X982
Screen grid terminal	RöGit82b	Q81-X983
Screen grid terminal with blocking	RöGit82d	Q81-X985
SW header socket with screen grid blocking against control grid	RöKpf82G	Q81-X1852
SW header socket with screen grid blocking against cathode	RöKpf82K	Q81-X1851
Socket wrench for tube fuse	RöZub10	Q81-X2110
Handle	RöZub31V	Q81-X2133
Tube fuse	RöSich4	Q81-X1404
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Boiler	RöKüV221	Q81-X1681
Insulating pipe at water inlet	RöKüV31Zub4	Q81-X1634
Union at water inlet	RöKüV31Zub7	Q81-X1637
Insulating pipe at vapor outlet	RöKüV201Zub3	Q81-X1673
Gasket at vapor outlet	RöKüV201Zub8	Q81-X1678
Insulator	RöKüV221Zub5K	Q81-X1686
Water level stabilizer with control electrodes	RöZubV4	Q81-X2105
LL electrolytic target	RöEl21	C65055-A667-A21
Gasket for boiler	RöN9373	C65051-A182-C506

Anode and screen grid modulation, class C operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency		f	30	MHz
Anode voltage (dc)		U_A	10,5	kV
Screen grid voltage (dc)		U_{G2}	900	V
Control grid voltage (dc)		U_{G1}	– 500	V
Cathode current (dc)		I_K	15	A
Peak cathode current		$I_{K\,M}$	80	A
Anode dissipation	(RS 1082 CL)	P_A	30	kW
Anode dissipation	(RS 1082 CV)	P_A	45	kW
Screen grid dissipation		P_{G2}	600	W
Control grid dissipation		P_{G1}	300	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	55	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	10	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	800	V
Control grid bias (dc), fixed	$U_{G1\,fix}$	– 340	V
Control grid resistance	R_{G1}	300	Ω
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	610	V
Anode current (dc)	I_A	6,9	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	0,5	A
Control grid current (dc)	I_{G1}	0,36	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	69	kW
Drive power	P_1	200	W [1]
Anode dissipation	P_A	14	kW [2]
Screen grid dissipation	P_{G2}	400	W
Control grid dissipation	P_{G1}	40	W
Efficiency	η	80	%
Anode load resistance	R_A	780	Ω
Modulation factor	m	100	%
Peak screen grid voltage (ac)	$U_{g2\,m}$	600	V [3]
Modulation power	P_{mod}	35	kW
Control grid current (dc)	I_{G1}	0,51	A [4]
Drive power	P_1	280	W [1] [4]
Anode dissipation at modulation	$P_{A\,mod}$	23	kW [5]
Screen grid dissipation at modulation	$P_{G2\,mod}$	400	W [5]

1) Circuit losses are not included.
2) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that the plate dissipation will increase to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value during 100 % modulation.
3) Modulation of screen grid via separate transformer winding.
4) Maximum values at U_A = 0 V.
5) Average values at m = 100 %.

RF linear amplifier,
SSB modulation, grounded cathode circuit, $I_{G1} = 0$

Maximum ratings

Frequency		f	30	MHz
Anode voltage (dc)		U_A	12	kV
Screen grid voltage (dc)		U_{G2}	1400	V
Control grid voltage (dc)		U_{G1}	– 350	V
Cathode current (dc)		I_K	15	A
Peak cathode current		$I_{K\,M}$	80	A
Anode dissipation	(RS 1082 CL)	P_A	30	kW
Anode dissipation	(RS 1082 CV)	P_A	45	kW
Screen grid dissipation		P_{G2}	600	W
Control grid dissipation		P_{G1}	300	W

Operating characteristics		I	II [1])	III [1])	
Output power	P_2	0	33	16,5	kW [2])
Anode voltage (dc)	U_A	10	10	10	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1200	1200	1200	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 185	– 185	– 185	V
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	0	160	160	V
Anode current (dc)	I_A	2,0	5,2	3,3	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	0	250	80	mA
Anode input power	$P_{B\,A}$	20	52	33	kW
Anode dissipation	P_A	20	19	16,5	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	0	300	96	W
Efficiency	η	–	63	50	%
Third order intermodulation product	d_3	–	–	≥ 36	dB [3])
Fifth order intermodulation product	d_5	–	–	≥ 44	dB [3])

I No modulation
II 1-tone modulation
III 2-tone modulation

1) Carrier suppressed.
2) Circuit losses are not included.
3) Level of non-linear cross talk resulting from third and fifth order intermodulation products as measured by the 2-tone method at f = 30 MHz.

TV vision transmitter,
grounded control-grid screen-grid circuit, negative modulation

Maximum ratings

Frequency	f	230	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	6,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1200	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 250	V
Cathode current (dc)	I_K	15	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	80	A
Anode dissipation	P_A	30	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	300	W
Control grid dissipation	P_{G1}	150	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 230	MHz
Bandwidth (– 3 dB)	B	10	MHz
Output power, sync level	$P_{2\,SY}$	26	kW [1] [2]
Output power, black level	$P_{2\,SW}$	14,2	kW [1] [3]
Anode voltage (dc)	U_A	5,4	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	800	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 95	V [4]
Peak control grid voltage (ac), sync level	$U_{g1\,m\,SY}$	190	V
Anode current (dc), black level	$I_{A\,SW}$	6,0	A [3]
Screen grid current (dc), black level	$I_{G2\,SW}$	100	mA [3]
Control grid current (dc), black level	$I_{G1\,SW}$	120	mA [3]
Anode input power, black level	$P_{B\,A\,SW}$	32,5	kW [3]
Drive power, sync level	$P_{1\,SY}$	1,2	kW [5]
Anode dissipation, black level	$P_{A\,SW}$	18,3	kW [3]
Screen grid dissipation, black level	$P_{G2\,SW}$	150	W [3]
Control grid dissipation, black level	$P_{G1\,SW}$	5,0	W [3]
Anode load resistance	R_A	340	Ω
Sync. compression on/off		28/25	
Differential phase		≤ 3°	
Differential gain		≤ 90	%

1) Circuit losses are not included.
2) Only dynamically permissible.
3) Black level with gated sync. pulses.
4) For zero signal dc plate current of $I_{A\,0}$ = 1,8 A.
5) Output power required from driver stage.

Tube mounting

Axis vertical, anode down. The forced-air-cooled version RS 1082 CL can also be mounted anode-up in the cavity. For this reason the tube is provided with a swingable handle at the anode base.

For connection of the tube use the terminals listed under “Accessories”. The complete header sockets for broadcast and communications transmitters in the medium and short-wave range can be selected corresponding to the required circuit. For grounded cathode operation in communications transmitters the two-part short-wave header sockets (RöKat82c in conjunction with RöGit82d) can be used, if a stable base as support for the screen-grid connector flange is provided in the transmitter. The individual connectors are intended for modulator applications.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the metal-ceramic seals of the tube must not exceed 220 °C at any point. The header sockets for transmitter applications are provided with an air inlet port through which the cooling air is evenly distributed over the connectors. The air flow rate required to keep below the specified maximum temperature is 0,6 m³/min at a pressure drop of approx. 1,5 mbar. If separate connectors are used, an evenly distributed air flow across these parts must be provided especially at higher frequencies.

Forced-air cooling (RS 1082 CL)

The minimum air flow rate required for the maximum anode dissipation is given in the cooling air diagram, valid for an air inlet temperature of 25 °C and a normal air pressure of 1 bar (sea level). The cooling air is supplied from the electrode terminal side. For further details on forced-air cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Vapor cooling (RS 1082 CV)

Cooling data for maximum anode dissipation	$P_{A\,max}$ = 45 kW
Total power to be dissipated by the cooling system ($P_A + P_{G2} + P_{G1} + 0{,}8\ P_F$)	47,5 kW
Equivalent thermal output	2850 kJ/min (680 kcal/min)
Quantity of returning water	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 1,1 l/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 1,3 l/min
Volume of generated vapor	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 1,9 m³/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 2,1 m³/min

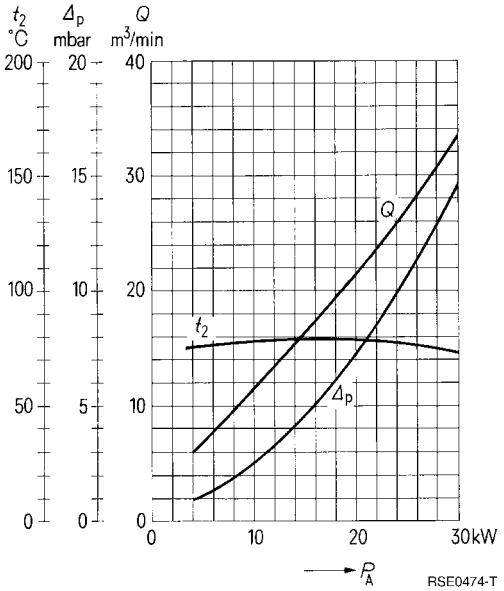
Detailed information on vapor cooling upon request. Please observe instructions on vapor cooling given under “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,20 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

For protection against thermal anode overload the tube RöSich1/RöSich4 is recommended. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (sea accessories).

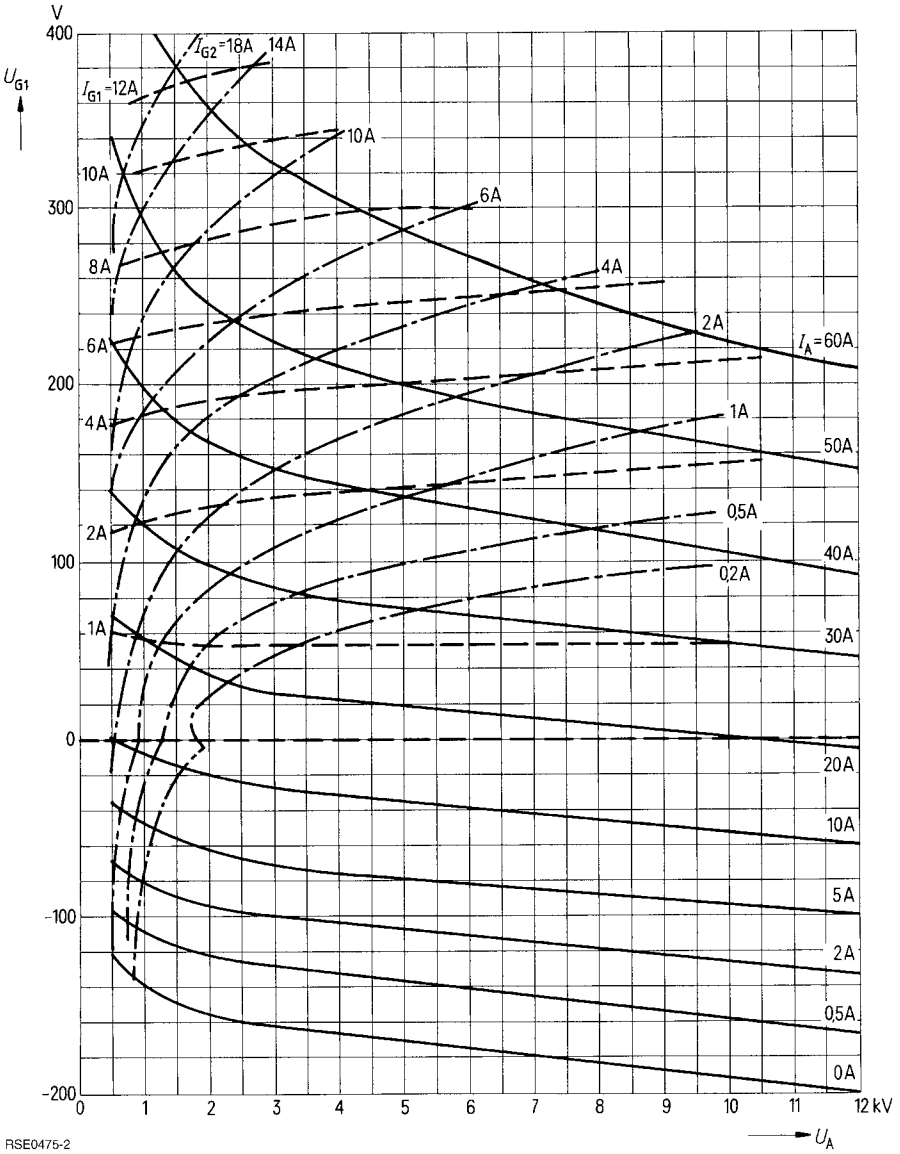
Cooling air diagram (RS 1082 CL)



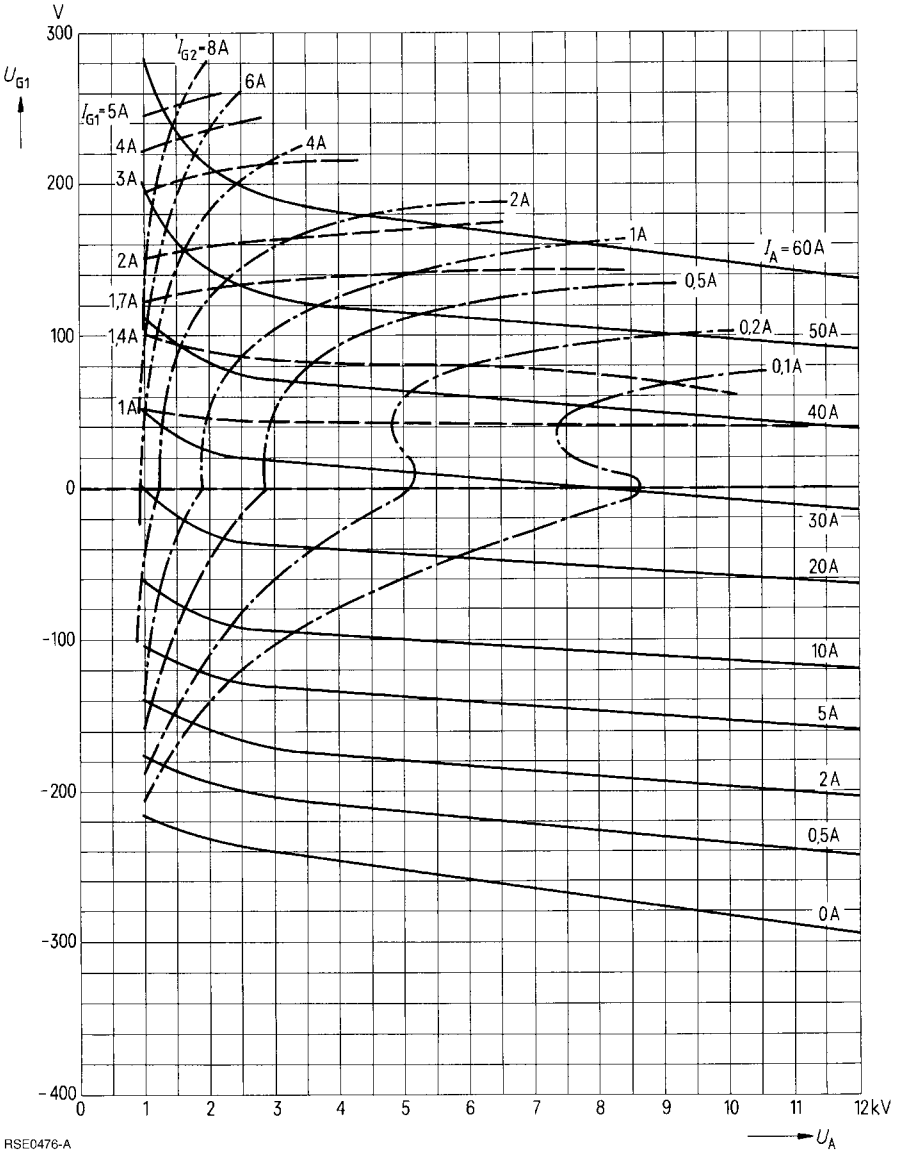
The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1 bar
t_1 = 25 °C

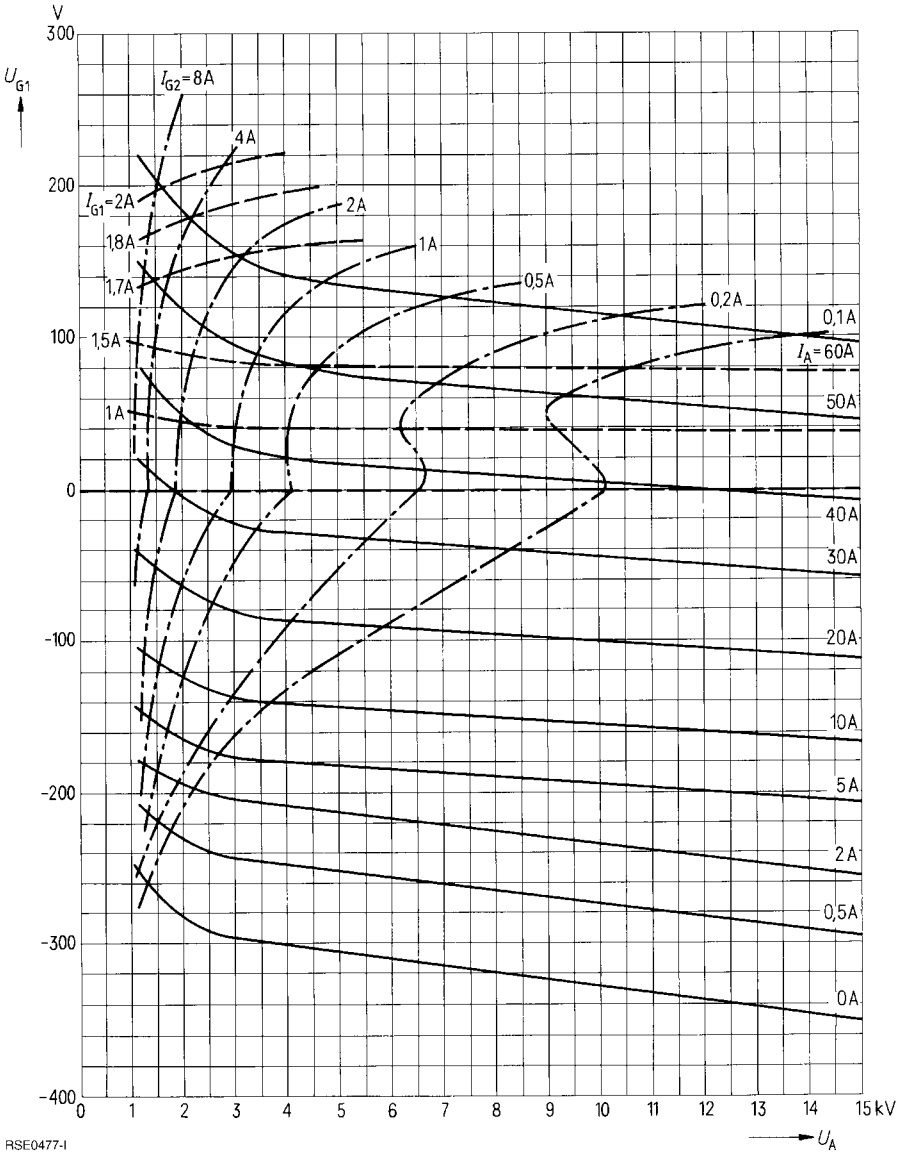
$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 800 V Parameter = I_{G2} —∘—∘—∘—∘—∘—∘—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 1200 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

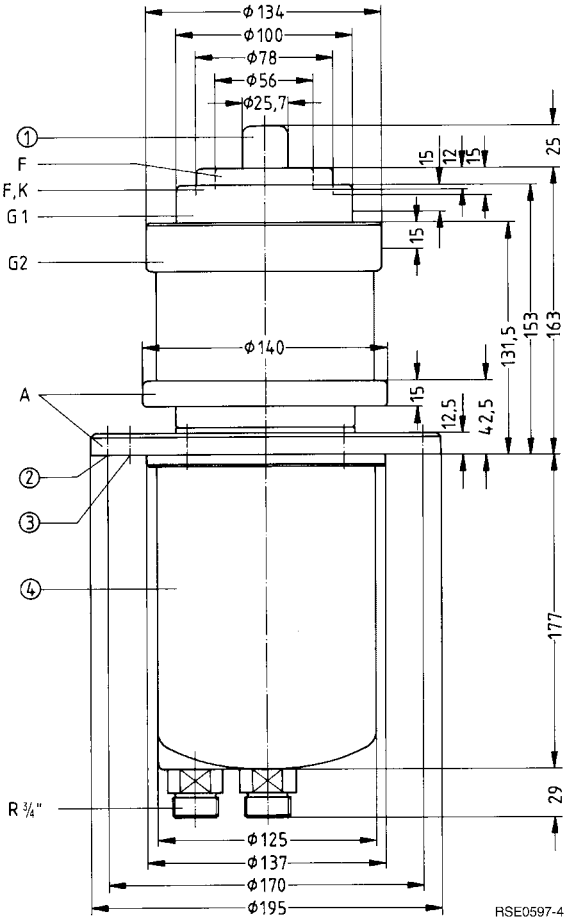


$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 1500 V Parameter = I_{G2} —∘—∘—∘—∘—∘—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



For broadcast and single-sideband transmitters Ordering code Q52-X1084

Coaxial metal-ceramic tetrode, water-cooled with integrated cooling jacket, for frequencies up to 250 MHz; particularly suitable for broadcast and single-sideband transmitters up to 60 kW medium and short wave.



Dimensions in mm

① Do not use as terminal
② 6 fixing holes, 11 mm dia. (6 × 60°)
③ Taphole M6 for screw-in handle RöZub184
④ Do not use boiler as anode terminal

Approx. weight 8,4 kg

Heating

Heater voltage	U_F	12,5	V
Heater current	I_F	≈ 200	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 550$ V	I_{em}	100	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 3$ kV, $U_{G2} = 800$ to 1200 V, $I_A = 3$ A	μ_{g2g1}	6,6	
Transconductance at $U_A = 3$ kV, $U_{G2} = 1200$ V, $I_A = 3$ A	s	84	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 136	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 12	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,3	pF [1)]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 165	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 1,9	pF [1)]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 43	pF

Accessories		**Ordering code**
Internal cathode terminal	RöKat82a	Q81-X1182
External cathode terminal	RöKat82b	Q81-X1184
Header socket for cathode and control grid with cathode blocking	RöKat82c	Q81-X1183
Control grid terminal	RöGit82a	Q81-X982
Screen grid terminal	RöGit82b	Q81-X983
Screen grid terminal with blocking	RöGit82d	Q81-X985
SW header socket with screen grid blocking against control grid	RöKpf82G	Q81-X1852
SW header socket with screen grid blocking against cathode	RöKpf82K	Q81-X1851
SW header socket with screen grid blocking against cathode	RöKpf184C	Q81-X1853
Cathode connecting strip (2 for each tube)	RöKat363	Q81-X1174
LL electrolytic target for 3/4″ hose	RöEl3	Q81-X336
Handle	RöZub184	Q81-X2119

1) Measured by means of a 40 cm diameter screening plate in the screen grid terminal plane.

RF amplifier,
class B operation, grounded cathode circuit, $I_{G1} = 0$

Maximum ratings

Frequency	f	10	40	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	16	12	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1600	1400	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 350	– 350	V
Cathode current (dc)	I_K	15	15	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	100	100	A
Anode dissipation	P_A	70	70	kW [6])
Screen grid dissipation	P_{G2}	750	750	W
Control grid dissipation	P_{G1}	350	350	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 10	≤ 40	MHz
Output power	P_2	75	55	kW [1])
Anode voltage (dc)	U_A	14	11	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1500	1200	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 300 [2])	– 190 [3])	V
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	240	165	V
Anode current (dc)	I_A	7,6	7,7	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	0,4	0,1	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	106	85	kW
Drive power	P_1	580 [4])	400 [5])	W [1])
Anode dissipation	P_A	31	30	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	600	120	W
Efficiency	η	71	65	%
Anode load resistance	R_A	1040	368	Ω

1) Circuit losses are not included.
2) For zero signal dc plate current $I_{A\,0}$ = 0,4 A.
3) For zero signal dc plate current $I_{A\,Leer}$ = 2,0 A.
4) Necessary drive power at 50 Ω tube 0 preloading.
5) Necessary drive power at 35 Ω tube input preloading.
6) Higher max. ratings may be released upon request.

Anode and screen grid modulation, class C operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	10,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	900	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 500	V
Cathode current (dc)	I_K	15	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	100	A
Anode dissipation	P_A	70	kW [6]
Screen grid dissipation	P_{G2}	750	W
Control grid dissipation	P_{G1}	350	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	66	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	10	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	800	V
Control grid bias (dc), fixed	$U_{G1\,fix}$	– 300	V
Control grid resistance	R_{G1}	250	Ω
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	500	V
Anode current (dc)	I_A	8,2	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	550	mA
Control grid current (dc)	I_{G1}	360	mA
Anode input power	$P_{B\,A}$	82	kW
Drive power	P_1	160	W [1]
Anode dissipation	P_A	16	kW [2]
Screen grid dissipation	P_{G2}	440	W
Control grid dissipation	P_{G1}	20	W
Efficiency	η	80	%
Anode load resistance	R_A	650	Ω
Modulation factor	m	100	%
Peak screen grid voltage (ac)	$U_{g2\,m}$	500	V [3]
Modulation power	P_{mod}	41	kW
Control grid current (dc)	I_{G1}	400	mA [4]
Drive power	P_1	180	W [1] [4]
Anode dissipation at modulation	$P_{A\,mod}$	28	kW [5]
Screen grid dissipation at modulation	$P_{G2\,mod}$	660	W [5]

1) Circuit losses are not included.
2) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that during 100 % modulation the plate dissipation increases to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value.
3) Screen grid modulation via separate transformer winding.
4) Maximum values at U_A = 0 V.
5) Average values m = 100 %.
6) Higher max. ratings may be released upon request.

RF linear amplifier,
single-sideband modulation, grounded cathode circuit, $I_{G1} = 0$

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	12	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1400	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 350	V
Cathode current (dc)	I_K	15	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	100	A
Anode dissipation	P_A	70	kW [4]
Screen grid dissipation	P_{G2}	750	W
Control grid dissipation	P_{G1}	350	W

Operating characteristics		I	II [1]	III [1]	
Output power	P_2	0	44	22	kW [2]
Anode voltage (dc)	U_A	10	10	10	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1200	1200	1200	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 170	– 170	– 170	V
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	0	150	150	V
Anode current (dc)	I_A	2,6	7,0	4,5	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	0	300	100	mA
Anode input power	$P_{B\,A}$	26	70	45	kW
Anode dissipation	P_A	26	26	23	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	0	360	120	W
Efficiency	η	–	63	49	%
Anode load resistance	R_A	–	730	730	Ω
Third order intermodulation product	d_3	–	–	≥ 34	dB [3]
Fifth order intermodulation product	d_5	–	–	≥ 44	dB [3]

I No modulation
II 1-tone modulation
III 2-tone modulation

1) Carrier suppressed.
2) Circuit losses are not included.
3) Level of non-linear cross talk resulting from third and fifth order intermodulation products as measured by the 2-tone method at f = 30 MHz.
4) Higher max. ratings may be released upon request.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

For connection of the tube use the header sockets listed under “Accessories”. For application in modulators individual connectors may be used if sufficient cooling is provided.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the tube’s metal-ceramic seals must not exceed 220 °C at any point. The header sockets for transmitter operation are equipped with an air inlet port through which the cooling air is evenly distributed over the connectors. The air flow rate required to keep below the specified maximum temperature is 0,6 m^3/min at a pressure drop of 1,5 mbar. If separate connectors are used, an evenly distributed air flow across these parts must be provided.

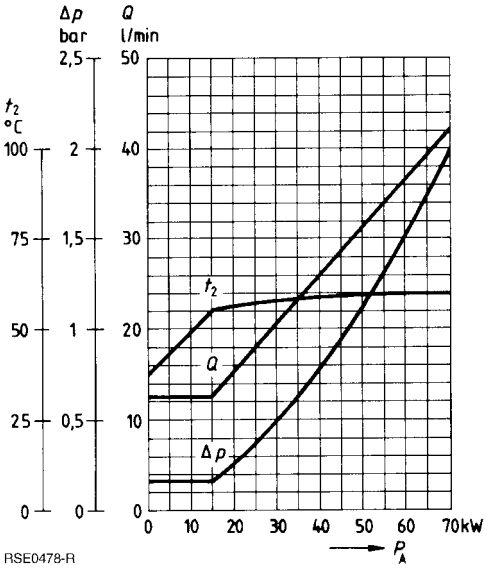
Water cooling

The cooling water diagram is valid for 35 °C water inlet temperature. The pressure of the cooling water must not exceed 6 bar. Please observe instructions on water cooling given under “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

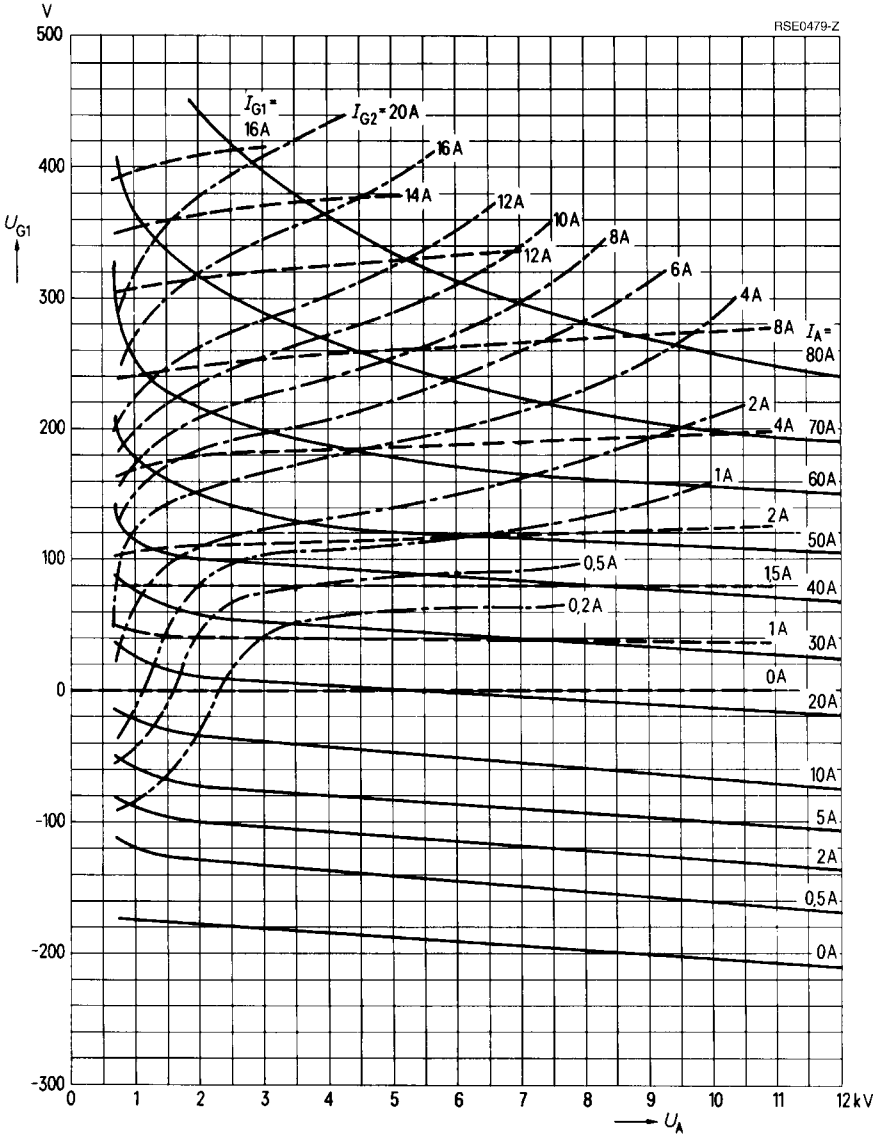
The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,20 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

Cooling water diagram



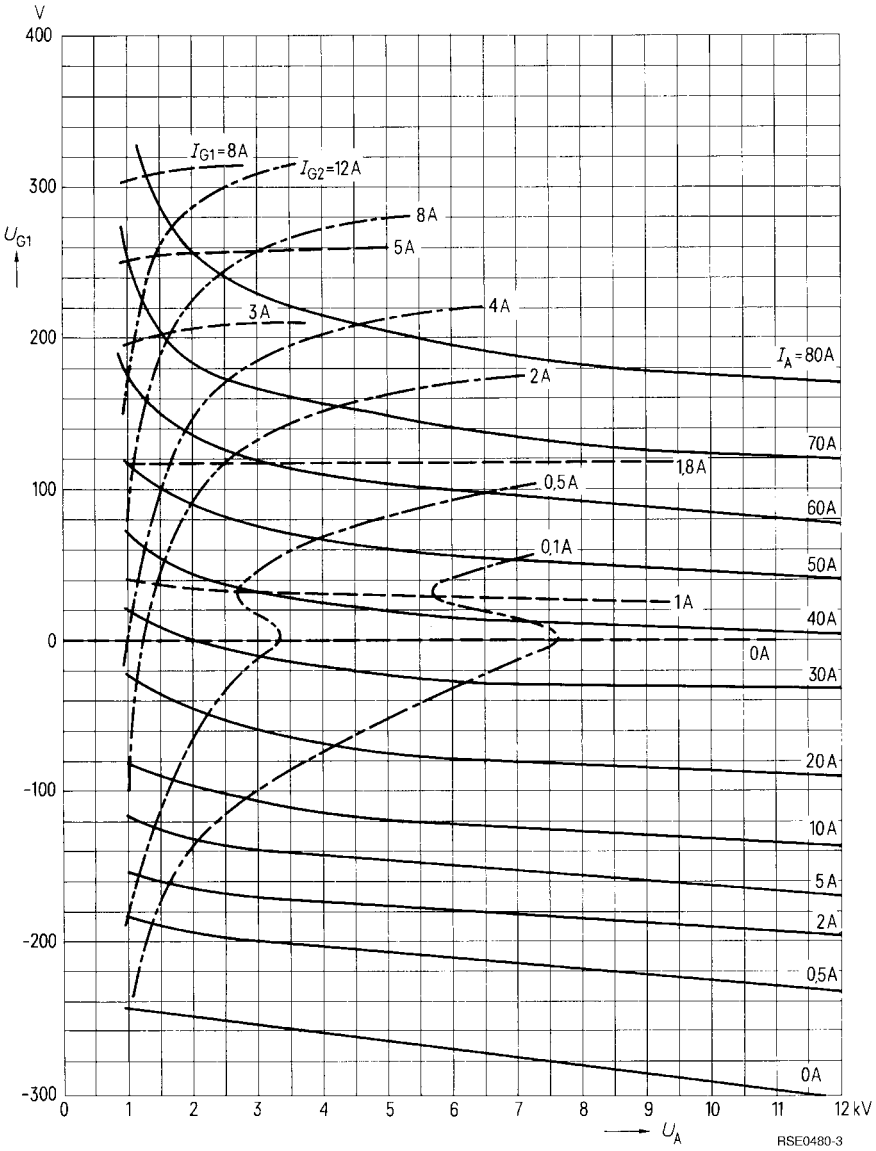
t_1 = 35 °C

$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————————
U_{G2} = 800 V Parameter = I_{G2} —∘—∘—∘—∘—∘—∘—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

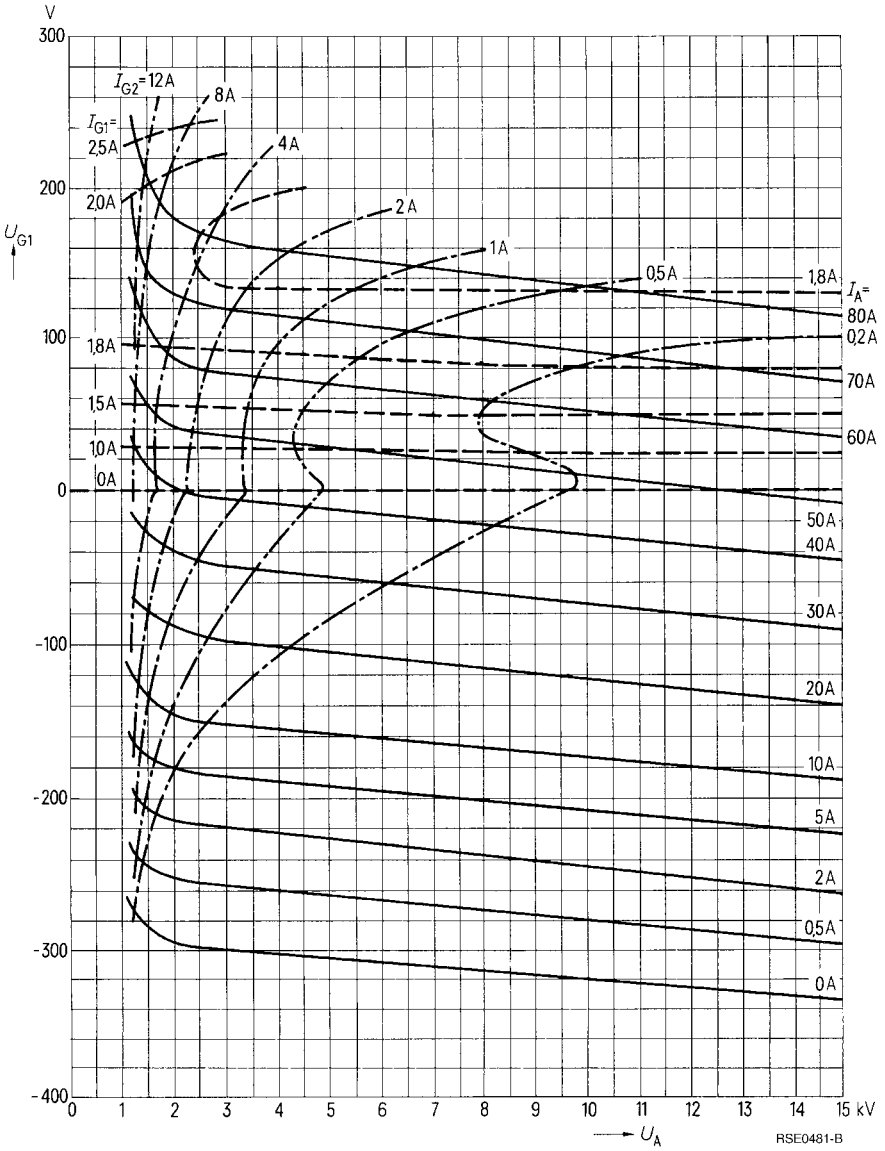


$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 1200 V

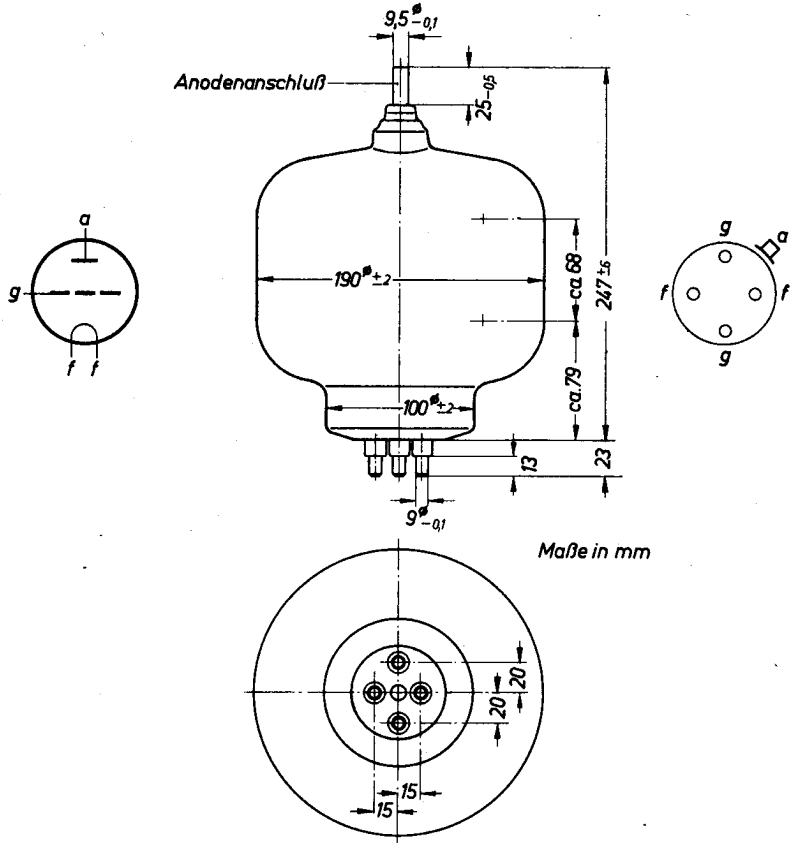
Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —∘—∘—∘—∘—∘—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 1500 V Parameter = I_{G2} —∘—∘—∘—∘—∘—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



Vorläufige Daten



Maße in mm

Ansicht von unten

Fassung	Rö Fsg 1
Kühlflügel	Rö Kfl 02
Gewicht der Röhre (Netto)	ca. 1,1 kg
Gewicht der Spezialverpackung	ca. 5,1 kg
Abmessung der Spezialverpackung:	42 x 42 x 57 cm

Aufbau und Anwendung

Die RS 1091 ist eine strahlungsgekühlte Triode, die in ihrer Konstruktion den erschwerten Bedingungen des industriellen Einsatzes besonders angepaßt ist. Durch ihre robuste Graphitanode mit einer zulässigen Verlustleistung von 1200 W und ihre hohe zulässige Gitterverlustleistung von 150 W ist die Röhre gegen kurzzeitige Überlastungen wenig empfindlich. Als HF-Verstärker im C-Betrieb gibt sie eine maximale Nutzleistung von etwa 5 kW ab.

Einbau

Achse vertikal, Fuß unten oder oben.

Kühlung

Die Temperatur des Glaskolbens darf 350 °C, die der Anodendurchführung 220 °C und die des Röhrenfußes 180 °C nicht überschreiten. Zur Einhaltung dieser maximalen Temperaturgrenzen ist im Allgemeinen die Kühlung durch einen gleichmäßig verteilten Luftstrom auf Fuß, Kolben und Kühlflügel erforderlich. Bei hoher Anodenverlustleistung oder Frequenz wird die Verwendung des Glaskühlzylinders Rö Zub 91 empfohlen, durch den die Kühlluft an dem Kolben entlang über den Kühlflügel geleitet wird.

Heizung

U_f	=	6,3	V
I_f	≈	50	A
Heizart:		direkt	
Kathodenwerkstoff:		Wolfram thoriert	

Kennwerte

I_e	=	10 A	bei	$U_a = U_g = 450$ V
μ	=	27	bei	$U_a = 1...6$ kV, $I_a = 1$ A
S	=	19 mA/V	bei	$U_a = 4$ kV, $I_a = 1$ A

Kapazitäten

C_{gk}	=	29,5	pF
C_{ak}	=	0,88	pF
C_{ga}	=	13,5	pF

Grenzdaten

f	$\leqq$	50	MHz
U_a	=	6	kV
U_g	=	-650	V
I_k	=	1,3	A
I_{ksp}	=	10	A
Q_a	=	1,2	kW
Q_g	=	150	W

Betriebsdaten

f	=	30	30	MHz
$N_{a\sim}$	=	4,5	3,8	kW 1)
U_a	=	6	5	kV
U_g	=	-490	-450	V
U_{gs}	=	710	660	V
I_a	=	0,9	0,94	A
I_g	=	210	200	mA
N_a	=	5,4	4,7	kW
N_{st}	=	140	130	W 1)
Q_a	=	0,9	0,9	kW
Q_g	=	40	40	W
η	=	83	81	%
R_a	=	3,5	2,8	kΩ

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

Oszillator für industrielle Anwendung

Anodenspannung aus Dreiphasen-Einweggleichrichter
ohne Filter

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

f	≦	50	MHz
U_{asp}	=	7,25	kV 1)
U_{tr}	=	5,15	kV 2)
U_a	=	6	kV 3)
U_g	=	-650	V
I_k	=	1,3	A
I_{ksp}	=	10	A
Q_a	=	1,2	kW
Q_g	=	150	W

Betriebsdaten

f	=	30	MHz
$N_{a\sim}$	=	4,3	kW 4)
U_a	=	6	kV 3)
U_{tr}	=	5,3	kV 2)
U_{gs}	=	740	V 5)
K	=	11	% 6)
I_a	=	0,9	A
I_g	=	190	mA
R_g	=	2	kΩ
N_a	=	5,6	kW
N_{st}	=	120	W 4)
Q_a	=	0,95	kW
Q_g	=	25	W
η_{osc}	=	78	%
R_a	=	1,6	kΩ

1) niederfrequenter Spitzenwert
2) Effektivwert
3) Mittelwert
4) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt
5) während niederfrequenter Anodenspannungsspitze
6) Rückkopplungsfaktor

SIEMENS RÖHREN

Oszillator für industrielle Anwendung

Anodenspannung aus Netztransformator
(Selbstgleichrichtung)

RS 1091

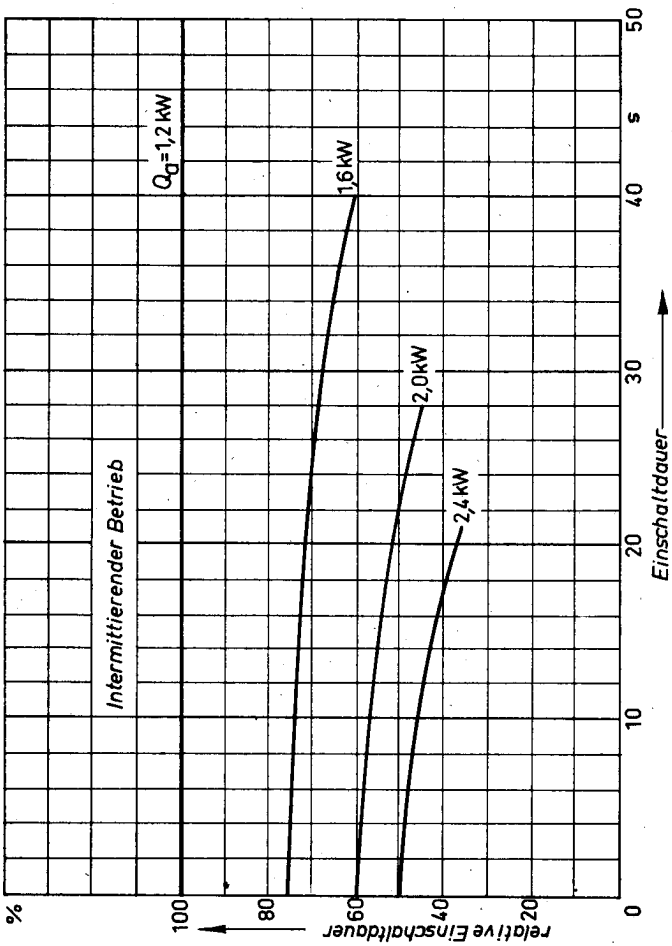
Grenzdaten

f	$\leqq$	50	MHz
U_{asp}	=	7,8	kV 1)
U_{tr}	=	5,5	kV 2)
U_g	=	-650	V
I_k	=	800	mA
I_{ksp}	=	10	A
Q_a	=	1,2	kW
Q_g	=	150	W

Betriebsdaten

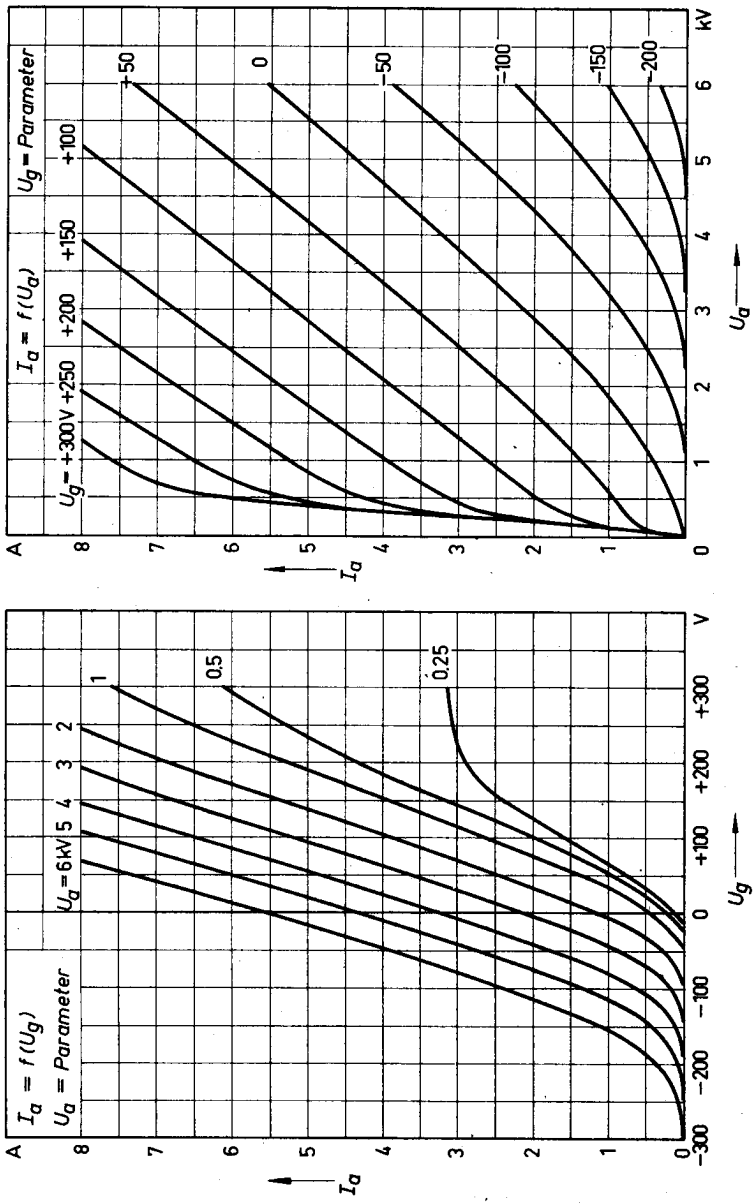
f	=	30	30	30	MHz
$N_{a\sim}$	=	2,5	1,85	1,35	kW 3)
U_{asp}	=	7,02	5,65	4,25	kV 1)
U_{tr}	=	5	4	3	kV 2)
U_{gs}	=	715	665	590	V 4)
K	=	10,9	12,9	15,7	% 5)
I_a	=	595	575	580	mA
I_g	=	115	120	125	mA
R_g	=	1100	900	700	Ω
I_{ksp}	=	8,6	8,6	8,6	A 4)
N_a	=	3,3	2,55	1,93	kW
N_{st}	=	60	60	55	W 3)
Q_a	=	740	640	525	W
Q_g	=	24	26	29	W
η_{osc}	=	75,5	72,5	70	%
R_a	=	2,15	1,75	1,25	kΩ

1) niederfrequenter Spitzenwert
2) Effektivwert
3) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt
4) während niederfrequenter Anodenspannungsspitze
5) Rückkopplungsfaktor


Intermittierender Betrieb
Q_D=1,2 kW
1,6kW
2,0kW
2,4 kW
relative Einschaltdauer
%
100
80
60
40
20
0
Einschaltdauer
s
50
40
30
20
10

Kennlinien

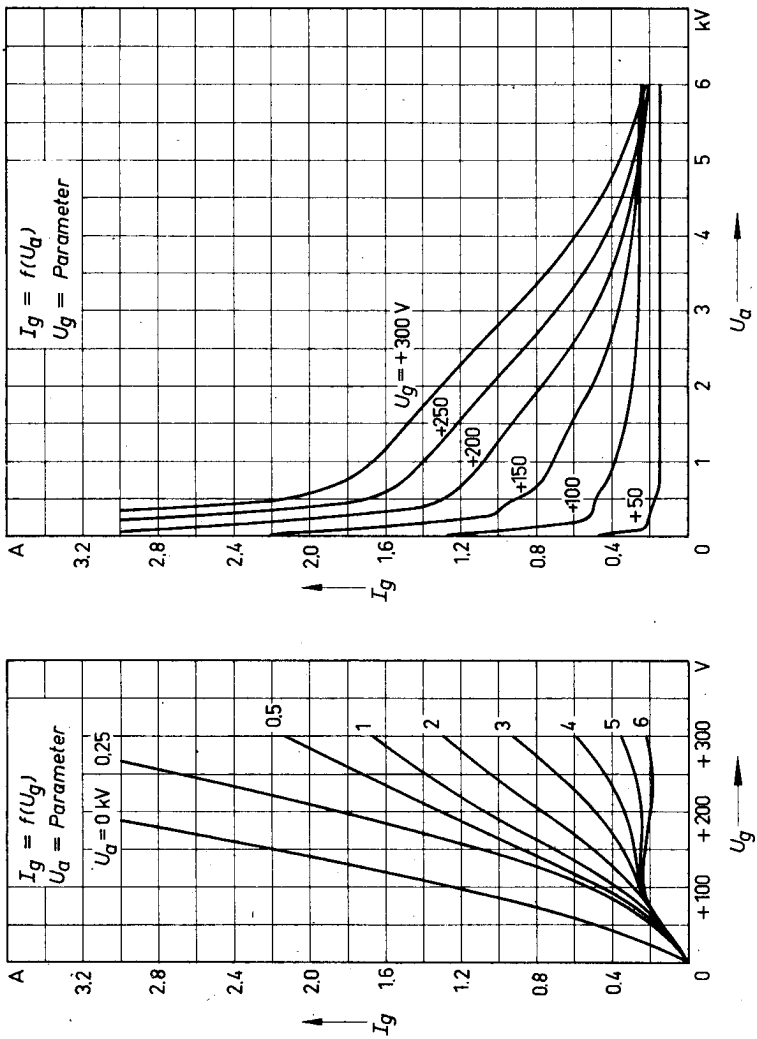
$I_a = f(U_g)$ $I_a = f(U_a)$



Kennlinien

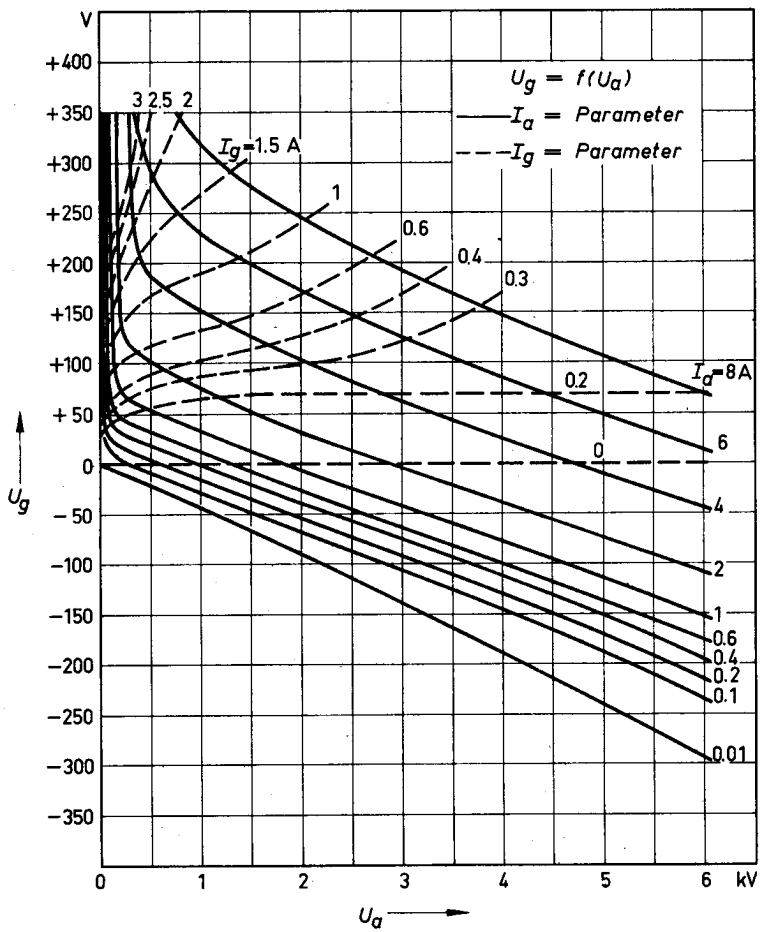
$I_g = f(U_g)$ $I_g = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



Kennlinien

$U_g = f(U_a)$ · I_a, I_g = Parameter

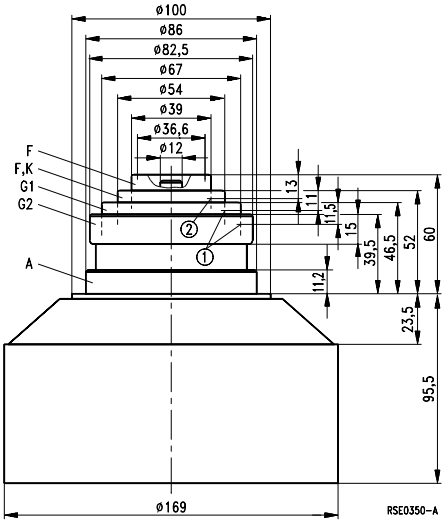


Coaxial metal-ceramic tetrode, forced-air-cooled or vapor-condensation-cooled, for frequencies up to 1000 MHz, particularly suitable for TV transmitters, band IV/V.

Forced-air-cooled version

RS 1092 L (TH 382)

Ordering code Q51-X1092



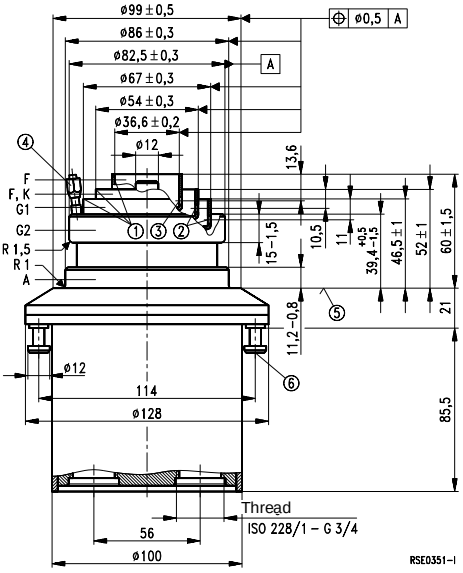
① 24 tapholes Ø 3
② 18 tapholes Ø 3

Approx. weight 7,2 kg

Vapor-condensation-cooled version

RS 1092 SK (TH 582)

Ordering code Q53-X1092



① R 0,5
② 24 tapholes Ø 3
③ 18 tapholes Ø 3
④ G2 cooling water connector
⑤ Tube support
⑥ Connection for tube handle

Approx. 5 kg

Heating

Heater voltage	U_F	3,9	V [1]
Heater current	I_F	≈ 134 / [2]	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 300$ V	I_{em}	40	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 500$ to 800 V, $I_A = 3$ A	μ_{g2g1}	6,0	
Transconductance at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 800$ V, $I_A = 2$ to 4 A	s	70	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 65	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 3,30	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,07	pF [3]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 100	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 0,39	pF [3]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 17,2	pF [4]

Accessories

RS 1092 L		**Ordering code**
Cavity band IV/V	TK8241	upon request

RS 1092 SK

Gasket	RöZub110	upon request

1) The heater voltage will be determined by the tube manufacturer for each individual application taking into account the respective operating conditions. The heater data specified above are guideline values.
2) For RS 1092 SK ≈ 138 A.
3) Measured by a Ø 50 cm screening plate in the screen-grid terminal plane.
4) Measured by a Ø 50 cm screening plate in the anode ceramic plane: $c_{g2a} = 14{,}0$ pF.

TV vision transmitter,
grounded control-grid screen-grid circuit, negative modulation, standard G

Maximum ratings

Frequency		f	1000	MHz
Anode voltage (dc)	(RS 1092 L)	U_A	6,5	kV
Anode voltage (dc)	(RS 1092 SK)	U_A	7,5	kV
Screen grid voltage (dc)	(RS 1092 L)	U_{G2}	800	V
Screen grid voltage (dc)	(RS 1092 SK)	U_{G2}	900	V
Control grid voltage (dc)		U_{G1}	– 200	V
Cathode current (dc)	(RS 1092 L)	I_K	4,5	A
Cathode current (dc)	(RS 1092 SK)	I_K	5,5	A
Peak cathode current		$I_{K\,M}$	22	A
Anode dissipation	(RS 1092 L)	P_A	12,5	kW
Anode dissipation	(RS 1092 SK)	P_A	25	kW
Screen grid dissipation		P_{G2}	120	W
Control grid dissipation		P_{G1}	50	W

Operating characteristics [1])

Frequency	f	800	800	MHz
Bandwidth (1 dB)	B	12	12	MHz
Output power, sync level	$P_{2\,SY}$	22	11	kW [2])
Gain	V_p	16	15	dB
Anode voltage (dc)	U_A	7,0	5,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	800	600	V
Zero-signal anode current (dc)	$I_{A\,0}$	1,6	1,2	A [3]) [4])
Anode current (dc), black level	$I_{A\,SW}$	4,7	3,3	A
Screen grid current (dc), black level	$I_{G2\,SW}$	80	30	mA
Control grid current (dc), black level	$I_{G1\,SW}$	20	5,0	mA

1) Only for RS 1092 SK.
2) At cavity output.
3) For RS 1092 SK: Set with U_{G1} approx. – 110 V.
4) For RS 1092 L: Set with U_{G1} approx. – 100 V.

Amplifier for TV transmitters with common vision and sound carrier transmission, grounded control-grid screen-grid circuit, vision-to-sound ratio 10:1, standard G

Maximum ratings

Frequency		f	1000	MHz
Anode voltage (dc)	(RS 1092 L)	U_A	6,5	kV
Anode voltage (dc)	(RS 1092 SK)	U_A	7,5	kV
Screen grid voltage (dc)	(RS 1092 L)	U_{G2}	800	V
Screen grid voltage (dc)	(RS 1092 SK)	U_{G2}	900	V
Control grid voltage (dc)		U_{G1}	– 200	V
Cathode current (dc)	(RS 1092 L)	I_K	4,5	A
Cathode current (dc)	(RS 1092 SK)	I_K	5,5	A
Peak cathode current		$I_{K\,M}$	22	A
Anode dissipation	(RS 1092 L)	P_A	12,5	kW
Anode dissipation	(RS 1092 SK)	P_A	25	kW
Screen grid dissipation		P_{G2}	120	W
Control grid dissipation		P_{G1}	50	W

Operating characteristics [1])

Frequency	f	800	800	MHz
Bandwidth (1 dB)	B	12	12	MHz
Output power, sync level	$P_{2\,SY}$	10,5/1,05	5,25/0,525	kW [2])
Gain	V_p	15	15	dB
3-tone intermodulation ratio	a_{IM3}	48	52	dB
Anode voltage (dc)	U_A	6,0	5,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	600	600	V
Zero-signal anode current (dc)	$I_{A\,0}$	1,0	1,2	A [3]) [4])
Anode current (dc), black level	$I_{A\,SW}$	3,3	2,6	A
Screen grid current (dc), black level	$I_{G2\,SW}$	50	30	mA
Control grid current (dc), black level	$I_{G1\,SW}$	30	10	mA

1) Only for RS 1092 SK.
2) At cavity output.
3) For RS 1092 SK: Set with U_{G1} approx. – 110 V.
4) For RS 1092 L: Set with U_{G1} approx. – 100 V.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

Spring contact rings are suitable connectors for cathode, control grid, screen grid and anode. The spring tension must be dimensioned such that the required power for inserting and withdrawing the tube remains below 150 N. Recommended pull-off power per spring contact ring is approx. 20 N.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the electrode terminals and ceramic insulators must not exceed 300 °C (RS 1092 SK: 220 °C). For keeping below this maximum temperature an air flow is required to cool the terminal rings. For this purpose the terminal contacts must be designed for providing a uniform cooling effect.

Forced-air cooling (RS 1092 L)

The minimum air flow rate required for maximum anode dissipation is given in the cooling air diagram, valid for 25 °C inlet temperature at 1 bar air pressure (sea level). The cooling air must be supplied from the electrode terminal side. For detailed information on forced-air cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Vapor condensation cooling (RS 1092 SK)

The cooling water diagram gives the minimum water flow rate (distilled or deionized water) for maximum anode dissipation, as well as pressure drop and water outlet temperature at 75 °C water inlet temperature. The diagram applies to a hermetically sealed cooling system with 1,5 bar overpressure at the tube’s cooling water outlet and with a maximum permissible water outlet temperature of 100 °C.

Operation with open cooling cycle (without overpressure) is also possible if the maximum outlet temperature remains below 70 °C (sea level, air pressure ≈ 1 bar) with lower inlet temperature and, if required, increased water flow rate.

Automatic heating power regulation

Recommendations for automatic heating power stabilization are contained in the instruction “UHF TV Tetrodes, Heating Power Adjustment”, which is supplied upon request.

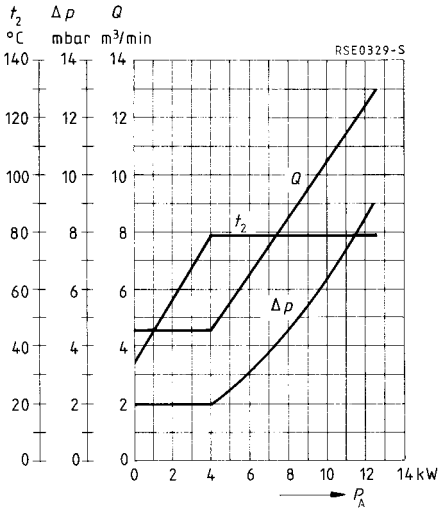
Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with Ø 0,18 mm should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

Transmitter off-periods

Frequent switching of the heating reduces lifetime. So the heating (and cooling) should be left on during transmitter off-periods of up to two hours. Continuous heating with reduced power (black heating) should be provided for longer off-periods. Refer to “Explanations on Technical Data”.

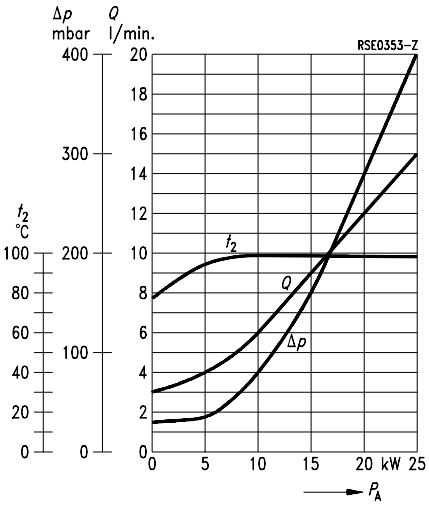
Cooling air diagram (RS 1092 L)



The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1 bar
t_1 = 25 °C

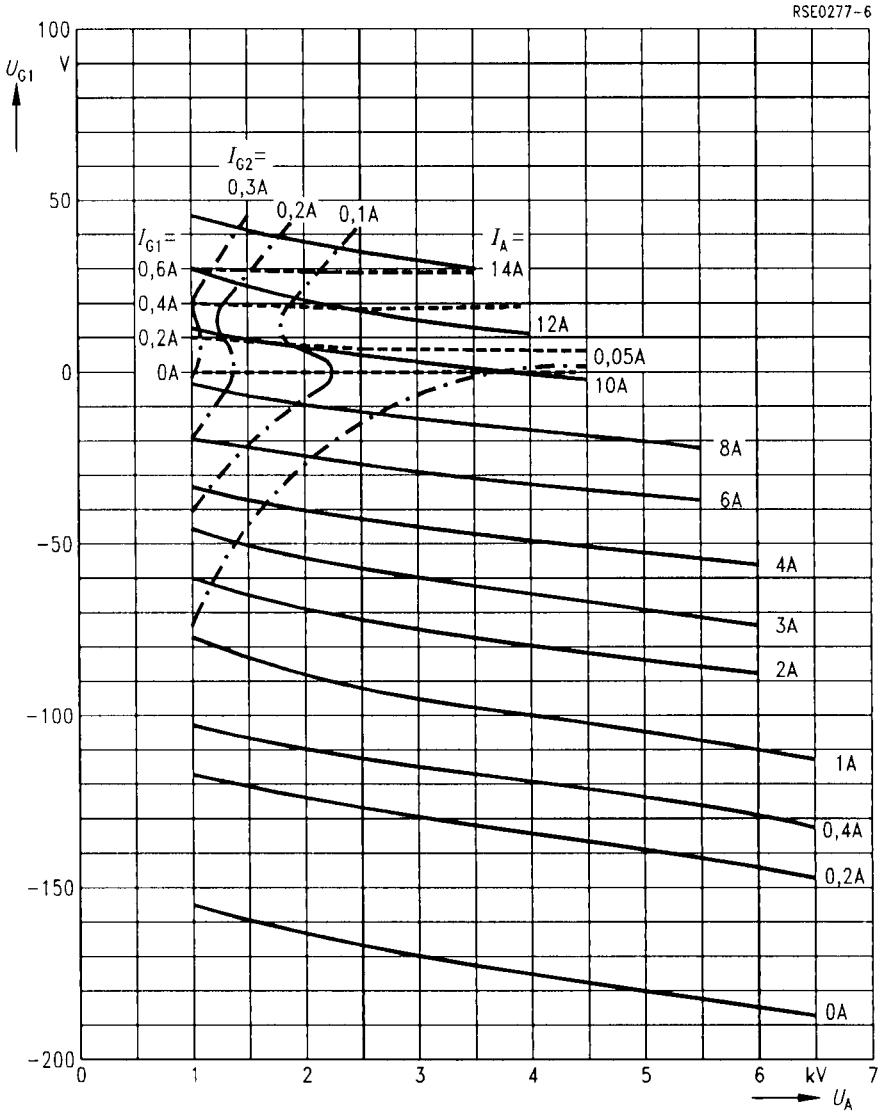
Cooling water diagram (RS 1092 SK)



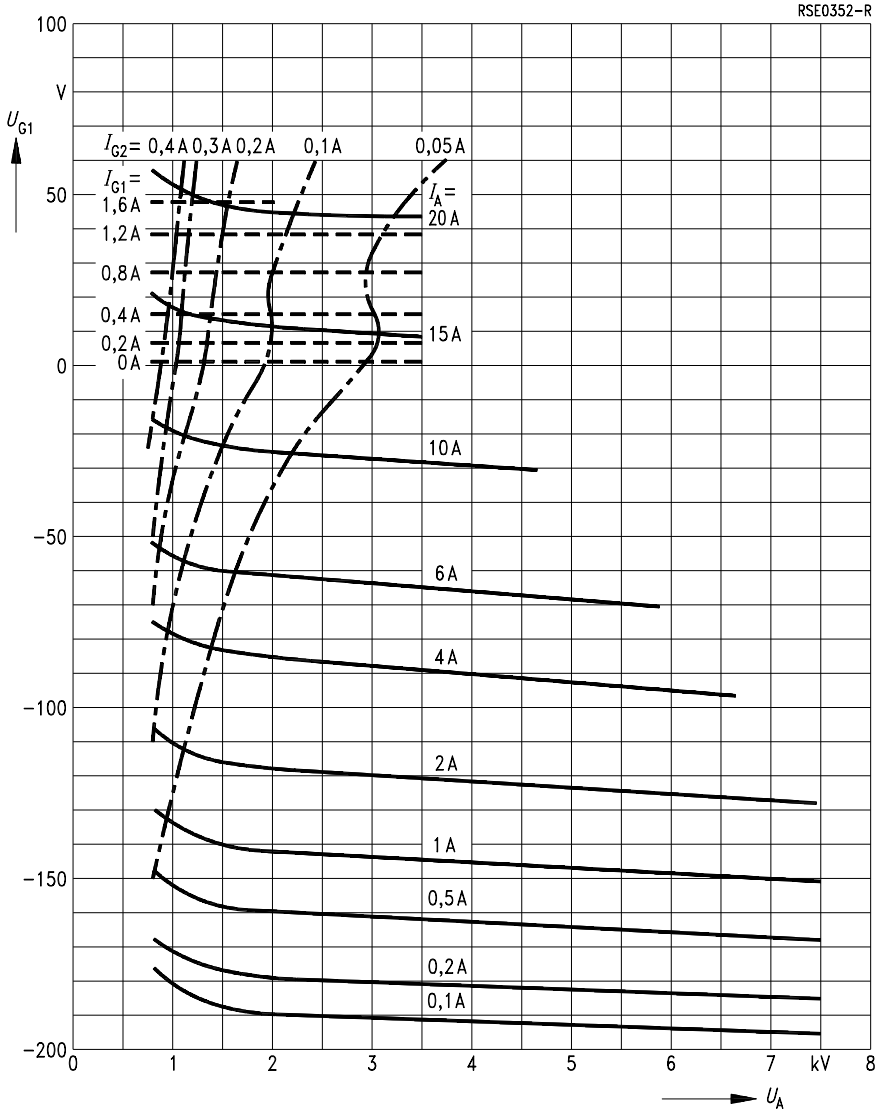
Closed cooling cycle with distilled water.

Overpressure = 1,5 bar
t_1 = 75 °C

$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 600 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

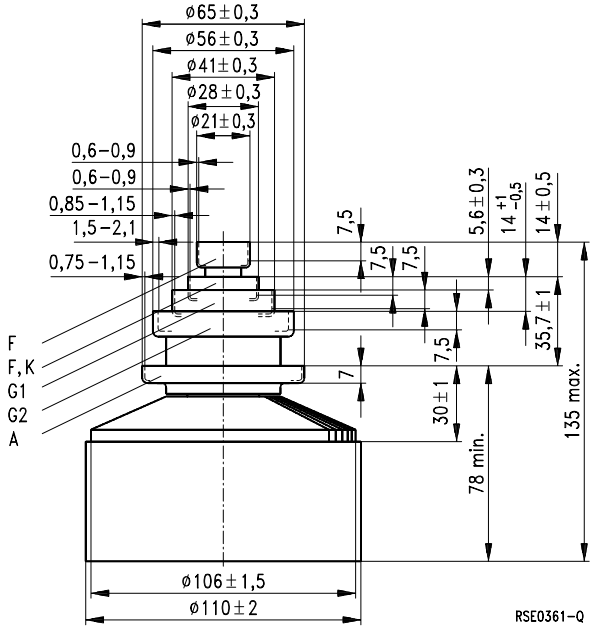


$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 800 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



Ordering code Q51-X1094

Coaxial metal-ceramic tetrode, forced-air-cooled, for frequencies up to 1000 MHz. The tube is especially suitable for TV transmitters and TV translators, band IV/V.



Dimensions in mm

Approx. weight 2,3 kg

Heating

Heater voltage	U_F	6,0	V [1]
Heater current	I_F	≈ 34	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 60$ V	I_{em}	6,0	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 1$ kV, $U_{G2} = 400$ to 600 V, $I_A = 1$ A	μ_{g2g1}	7,0	
Transconductance at $U_A = 1$ kV, $U_{G2} = 400$ V, $I_A = 1{,}5$ A	s	40	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 40	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 1,4	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,02	pF [2]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 50	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 0,18	pF [2]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 8,20	pF [3]

Accessories	**Ordering code**
Cavity band IV/V	upon request

1) The heater voltage will be determined by the tube manufacturer for each individual application taking into account the respective operating conditions. The heater data specified above are guideline values.
2) Measured by a Ø 50 cm screening plate in the screen-grid terminal plane.
3) Measured by a Ø 50 cm screening plate in the anode ceramic plane.

Amplifier for TV transmitters and TV translators with common vision and sound carrier transmission, grounded control-grid screen-grid circuit, vision-to-sound ratio 10:1, negative modulation, standard G

Maximum ratings

Frequency	f	1000	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	5,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	650	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 200	V
Cathode current (dc)	I_K	2,0	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	6,0	A
Anode dissipation	P_A	4,5	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	25	W
Control grid dissipation	P_{G1}	5,0	W

Operating characteristics

Frequency	f	800	MHz
Bandwidth (1 dB)	B	10	MHz
Output power, sync level	$P_{2\,SY}$	1,10	kW [1]
Gain	V_p	15,5	dB
3-tone intermodulation ratio	a_{IM3}	≥ 52	dB
Anode voltage (dc)	U_A	4,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	400	V
Zero-signal anode current (dc)	$I_{A\,0}$	0,5	A [2]
Anode current (dc), black level	$I_{A\,SW}$	0,8	A
Screen grid current (dc), black level	$I_{G2\,SW}$	5,0	mA
Control grid current (dc), black level	$I_{G1\,SW}$	< 2	mA

1) At cavity output.
2) Set with U_{G1} approx. – 48 V.

TV vision transmitter,
grounded control-grid screen-grid circuit, negative modulation, standard G

Maximum ratings

Frequency	f	1000	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	5,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	650	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 200	V
Cathode current (dc)	I_K	2,0	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	6,0	A
Anode dissipation	P_A	4,5	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	25	W
Control grid dissipation	P_{G1}	5,0	W

Operating characteristics

Frequency	f	800	MHz
Bandwidth (1 dB)	B	10	MHz
Output power, sync level	$P_{2\,SY}$	2,20	kW [1])
Gain	V_p	15,5	dB
Anode voltage (dc)	U_A	4,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	400	V
Zero-signal anode current (dc)	$I_{A\,0}$	0,5	A [2])
Anode current (dc), black level	$I_{A\,SW}$	1,5	A
Screen grid current (dc), black level	$I_{G2\,SW}$	5,0	mA
Control grid current (dc), black level	$I_{G1\,SW}$	< 2	mA

1) At cavity output.
2) Set with U_{G1} approx. – 48 V.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the electrode terminals and ceramic insulators must not exceed 250 °C. For keeping below this maximum temperature an air flow is required to cool the terminal rings. For this purpose the terminal contacts must be designed for providing a uniform cooling effect.

Forced-air cooling

The minimum air flow rate required for maximum anode dissipation is given in the cooling air diagram, valid for 45 °C inlet temperature at 1 bar air pressure (sea level). The cooling air must be supplied from the electrode terminal side. For detailed information on forced-air cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Automatic heating power regulation

Recommendations for automatic heating power stabilization are contained in the instruction “UHF TV Tetrodes, Heating Power Adjustment”, which is supplied on request.

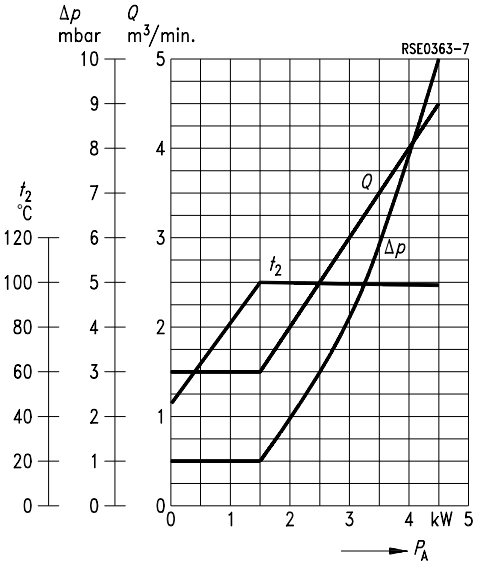
Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling.

Transmitter off-periods

Frequent switching of the heating reduces lifetime. So the heating (and cooling) should be left on during transmitter off-periods of up to two hours. Continuous heating with reduced power (black heating) should be provided for longer off-periods. Refer to “Explanations on Technical Data”.

Cooling air diagram

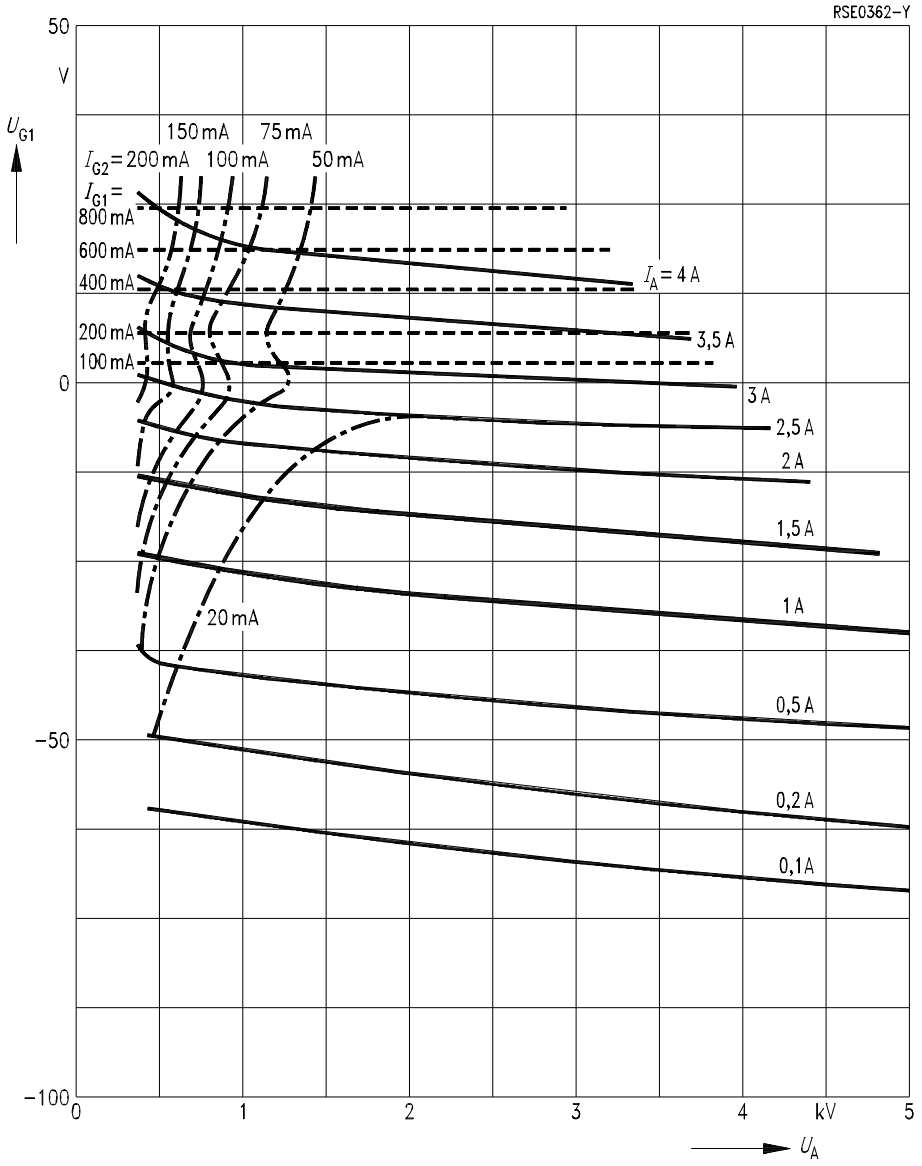


The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1 bar
t_1 = 25 °C

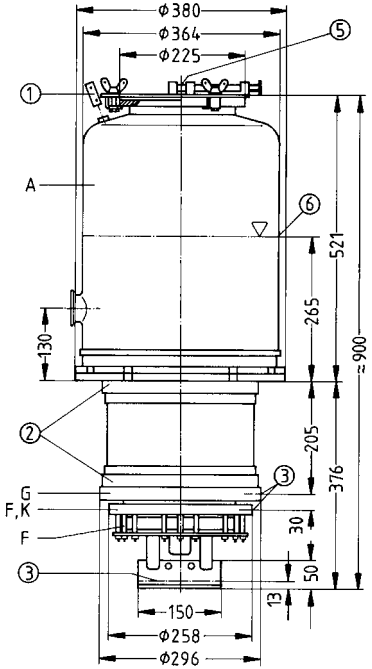
$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 400 V

Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

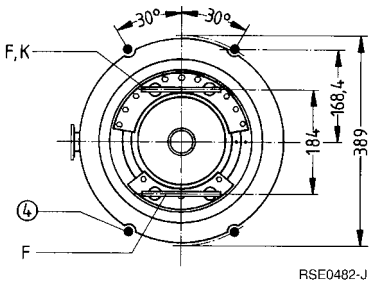


Ordering code Q53-X1828

Coaxial metal-ceramic triode, vapor-cooled with integrated boiler, suitable for broadcast transmitters up to 350 kW medium and short wave.



Bottom view



Dimensions in mm

① Connection of tube fuse RöSich828
② Do not use as terminal
③ Contact surface
④ Slide rods in the transmitter, 20 mm dia.
⑤ Crane suspension
⑥ Max. water level

Approx. weight 123 kg

Heating

Heater voltage	U_F	10	V
Heater current	I_F	≈ 980	A
Permissible starting current	I_{FM}	≤ 2000	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_G = 900$ V	I_{em}	500	A
Amplification factor at $U_A = 8$ to 12 kV, $I_A = 10$ A	μ	100	
Transconductance at $U_A = 8$ kV, $I_A = 10$ A	s	250	mA/V

Capacitances

Cathode/grid	c_{kg}	≈ 600	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 4,0	pF [1])
Grid/anode	c_{ga}	≈ 225	pF

Accessories		**Ordering code**
Cathode terminal	RöKat828	Q1001-X26
Grid terminal	RöGit491	Q1001-X19
Pressure piece for water inlet	RöZub101	Q1001-X110
Locking piece for water inlet	RöZub102	Q1001-X111
Gasket ring for water inlet	RöZub103	C65055-A670-C503
Gasket ring for vapor inlet	RöZub104	C65055-A670-C504
Tube fuse	RöSich828	C65055-A870-A98
LL electrolytic target	RöEl30	Q1001-X128
Gasket ring for boiler		C65051-A410-C538

1) Measured by means of a 60 cm diameter screening plate in the grid terminal plane.

Anode voltage modulation,
50 % modulated driver stage

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	12	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 800	V
Cathode current (dc)	I_K	70	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	480	A
Anode dissipation	P_A	250	kW
Grid dissipation	P_G	7,0	kW

Operating characteristics		I	I	II	
Frequency	f	1,6	1,6	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	370	320	370+34 [2]	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	11,5	11	11,5	kV
Grid bias (dc), fixed	$U_{G\,fix}$	– 140	– 140	– 140	V
Grid resistance	R_G	38	40	38	Ω
Peak grid voltage (ac)	$U_{g\,m}$	1000	950	1000	V
Anode current (dc)	I_A	40	36	40	A
Grid current (dc)	I_G	11	10	11	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	460	395	460	kW
Drive power	P_1	10	8,5	10+34 [2]	kW [1]
Anode dissipation	P_A	90	75	90	kW [3]
Grid dissipation	P_G	3,9	3,1	3,9	kW
Efficiency	η	81	81	81	%
Anode load resistance	R_A	160	165	175	Ω
Modulation factor	m	100	100	100	%
Modulation power	P_{mod}	230	198	230	kW
Grid dissipation at modulation	$P_{G\,mod}$	5	3,7	5	kW [4]
Peak grid voltage (ac)	$U_{g\,m}$	1500	1420	1500	V [5]
Grid current (dc)	I_G	18	15	18	A [5]
Drive power	P_1	25	19	25+103 [2]	kW [1] [5]

I Grounded cathode circuit
II Grounded grid circuit

1) Circuit losses are not included.
2) Power transition of the grounded grid circuit.
3) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that the plate dissipation will increase to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value during 100 % modulation.
4) Average grid dissipation at 100 % modulation.
5) Maximum values at peak modulation.

Tube mounting

Axis vertical, anode up.

For connection of the tube use the terminals under “Accessories”.

To insert the tube in the fixed tube socket, the slide rods of 20 mm diameter which are attached to the anode flange support bearing must be used as indicated on the dimensional drawing. It is thereby ensured that the tube slips centrically into the grid connection ring, and the contact blades for the heater current come into the right position to the clamping jaws incorporated in the transmitter.

In case of dismounting the tube, care must be taken that the water is removed from the interior of the vapor-cooled anode. For this purpose the hose of the emptying pump must be led into the tube through the vapor outlet and down into the visibly located central pipe.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the metal-ceramic seals must not exceed 200 °C at any point. The maximum permissible difference in temperature at the circumference of the ceramic is 50 °C and in the axial direction 80 °C. The temperature gradient must not exceed 10 °C/cm. These limits can usually be observed by leading the air stream, which is required for the cooling of the tube terminals, along the anode ceramic.

In order to keep the temperature limit of 200 °C at the metal-ceramic seals, additional cooling of the tube terminals is necessary. For this purpose an air stream of at least 5 m^3/min at a normal air pressure of 1 bar and 20 °C ambient temperature is conducted through the tube socket. At higher sea levels and ambient temperature the minimum air flow rate must be increased proportionally.

After disconnecting the heater voltage, the tube terminals need an aftercooling time of 10 minutes. Thus the heat flow coming from the tube interior cannot cause impermissible heating up of the terminals and of the spring finger contacts of the connection rings.

The aftercooling time can be reduced to 5 minutes if the cooling air rate for ventilating the tube socket is increased to 7 m^3/min. The temperature of the curved part of the copper-beryllium spring-finger contacts in the connecting rings must not exceed 140 °C.

Vapor cooling

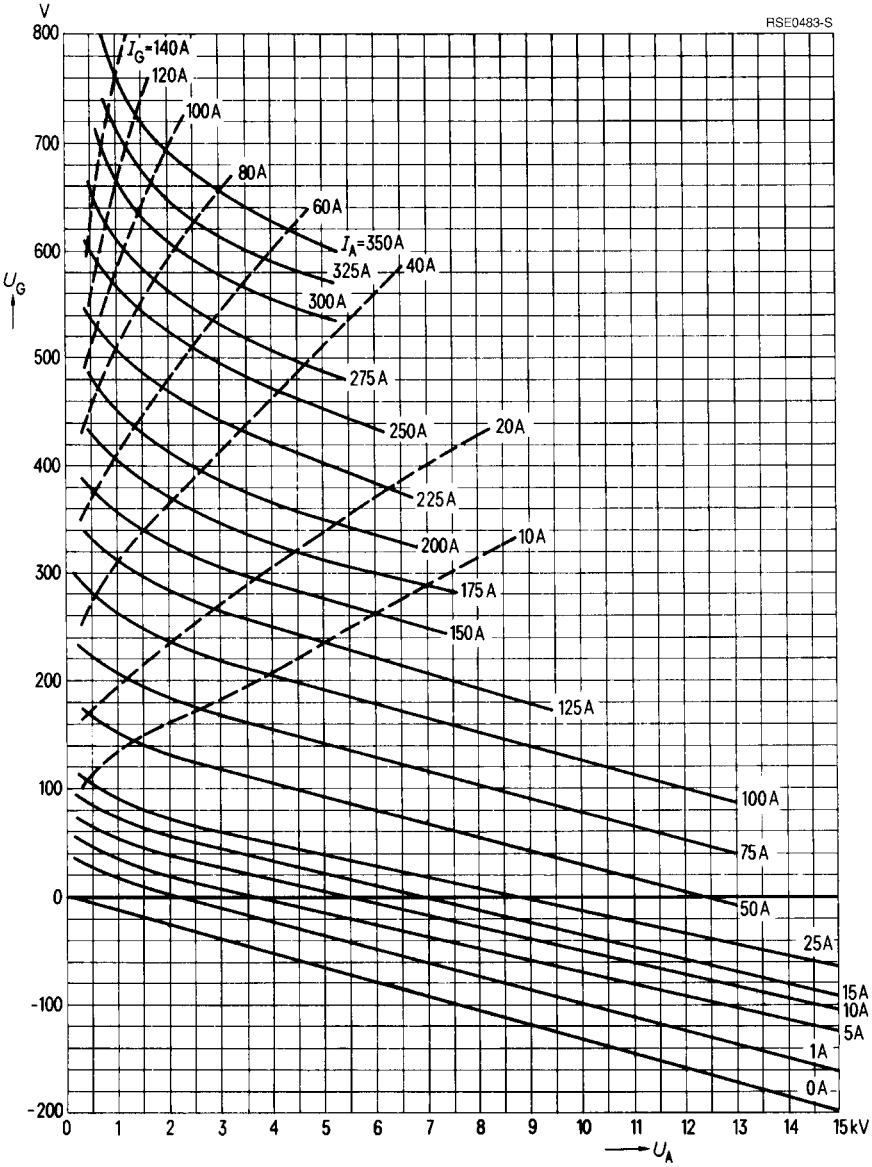
Cooling data for maximum anode dissipation	$P_{A\,max}$ = 250 kW
Total power to be dissipated by the cooling system ($P_A + P_G + 0{,}8\ P_F$)	265 kW
Equivalent thermal output	15900 kJ/min (3800 kcal/min)
Flow rate of returning water	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 6,2 l/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 6,9 l/min
Volume of generated vapor	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 10,4 m^3/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 11,7 m^3/min

Detailed information on vapor cooling upon request. Please observe the instructions on vapor cooling given under “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

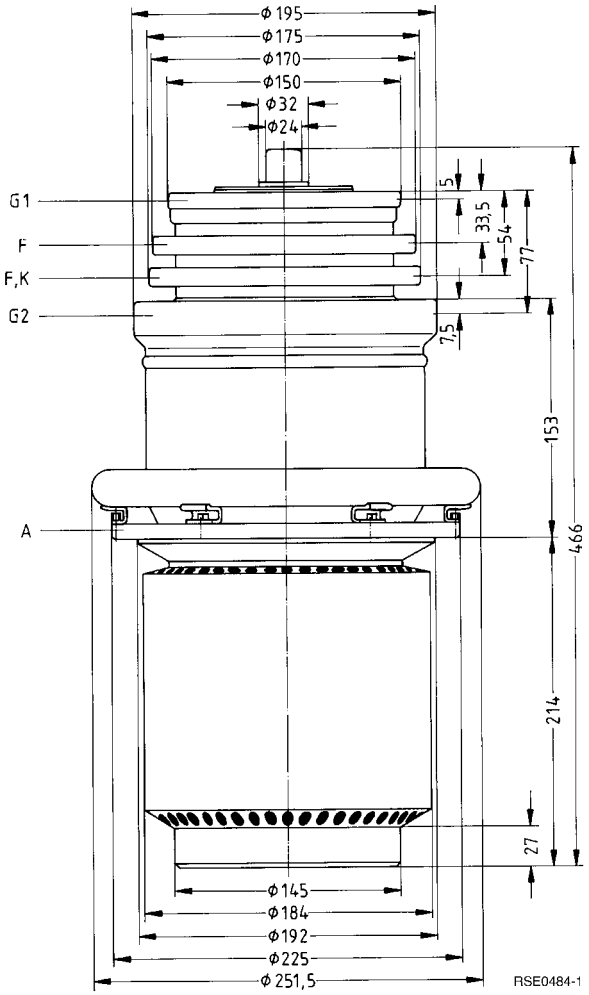
The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,25 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

$U_G = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————————
Parameter = I_G — — — — — — —



Ordering code Q53-X1896

Linear metal-ceramic-glass tetrode with coaxial electrode lead-throughs, vapor-cooled, suitable for single-sideband transmitter of up to 100 kW or 55 kW with grid-current free modulation.



Dimensions in mm

Approx. weight 30 kg

Heating

Heater voltage	U_F	11	V
Heater current	I_F	≈ 175	A
Permissible starting current	I_{FM}	≤ 240	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 550$ V	I_{em}	55	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 13$ kV, $U_{G2} = 1{,}5$ to 2 kV, $I_A = 3$ A	μ_{g2g1}	5,5	
Transconductance at $U_A = 13$ kV, $U_{G2} = 2$ kV, $I_A = 3$ A	s	40	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 195	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 70	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,45	pF [1])
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 145	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 2,5	pF [1])
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 70	pF

Accessories		**Ordering code**
Connector for heater and cathode	RöKat896	Q1001-X5
Connector for heater	RöKat897	Q1001-X6
Control grid terminal	RöGit896	Q1001-X18
Screen grid terminal	RöGit897	Q1001-X17
Handle	RöZub896	Q1001-X105
Boiler 100 kW	RöKüV896	Q1001-X47
Gasket at vapor outlet	RöKüV201Zub8	Q81-X1678
Insulating pipe at vapor outlet	RöKüV896Zub3	Q81-X1660
Insulating pipe at water inlet	RöKüV896Zub4	Q81-X1662
Union at water inlet	RöKüV896Zub7	C65055-A664-A42
LL electrolytic target	RöEl41	C65055-A667-A41
Gasket ring for tube flange		C65051-A411-C552
Anode terminal with contact springs for 100 kW boiler	C65055-A620-B120	Q1001-X22
Gasket ring for water supply line	C65055-A620-C545	Q1001-X77
Gasket ring for vapor outlet	C65055-A620-C543	Q1001-X78

1) Measured by means of a 50 cm diameter screening plate in the screen grid terminal plane.

RF linear amplifier,
single-sideband modulation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	15	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	2400	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	18	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	55	A
Anode dissipation	P_A	100	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	1,8	kW
Control grid dissipation	P_{G1}	500	W

Operating characteristics

	I	II	III	I	II	III	
P_2	0	110	55	0	60	30	kW [1]
U_A	13,5	13,5	13,5	13	13	13	kV
U_{G2}	2000	2000	2000	2200	2200	2200	V
U_{G1}	– 375	– 375	– 375	– 430	– 430	– 430	V
$U_{g1\,m}$	0	620	620	0	375	375	V
I_A	3	14,2	9,5	2	7,5	5,1	A
I_{G2}	0	0,45	0,22	0	0,23	0,12	A
I_{G1}	0	0,30	0,15	0	–	–	A
$P_{B\,A}$	40,5	192	128	26	97,5	66	kW
P_1	0	168	84	0	–	–	W
P_A	40,5	82	73	26	37,5	36	kW
P_{G2}	0	0,9	0,44	0	0,51	0,26	W
P_{G1}	0	55	28	0	–	–	W
η	–	57,5	43	–	61,5	45,5	%
R_A	–	460	460	–	710	710	Ω

I No modulation
II 1-tone modulation
III 2-tone modulation

1) Circuit losses are not included.

Tube mounting

Axis vertical, anode down.

For connection of the tube use the terminals listed under “Accessories”.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the glass-metal seals must not exceed 170 °C at any point. The maximum permissible temperature in the center of the glass bulb between screen grid and anode is 220 °C. The ceramic and the connecting points between metal and ceramic must not exceed 220 °C.

The maximum permissible temperature difference at the bulb circumference is 50 °C. The temperature gradient must not exceed 20 °C/cm. This requires additional cooling of the tube terminals by an adequately directed air flow of min. 2 m^3/min. Care must be taken that grid and heater lead-throughs are in proper contact.

Vapor cooling

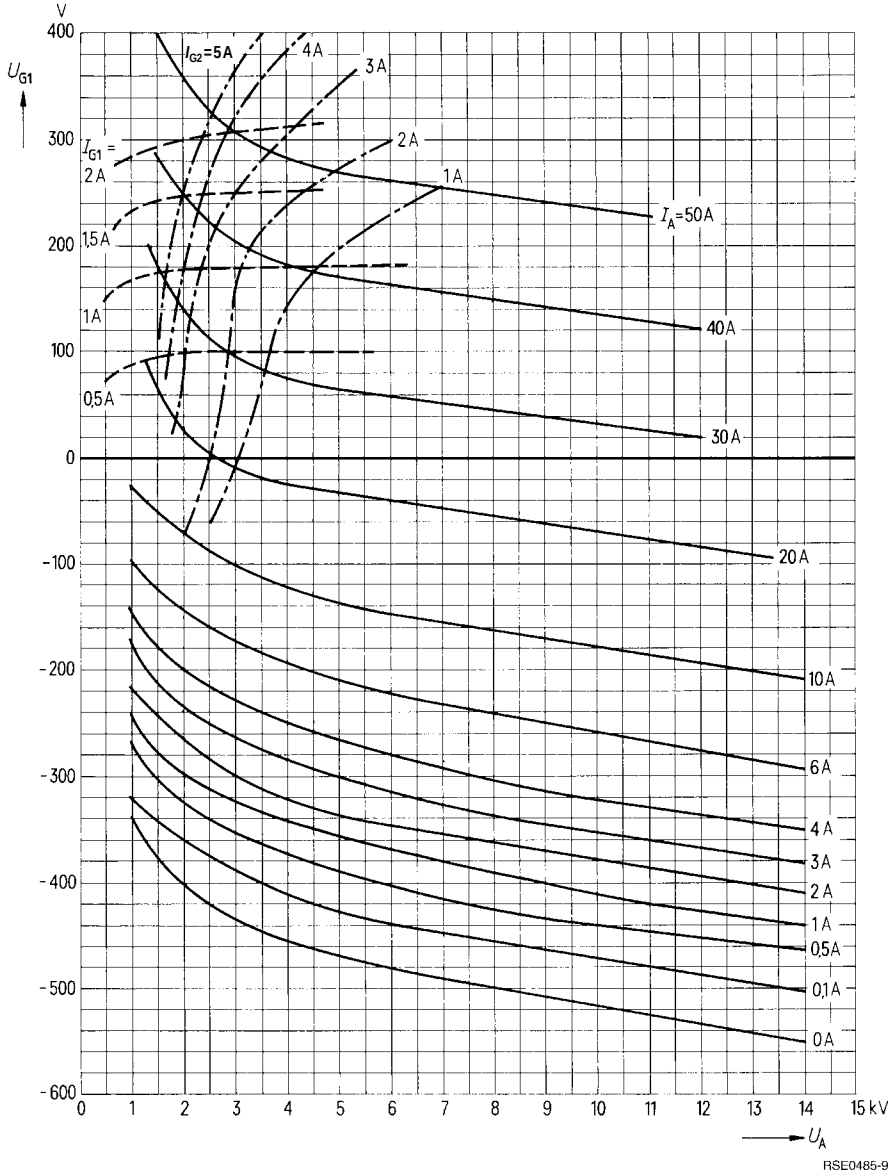
Cooling data for maximum anode dissipation	$P_{A\,max}$ = 100 kW
Total power to be dissipated by the cooling system ($P_A + P_{G2} + P_{G1} + 0{,}8\ P_F$)	103,8 kW
Equivalent thermal output	6170 kJ/min (1480 kcal/min)
Flow rate of returning water	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 2,4 l/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 2,7 l/min
Volume of generated vapor	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 4,0 m^3/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 4,5 m^3/min

Detailed information on vapor cooling upon request. Please observe the instructions on vapor cooling given under “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,22 mm diameter is used to test the anode overcurrent trip circuit.

$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 2000 V Parameter = I_{G2} —∘—∘—∘—∘—∘—∘—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

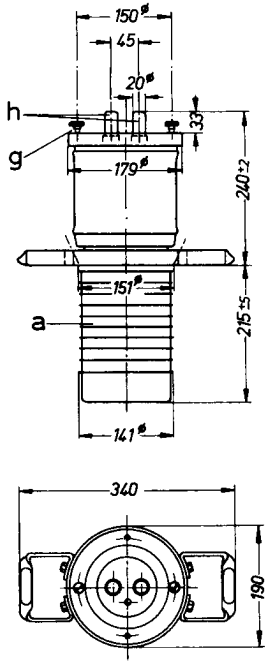


SIEMENS
RÖHREN

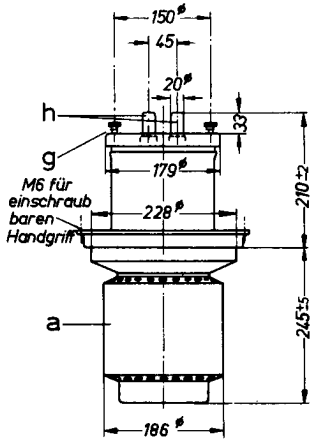
SENDETRIODE

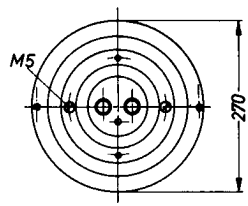
für Frequenzen bis 30 MHZ

Ausführung
für
Wasserkühlung
RS 2001 W
YD 1030



Ausführung
für
Verdampfungskühlung
RS 2001 K
YD 1032





Maße in mm

h - Heizanschlüsse g - Gitteranschluß a - Anode

Gewicht der Röhre

ca. 17 kg ca. 34 kg

Gewicht der Spezialverpackung

ca. 31 kg ca. 31 kg

Abmessungen der Spezialverpackung

71 x 63 x 90 cm 71 x 63 x 90 cm

Aufbau und Anwendung

Triode mit scheibenförmiger Gitterdurchführung zur Verwendung als HF-Verstärker, Oszillator und Modulator.

Heizung

U_f	=	18	V
I_f	≈	164	A

Heizart: direkt

Kathodenwerkstoff: Wolfram, thoriert

Allgemeine Daten

I_e	=	125	A	bei $U_a = U_g = 750$ V
μ	=	50		bei $U_a = 4...10$ kV, $I_a = 5$ A
S	=	115	mA/V	bei $U_a = 4$ kV, $I_a = 5$ A

Kapazitäten

C_{gk}	=	170	pF
C_{ak}	=	4	pF
C_{ga}	=	68	pF

→ Änderung gegenüber Datenblatt:
RöK 2251/1.10.60

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

B-Betrieb
Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	$\leqq$	10	30	MHz
U_a	=	15	12	kV
U_g	=	-1000	-1000	V
I_k	=	30	30	A
I_{ksp}	=	100	100	A
Q_a (RS 2001 W)	=	60	60	kW
Q_a (RS 2001 K)	=	110	110	kW
Q_g	=	2	2	kW

Betriebsdaten

RS 2001 K

f	$\leqq$	10	10	30	30	MHz	
$N_{a\sim}$	=	220	150	140	100	kW	1)
U_a	=	15	15	12	12	kV	
U_g	$\approx$	-300	-285	-230	-230	V	
U_{gs}	=	730	605	600	515	V	
I_{ao}	=	0,8	1	1	1	A	2)
I_a	=	21	13,7	16	11,5	A	3)
I_g	=	3,32	2,2	2,9	1,95	A	
N_a	=	315	206	192	138	kW	
N_{st}	=	2,17	1,3	1,6	0,95	kW	1)
Q_a	=	95	56	52	38	kW	
Q_g	=	1,17	650	950	500	W	
η	=	70	73	73	72,5	%	
R_a	=	445	700	475	660	Ω	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

2) Anodenruhestrom

3) Anodenstrom ausgesteuert

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

C-Betrieb

Kathodenbasisschaltung

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

f	$\leq$	10	30	MHz
U_a	=	15	12	kV
U_g	=	-1000	-1000	V
I_k	=	30	30	A
I_{ksp}	=	100	100	A
Q_a (RS 2001W)	=	60	60	kW
Q_a (RS 2001 K)	=	110	110	kW
Q_g	=	2	2	kW

Betriebsdaten

f	$\leq$	10	30	30	MHz
$N_{a\sim}$	=	200	165	110	kW 1)
U_a	=	14	12	10	kV
U_g	=	-650	-600	-500	V
U_{gs}	=	1150	1100	925	V
I_a	=	17,6	17,1	13,8	A
I_g	=	3,8	4	3,4	A
N_a	=	247	205	138	kW
N_{st}	=	4	4	2,9	kW 1)
Q_a	=	47	40	28	kW
Q_g	=	1,55	1,6	1,2	kW
η	=	81	80,5	80	%
R_a	=	442	387	393	Ω

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.

ANODENSPANNUNGSMODULATION

konstante HF-Gitterwechselspannung

Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	$\leq$	30	MHz
U_a	=	11,5	kV
U_g	=	-1000	V
I_k	=	20	A
I_{ksp}	=	125	A
Q_a (RS 2001 W)	=	60	kW
Q_a (RS 2001 K)	=	110	kW
Q_g	=	2	kW

Betriebsdaten

f	$\leq$	30	30	MHz	
N_{Tr}	=	100	66	kW 1)	
U_a	=	11	10	kV	
$U_{g\,fest}$	=	-200	-195	V	
R_g	=	70	80	Ω	
U_{gs}	=	960	785	V	
I_a	=	11,4	8,5	A	
I_g	=	4,7	3,2	A	
N_a	=	125	85	kW	
N_{st}	=	4,3	2,3	kW 1)	
Q_a	=	25	19	kW 2)	
Q_g	=	1800	850	W	
η	=	80	77,5	%	
R_a	=	600	765	Ω	
m	=	100	100	%	
N_{mod}	=	62,5	42,5	kW	
I_g	=	4,8	4,0	A	Höchstwerte bei U_a = 0 V
N_{st}	=	4,2	3,0	kW 1)	
I_g	=	3,7	2,6	A	bei Modulationsspitze
N_{st}	=	3,4	1,9	kW 1)	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

2) Die angegebenen Grenzdaten dürfen auch bei Modulation nicht überschritten werden. Es ist zu beachten, dass bei 100-prozentiger Modulation die Anodenverlustleistung etwa auf das 1,5-fache der für den Trägerwert angegebenen Verlustleistung ansteigt.

ANODENSPANNUNGSMODULATION

Mitmodulation der Treiberstufe

Kathodenbasisschaltung

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

f	$\leq$	30	MHz
U_a	=	11,5	kV
U_g	=	-1000	V
I_k	=	20	A
I_{ksp}	=	125	A
Q_a (RS 2001 W)	=	60	kW
Q_a (RS 2001 K)	=	110	kW
Q_g	=	2	kW

Betriebsdaten

f	=	30	MHz
N_{Tr}	=	110	kW 1)
U_a	=	11	kV
$U_{g\,fest}$	=	0	V
R_g	=	85	Ω
U_{gs}	=	615	V
I_a	=	13,3	A
I_g	=	3,1	A
N_a	=	146	kW
N_{st}	=	1,8	kW 1)
Q_a	=	36	kW 2)
Q_g	=	0,8	kW
η	=	75	%
R_a	=	530	Ω
m	=	100	%
N_{mod}	=	73	kW
U_{gs}	=	1230	V } Höchstwerte
I_g	=	7	A } bei Modula-
N_{st}	=	7,8	kW 1) } tionsspitze

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

2) Die angegebenen Grenzdaten dürfen auch bei Modulation nicht überschritten werden. Es ist zu beachten, dass bei 100-prozentiger Modulation die Anodenverlustleistung etwa auf das 1,5-fache der für den Trägerwert angegebenen Verlustleistung ansteigt.

ANODENSPANNUNGSMODULATION

Mitmodulation der Treiberstufe

Gitterbasisschaltung

Grenzdaten

f	=	30	MHz
U_a	=	11,5	kV
U_g	=	-1000	V
I_k	=	20	A
I_{ksp}	=	125	A
Q_a (RS 2001 W)	=	60	kW
Q_a (RS 2001 K)	=	110	kW
Q_g	=	2	kW

Betriebsdaten

f	=	30		MHz	
N_{Tr}	=	110+6,5	2)	kW	1)
U_a	=	11		kV	
U_{gfest}	=	0		V	
R_g	=	85		Ω	
U_{gs}	=	615		V	
I_a	=	13,3		A	
I_g	=	3,1		A	
N_a	=	146		kW	
N_{st}	=	1,8+6,5	2)	kW	1)
Q_a	=	36		kW	3)
Q_g	=	0,8		kW	
η	=	75		%	
R_a	=	560		Ω	
m	=	100		%	
N_{mod}	=	73		kW	
U_{gs}	=	1230		V	Höchstwerte bei Modulationsspitze
I_g	=	7		A	
N_{st}	=	7,8+27	2)	kW	1)

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt
2) Leistungsübergang der Gitterbasisschaltung
3) Die angegebenen Grenzdaten dürfen auch bei Modulation nicht überschritten werden. Es ist zu beachten, daß bei 100-prozentiger Modulation die Anodenverlustleistung etwa auf das 1,5-fache der für den Trägerwert angegebenen Verlustleistung ansteigt.

NIEDERFREQUENZVERSTÄRKER UND MODULATOR

B-Betrieb 2 Röhren in Gegentaktschaltung

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

U_a		=	12	kV
U_g		=	-800	V
I_k		=	25	A
I_{ksp}		=	80	A
Q_a	(RS 2001 W)	=	60	kW
Q_a	(RS 2001 K)	=	110	kW
Q_g		=	2	kW

Betriebsdaten

bei Modulationsbetrieb für

		ca. 300 kW Trägerleistung		ca. 200 kW Trägerleistung		
$N_{a\sim}$	=	0	230	0	155	kW
U_a	=	11		8		kV
U_g	≈	-200		-160		V
U_{g-gs}	=	0	1060	0	950	V
I_a	=	2x2	2x15,1	2x1,2	2x14,3	A
I_g	=	0	2x2,6	0	2x2,6	A
I_{gsp}	=	0	2x13	0	2x13	A
N_a	=	2x22	2x166	2x9,6	2x114	kW
N_{st}	=	0	2x1,3	0	2x1,2	kW
Q_a	=	2x22	2x51	2x9,6	2x36,5	kW
Q_g	=	0	2x780	0	2x750	W
η	=	-	69,3	-	68	%
R_{aa}	=	870		670		Ω

m RöK 2251/1.4.62

Hinweise für den Einbau und Anschluß der Röhre

Für den Einbau der Röhre ist zu beachten: Achse vertikal, Anode unten. Für den Anschluß der Kathode sind die unter "Zubehör" angegebenen Kathodenanschlüsse zu verwenden.

Zum Anschluß des Gitters ist an dem Gitteranschlußring eine Anzahl Gewindebohrungen M5 vorgesehen. Mit Hilfe einiger mitgelieferter Rändelschrauben kann der Gitteranschluß befestigt werden.

Maximale Temperatur der Röhrenaußenteile

Die Glas- und Metallteile der Röhre sowie die Kathodenanschlüsse dürfen an keiner Stelle eine höhere Temperatur als 220°C annehmen. Bei f>10 MHz ist ein gleichmäßig verteilter, schwacher Luftstrom auf den Gitteranschlußring und die Kathodenanschlußstifte erforderlich.

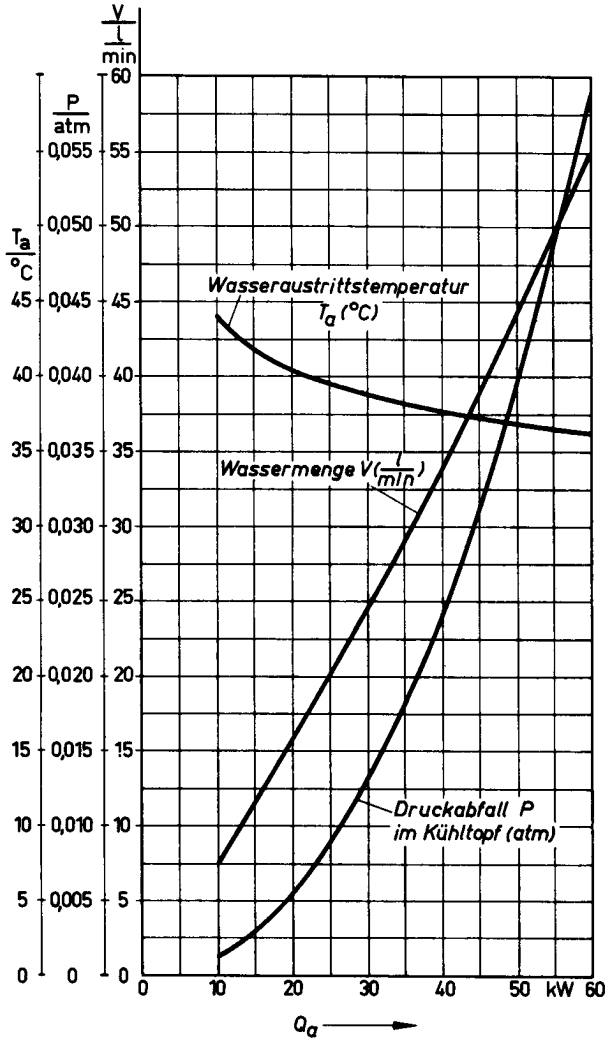
RS 2001 W — Ausführung für Wasserkühlung

Die auf den nächsten Seiten folgenden Kühlwasserdiagramme gelten für eine Wassereintrittstemperatur T_e = 20°C bzw. T_e = 50°C.

Für andere in diesem Bereich liegende Wassereintrittstemperaturen kann die erforderliche Wassermenge durch lineare Interpolation ermittelt werden.

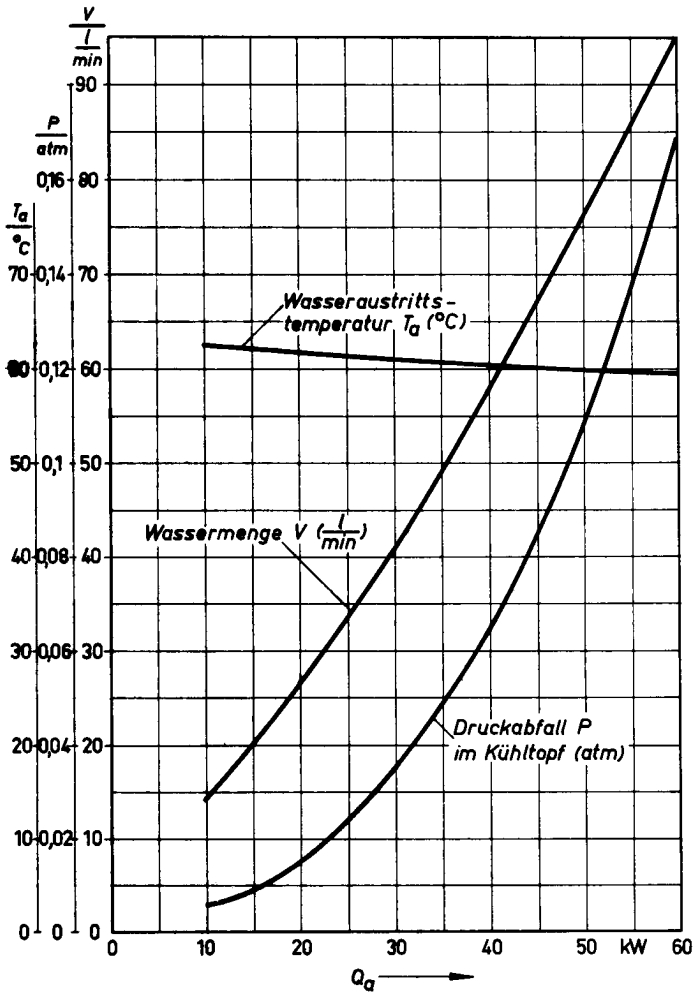
Wassermenge und Wassertemperatur sind im Betrieb zu überwachen. Bei Unterschreitung der erforderlichen Wassermenge müssen Anodenspannung und Heizspannung automatisch abgeschaltet werden. Der statische Kühlwasserdruck darf 5 atü nicht überschreiten.

Wassereintrittstemperatur $T_e = 20\,^{\circ}C$



KÜHLWASSERDIAGRAMM

Wassereintrittstemperatur $T_e = 50\,^{\circ}C$



RS 2001 K Ausführung für Verdampfungskühlung

Kühldaten für maximale Anodenverlustleistung Q_a = 110 kW

Durch Kühlsystem abzuführende Gesamtleistung ($Q_a + Q_g + 0,8\ N_h$)	114,5	kW
Äquivalente Wärmeleistung	1640	kcal/min
Volumen des erzeugten Wasserdampfes		
bei Wasserrückflußtemperatur 20°C ca.	4,5	m^3/min
bei Wasserrückflußtemperatur 90°C ca.	5,1	m^3/min
Menge des zurückfließenden Wassers		
bei Wasserrückflußtemperatur 20°C ca.	2,7	l/min
bei Wasserrückflußtemperatur 90°C ca.	3,1	l/min

Ausführliche Angaben für Verdampfungskühlung auf Anfrage.

Schutzmaßnahmen

Über notwendige Vorkehrungen zur schnellen Abschaltung der Anodenspannung bei eventuellen Röhrenüberschlägen und eine einfache experimentelle Prüfung dieser Abschaltung durch einen Testdraht von 0,25 mm ∅ unterrichtet der Absatz 'Schutzmaßnahmen' in den 'Erläuterungen zu den Technischen Daten der Senderöhren'. Ebenso finden sich dort Hinweise auf die zum Schutz der Röhre im Gitterstromkreis zu treffenden Maßnahmen.

Zubehör

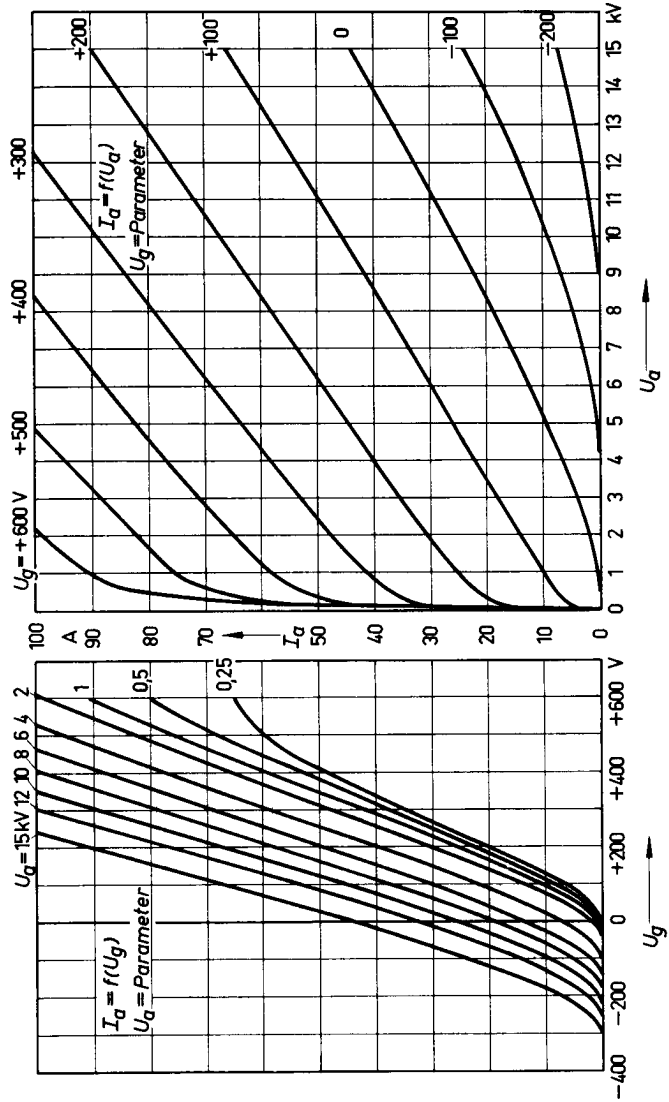
Kathodenanschlüsse (2 Stück je Röhre)	RÖ Kat	201
Handgriff für RS 2001 K	RÖ Zub	201 V
Kühltopf für Wasserkühlung bei RS 2001 W	RÖ Kü	201
Kühltopf für Verdampfungskühlung bei RS 2001 K	RÖ Kü V	201

Weiteres Zubehör für Verdampfungskühlung auf Anfrage

SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

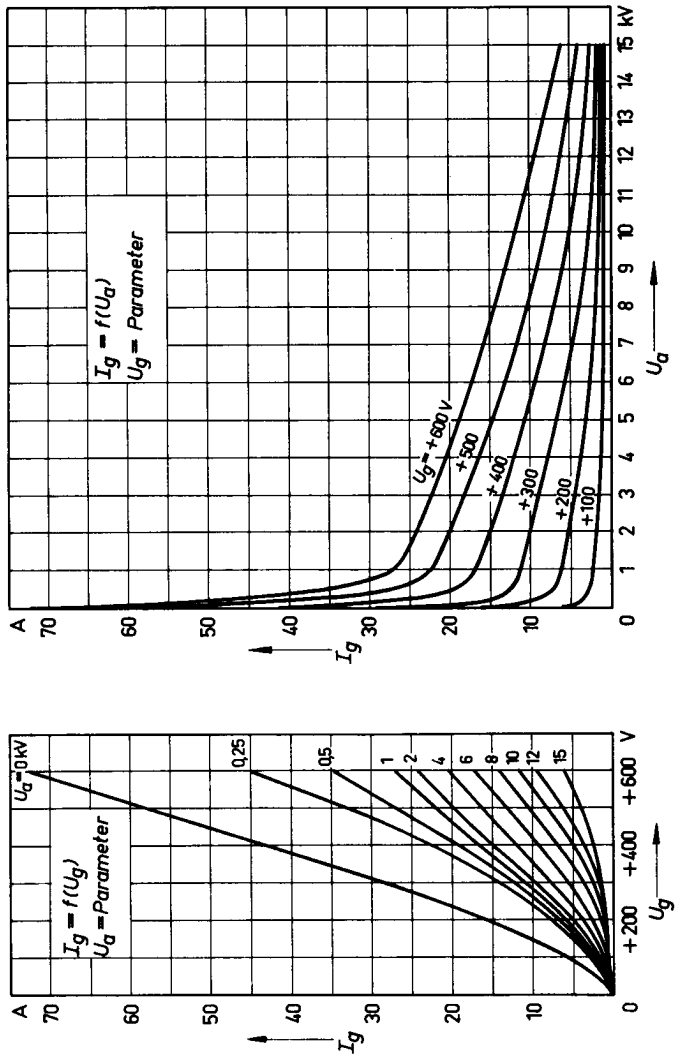
$I_a = f(U_g)$ $I_a = f(U_a)$



KENNLINIENFELD

$I_g = f(U_g)$ $I_g = f(U_a)$

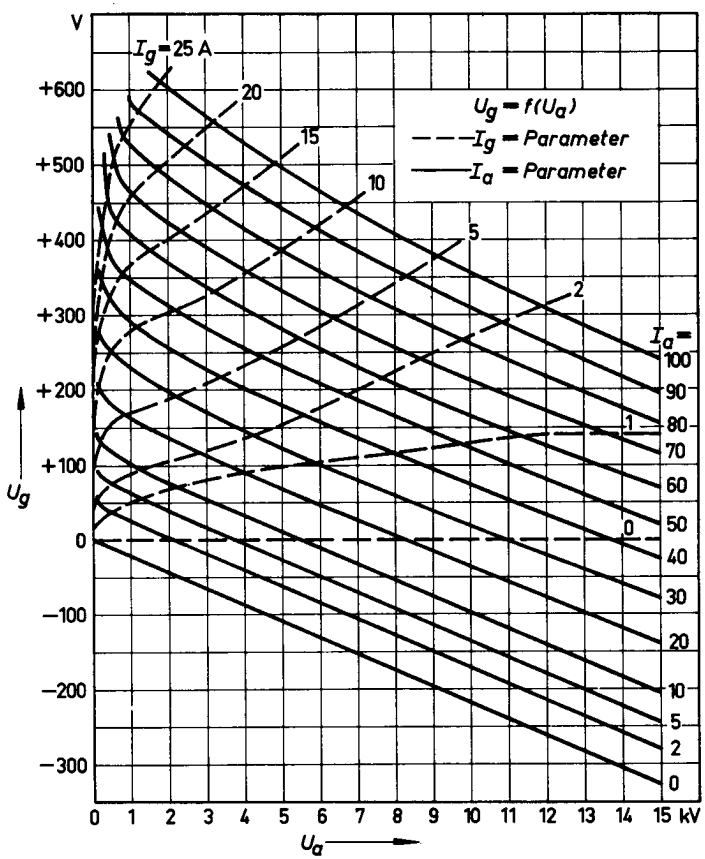
SIEMENS RÖHREN



SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

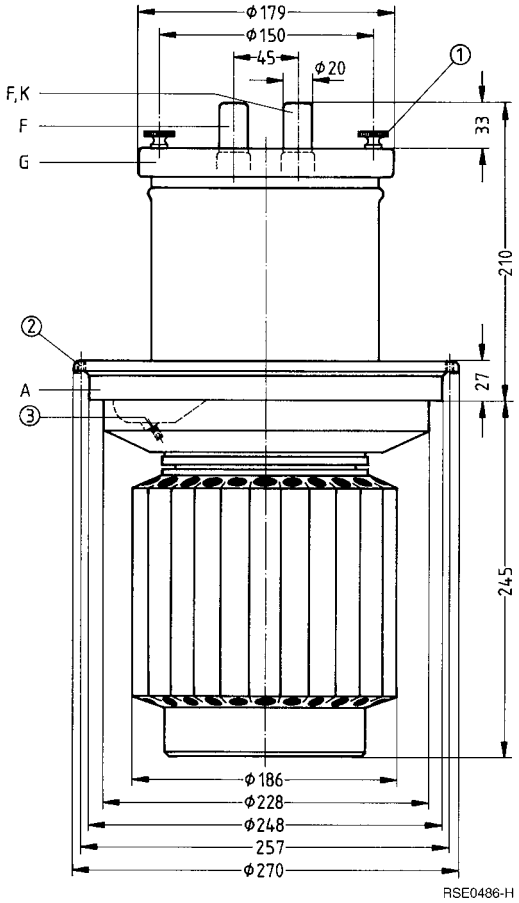
$U_g = f(U_a)$; I_a, I_g = Parameter



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

For frequencies up to 30 MHz Ordering code Q53-X2001

Vapor-cooled triode with coaxial grid lead-through, suitable for application as RF amplifier and modulator.



Dimensions in mm

① 4 tapholes M5 (4 × 90°)
② Taphole M6 for screw-in handle RöZub201K
③ Taphole M5 for tube fuse RöSich4

Approx. weight 34 kg

Heating

Heater voltage	U_F	18	V
Heater current	I_F	≈ 164	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_G = 750$ V	I_{em}	125	A
Amplification factor at $U_A = 4$ to 10 kV, $I_A = 5$ A	μ	50	
Transconductance at $U_A = 4$ kV, $I_A = 5$ A	s	110	mA/V

Capacitances

Cathode/grid	c_{kg}	≈ 170	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 4,0	pF [1])
Grid/anode	c_{ga}	≈ 68	pF

Accessories		**Ordering code**
Mounting instruction	RöMo14	
Mounting instruction	RöMo25	
Cathode connecting strip (2 for each tube)	RöKat41	Q81-X1141
Socket wrench for tube fuse	RöZub10	Q81-X2110
Handle	RöZub201K	Q81-X2151
Tube fuse	RöSich4	Q81-X1404
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Boiler	RöKüV201	Q81-X1671
Union at water inlet	RöKüV41Zub7	Q81-X1647
Insulating pipe at vapor outlet	RöKüV201Zub3	Q81-X1673
Insulating pipe at water inlet	RöKüV201Zub4	Q81-X1675
Insulator	RöKüV201Zub5K	Q81-X1676
Gasket at vapor outlet	RöKüV201Zub8	Q81-X1678
Water level stabilizer with control electrodes	RöZubV4	Q81-X2105
LL electrolytic target	RöEl23	C65055-A667-A23
Gasket ring for boiler	RöN9355	C65051-A201-C531

1) Measured by means of a 40 cm × 40 cm screening plate in the grid terminal plane.

RF amplifier,
class B operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	10	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	16	12,5	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1000	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	30	30	A
Peak cathode current	$I_{K M}$	100	100	A
Anode dissipation	P_A	110	110	kW
Grid dissipation	P_G	2,0	2,0	kW

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 10	≤ 10	≤ 30	≤ 30	MHz
Output power	P_2	220	150	140	100	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	15	15	12	12	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 300	– 285	– 230	– 230	V
Peak grid voltage (ac)	$U_{g m}$	730	605	600	515	V
Zero signal anode current (dc)	$I_{A 0}$	0,8	1,0	1,0	1,0	A
Anode current (dc)	I_A	21	13,7	16	11,5	A [2]
Grid current (dc)	I_G	3,32	2,2	2,9	1,95	A
Anode input power	$P_{B A}$	315	206	192	138	kW
Drive power	P_1	2,17	1,3	1,6	0,95	kW [1]
Anode dissipation	P_A	95	56	52	38	kW
Grid dissipation	P_G	1,17	0,65	0,95	0,5	kW
Efficiency	η	70	73	73	72,5	%
Anode load resistance	R_A	445	700	475	660	Ω

1) Circuit losses are not included.
2) Modulated anode current.

RF amplifier,
class C operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	10	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	16	12,5	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1000	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	30	30	A
Peak cathode current	$I_{K M}$	100	100	A
Anode dissipation	P_A	110	110	kW
Grid dissipation	P_G	2,0	2,0	kW

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 10	≤ 30	≤ 30	MHz
Output power	P_2	200	165	110	kW [1)]
Anode voltage (dc)	U_A	14	12	10	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 650	– 600	– 500	V
Peak grid voltage (ac)	$U_{g m}$	1150	1100	925	V
Anode current (dc)	I_A	17,6	17,1	13,8	A
Grid current (dc)	I_G	3,8	4,0	3,4	A
Anode input power	$P_{B A}$	247	205	138	kW
Drive power	P_1	4,0	4,0	2,9	kW [1)]
Anode dissipation	P_A	47	40	28	kW
Grid dissipation	P_G	1,55	1,6	1,2	kW
Efficiency	η	81	80,5	80	%
Anode load resistance	R_A	442	387	393	Ω

1) Circuit losses are not included.

Anode voltage modulation,
constant RF grid ac voltage, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	11,5	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	20	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	125	A
Anode dissipation	P_A	110	kW
Grid dissipation	P_G	2,0	kW

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	100	66	kW 1)
Anode voltage (dc)	U_A	11	10	kV
Grid bias (dc), fixed	$U_{G\,fix}$	– 200	– 195	V
Grid resistance	R_G	70	80	Ω
Peak grid voltage (ac)	$U_{g\,m}$	960	785	V
Anode current (dc)	I_A	11,4	8,5	A
Grid current (dc)	I_G	4,7	3,2	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	125	85	kW
Drive power	P_1	4,3	2,3	kW 1)
Anode dissipation	P_A	25	19	kW 2)
Grid dissipation	P_G	1800	850	W
Efficiency	η	80	77,5	%
Anode load resistance	R_A	600	765	Ω
Modulation factor	m	100	100	%
Modulation power	P_{mod}	62,5	42,5	kW
Grid current (dc)	I_G	4,8	4,0	A 3)
Drive power	P_1	4,2	3,0	kW 1) 3)
Grid current (dc)	I_G	3,7	2,6	A 4)
Drive power	P_1	3,4	1,9	kW 1) 4)

1) Circuit losses are not included.
2) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that during 100 % modulation the plate dissipation increases to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value.
3) Maximum values at U_A = 0 V.
4) Maximum values at peak modulation.

Anode voltage modulation,
50 % modulated driver stage, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	11,5	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	20	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	125	A
Anode dissipation	P_A	110	kW
Grid dissipation	P_G	2,0	kW

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	110	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	11	kV
Grid bias (dc), fixed	$U_{G\,fix}$	– 200	V
Grid resistance	R_G	190	Ω
Peak grid voltage (ac)	$U_{g\,m}$	1200	V
Anode current (dc)	I_A	12	A
Grid current (dc)	I_G	3,1	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	132	kW
Drive power	P_1	3,4	kW [1]
Anode dissipation	P_A	22	kW [2]
Grid dissipation	P_G	0,96	kW
Efficiency	η	83	%
Anode load resistance	R_A	500	Ω
Modulation factor	m	100	%
Modulation power	P_{mod}	66	kW
Grid dissipation at modulation	$P_{G\,mod}$	1,32	kW [3]
Peak grid voltage (ac)	$U_{g\,m}$	1800	V [4]
Grid current (dc)	I_G	5,1	A [4]
Drive power	P_1	8,7	kW [1] [4]

1) Circuit losses are not included.
2) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that during 100 % modulation the plate dissipation increases to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value.
3) Average value at m = 100 %.
4) Maximum values at peak modulation.

Anode voltage modulation,
50 % modulated driver stage, grounded grid circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	11,5	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	20	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	125	A
Anode dissipation	P_A	110	kW
Grid dissipation	P_G	2,0	kW

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	110 + 12,6 [2])	kW [1])
Anode voltage (dc)	U_A	11	kV
Grid bias (dc), fixed	$U_{G\,fix}$	– 200	V
Grid resistance	R_G	190	Ω
Peak grid voltage (ac)	$U_{g\,m}$	1200	V
Anode current (dc)	I_A	12	A
Grid current (dc)	I_G	3,1	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	132	kW
Drive power	P_1	3,4 + 12,6 [2])	kW [1])
Anode dissipation	P_A	22	kW [3])
Grid dissipation	P_G	0,96	kW
Efficiency	η	83	%
Anode load resistance	R_A	560	Ω
Modulation factor	m	100	%
Modulation power	P_{mod}	66	kW
Grid dissipation at modulation	$P_{G\,mod}$	1,32	kW [4])
Peak grid voltage (ac)	$U_{g\,m}$	1800	V [5])
Grid current (dc)	I_G	5,1	A [5])
Drive power	P_1	8,7 + 38 [2])	kW [1]) [5])
Anode dissipation at modulation	$P_{A\,mod}$	33	kW

1) Circuit losses are not included.
2) Power transition of the grounded grid circuit.
3) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that during 100 % modulation the plate dissipation increases to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value.
4) Average value at m = 100 %.
5) Maximum values at peak modulation.

AF amplifier and modulator,
class B operation, 2 tubes in push-pull circuit

Maximum ratings

Anode voltage (dc)	U_A	12	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 800	V
Cathode current (dc)	I_K	25	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	80	A
Anode dissipation	P_A	110	kW
Grid dissipation	P_G	2,0	kW

Operating characteristics at modulator operation for

		300 kW carrier power		200 kW carrier power		
Output power	P_2	0	230	0	155	kW
Anode voltage (dc)	U_A	11	11	8,0	8,0	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 200	– 200	– 160	– 160	V
Peak control grid voltage (ac) between the 2 tubes	$U_{gg\,m}$	0	1060	0	950	V
Anode current (dc)	I_A	2×2	$2 \times 15{,}1$	$2 \times 1{,}2$	$2 \times 14{,}3$	A
Grid current (dc)	I_G	0	$2 \times 2{,}6$	0	$2 \times 2{,}6$	A
Peak grid current	$I_{G\,M}$	0	2×13	0	2×13	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	2×22	2×166	$2 \times 9{,}6$	2×114	kW
Drive power	P_1	0	$2 \times 1{,}3$	0	$2 \times 1{,}2$	kW
Anode dissipation	P_A	2×22	2×51	$2 \times 9{,}6$	$2 \times 36{,}5$	kW
Grid dissipation	P_G	0	2×780	0	2×750	W
Efficiency	η	–	69,3	–	68	%
Effective load resistance (anode to anode)	R_{AA}	–	870	–	670	Ω

Tube mounting

Axis vertical, anode down.

For connection of the cathode use the terminals listed under “Accessories”.

For connecting the grid, M5 tapholes are provided at the grid terminal ring; knurled head screws are included in delivery.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the glass and metal parts and of the cathode terminals must not exceed 220 °C at any point. At f > 10 MHz an equally distributed slight air stream on the grid connector ring and the cathode terminal pins is required.

Vapor cooling

Cooling data for maximum anode dissipation	$P_{A\,max}$ = 110 kW
Total power to be dissipated by the cooling system ($P_A + P_G + 0{,}8\ P_F$)	114,5 kW
Equivalent thermal output	6860 kJ/min (1640 kcal/min)
Flow rate of returning water	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 2,7 l/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 3,1 l/min
Volume of generated vapor	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 4,5 m^3/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 5,1 m^3/min

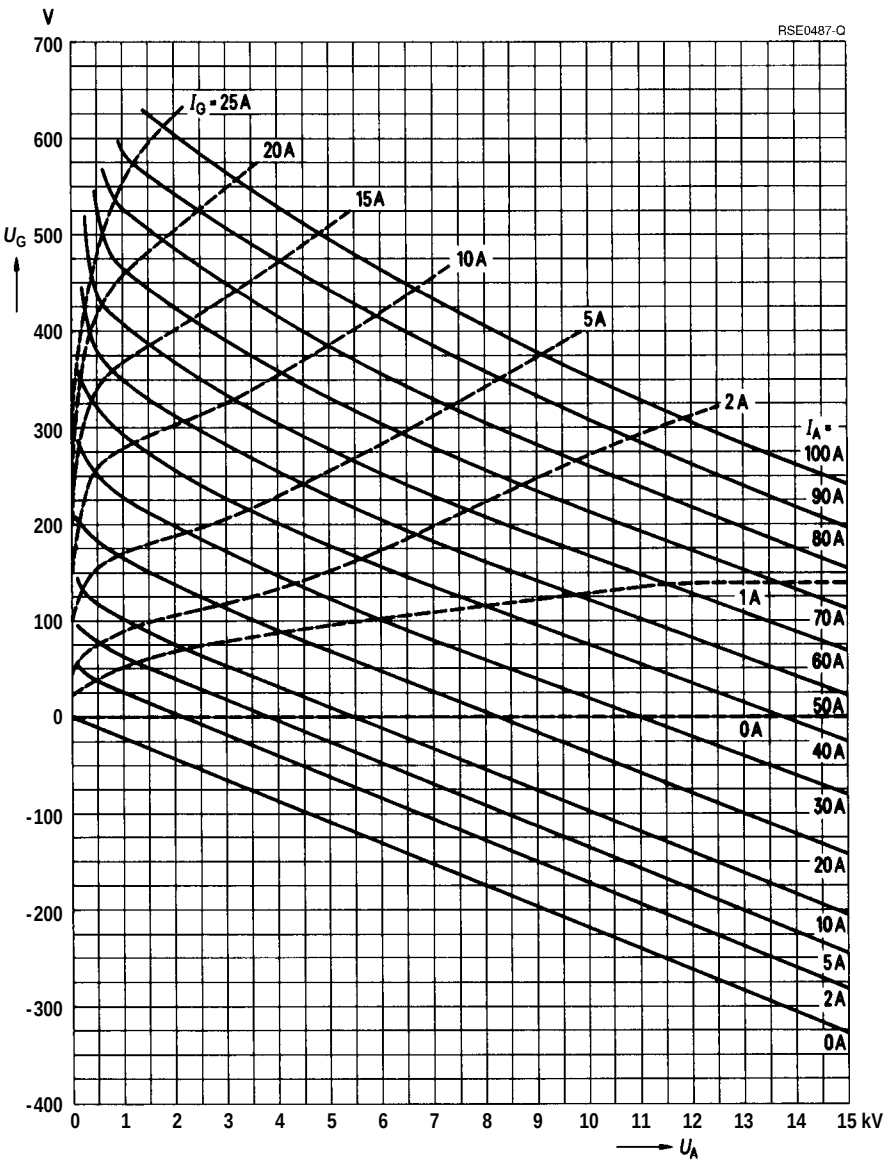
Detailed information on vapor cooling upon request. Please observe instructions on vapor cooling given under “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,26 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

For protection against thermal anode overload the tube fuse RöSich4 is recommended. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (see accessories).

$U_G = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————————
Parameter = I_G — — — — — — — —



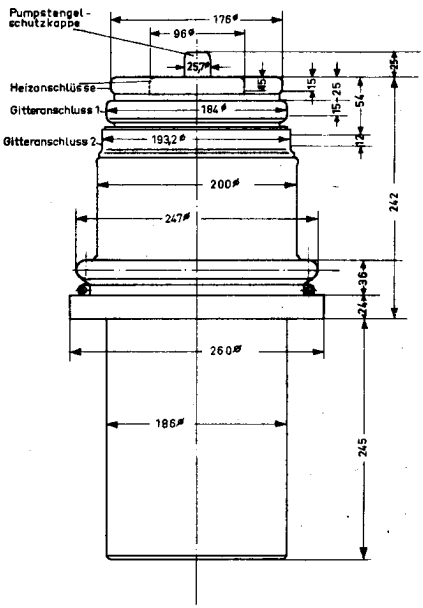
TETRODE

für Sender großer Leistung

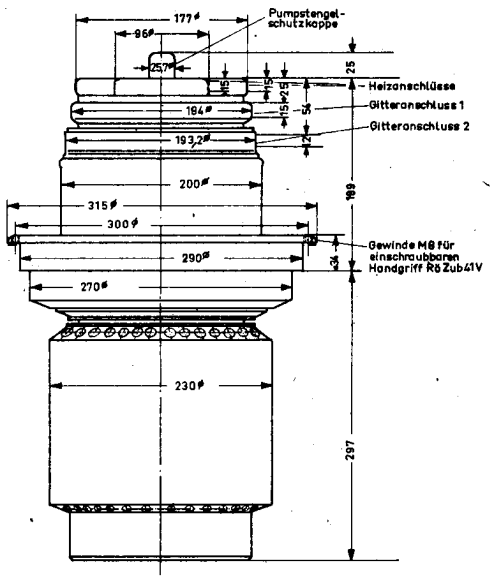
RS 2002

Vorläufige Daten

Ausführung
für
Wasserkühlung
RS 2002 W



Ausführung
für
Verdampfungskühlung
RS 2002 V



Aufbau und Anwendung

Die RS 2002 ist eine Sendetetrode mit konzentrischen Schirmgitter-, Steuergitter- und Kathodendurchführungen. Der Gitterteller ist in Metall-Keramik-Technik ausgeführt. Die Röhre ist besonders für die Bestückung von Einseitenbandsendern der kommerziellen Nachrichtentechnik geeignet. Die maximale Anodenverlustleistung beträgt je nach Kühlart 120 bzw. 180 kW.

Heizung

U_f	=	22	V
I_f	≈	350	A

Heizart: direkt
Kathodenwerkstoff: Wolfram, thoriert

Kennwerte

I_e	=	280	A	bei $U_a = U_{g2} = U_{g1} = 600$ V
μ_{g2g1}	≈	5,8		bei $U_a = 3$ kV, $U_{g2} = 1000 - 1200$ V, $I_a = 5$ A
S	=	190	mA/V	bei $U_a = 3$ kV, $U_{g2} = 1000$ V, $I_a = 5$ A

Kapazitäten

C_{kg1}	=	280	pF
C_{g1g2}	=	330	pF
C_{kg2}	=	38	pF
C_{g1a} 1)	=	5,5	pF
C_{ka} 1)	=	0,85	pF
C_{g2a}	=	105	pF

1) Mit Schirmplatte 40 x 40 cm in der Schirmgitteranschlußebene gemessen.

Grenzdaten

f	$\leq$	30	MHz
U_a	=	15	kV
U_{g2}	=	1600	V
U_{g1}	=	-500	V
I_{ksp}	=	280	A
Q_a (RS 2002 W)	=	120	kW
Q_a (RS 2002 V)	=	180	kW
Q_{g1}	=	1400	W
Q_{g2}	=	3000	W

Betriebsdaten

Aussteuerung		Null	Einton	Zweiton	
$N_{a\sim}$	=	0	120	60	kW
U_a	=	9	9	9	kV
U_{g2}	=	1500	1500	1500	V
U_{g1}	ca.	-300	-300	-300	V
U_{g1s}	ca.	0	300	300	V
I_a	=	ca. 5	21	13,2	A
I_{g2}	ca.	0	0,8	0,5	A
N_a	=	ca. 45	189	118,5	kW
Q_a	=	ca. 45	69	58,5	kW
Q_{g2}	ca.	0	1200	750	W
η	=	0	63,5	50,5	%

Grenzdaten

f	$\leq$	30	MHz
U_a	=	11	kV
U_{g2}	=	1200	V
U_{g1}	=	-500	V
I_k	=	60	A
I_{ksp}	=	280	A
Q_a (RS 2002 W)	=	120	kW
Q_a (RS 2002 V)	=	180	kW
Q_{g2}	=	3000	W
Q_{g1}	=	1400	W

Betriebsdaten

f	$\leq$	30	MHz
$N_{Träger}$	=	220	kW 1)
U_a	=	11	kV
U_{g2}	=	800	V
U_{g1}	=	-400	V
U_{gs}	ca.	700	V
I_a	=	26,6	A
I_{g2}	ca.	3	A
I_{g1}	ca.	2,5	A
N_a	=	293	kW
N_{st}	ca.	1,6	kW 1)
Q_a	=	73	kW 2)
Q_{g2}	ca.	2,4	kW
Q_{g1}	ca.	600	W

η	=	75	%	
R_a	ca.	230	Ω	
m	=	100	%	
N_{mod}	=	150	kW	
I_{g1}	ca.	2,8	A	Höchstwerte
N_{st}	ca.	2	kW	bei U_a = 0 V

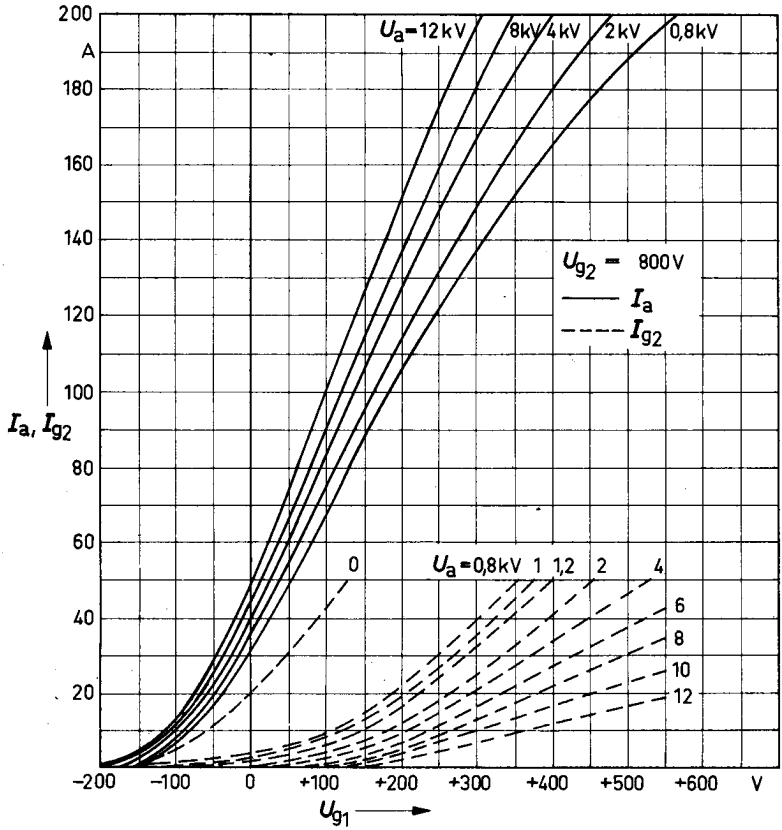
1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

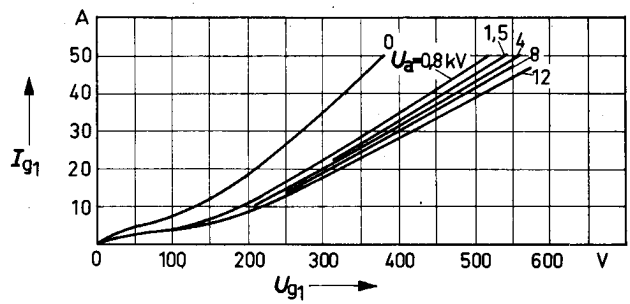
2) Die angegebenen Grenzdaten dürfen auch bei Modulation nicht überschritten werden. Es ist zu beachten, daß bei 100prozentiger Modulation die Anodenverlustleistung etwa auf das 1,5fache der für den Trägerwert angegebenen Verlustleistung ansteigt.

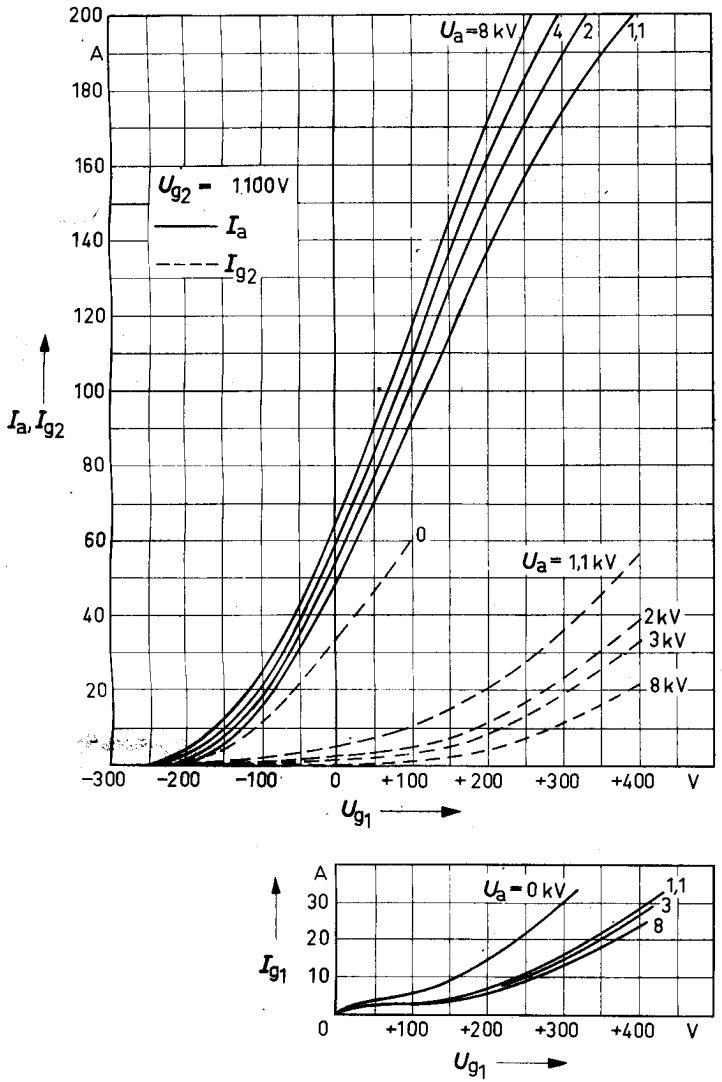
Kennlinien

$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})\ \ I_{g1} = f(U_{g1})$

SIEMENS RÖHREN



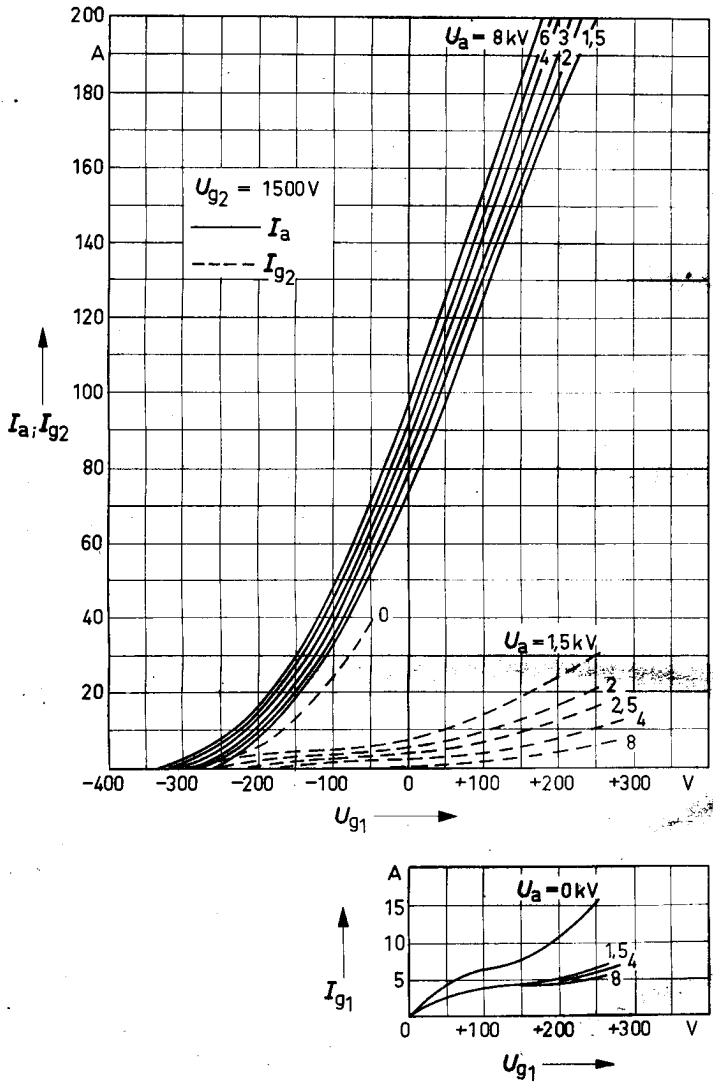



200
A
180
160
140
120
100
80
60
40
20
U_a=8 kV
4
2
1,1
U_{g2} = 1.100 V
I_a
I_{g2}
I_a, I_{g2}
0
U_a = 1,1 kV
2 kV
3 kV
8 kV
−300
−200
−100
0
+100
+200
+300
+400
V
U_{g1}
A
30
20
10
I_{g1}
U_a = 0 kV
1,1
3
8
0
+100
+200
+300
+400
V
U_{g1}

Kennlinien

$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$ $I_{g1} = f(U_{g1})$

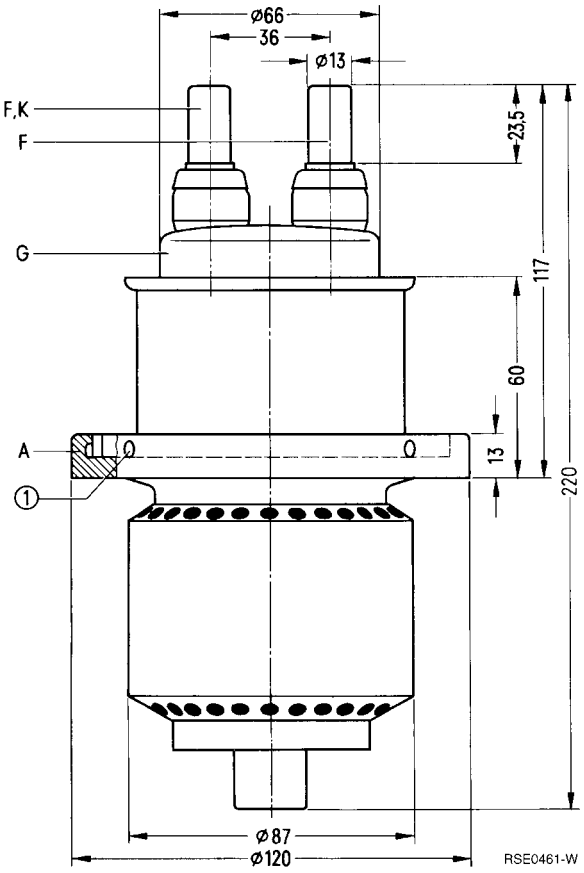
SIEMENS RÖHREN



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

Ordering code Q53-X870

Vapor-cooled triode with coaxial grid lead-through, particularly suitable for modulators of 10 kW to 25 kW transmitters.



Dimensions in mm

① Tapholes for handle RöZub833

Approx. weight 3,5 kg

Heating

Heater voltage	U_F	5,0	V
Heater current	I_F	≈ 80	A
Permissible starting current	I_{FM}	≤ 180	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_G = 300$ V	I_{em}	15	A
Amplification factor at U_A = 3 to 6 kV, I_A = 1 A	μ	16	
Transconductance at U_A = 5 kV, I_A = 1 A	s	22	mA/V

Capacitances

Cathode/grid	c_{kg}	≈ 55	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 2,0	pF [1])
Grid/anode	c_{ga}	≈ 27	pF

Accessories		**Ordering code**
Cathode terminal (2 for each tube)	RöKat534	Q1001-X7
Grid terminal	RöGit533	Q1001-X15
Handle	RöZub833	Q1001-X100
Boiler	RöKüV833	Q1001-X35
Water level stabilizer with control electrodes	RöZubV4	Q81-X2105
LL electrolytic target	RöEl40	C65055-A667-A40
Gasket ring for boiler		C65055-A620-C591
Gasket ring for water supply line		C65055-A620-C592
Gasket ring for vapor outlet		C65055-A620-C593

1) Measured by means of a 50 cm diameter screening plate in the grid terminal plane.

AF amplifier and modulator,
class B operation, 2 tubes in push-pull circuit

Maximum ratings

Anode voltage (dc)	U_A	10	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 900	V
Cathode current (dc)	I_K	4,0	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	15	A
Anode dissipation	P_A	10	kW
Grid dissipation	P_G	100	W

Operating characteristics at modulator operation for

		25 kW carrier power		20 kW carrier power		
Output power	P_2	0	20	0	16	kW
Anode voltage (dc)	U_A	7,5	7,5	6,0	6,0	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 460	– 460	– 370	– 370	V
Peak control grid voltage (ac) between the 2 tubes	$U_{gg\,m}$	0	1160	0	1000	V
Anode current (dc)	I_A	$2 \times 0{,}2$	$2 \times 2{,}2$	$2 \times 0{,}2$	$2 \times 2{,}2$	A
Grid current (dc)	I_G	0	$2 \times 0{,}1$	0	$2 \times 0{,}12$	A
Peak grid current	$I_{G\,M}$	0	$2 \times 0{,}7$	0	$2 \times 0{,}8$	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	$2 \times 1{,}5$	$2 \times 16{,}5$	$2 \times 1{,}2$	$2 \times 13{,}2$	kW
Drive power	P_1	0	2×55	0	2×60	W
Anode dissipation	P_A	$2 \times 1{,}5$	$2 \times 6{,}5$	$2 \times 1{,}2$	$2 \times 5{,}2$	kW
Grid dissipation	P_G	0	2×12	0	2×15	W
Efficiency	η	–	60	–	60	%
Effective load resistance (anode to anode)	R_{AA}	–	3360	–	2640	Ω

Tube mounting

Axis vertical, anode down.

For connection of the tube use the terminals listed under “Accessories”.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the glass-to-metal seals must not exceed 200 °C at any point. The maximum permissible temperature between grid and anode is 220 °C. If necessary, the glass bulb must be additionally cooled by a slight air flow. At the metal-to-ceramic seals of heater and cathode lead-throughs the temperature should not exceed 200 °C.

Vapor cooling

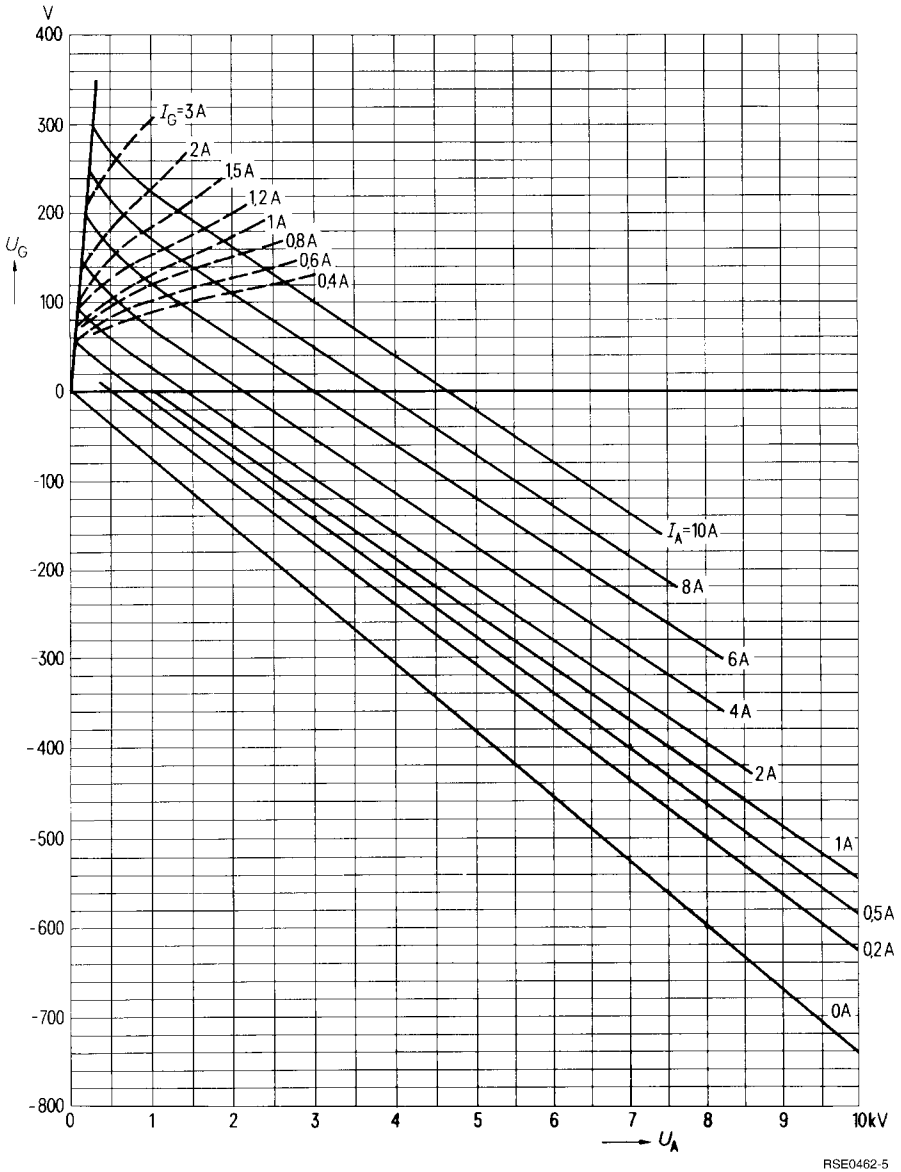
Cooling data for maximum anode dissipation	$P_{A\,max}$ = 10 kW
Total power to be dissipated by the cooling system ($P_A + P_G + 0{,}8\ P_F$)	10,4 kW
Equivalent thermal output	625 kJ/min (149 kcal/min)
Flow rate of returning water	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 0,24 l/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 0,27 l/min
Volume of generated vapor	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 0,40 m^3/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 0,45 m^3/min

Detailed information on vapor cooling upon request. Please observe instructions on vapor cooling given under “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

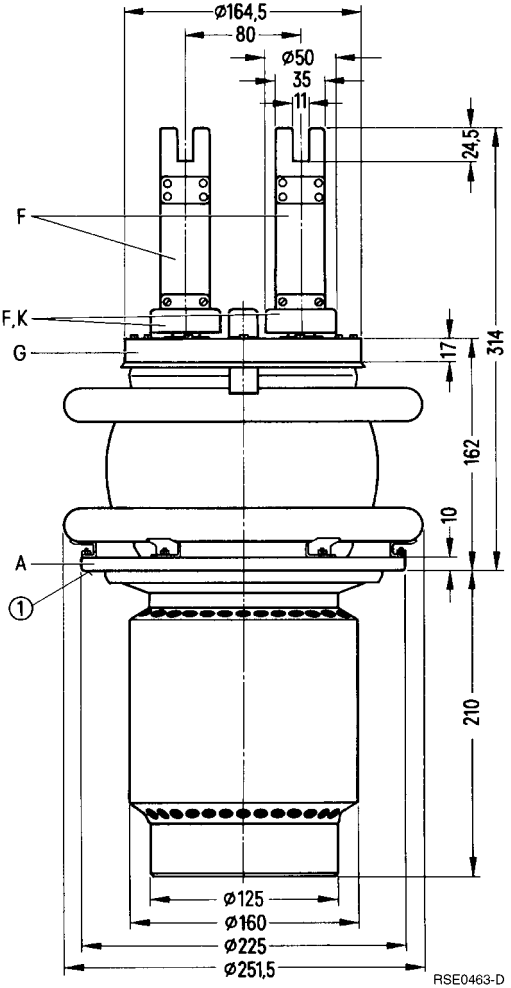
The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,20 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

$U_G = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————————
Parameter = I_G — — — — — — — —



Ordering code Q53-X876

Vapor-cooled triode with coaxial grid lead-through, particularly suitable for modulators of 200 kW to 250 kW transmitters.



Dimensions in mm

① Sealing surface

Approx. weight 24 kg

Heating

Heater voltage	U_F	11	V
Heater current	I_F	≈ 155	A
Permissible starting current	I_{FM}	≤ 300	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_G = 500$ V	I_{em}	42	A
Amplification factor at $U_A = 8$ to 10 kV, $I_A = 3$ A	μ	15	
Transconductance at $U_A = 8$ kV, $I_A = 3$ A	s	40	mA/V

Capacitances

Cathode/grid	c_{kg}	≈ 130	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 3,8	pF [1])
Grid/anode	c_{ga}	≈ 75	pF

Accessories		**Ordering code**
Mounting instruction	RöMo876	
RF terminal (2 for each tube)	RöKat876	Q1001-X24
Grid terminal for SW	RöGit876	Q1001-X13
Grid terminal for MW	RöGit877	Q1001-X11
Handle	RöZub876	Q1001-X101
Boiler	RöKüV876	Q1001-X42
Insulating pipe at water inlet	RöKüV31Zub4	Q81-X1634
Union at water inlet	RöKüV31Zub7	Q81-X1637
Gasket at vapor outlet	RöKüV201Zub8	Q81-X1678
Insulating pipe at vapor outlet	RöKüV876Zub3	Q81-X1610
Insulator	RöKüV876Zub5K	Q81-X1659
Water level stabilizer with control electrodes	RöZubV4	Q81-X2105
LL electrolytic target	RöEl41	C65055-A667-A41
Gasket ring for boiler		C65051-A411-C552
Gasket ring for water supply line		C65055-A620-C523
Gasket ring for vapor outlet		C65055-A620-C526

1) Measured by means of a 50 cm diameter screening plate in the grid terminal plane.

AF amplifier and modulator,
class B operation, 2 tubes in push-pull circuit

Maximum ratings

Anode voltage (dc)	U_A	14	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 2	kV
Cathode current (dc)	I_K	16	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	50	A
Anode dissipation	P_A	75	kW
Grid dissipation	P_G	700	W

Operating characteristics at modulator operation for

		250 kW carrier power		
Output power	P_2	0	200	kW
Anode voltage (dc)	U_A	11,5	11,5	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 720	– 720	V
Peak control grid voltage (ac) between the 2 tubes	$U_{gg\,m}$	0	2340	V
Anode current (dc)	I_A	2×1	$2 \times 14,5$	A
Grid current (dc)	I_G	0	$2 \times 0,7$	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	$2 \times 11,5$	2×167	kW
Drive power	P_1	0	2×820	W
Anode dissipation	P_A	$2 \times 11,5$	2×67	kW
Grid dissipation	P_G	0	2×310	W
Efficiency	η	–	60	%
Effective load resistance (anode to anode)	R_{AA}	–	820	Ω

Tube mounting

Axis vertical, anode down.

For connection of the tube use the terminals listed under “Accessories”. The heater current is applied via flexible strips which are attached to the tube and must not be removed. A possibly necessary RF connection must be established via helix contacts at the caps below the flexible heater strips.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the glass-to-metal seals must not exceed 170 °C at any point. The maximum permissible temperature in the center of the glass bulb between grid and anode is 220 °C. At the ceramic cathode lead-throughs the temperature should not exceed 220 °C.

The maximum temperature difference at the bulb circumference is 50 °C, and in axial direction 120 °C. The temperature gradient must not exceed 25 °C/cm. The temperature can be kept within these limits by providing additional air cooling of the tube terminals by an adequately directed air flow of at least 2 m^3/min.

Vapor cooling

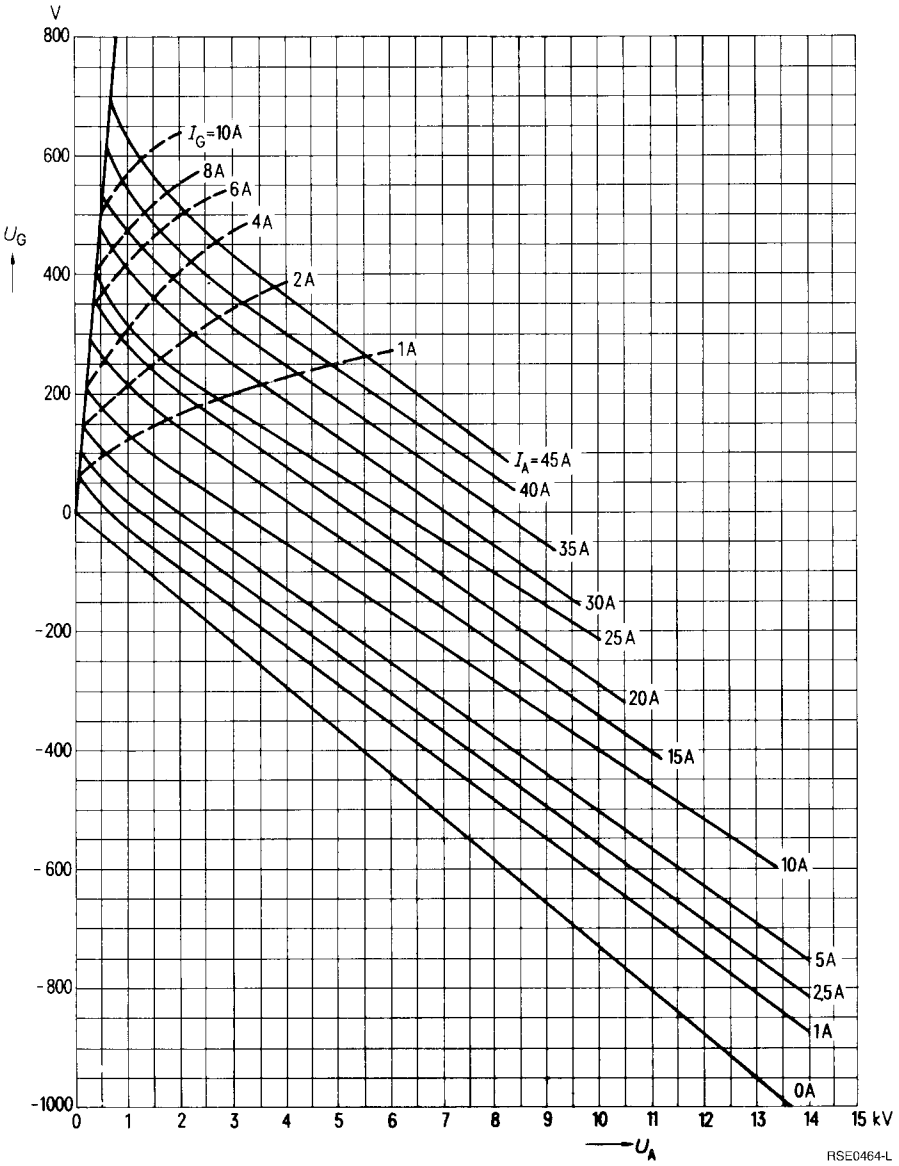
Cooling data for maximum anode dissipation	$P_{A\,max}$ = 75 kW
Total power to be dissipated by the cooling system ($P_A + P_G + 0{,}8\ P_F$)	76,1 kW
Equivalent thermal output	4570 kJ/min (1090 kcal/min)
Flow rate of returning water	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 1,8 l/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 2,0 l/min
Volume of generated vapor	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 3,0 m^3/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 3,3 m^3/min

Detailed information on vapor cooling upon request. Please observe instructions on vapor cooling given under “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

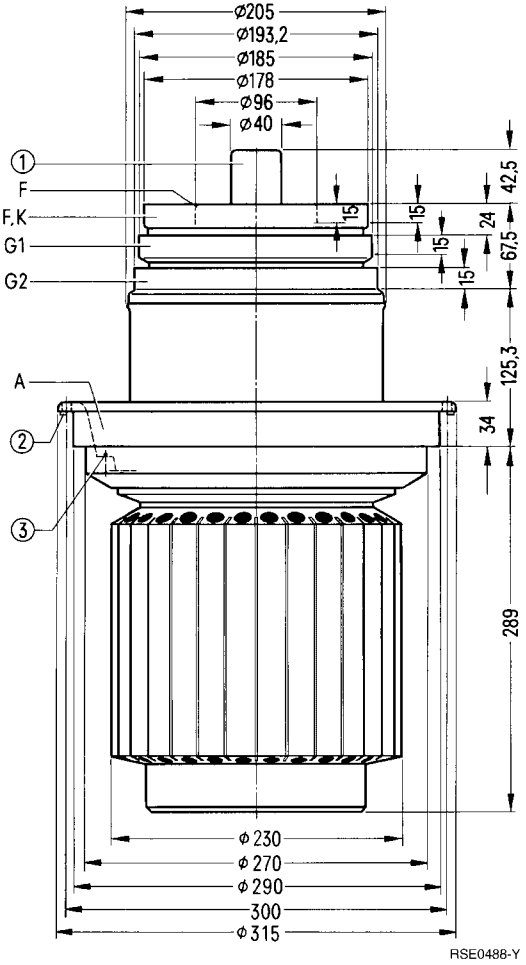
The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,25 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

$U_G = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————————
Parameter = I_G — — — — — — — —



For power transmitters Ordering code Q53-X2002

Coaxial tetrode in metal-glass-ceramic technology, vapor-cooled, suitable for single-sideband communications transmitters up to 100 kW, broadcast transmitters up to 200 kW medium and short wave, and for modulators in transmitters up to 400 kW.



Dimensions in mm

① Do not use as terminal
② Taphole M8 for screw-in handle RöZub41V or RöZub202V
③ Taphole M5 for tube fuse RöSich4

Approx. weight 51 kg

Heating

Heater voltage	U_F	21	V
Heater current	I_F	≈ 350	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 700$ V	I_{em}	280	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 3$ kV, $U_{G2} = 800$ to 1200 V, $I_A = 10$ A	μ_{g2g1}	4,0	
Transconductance at $U_A = 3$ kV, $U_{G2} = 1000$ V, $I_A = 10$ A	s	130	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 265	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 35	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 1,9	pF [1])
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 360	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 9,0	pF [1])
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 118	pF

1) Measured by means of a 50 cm diameter screening plate in the screen grid terminal plane.

Accessories		**Ordering code**
Mounting instruction	RöMo14	
Mounting instruction	RöMo95	
Cathode terminal	RöKat202	C65055-A805-A61
Cathode connecting strip (4 for each tube)	RöKat221	Q81-X1136
Control grid terminal	RöGit202a	Q81-X952
Screen grid terminal	RöGit202b	Q81-X953
SW header socket with, symmetrical cathode blocking	RöKpf202KS	Q81-X1806
MW header socket without blocking	RöKpf202MO	Q81-X1805
Socket wrench for tube fuse	RöZub10	Q81-X2110
Handle	RöZub41V	Q81-X2141
Handle	RöZub202V	Q81-X2156
Tube fuse	RöSich4	Q81-X1404
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Boiler	RöKüV41	Q81-X1641
Insulating pipe at vapor outlet	RöKüV41Zub3	Q81-X1643
Insulating pipe at water inlet	RöKüV41Zub4	Q81-X1644
Insulator	RöKüV41Zub5K	Q81-X1646
Union at water inlet	RöKüV41Zub7	Q81-X1647
Gasket at vapor outlet	RöKüV41Zub8	Q81-X1648
Water level stabilizer with control electrodes	RöZubV4	Q81-X2105
LL electrolytic target	RöEl23	C65055-A667-A23
Gasket ring for boiler	RöN9374	C65051-A202-C553

Anode and screen grid modulation, class C operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	11,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1000	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 800	V
Cathode current (dc)	I_K	60	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	280	A
Anode dissipation	P_A	150	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	2400	W [4]
Control grid dissipation	P_{G1}	1200	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	≤ 30	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	220	165	110	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	11	10	9	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	800	800	800	V
Control grid bias (dc), fixed	$U_{G1\,fix}$	– 590	– 400	– 350	V
Control grid resistance	R_{G1}	60	320	600	Ω
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	960	960	800	V
Anode current (dc)	I_A	25	20	14,5	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	2,5	2,2	1,2	A
Control grid current (dc)	I_{G1}	1,6	1,0	0,5	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	275	200	130	kW
Drive power	P_1	1400	870	360	W [1]
Anode dissipation	P_A	55	35	20	kW [2]
Screen grid dissipation	P_{G2}	2000	1750	960	W
Control grid dissipation	P_{G1}	300	150	35	W
Efficiency	η	80	83	84	%
Anode load resistance	R_A	237	255	306	Ω
Modulation factor	m	100	100	100	%
Peak screen grid voltage (ac)	$U_{g2\,m}$	700	500	400	V [3]
Modulation power	P_{mod}	140	100	65	kW
Control grid current (dc)	I_{G1}	2,3	2,5	1,0	A [5]
Drive power	P_1	2200	2200	800	W [1] [5]
Anode dissipation at modulation	$P_{A\,mod}$	82,5	53	30	kW [6]
Screen grid dissipation at modulation	$P_{G2\,mod}$	2200	2200	1200	W [6]

1) Circuit losses are not included.
2) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that during 100 % modulation the anode dissipation increases to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value.
3) Modulation of screen grid via separate transformer winding.
4) 2700 W are permitted for medium wave.
5) Maximum values at U_A = 0 V.
6) Average values at m = 100 %.

AF amplifier and modulator,
class B operation, 2 tubes in push-pull circuit, $I_{G1} = 0$

Maximum ratings

Anode voltage (dc)	U_A	12	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1600	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 800	V
Cathode current (dc)	I_K	50	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	280	A
Anode dissipation	P_A	150	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	2700	W
Control grid dissipation	P_{G1}	1200	W
Control grid resistance	R_{G1}	2,0	kΩ

Operating characteristics at modulator operation for

		400 kW carrier power		300 kW carrier power		
Output power	P_2	0	280	0	210	kW
Anode voltage (dc)	U_A	11	11	11	11	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1500	1500	1500	1500	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 520	– 520	– 520	– 520	V
Peak control grid voltage (ac) between the 2 tubes	$U_{gg\,m}$	0	1000	0	900	V
Anode current (dc)	I_A	2×3	2×20	2×3	2×15	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	0	$2 \times 0{,}5$	0	$2 \times 0{,}4$	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	2×33	2×220	2×33	2×165	kW
Drive power	P_1	0	2×125	0	2×100	W [1]
Anode dissipation	P_A	2×33	2×80	2×33	2×60	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	0	2×750	0	2×600	W
Efficiency	η	–	63,5	–	63,5	%
Effective load resistance (anode to anode)	R_{AA}	–	550	–	750	Ω

1) Drive power at 1 kΩ grid resistance.

RF linear amplifier,
single-sideband modulation, grounded cathode circuit, $I_{G1} = 0$

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	15	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1600	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 800	V
Cathode current (dc)	I_K	60	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	280	A
Anode dissipation	P_A	150	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	2400	W
Control grid dissipation	P_{G1}	1200	W

Operating characteristics		I	II [1])	III [1])	
Output power	P_2	0	110	55	kW [2])
Anode voltage (dc)	U_A	10	10	10	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1500	1500	1500	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 440	– 440	– 440	V
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	0	420	420	V
Anode current (dc)	I_A	7,0	18,3	11,6	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	0	0,7	0,4	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	70	183	116	kW
Anode dissipation	P_A	70	73	61	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	0	1050	600	W
Efficiency	η	–	60	47,5	%

I No modulation
II 1-tone modulation
III 2-tone modulation

1) Carrier suppressed.
2) Circuit losses are not included.

Tube mounting

Axis vertical, anode down. For connection of the tube use the terminals listed under “Accessories”. The complete header sockets are intended for transmitter operation in medium and short-wave range and can be selected corresponding to the required circuit. The individual connectors can be used for modulator operation.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the glass bulb and of the glass-metal seals must not exceed 180 °C at any point. In SW transmitters using single-sideband resonant circuits, the glass bulb will be unilaterally heated by RF reactive currents. A unilateral air stream must be provided to ensure that the temperature on this side will not exceed 180 °C.
The maximum temperature of the metal-ceramic seals is 220 °C. When using the individual connectors for modulators, a slight air stream is required in order to maintain these maximum temperatures.

The header sockets for transmitter operation are provided with a centrally located cooling air terminal allowing uniform cooling air distribution over the terminal parts. The cooling air amount necessary for keeping below the specified temperatures lies between 0,5 and 1 m³/min, according to the operating frequency. The pressure drop is approx. 3,5 mbar.

Vapor cooling

Cooling specifications for maximum anode dissipation	$P_{A\,max}$ = 150 kW
Total power to be dissipated by the cooling system ($P_A + P_{G2} + P_{G1} + 0{,}8\ P_F$)	160 kW
Equivalent thermal output	9600 kJ/min (2300 kcal/min)
Flow rate of returning water	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 3,7 l/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 4,2 l/min
Volume of generated vapor	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 6,2 m³/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 7,0 m³/min

Detailed information on vapor cooling upon request. Please observe the instructions on vapor cooling given under “Explanations on Technical Data”.

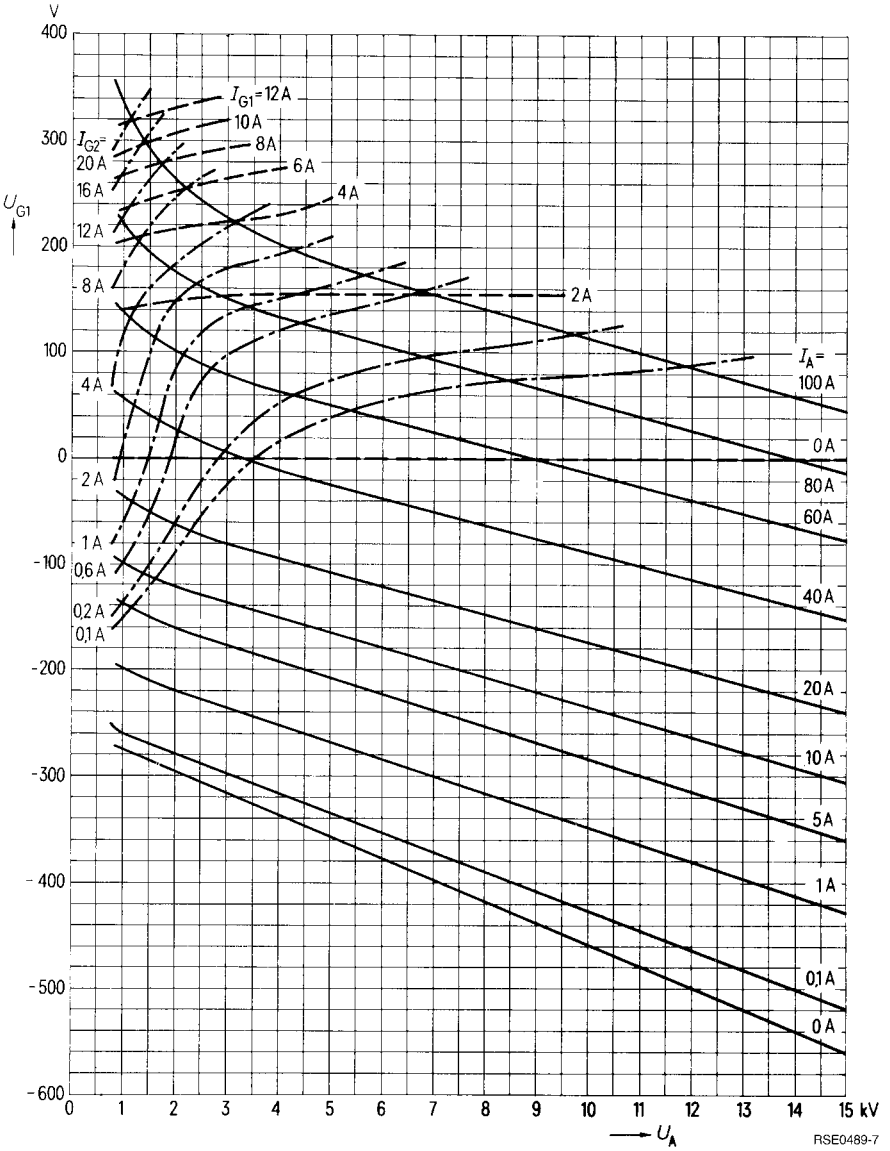
Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,30 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

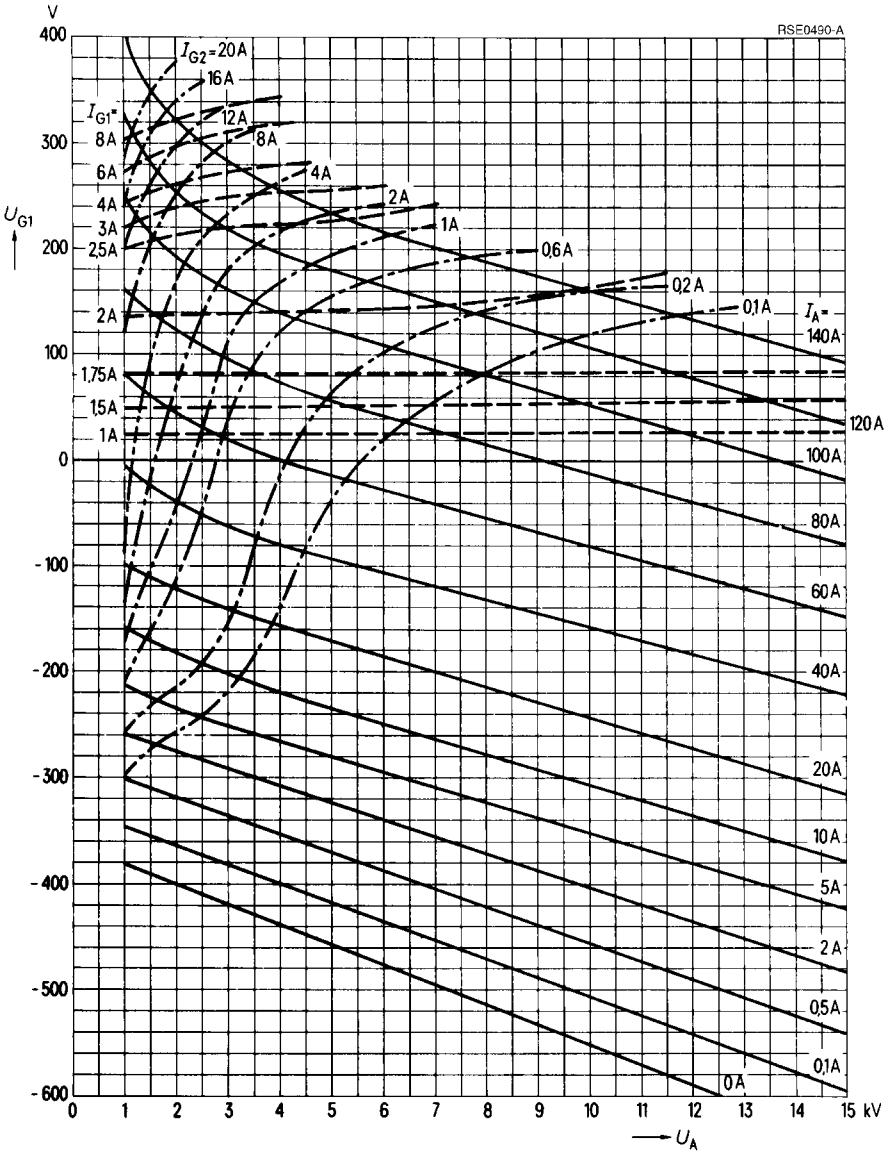
For protection against thermal anode overload the tube fuse RöSich4 is recommended. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (see accessories).

The protective gap required between screen grid and cathode is already included in the MW header sockets available for this tube.

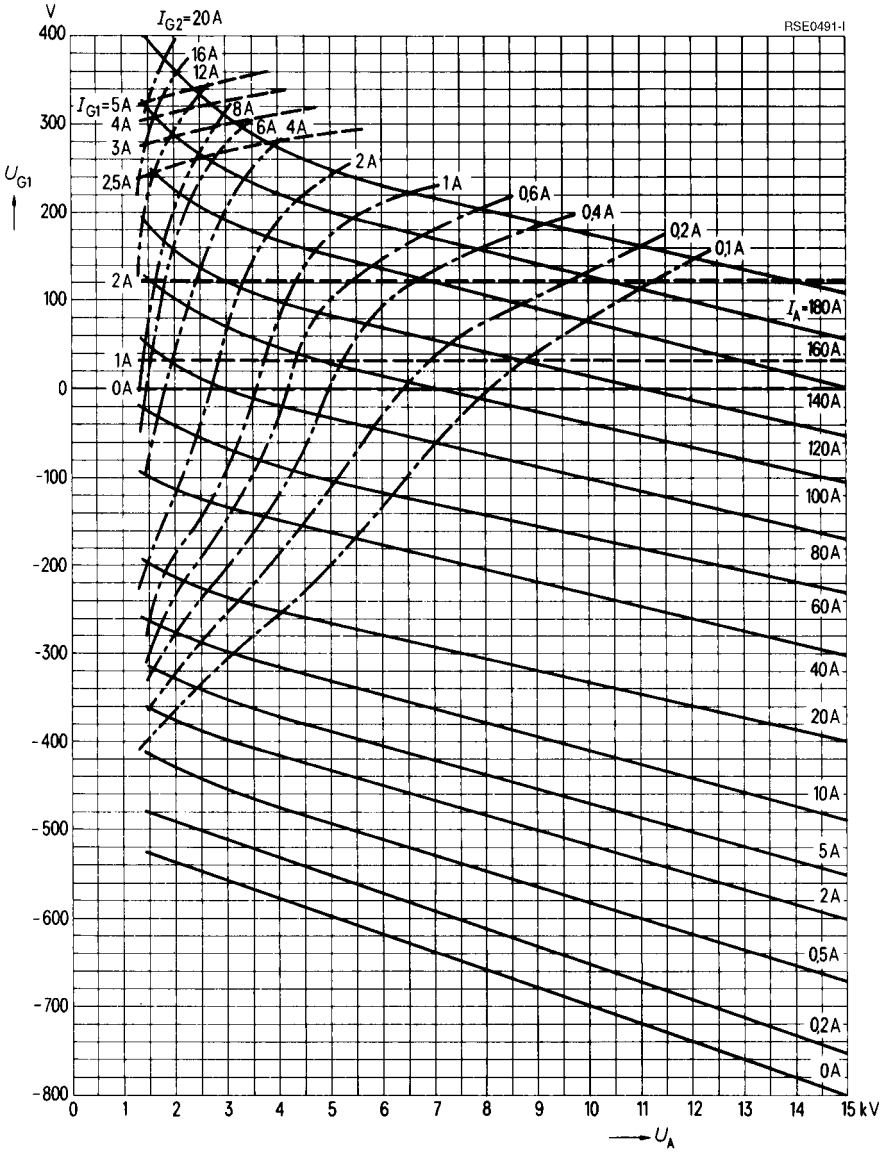
$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 800 V Parameter = I_{G2} —∘—∘—∘—∘—∘—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 1100 V Parameter = I_{G2} —∘—∘—∘—∘—∘—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

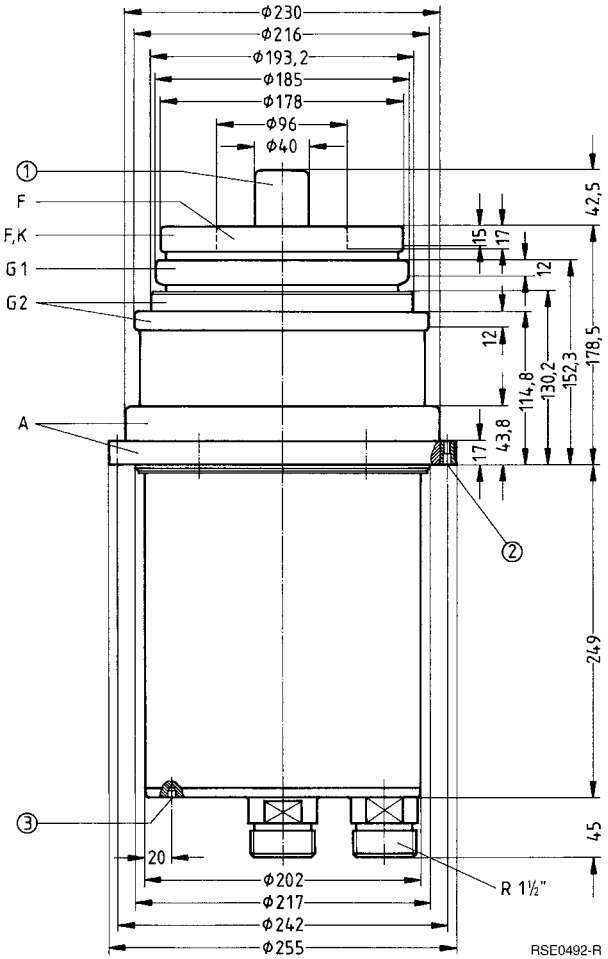


$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 1500 V Parameter = I_{G2} —∘—∘—∘—∘—∘—∘—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



For frequencies up to 220 MHz Ordering code Q52-X2004

Coaxial metal-ceramic tetrode, water-cooled with integrated cooling jacket, particularly suitable for RF amplifiers up to 220 MHz.



Dimensions in mm

① Do not use as terminal
② 6 tapholes M6 for handle RöZub204
③ Taphole M6 for anode voltage terminal, 5 mm deep

Approx. weight 35 kg

Heating

Heater voltage	U_F	6,5	V
Heater current	I_F	≈ 680	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 600$ V	I_{em}	160	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 3$ kV, $U_{G2} = 800$ to 1200 V, $I_A = 10$ A	μ_{g2g1}	4,0	
Transconductance at $U_A = 3$ kV, $U_{G2} = 1000$ V, $I_A = 10$ A	s	95	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 205	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 22	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 1,2	pF [1])
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 230	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 5,0	pF [1])
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 90	pF

Accessories		**Ordering code**
Cathode terminal	RöKat202	C65055-A805-A61
Cathode connecting strip (4 for each tube)	RöKat221	Q81-X1136
Control grid terminal	RöGit202a	Q81-X952
Screen grid terminal	RöGit202b	Q81-X953
Handle	RöZub204	C65055-A761-A72
LL electrolytic target for $1^1/_2''$ hose	RöEl1	Q81-X334
LL electrolytic target for $1^1/_4''$ hose	RöEl7	Q81-X512

1) Measured by means of a 50 cm diameter screening plate in the screen grid terminal plane.

RF amplifier,
class B operation, grounded control-grid screen-grid circuit

Maximum ratings

Frequency	f	220	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	9,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1200	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 600	V
Cathode current (dc)	I_K	30	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	160	A
Anode dissipation	P_A	120	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	1200	W
Control grid dissipation	P_{G1}	400	W

Operating characteristics

Frequency	f	200	200	MHz
Output power	P_2	129 + 11 [2])	117 + 10 [2])	kW [1])
Anode voltage (dc)	U_A	8,5	8,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1100	1100	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 400	– 400	V [3])
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	600	570	V
Anode current (dc)	I_A	24	23	A
Screen grid current	I_{G2}	0,9	0,6	A
Control grid current (dc)	I_{G1}	0,7	0,4	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	204	195	kW
Drive power	P_1	0,4 + 11 [2])	0,2 + 10 [2])	kW [1])
Anode dissipation	P_A	75	78	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	1100	740	W
Control grid dissipation	P_{G1}	120	40	W
Efficiency	η	63	60	%
Anode load resistance	R_A	200	200	Ω

1) Circuit losses are not included.
2) Power transition of the grounded control-grid screen-grid circuit.
3) For zero signal dc anode current $I_{A\,0}$ = 3 A.

RF amplifier, pulse operation,
class B operation, grounded control-grid screen-grid circuit

Maximum ratings

Frequency	f	220	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	11,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1200	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 600	V
Cathode current (dc)	I_K	50	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	160	A
Anode dissipation	P_A	180	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	1480	W
Control grid dissipation	P_{G1}	500	W

Operating characteristics

Frequency	f	200	MHz
Pulse duration	t_p	1,0	s
Pulse separation	t_0	3,0	s
Pulse output power	$P_{2\,p}$	215	kW [1])
Anode voltage (dc)	U_A	9,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1150	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 400	V
Peak pulse control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m\,p}$	660	V
Pulse anode current (dc)	$I_{A\,p}$	36	A
Pulse screen grid current (dc)	$I_{G2\,p}$	1,0	A
Pulse control grid current (dc)	$I_{G1\,p}$	1,0	A
Pulse anode input power	$P_{B\,A\,p}$	342	kW
Pulse drive power	$P_{1\,p}$	18	kW [1])
Pulse anode dissipation	$P_{A\,p}$	143	kW
Pulse screen grid dissipation	$P_{G2\,p}$	1150	W
Pulse control grid dissipation	$P_{G1\,p}$	250	W
Pulse efficiency	η_p	58	%
Anode load resistance	R_A	176	Ω

1) Circuit losses are not included.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

When the tube is mounted with the anode up, the connecting piece at the edge has to be used for the water inlet. When the tube is mounted with the anode down, the connecting piece in the middle has to be used.

For connection of the cathode use the terminals listed under “Accessories”.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the tube’s metal-ceramic seals must not exceed 220 °C at any point. Sufficient cooling of the tube terminals has therefore to be provided.

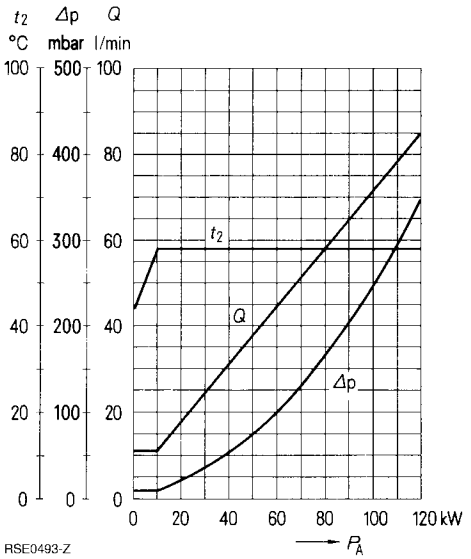
Water cooling

The cooling water diagram is valid for 35 °C water inlet temperature. The water outlet temperature must not exceed 65 °C. The maximum permissible pressure of the cooling water is 5 bar. Please observe instructions on water cooling given under “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

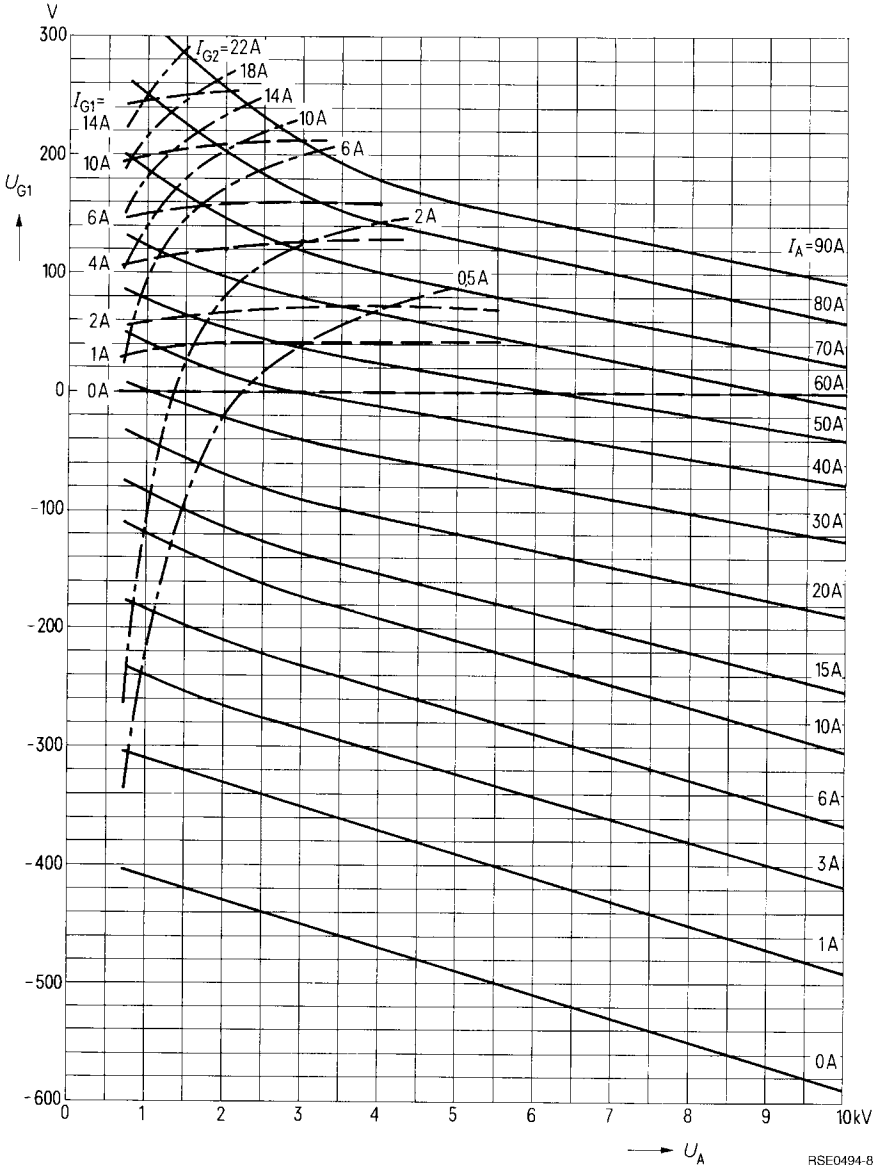
The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,20 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

Cooling water diagram



t_1 = 35 °C

$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 1100 V Parameter = I_{G2} —∘—∘—∘—∘—∘—∘—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

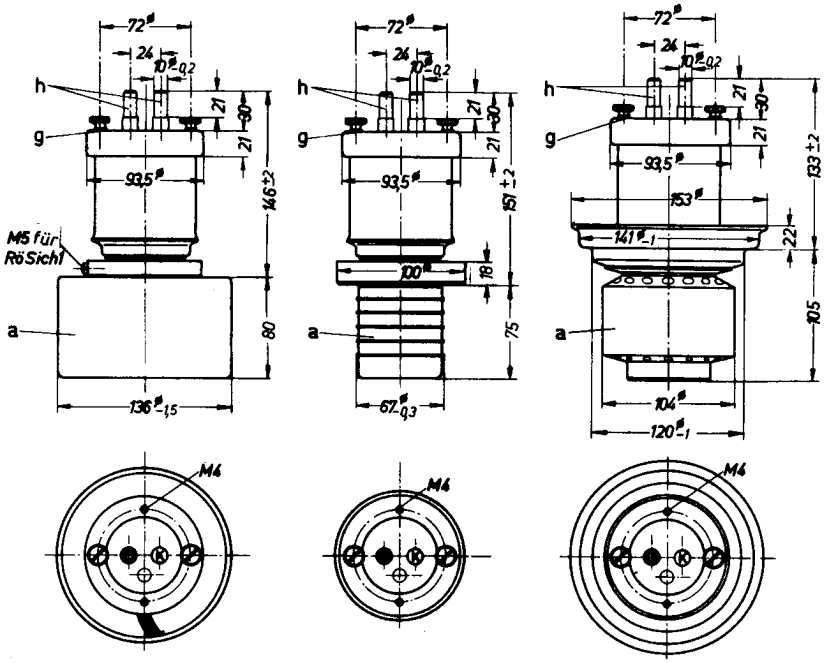


SIEMENS
RÖHREN

TRIODE

insbesondere für NF-Verstärker und Modulator

Ausführung für Luftkühlung RS 2011 L	Ausführung für Wasserkühlung RS 2011 W	Ausführung für Verdampfungskühlung RS 2011 V



Maße in mm

h - Heizanschlüsse	g - Gitteranschluß	a - Anode
	Gewicht der Röhre	
ca. 5 kg	ca. 2,5 kg	ca. 4 kg
	Gewicht der Spezialverpackung	
ca. 13 kg	ca. 4 kg	ca. 13 kg
	Abmessungen der Spezialverpackung	
43 x 43 x 65 cm	33 x 31 x 42 cm	43 x 43 x 65 cm

Beschreibung und Anwendung

Die RS 2011 ist eine Triode mit niedrigem Verstärkungsfaktor, die insbesondere für Treiberstufen von NF-Verstärkern und für Modulatoren in Kathodenfolgeschaltung geeignet ist. Die maximale Anodenverlustleistung beträgt je nach Kühlungsart 8 bzw. 12 kW. Die Röhre kann bei HF-Verstärkung bis 30 MHz mit 11000 Volt und bis 70 MHz mit 8000 Volt Anodenspannung betrieben werden.

Heizung

U_f	=	10	V
I_f	≈	70	A

Heizart: direkt

Kathodenwerkstoff: Wolfram, thoriert

Kennwerte

I_e	=	20	A	bei $U_a = U_g = 400$ V
μ	=	15		bei $U_a = 1...6$ kV, $I_a = 1$ A
S	=	20	mA/V	bei $U_a = 3$ kV, $I_a = 1$ A

Kapazitäten

C_{gk}	=	48	pF
C_{ak}	=	1,3	pF
C_{ga}	=	23	pF

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

C-Betrieb, Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	$\leqq$	30	70	MHz
U_a	=	11	8	kV
U_g	=	-1200	-1200	V
I_k	=	5	5	A
I_{ksp}	=	20	20	A
Q_a (RS 2011 L)	=	8	8	kW
Q_a (RS 2011 W)	=	8	8	kW
Q_a (RS 2011 V)	=	12	12	kW
Q_g	=	100	100	W

Betriebsdaten

f	$\leqq$	30	70	70	MHz
$N_{a\sim}$	=	22	16,5	11	kW [1]
U_a	=	10	8	6	kV
U_g	=	-960	-800	-600	V
U_{gs}	=	1260	1090	880	V
I_a	=	2,8	2,6	2,4	A
I_g	=	275	280	320	mA
N_a	=	28	21	14,4	kW
N_{st}	=	335	300	265	W [1]
Q_a	=	6	4,5	3,4	kW
Q_g	=	70	75	75	W
η	=	78,5	78,5	77	%
R_a	=	1840	1570	1325	Ω

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt.

Grenzdaten

f	=	30	MHz
U_a	=	7	kV
U_g	=	-1200	V
I_k	=	5	A
I_{ksp}	=	20	A
Q_a (RS 2011 L)	=	8	kW
Q_a (RS 2011 W)	=	8	kW
Q_a (RS 2011 V)	=	12	kW
Q_g	=	100	W

Betriebsdaten

f	$\leq$	30	MHz
N_{Tr}	=	6	kW 1)
U_a	=	6	kV
$U_{g\,fest}$	=	-400	V
R_g	=	3	kΩ
U_{gs}	=	1260	V
I_a	=	1,25	A
I_g	=	210	mA
N_a	=	7,5	kW
N_{st}	=	260	W 1)
Q_a	=	1,5	kW 2)
Q_g	=	40	W
η	=	80	%
R_a	=	2,7	kΩ
m	=	100	%
N_{mod}	=	3,75	kW
I_g	=	240	mA } Höchstwerte
N_{st}	=	295	W 1) } bei U_a = 0 V
I_g	=	200	mA } bei Modulationsspitze
N_{st}	=	245	W 1) }

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

2) Die angegebenen Grenzdaten dürfen auch bei Modulation nicht überschritten werden. Es ist zu beachten, dass bei 100-prozentiger Modulation die Anodenverlustleistung etwa auf das 1,5-fache der für den Trägerwert angegebenen Verlustleistung ansteigt.

NIEDERFREQUENZVERSTÄRKER UND MODULATOR

B-Betrieb — 2 Röhren in Gegentaktschaltung

Grenzdaten

U_a	=	11	kV
U_g	=	-1000	V
I_k	=	5	A
I_{ksp}	=	20	A
Q_a (RS 2011 L)	=	8	kW
Q_a (RS 2011 W)	=	8	kW
Q_a (RS 2011 V)	=	12	kW
Q_g	=	100	W
R_g	=	10	kΩ

Betriebsdaten

$N_{a\sim}$	=	0	39	0	16	0	16	kW
U_a	=	10		10		10		kV
U_g	ca.	-750		-750		-750		V
U_{g-gs}	=	0	1950	0	1720	0	1500	V
I_a	=	2x0,3	2x2,67	2x0,3	2x1,1	2x0,3	2x1,5	A
I_g	=	0	2x185	0	2x42	0	0	mA
I_{gsp}	=	0	2x1,6	0	2x0,42	0	0	A
N_a	=	2x3	2x26,7	2x3	2x11	2x3	2x15	kW
N_{st}	=	0	2x170	0	2x32	0	0	W
Q_a	=	2x3	2x7,2	2x3	2x3	2x3	2x7	kW
Q_g	=	0	2x30	0	2x1	0	0	W
η	=	-	73	-	73	-	53	%
R_{aa}	=	4,15		10,1		6,1		kΩ

NIEDERFREQUENZVERSTÄRKER UND MODULATOR

B-Betrieb 2 Röhren in Gegentaktschaltung

Grenzdaten

U_a	=	11	kV
U_g	=	-1000	V
I_k	=	5	A
I_{ksp}	=	20	A
Q_a (RS 2011 L)	=	8	kW
Q_a (RS 2011 W)	=	8	kW
Q_a (RS 2011 V)	=	12	kW
Q_g	=	100	W
R_g	=	10	kΩ

Betriebsdaten

$N_{a\sim}$	=	0	16	0	10	0	10	kW
U_a	=	8		8		8		kV
U_g	ca.	-600		-610		-620		V
U_{g-gs}	=	0	1470	0	1380	0	1220	V
I_a	=	2x0,25	2x1,4	2x0,2	2x0,9	2x0,15	2x1,1	A
I_g	=	0	2x60	0	2x27	0	0	mA
I_{gsp}	=	0	2x0,6	0	2x0,27	0	0	A
N_a	=	2x2	2x11,2	2x1,6	2x7,2	2x1,2	2x8,8	kW
N_{st}	=	0	2x43	0	2x18	0	0	W
Q_a	=	2x2	2x3,2	2x1,6	2x2,2	2x1,2	2x3,8	kW
Q_g	=	0	2x7	0	2x1,5	0	0	W
η	=	-	72	-	70	-	57	%
R_{aa}	=	6,12		9,8		5,5		kΩ

SIEMENS RÖHREN

TREIBERSTUFE FÜR NIEDERFREQUENZVERSTÄRKER UND MODULATOR

B-Betrieb, 2 Röhren in Gegentaktschaltung
Kathodenfolgeschaltung $I_g = 0$

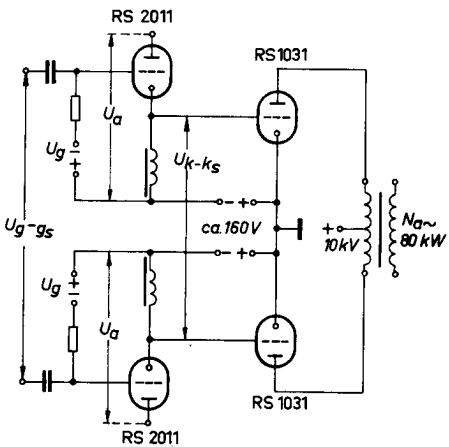
Grenzdaten

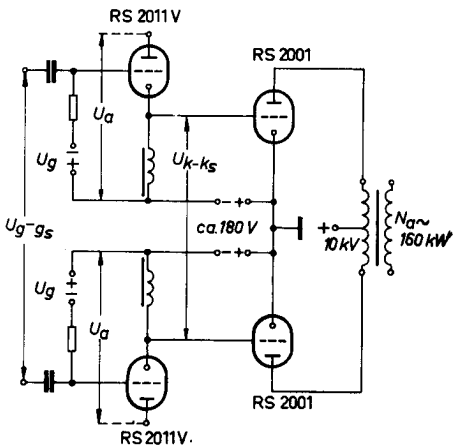
U_a	=	11	kV
U_g	=	-1000	V
I_k	=	5	A
I_{ksp}	=	20	A
Q_a (RS 2011 L)	=	8	kW
Q_a (RS 2011 W)	=	8	kW
Q_a (RS 2011 V)	=	12	kW
Q_g	=	100	W
R_g	=	10	kΩ

Betriebsdaten

(Schaltungsbeispiele siehe unten)

U_a	=	ca. 2,7		ca. 4,9		kV
U_g	=	ca. -180		ca. -320		V
U_{g-gs}	=	0	1035	0	1550	V
U_{k-ks}	=	0	675	0	910	V
I_g	=	0	0	0	0	A
I_k	=	2x0 2	2x0,6	2x0,5	2x1,85	A
I_{ksp}	=	(2x0,2)	2x3,5	(2x0,5)	2x9,8	A
N_a	=	2x0,54	2x1,62	2x2,35	2x9,1	kW
Q_a	=	2x0,54	2x1,43	2x2,35	2x8,35	kW





Hinweise für den Einbau und Anschluß der Röhre

Für den Einbau der Röhre ist zu beachten: Achse vertikal, Anode bei Luftkühlung unten oder oben, bei Wasserkühlung und Verdampfungskühlung nur unten.

Für den Anschluß der Kathode sind die unter "Zubehör" angegebenen Kathodenanschlüsse zu verwenden.

Zum Anschluß des Gitters ist an dem Gitteranschlußring eine Anzahl Gewindebohrungen M4 vorgesehen. Mit Hilfe einiger mitgelieferter Rändelschrauben kann der Gitteranschluß befestigt werden.

Maximale Temperatur der Röhrenaußenteile

Die Glas- und Metallteile der Röhre sowie die Kathodenanschlüsse dürfen an keiner Stelle eine höhere Temperatur als 220 °C annehmen. Zur Einhaltung dieser maximalen Temperaturgrenze ist bei offenem Einbau im allgemeinen eine besondere Kühlung der Anglasungen nicht erforderlich.

RS 2011 L — Ausführung für Luftkühlung

Das folgende Kühlluftdiagramm gilt unter der Voraussetzung einer Lufteintrittstemperatur von + 25° C und eines normalen Luftdruckes (etwa 760 mm Hg). Bei höherer Lufteintrittstemperatur bzw. geringerem Luftdruck ist die Luftmenge in dem Maße zu erhöhen, daß die in dem Diagramm angegebenen Werte der Luftaustrittstemperatur bei den entsprechenden Belastungen nicht überschritten werden. Bei niedrigerer Lufteintrittstemperatur ist die gleiche Luftmenge wie bei einer Lufteintrittstemperatur von + 25° C anzuwenden.

Es wird empfohlen, die erforderliche Luftmenge mit Hilfe eines Rotameters oder eines Prandtl'schen Staurohres einzustellen.

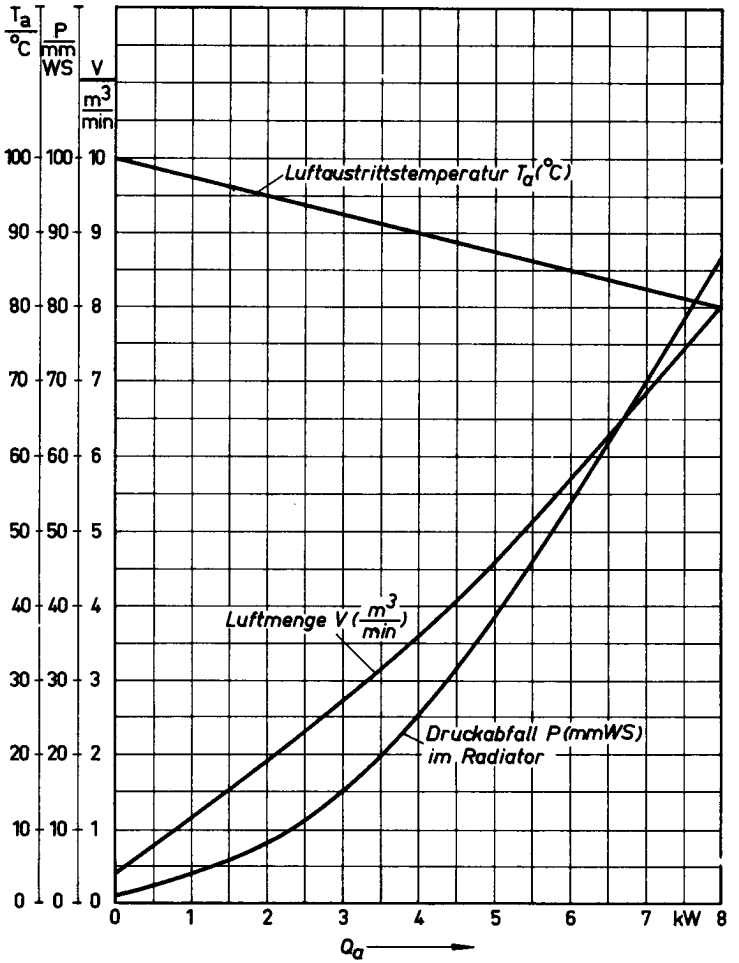
Luftmenge und Lufttemperatur sind im Betrieb zu überwachen. Bei Unterschreitung der erforderlichen Luftmenge müssen Anodenspannung und Heizspannung automatisch abgeschaltet werden.

Die angesaugte Kühlluft ist durch ein Filter zu reinigen, um eine Verschmutzung des Radiators zu verhindern.

KÜHLLUFTDIAGRAMM

Lufteintrittstemperatur $T_e = +25\,^{\circ}C$

Luftdruck 760 mm Hg



RS 2011 W — Ausführung für Wasserkühlung

Die folgenden Kühlwasserdiagramme gelten für eine Wassereintrittstemperatur T_e = 20° C bzw. T_e = 50° C. Für andere, in diesem Bereich liegende Wassereintrittstemperaturen kann die erforderliche Wassermenge durch lineare Interpolation ermittelt werden.

Wassermenge und Wassertemperatur sind im Betrieb zu überwachen. Bei Unterschreitung der erforderlichen Wassermenge müssen Anodenspannung und Heizspannung automatisch abgeschaltet werden.

Der statische Kühlwasserdruck darf 5 atü nicht überschreiten.

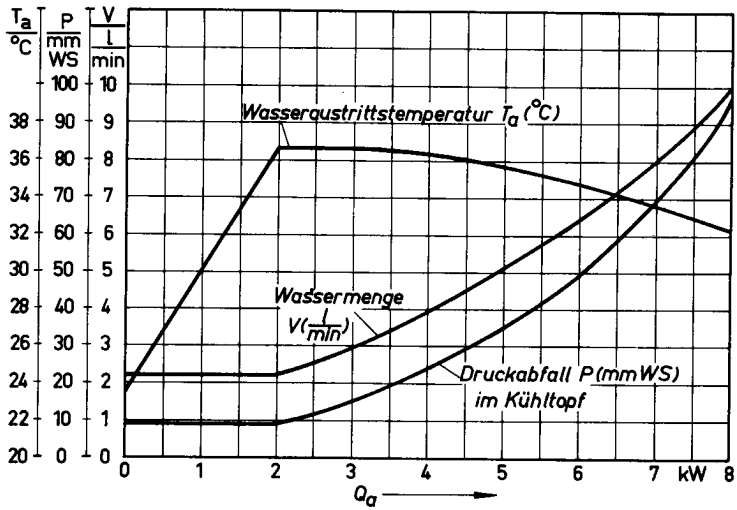
RS 2011 V — Ausführung für Verdampfungskühlung

Kühldaten für maximale Anodenverlustleistung Q_a = 12 kW

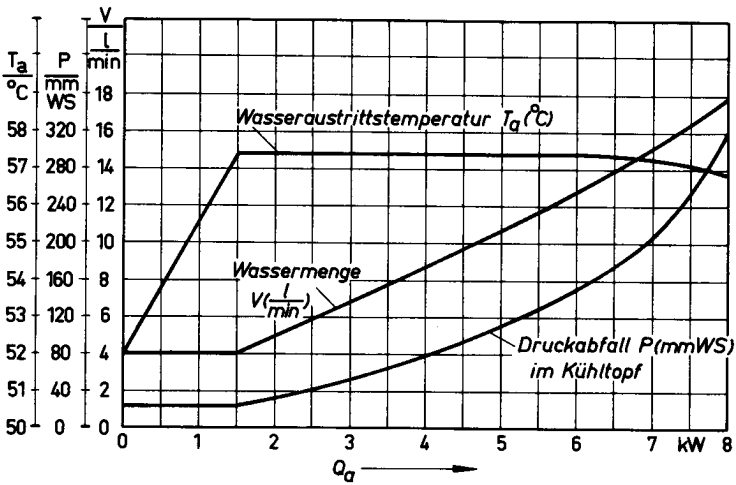
Durch Kühlsystem abzuführende Gesamtleistung ($Q_a + Q_g + 0{,}8\ N_h$)		12,7	kW
Äquivalente Wärmeleistung		182	kcal/min
Volumen des erzeugten Wasserdampfes			
bei Wasserrückflußtemperatur 20° C	ca.	0,5	m^3/min
bei Wasserrückflußtemperatur 90° C	ca.	0,56	m^3/min
Menge des zurückfließenden Wassers			
bei Wasserrückflußtemperatur 20° C	ca.	0,3	l/min
bei Wasserrückflußtemperatur 90° C	ca.	0,35	l/min

Ausführliche Angaben für Verdampfungskühlung auf Anfrage.

Wassereintrittstemperatur $T_e = 20°C$



Wassereintrittstemperatur $T_e = 50°C$



Schutzmaßnahmen

Über notwendige Vorkehrungen zur schnellen Abschaltung der Anodenspannung bei eventuellen Röhrenüberschlägen und eine einfache experimentelle Prüfung dieser Abschaltung durch einen Testdraht von 0,2 mm Ø unterrichtet der Absatz 'Schutzmaßnahmen' in den 'Erläuterungen zu den Technischen Daten der Senderöhren' Ebenso finden sich dort Hinweise auf die zum Schutz der Röhre im Gitterstromkreis zu treffenden Maßnahmen.

Zur Sicherung gegen thermische Überlastung der Anode wird bei der Ausführung für Luftkühlung RS 2011 L die Röhrensicherung Rö Sich 1 empfohlen. (Siehe 'Zubehör' und besonderes Merkblatt 'Röhren- und Senderschutzsicherungen').

Zubehör

Kathodenanschlüsse (2 Stück je Röhre)..... Rö Kat 61

Anschlußstück für den Luftkanal bei RS 2011 L ..... Rö Anst 61

Kühltopf für Wasserkühlung bei RS 2011 W.....Rö Kü 61

Kühltopf für Verdampfungskühlung bei RS 2011 V.....Rö Kü V 61

Weiteres Zubehör für Verdampfungskühlung auf Anfrage

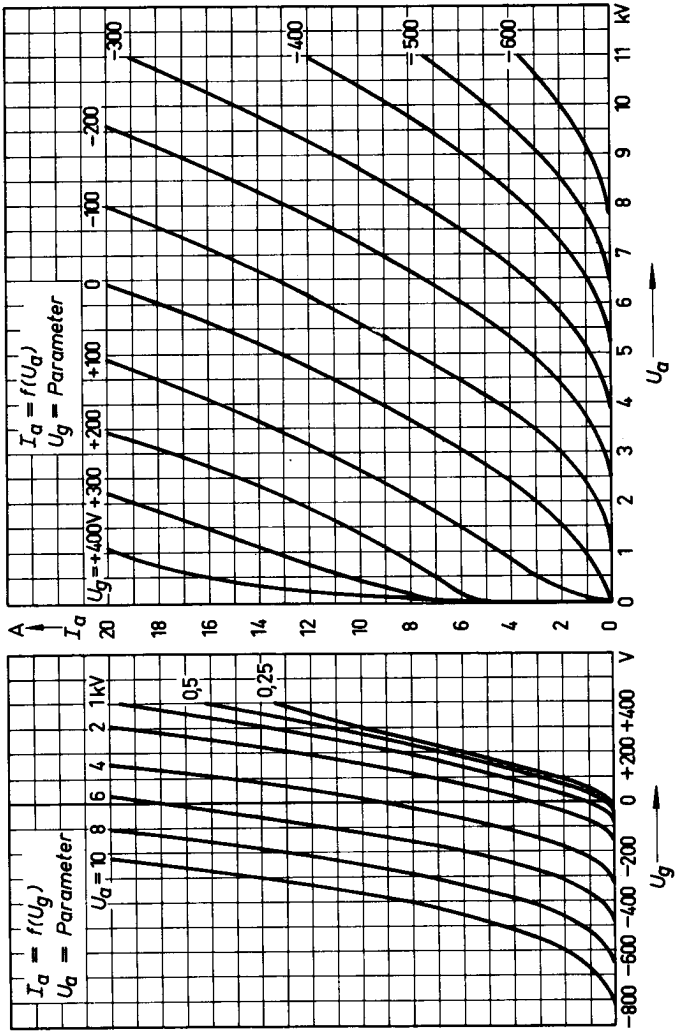
Röhrensicherung für RS 2011 L .....Rö Sich 1

Sechskant-Steckschlüssel für Rö Sich 1 ..... Rö Zub 10

Schalter für Röhrensicherung .....Rö Kt 1

KENNLINIENFELD

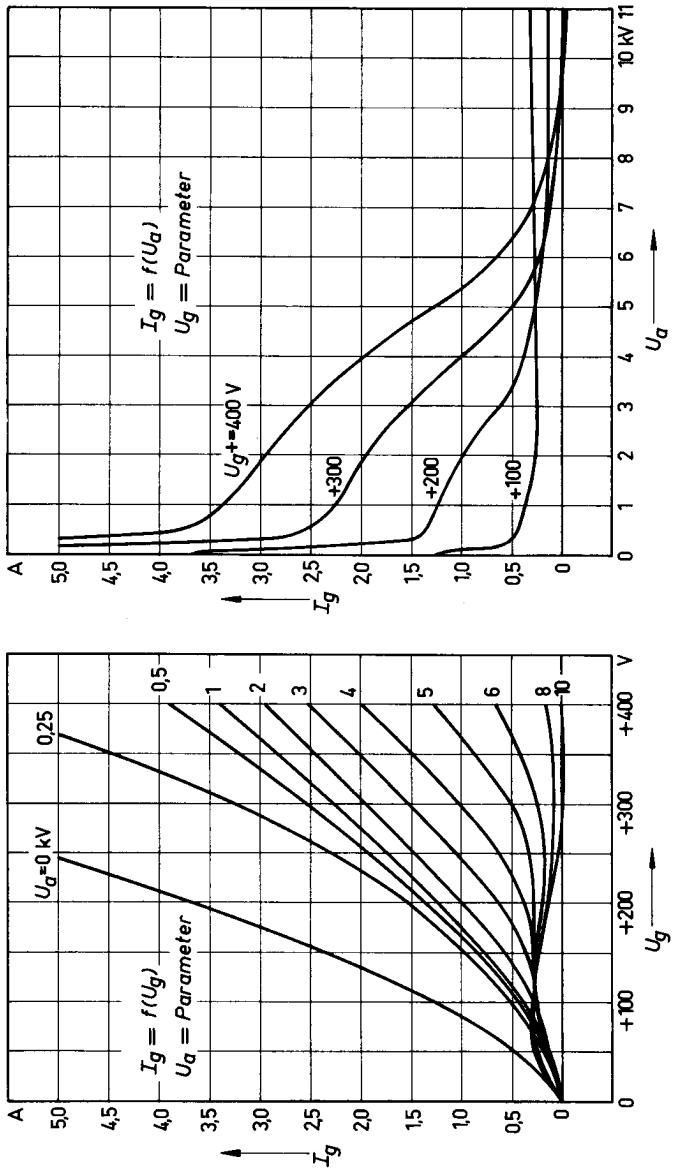
$I_a = f(U_g)$ $I_a = f(U_a)$



KENNLINIENFELD

$I_g = f\ (U_g)$ $I_g = f\ (U_a)$

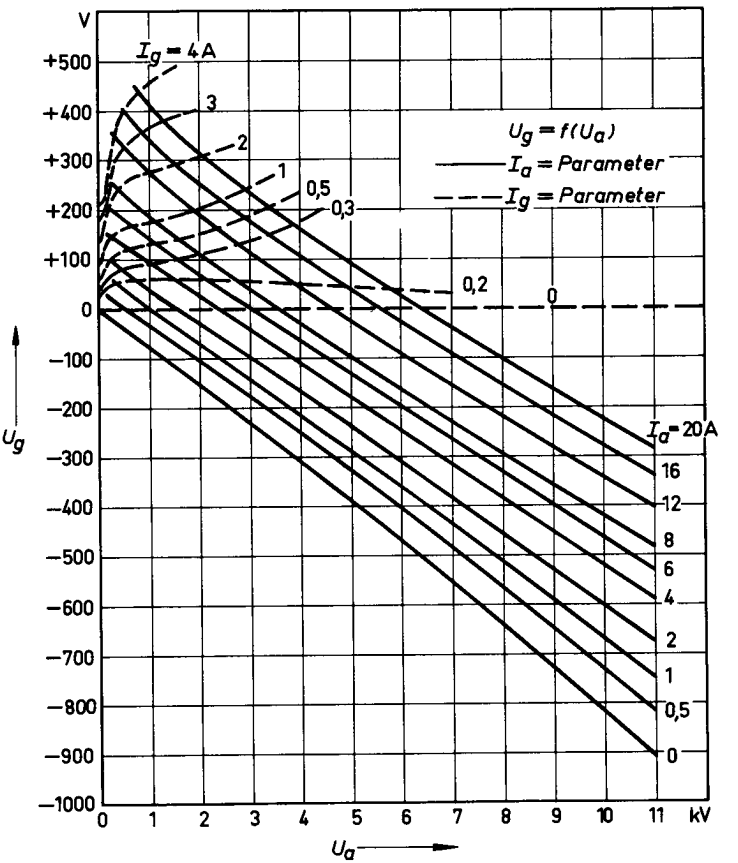
SIEMENS RÖHREN



SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

$U_g = f\ (U_a)$ I_a, I_g = Parameter



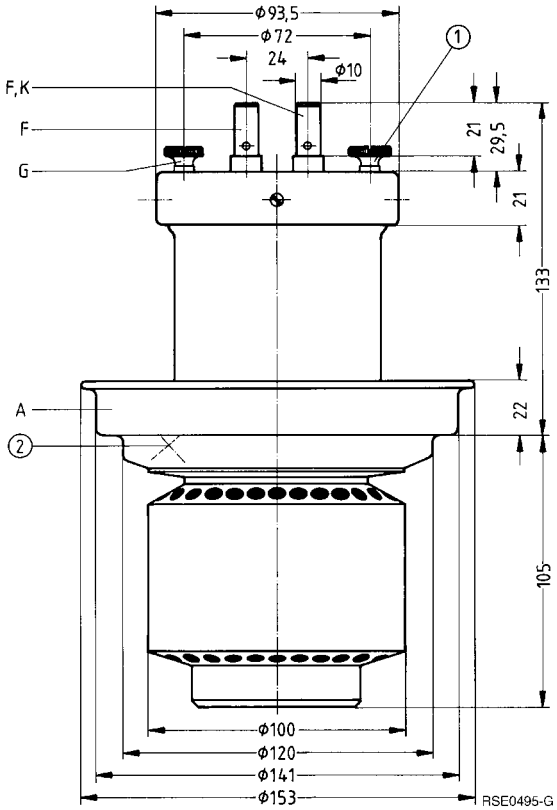
RöK 2252/1.10.61

K3

Ordering code Q53-X2011

Vapor-cooled triode with coaxial grid lead-through. Due to the low amplification factor the tube is particularly suitable for driver stages of AF amplifiers and modulators in sequential cathode circuit.

When used as RF amplifier the tube can be operated at 11 kV up to 30 MHz and at 8 kV up to 70 MHz.



Dimensions in mm

① 4 tapholes M4 (4 × 90°)
② Taphole M5 for tube fuse RöSich4

Approx. weight 4 kg

Heating

Heater voltage	U_F	10	V
Heater current	I_F	≈ 70	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_G = 400$ V	I_{em}	20	A
Amplification factor at $U_A = 1$ to 6 kV, $I_A = 1$ A	μ	15	
Transconductance at $U_A = 3$ kV, $I_A = 1$ A	s	20	mA/V

Capacitances

Cathode/grid	c_{kg}	≈ 48	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 1,3	pF [1)]
Grid/anode	c_{ga}	≈ 23	pF

Accessories		**Ordering code**
Mounting instruction	RöMo45	
Mounting instruction	RöMo54	
Cathode connecting strip (2 for each tube)	RöKat61	Q81-X1161
Socket wrench for tube fuse	RöZub10	Q81-X2110
Tube fuse	RöSich4	Q81-X1404
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Boiler	RöKüV61	Q81-X1661
Insulating pipe at water inlet	RöKüV01Zub4	Q81-X1604
Union at water inlet	RöKüV01Zub7	Q81-X1607
Gasket at vapor outlet	RöKüV01Zub8	Q81-X1608
Insulating pipe at vapor outlet	RöKüV31Zub3	Q81-X1633
Insulator	RöKüV61Zub5K	Q81-X1666
Water level stabilizer with control electrodes	RöZubV4	Q81-X2105
LL electrolytic target	RöEl21	C65055-A667-A21
Gasket ring for boiler	RöN9370	C65051-A360-C516

1) Measured by means of a 30 cm × 30 cm screening plate in the grid terminal plane.

RF amplifier,
class C operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	70	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	11	8,0	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1200	– 1200	V
Cathode current (dc)	I_K	5,0	5,0	A
Peak cathode current	$I_{K M}$	20	20	A
Anode dissipation	P_A	12	12	kW
Grid dissipation	P_G	100	60	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	≤ 70	MHz
Output power	P_2	22	12	kW [1])
Anode voltage (dc)	U_A	10	7,0	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 960	– 700	V
Peak grid voltage (ac)	$U_{g m}$	1260	950	V
Anode current (dc)	I_A	2,8	2,3	A
Grid current (dc)	I_G	275	250	mA
Anode input power	$P_{B A}$	28	16	kW
Drive power	P_1	335	210	W [1])
Anode dissipation	P_A	6,0	4,0	kW
Grid dissipation	P_G	70	35	W
Efficiency	η	78,5	75	%
Anode load resistance	R_A	1840	1500	Ω

1) Circuit losses are not included.

Anode voltage modulation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	6,5	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1200	V
Cathode current (dc)	I_K	5,0	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	20	A
Anode dissipation	P_A	12	kW
Grid dissipation	P_G	100	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	6,0	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	6,0	kV
Grid bias (dc), fixed	$U_{G\,fix}$	– 400	V
Grid resistance	R_G	3,0	kΩ
Peak grid voltage (ac)	$U_{g\,m}$	1260	V
Anode current (dc)	I_A	1,25	A
Grid current (dc)	I_G	210	mA
Anode input power	$P_{B\,A}$	7,5	kW
Drive power	P_1	260	W [1]
Anode dissipation	P_A	1,5	kW [2]
Grid dissipation	P_G	40	W
Efficiency	η	80	%
Anode load resistance	R_A	2,7	kΩ
Modulation factor	m	100	%
Modulation power	P_{mod}	3,75	kW
Grid current (dc)	I_G	240	mA [3]
Drive power	P_1	295	W [1] [3]
Grid current (dc)	I_G	200	mA [4]
Drive power	P_1	245	W [1] [4]

1) Circuit losses are not included.
2) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that during 100 % modulation the anode dissipation increases to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value.
3) Maximum values at U_A = 0 V.
4) Maximum values at peak modulation.

AF amplifier and modulator,
class B operation, 2 tubes in push-pull circuit

Maximum ratings

Anode voltage (dc)	U_A	11	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	5,0	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	20	A
Anode dissipation	P_A	12	kW
Grid dissipation	P_G	100	W
Grid resistance	R_G	10	kΩ

Operating characteristics

P_2	0	39	0	16	0	16	kW
U_A	10	10	10	10	10	10	kV
U_G	– 750	– 750	– 750	– 750	– 750	– 750	V
$U_{gg\,m}$	0	1950	0	1720	0	1500	V
I_A	$2 \times 0{,}3$	$2 \times 2{,}67$	$2 \times 0{,}3$	$2 \times 1{,}1$	$2 \times 0{,}3$	$2 \times 1{,}5$	A
I_G	0	2×185	0	2×42	0	0	mA
$I_{G\,M}$	0	$2 \times 1{,}6$	0	$2 \times 0{,}42$	0	0	A
$P_{B\,A}$	2×3	$2 \times 26{,}7$	2×3	2×11	2×3	2×15	kW
P_1	0	2×170	0	2×32	0	0	W
P_A	2×3	$2 \times 7{,}2$	2×3	2×3	2×3	2×7	kW
P_G	0	2×30	0	2×1	0	0	W
η	–	73	–	73	–	53	%
R_{AA}	–	4,15	–	10,1	–	6,1	kΩ

AF amplifier and modulator,
class B operation, 2 tubes in push-pull circuit

Maximum ratings

Anode voltage (dc)	U_A	11	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	5,0	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	20	A
Anode dissipation	P_A	12	kW
Grid dissipation	P_G	100	W
Grid resistance	R_G	10	kΩ

Operating characteristics

P_2	0	16	0	10	0	10	kW
U_A	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	kV
U_G	– 600	– 600	– 610	– 610	– 620	– 620	V
$U_{gg\,m}$	0	1470	0	1380	0	1220	V
I_A	$2 \times 0{,}25$	$2 \times 1{,}4$	$2 \times 0{,}2$	$2 \times 0{,}9$	$2 \times 0{,}15$	$2 \times 1{,}1$	A
I_G	0	2×60	0	2×27	0	0	mA
$I_{G\,M}$	0	$2 \times 0{,}6$	0	$2 \times 0{,}27$	0	0	A
$P_{B\,A}$	2×2	$2 \times 11{,}2$	$2 \times 1{,}6$	$2 \times 7{,}2$	$2 \times 1{,}2$	$2 \times 8{,}8$	kW
P_1	0	2×43	0	2×18	0	0	W
P_A	2×2	$2 \times 3{,}2$	$2 \times 1{,}6$	$2 \times 2{,}2$	$2 \times 1{,}2$	$2 \times 3{,}8$	kW
P_G	0	2×7	0	$2 \times 1{,}5$	0	0	W
η	–	72	–	70	–	57	%
R_{AA}	–	6,12	–	9,8	–	5,5	kΩ

Driver stage for AF amplifier and modulator,
class B operation, 2 tubes in push-pull circuit, cathode follower, $I_G = 0$

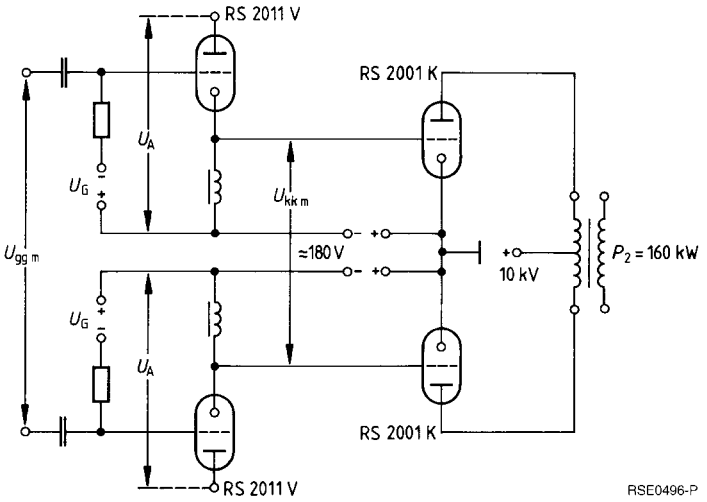
Maximum ratings

Anode voltage (dc)	U_A	11	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	5,0	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	20	A
Anode dissipation	P_A	12	kW
Grid dissipation	P_G	100	W
Grid resistance	R_G	10	kΩ

Operating characteristics (see circuit example)

Anode voltage (dc)	U_A	4,9	4,9	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 320	– 320	V
Peak control grid voltage (ac) between the 2 tubes	$U_{gg\,m}$	0	1550	V
Peak cathode voltage (ac) between the 2 tubes	$U_{kk\,m}$	0	910	V
Cathode current (dc)	I_K	$2 \times 0{,}5$	$2 \times 1{,}85$	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	$(2 \times 0{,}5)$	$2 \times 9{,}8$	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	$2 \times 2{,}45$	$2 \times 9{,}1$	kW
Anode dissipation	P_A	$2 \times 2{,}45$	$2 \times 8{,}35$	kW

Circuit example



Tube mounting

Axis vertical, anode down.

For connection of the cathode use the terminals listed under “Accessories”.

A number of M4 tapholes is provided at the grid terminal ring for grid connection; the delivery includes knurled head screws for this purpose.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the glass and metal parts and of the cathode terminals must not exceed 220 °C at any point.

Vapor cooling

Cooling data for maximum anode dissipation	$P_{A\,max}$ = 12 kW
Total power dissipated by the cooling system ($P_A + P_G + 0{,}8\ P_F$)	12,7 kW
Equivalent thermal output	760 kJ/min (182 kcal/min)
Flow rate of returning water	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 0,30 l/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 0,35 l/min
Volume of generated vapor	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 0,50 m³/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 0,56 m³/min

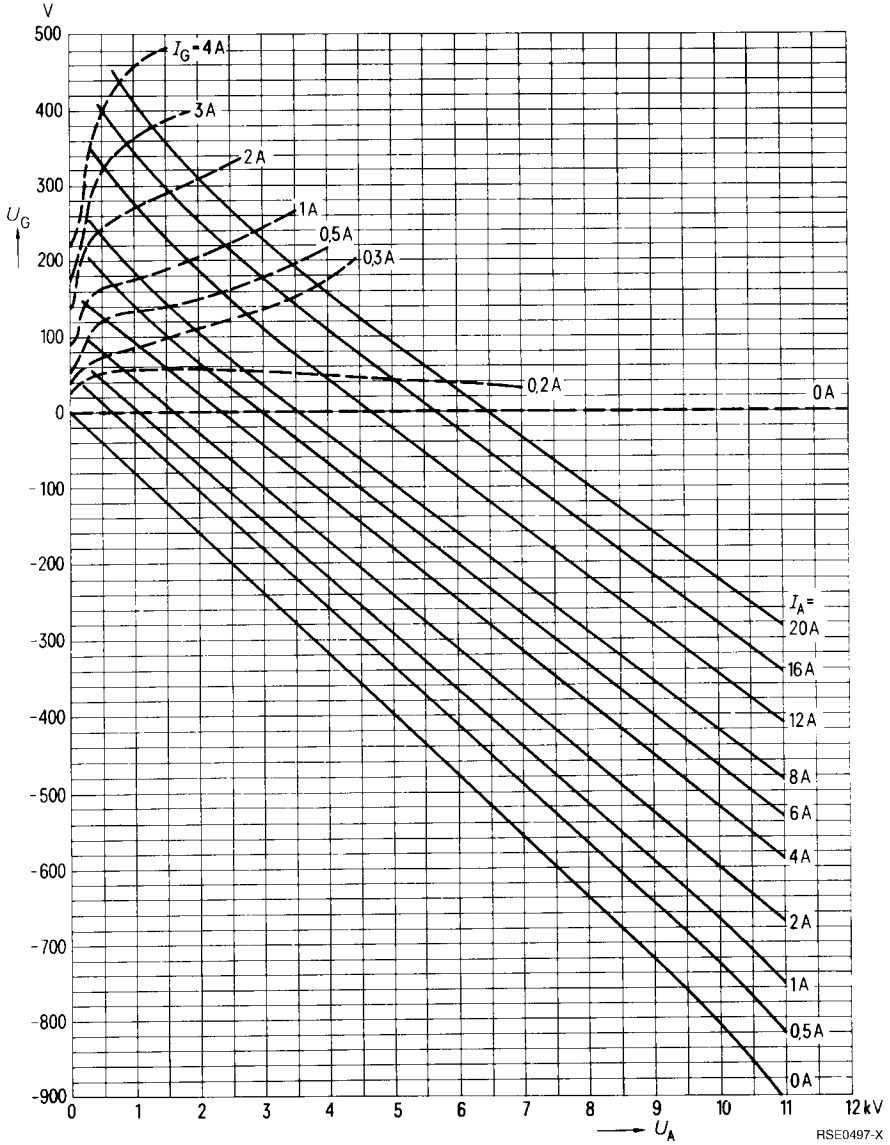
Detailed information on vapor cooling upon request. Please observe instructions on vapor cooling given under “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,20 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

For protection against thermal anode overload the tube fuse RöSich4 is recommended. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (see accessories).

$U_G = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————————
Parameter = I_G — — — — — — —

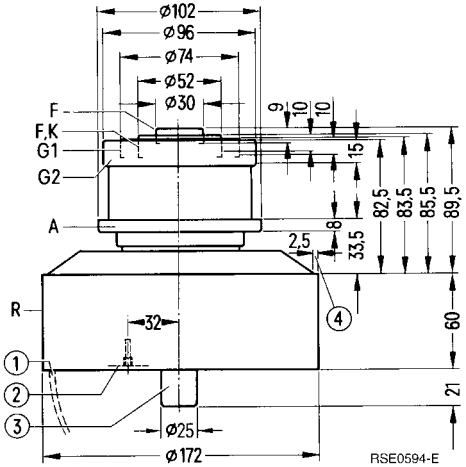


Coaxial metal-ceramic tetrode for frequencies up to 110 MHz, forced-air-cooled or water-cooled; particularly suitable for single-sideband communications transmitters up to 10 kW with grid-current free modulation.

Forced-air-cooled version

RS 2012 CL

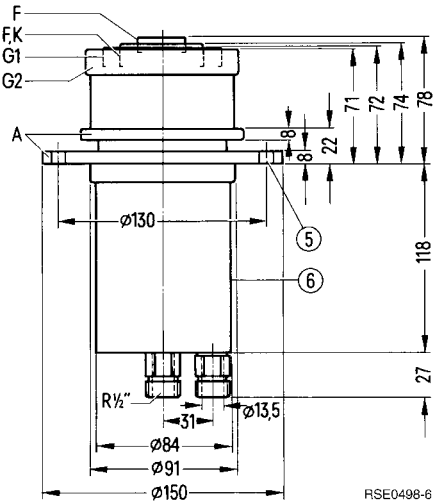
Ordering code Q51-X2012



Water-cooled version
with integrated cooling jacket

RS 2012 CJ

Ordering code Q52-X2012



① Handle, swingable
② Taphole for tube fuse RöSich7
③ Do not use as terminal
④ Free for anode support
⑤ 6 fixing holes Ø 9 (6 × 60°)
⑥ Do not use cooling jacket as terminal for anode voltage

Dimensions in mm

Approx. weight 6,7 kg

Approx. 5,5 kg

The radiator and the terminals are of concentric design with the following diameters:

Radiator	Ø 173,5	Control grid terminal	Ø 75,0
Anode terminal	Ø 103,0	Heater/cathode terminal	Ø 52,6
Screen grid terminal	Ø 97,0	Heater terminal	Ø 30,6

Heating

Heater voltage	U_F	10	V
Heater current	I_F	≈ 83	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 300$ V	I_{em}	35	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 600$ to 1000 V, $I_A = 3$ A	μ_{g2g1}	8,4	
Transconductance at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 800$ V, $I_A = 2{,}5$ to 3,5 A	s	70	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 76	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 5,50	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,07	pF [1])
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 122	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 0,75	pF [1])
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 22	pF

1) Measured by means of a 30 cm diameter screening plate in the screen-grid terminal plane.

Accessories

RS 2012 CL		**Ordering code**
Cathode connecting strip (2 for each tube)	RöKat363	Q81-X1174
Header socket without blocking	RöKpf212	Q81-X1812
SW header socket with screen grid blocking against cathode	RöKpf212K	Q81-X1814
Socket wrench for tube fuse	RöZub09	Q81-X2109
Tube fuse	RöSich7	Q81-X1407
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Joining piece for air duct	RöAnst212	Q81-X712
Spring-finger contacts:		
Internal cathode terminal		C65055-A815-C901
External cathode terminal		C65055-A815-C902
Control grid terminal		C65055-A815-C903
Screen grid terminal		C65055-A815-C904

RS 2012 CJ		
Cathode connecting strip (2 for each tube)	RöKat363	Q81-X1174
Spring-finger contacts:		
Internal cathode terminal		C65055-A815-C901
External cathode terminal		C65055-A815-C902
Control grid terminal		C65055-A815-C903
Screen grid terminal		C65055-A815-C904

RF amplifier,
class B operation

Maximum ratings

Frequency		f	110	MHz
Anode voltage (dc)		U_A	7,5	kV
Screen grid voltage (dc)		U_{G2}	1000	V
Control grid voltage (dc)		U_{G1}	– 250	V
Cathode current (dc)		I_K	4,0	A
Peak cathode current		$I_{K\,M}$	35	A
Anode dissipation	(RS 2012 CL)	P_A	12	kW
Anode dissipation	(RS 2012 CJ)	P_A	18	kW [5]
Screen grid dissipation		P_{G2}	200	W
Control grid dissipation		P_{G1}	70	W

Operating characteristics		I	II	II	
Frequency	f	≤ 110	50	≤ 110	MHz
Output power	P_2	11	15+0,26 [3]	10,8+0,23 [3]	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	6,0	9,0	7,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	800	800	800	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 120	– 125	– 120	V [4]
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	140	140	130	V
Anode current (dc)	I_A	2,9	2,5	2,3	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	130	120	120	mA
Control grid current (dc)	I_{G1}	70	40	10	mA
Anode input power	$P_{B\,A}$	17,5	22,7	16	kW
Drive power	P_1	9,0 [2]	6 + 260 [3]	1 + 230 [3]	W [1]
Anode dissipation	P_A	6,5	7,7	5,2	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	104	96	110	W
Control grid dissipation	P_{G1}	1,0	1,0	0,1	W
Efficiency	η	63	66	68	%

I Grounded cathode circuit
II Grounded control-grid screen grid circuit

1) Circuit losses are not included.
2) Necessary output power of driver stage approx. 175 W at 60 Ω damping of input circuit and neutralization.
3) Power transition of grounded control-grid screen-grid circuit.
4) For zero signal dc anode current approx. 0,2 A.
5) Higher max. ratings may be released upon request.

Anode and screen grid modulation, class C operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency		f	30	MHz
Anode voltage (dc)		U_A	6,0	kV
Screen grid voltage (dc)		U_{G2}	750	V
Control grid voltage (dc)		U_{G1}	– 250	V
Cathode current (dc)		I_K	4,0	A
Peak cathode current		$I_{K\,M}$	35	A
Anode dissipation	(RS 2012 CL)	P_A	12	kW
Anode dissipation	(RS 2012 CJ)	P_A	18	kW [6]
Screen grid dissipation		P_{G2}	200	W
Control grid dissipation		P_{G1}	70	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	12	6,0	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	6,0	5,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	700	500	V
Control grid bias (dc), fixed	$U_{G1\,fix}$	– 90	– 70	V
Control grid resistance	R_{G1}	500	470	Ω
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 220	– 150	V
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	280	190	V
Anode current (dc)	I_A	2,4	1,45	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	200	120	mA
Control grid current (dc)	I_{G1}	260	170	mA
Anode input power	$P_{B\,A}$	14,4	7,3	kW
Drive power	P_1	64	30	W [1]
Anode dissipation	P_A	2,4	1,3	kW [2]
Screen grid dissipation	P_{G2}	140	60	W
Control grid dissipation	P_{G1}	7,0	5,0	W
Efficiency	η	83	82	%
Anode load resistance	R_A	1,2	1,7	kΩ
Modulation factor	m	100	100	%
Peak screen grid voltage (ac)	$U_{g2\,m}$	600	350	V [3]
Modulation power	P_{mod}	7,2	3,7	kW
Control grid current (dc)	I_{G1}	400	240	mA [4]
Drive power	P_1	100	40	W [1] [4]
Anode dissipation at modulation	$P_{A\,mod}$	3,6	2,0	kW [5]
Screen grid dissipation at modulation	$P_{G2\,mod}$	170	75	W [5]

1) Circuit losses are not included.
2) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that during 100 % modulation the anode dissipation increases to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value.
3) Modulation of screen grid via separate transformer winding.
4) Maximum values at U_A = 0 V.
5) Average values at m = 100 %.
6) Higher max. ratings may be released upon request.

AF amplifier and modulator,
class B operation, 2 tubes in push-pull circuit, $I_{G1} = 0$

Maximum ratings

Anode voltage (dc)		U_A	7,0	kV
Screen grid voltage (dc)		U_{G2}	1100	V
Control grid voltage (dc)		U_{G1}	– 200	V
Cathode current (dc)		I_K	4,0	A
Peak cathode current		$I_{K\,M}$	35	A
Anode dissipation	(RS 2012 CL)	P_A	12	kW
Anode dissipation	(RS 2012 CJ)	P_A	18	kW [1])
Screen grid dissipation		P_{G2}	200	W
Control grid dissipation		P_{G1}	70	W

Operating characteristics at modulator operation for

		20 kW carrier power		10 kW carrier power		
Output power	P_2	0	16	0	8	kW
Anode voltage (dc)	U_A	6	6	5	5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1000	1000	800	800	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 130	– 130	– 110	– 110	V
Peak control grid voltage (ac) between 2 tubes	$U_{gg\,m}$	0	220	0	180	V
Anode current (dc)	I_A	$2 \times 0{,}5$	$2 \times 2{,}4$	$2 \times 0{,}3$	$2 \times 1{,}5$	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	0	2×90	0	2×30	mA
Anode input power	$P_{B\,A}$	2×3	$2 \times 14{,}4$	$2 \times 1{,}5$	$2 \times 7{,}5$	kW
Anode dissipation	P_A	2×3	$2 \times 6{,}4$	$2 \times 1{,}5$	$2 \times 3{,}5$	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	0	2×90	0	2×24	W
Efficiency	η	–	55	–	54	%
Effective load resistance (anode to anode)	R_{AA}	–	2000	–	3000	Ω

1) Higher max. ratings may be released upon request.

RF linear amplifier,
single-sideband modulation, grounded cathode circuit, $I_{G1} = 0$

Maximum ratings

Frequency		f	30	MHz
Anode voltage (dc)		U_A	9,0	kV
Screen grid voltage (dc)		U_{G2}	1000	V
Control grid voltage (dc)		U_{G1}	– 250	V
Cathode current (dc)		I_K	6,0	A
Peak cathode current		$I_{K\,M}$	35	A
Anode dissipation	(RS 2012 CL)	P_A	12	kW
Anode dissipation	(RS 2012 CJ)	P_A	18	kW [4]
Screen grid dissipation		P_{G2}	200	W
Control grid dissipation		P_{G1}	70	W

Operating characteristics		I	II [1]	III [1]	
Frequency	f	≤ 30	≤ 30	≤ 30	MHz
Output power	P_2	0	11	5,5	kW [2]
Anode voltage (dc)	U_A	8,0	8,0	8,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	900	900	900	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 115	– 115	– 115	V
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	0	100	100	V
Anode current (dc)	I_A	1,0	2,2	1,6	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	0	90	30	mA
Anode input power	$P_{B\,A}$	8,0	17,6	12,8	kW
Anode dissipation	P_A	8,0	6,6	7,3	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	0	81	27	W
Efficiency	η	–	62,5	43	%
Third order intermodulation product	d_3	–	–	≥ 38	dB [3]
Fifth order intermodulation product	d_5	–	–	≥ 50	dB [3]

I No modulation
II 1-tone modulation
III 2-tone modulation

1) Carrier suppressed.
2) Circuit losses are not included.
3) Level of non-linear cross talk resulting from third and fifth order intermodulation products as measured by the 2-tone method at f = 30 MHz and 60 Ω input resistance (see also the diagram 'cross-talk values versus output power', page 181).
4) Higher max. ratings may be released upon request.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

The tube has to be connected by means of the header sockets RöKpf212 and RöKpf212K, in which the terminal anodes for cathode, control grid, and screen grid contacts are combined to a unit and provided with spring-finger contacts.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the metal-ceramic seals must not exceed 220 °C at any point and the temperature of the internal cathode terminal must not exceed 250 °C. In the forced-air-cooled version these requirements can be met without additional cooling, if an appropriate air duct and sufficient space between the individual contact springs is provided so that enough cooling air can pass through.

For the water-cooled version of the tube with integrated cooling jacket, a cooling air flow rate of approx. 0,3 m^3/min at a static pressure of approx. 1 mbar is required on the terminal side.

Forced-air cooling (RS 2012 CL)

The minimum air flow rate required for the maximum anode dissipation is given in the cooling air diagram, valid for 25 °C inlet temperature at a normal air pressure of 1 bar (sea level). The cooling air is supplied from the electrode terminal side. For further information on forced-air-cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Water cooling (RS 2012 CJ)

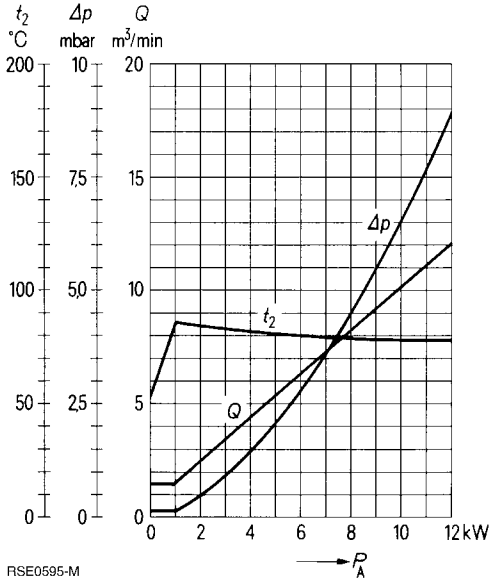
The cooling water diagrams are valid for water inlet temperatures of 35 °C and 50 °C. For other water inlet temperatures within this range the required water flow rate can be calculated by linear interpolation. The pressure of the cooling water must not exceed 6 bar. Please observe the instructions on water cooling given under “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,20 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

The tube fuse RöSich7 is recommended for protecting the forced-air-cooled version RS 2012 CL against thermal anode overload. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (see accessories).

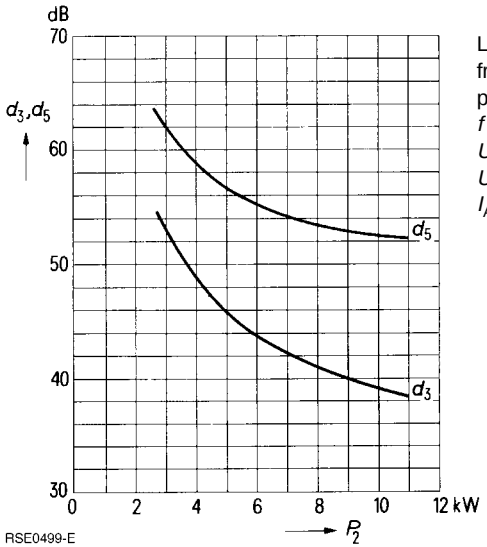
Cooling air diagram (RS 2012 CL)



The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1 bar
t_1 = 25 °C

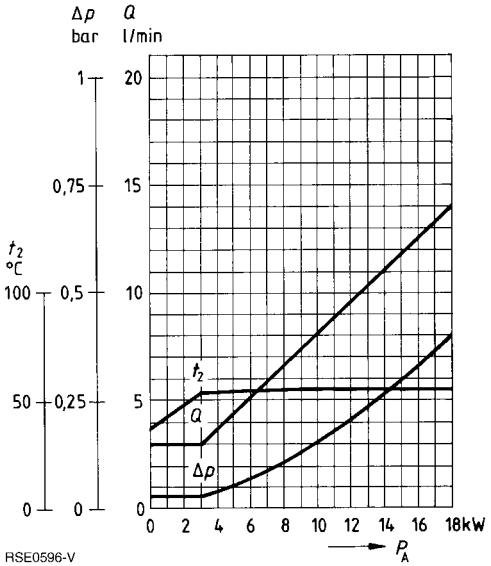
Intermodulation products



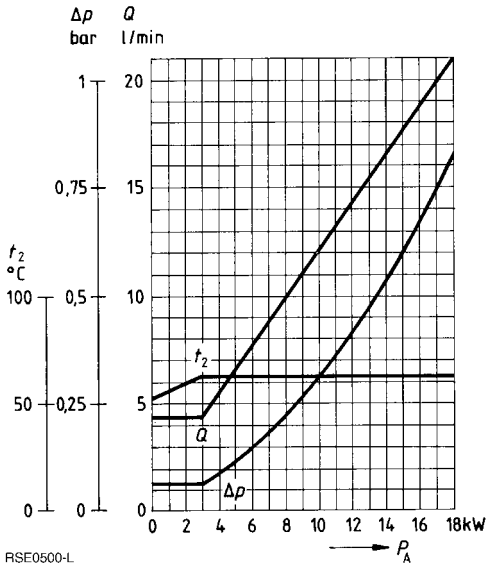
Level of non-linear cross talk resulting from third and fifth order intermodulation products as measured by the 2-tone method at
f = 30 MHz,
U_A = 8 kV,
U_{G2} = 900 V,
$I_{A\,0}$ = 1 A.

Maximum output at 2-tone modulation (PEP)

Cooling water diagrams (RS 2012 CJ)



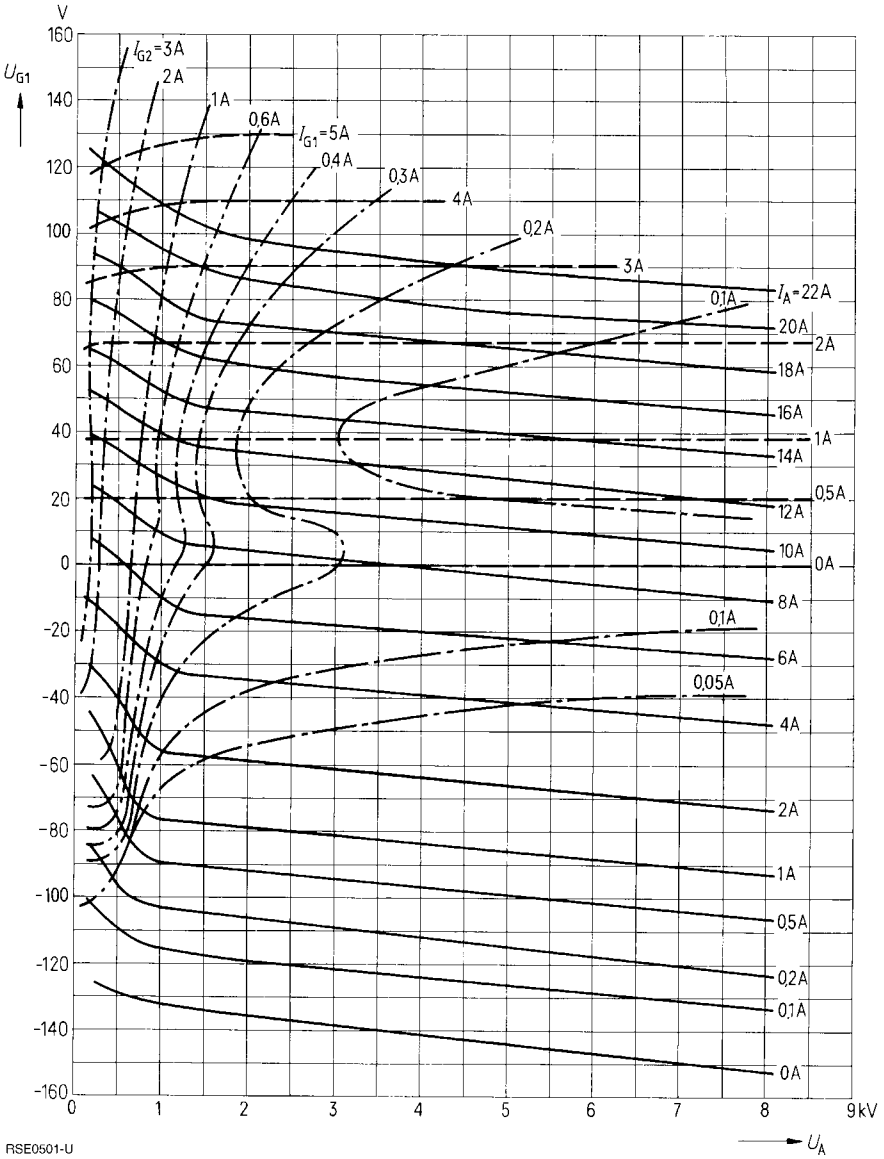
t_1 = 35 °C



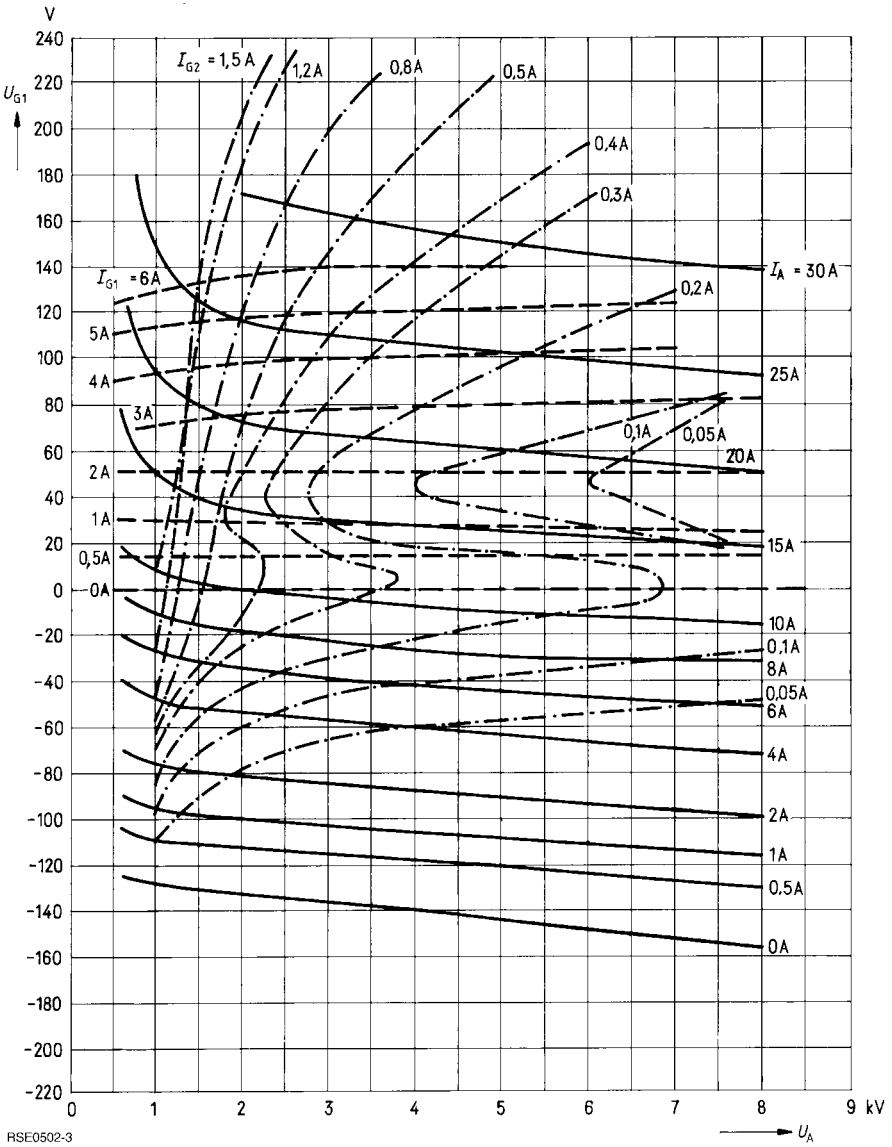
t_1 = 50 °C

$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 800 V

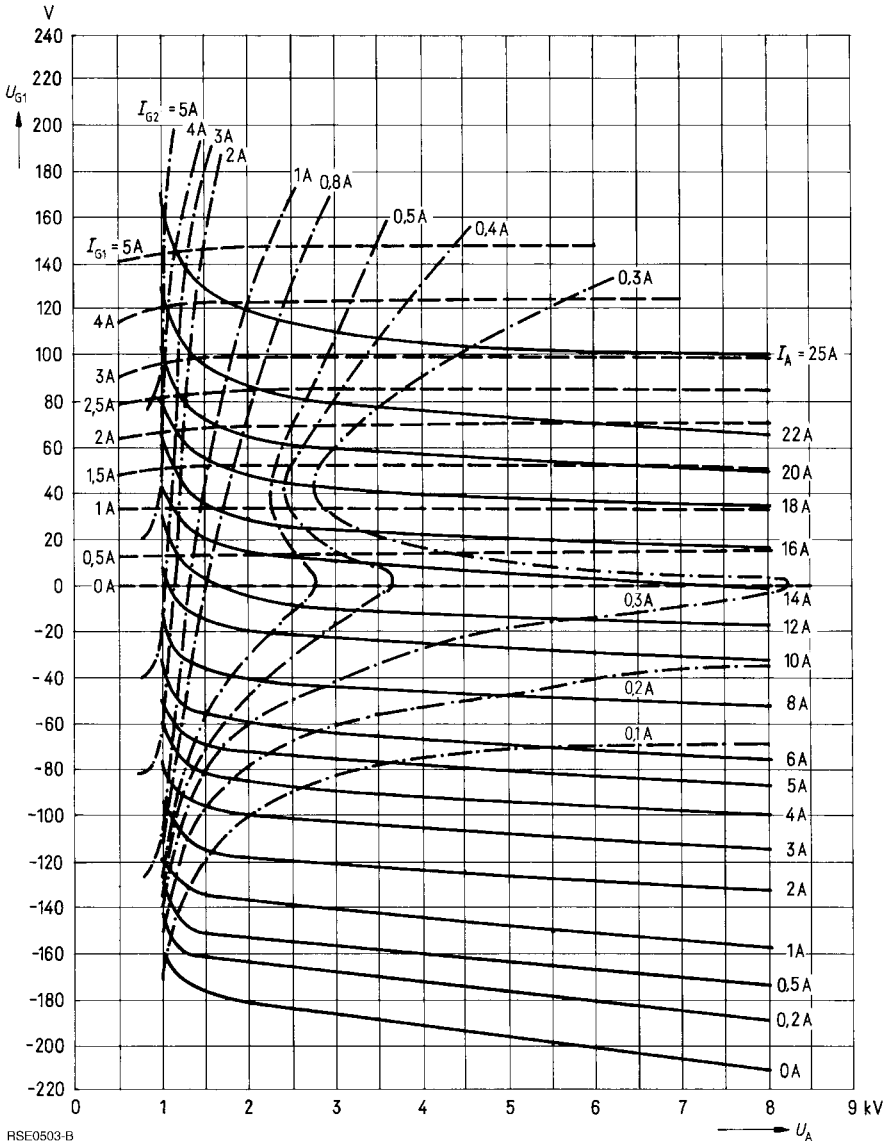
Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —∘—∘—∘—∘—∘—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 1000 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

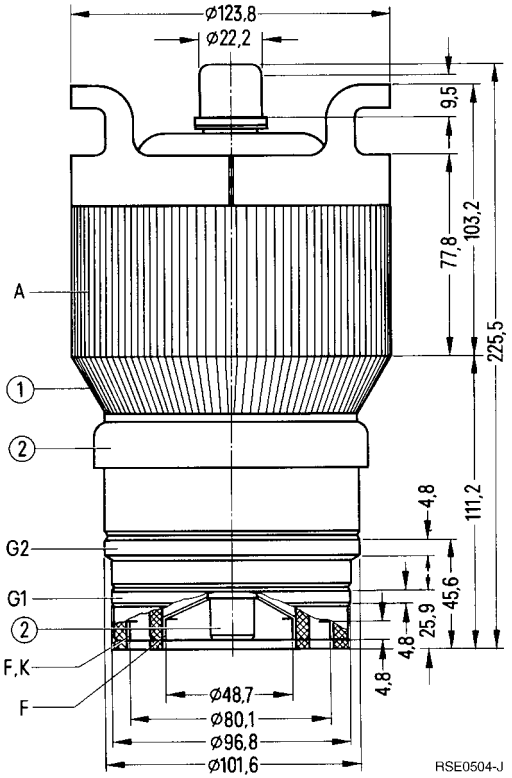


$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 1200 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



Especially for communications transmitters, P_2 approx. 10 kW Ordering code Q51-X2014

Coaxial metal-ceramic tetrode for frequencies up to 110 MHz, forced-air-cooled; particularly suitable for use as RF amplifier, AF amplifier and linear amplifier in single-sideband transmitters.



Dimensions in mm

① Air inlet
② Do not use as terminal

Approx. weight 4,3 kg

Heating

Heater voltage	U_F	7,5	V
Heater current	I_F	≈ 78	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Amplification factor of screen grid	μ_{g2g1}	4,5	
Transconductance at U_A = 3 kV, U_{G2} = 750 V, I_A = 0,9 to 1,2 A	s	21	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid, screen grid	$c_{k/g1g2}$	≈ 47	pF
Control grid/screen grid, cathode	$c_{g1/g2k}$	≈ 106	pF
Anode/cathode	c_{ak}	≈ 0,14	pF [1)]
Anode/control grid	c_{ag1}	≈ 0,75	pF [1)]
Anode/screen grid, cathode	$c_{a/g2k}$	≈ 18	pF
Anode/control grid, screen grid, cathode	$c_{a/g1g2k}$	≈ 18	pF

Accessories		**Ordering code**
Header socket	RöFsg2793	Q81-X28
Air duct	RöAnst214	Q81-X826

1) Measured by means of a 30 cm diameter screening plate in the screen grid terminal plane.

RF amplifier,
class C operation

Maximum ratings

Frequency	f	30	60	110	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	7,5	7,0	6,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1500	1500	1500	V
Anode current (dc)	I_A	3,0	2,8	2,6	A
Anode dissipation	P_A	5,0	5,0	5,0	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	250	250	250	W
Control grid dissipation	P_{G1}	75	75	75	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	≤ 110	MHz
Output power	P_2	16	10	kW [1])
Anode voltage (dc)	U_A	7,5	6,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	500	750	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 350	– 350	V
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	590	430	V
Anode current (dc)	I_A	2,8	2,3	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	0,50	0,20	A
Control grid current (dc)	I_{G1}	0,25	0,05	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	21	15	kW
Drive power	P_1	150	25	W [1])
Anode dissipation	P_A	5,0	5,0	kW
Efficiency	η	77	67	%

1) Circuit losses are not included.

Anode and screen grid modulation, class C operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	5,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1000	V
Anode current (dc)	I_A	2,5	A
Anode dissipation	P_A	6,0	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	250	W
Control grid dissipation	P_{G1}	75	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	5,8	kW [1])
Anode voltage (dc)	U_A	5,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	500	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 400	V
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	520	V
Anode current (dc)	I_A	1,4	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	0,26	A
Control grid current (dc)	I_{G1}	0,05	A
Drive power	P_1	25	W [1])
Anode dissipation	P_A	1,1	kW [2])
Modulation factor	m	100	%
Peak screen grid voltage (ac)	$U_{g2\,m}$	450	V
Anode dissipation during modulation	$P_{A\,mod}$	1,7	kW

1) Circuit losses are not included.
2) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It must be observed that during 100 % modulation the anode dissipation increases to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value.

AF amplifier and modulator,
class B operation, 2 tubes in push-pull circuit, $I_{G1} = 0$

Maximum ratings

Anode voltage (dc)	U_A	7,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1500	V
Anode current (dc)	I_A	4,0	A
Anode dissipation	P_A	6,0	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	250	W
Control grid dissipation	P_{G1}	75	W

Operating characteristics

Output power	P_2	11,5	13,5	17	17,5	kW
Anode voltage (dc)	U_A	4,0	5,0	6,0	7,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1250	1250	1250	1250	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 270	– 280	– 310	– 325	V
Peak control grid voltage (ac) between the 2 tubes	$U_{gg\,m}$	500	480	540	470	V
Anode current (dc)	I_A	$2 \times 2{,}55$	$2 \times 2{,}20$	$2 \times 2{,}10$	$2 \times 1{,}80$	A
Zero signal anode current (dc)	$I_{A\,0}$	$2 \times 0{,}75$	$2 \times 0{,}50$	$2 \times 0{,}41$	$2 \times 0{,}35$	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	$2 \times 0{,}17$	$2 \times 0{,}16$	$2 \times 0{,}15$	$2 \times 0{,}12$	A
Anode dissipation	P_A	$2 \times 4{,}20$	$2 \times 4{,}20$	$2 \times 4{,}20$	$2 \times 4{,}20$	kW
Effective load resistance (anode to anode)	R_{AA}	1500	2370	2940	4100	Ω

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

The header socket RöFsg2793 as listed under “Accessories” should be used for connection of cathode and grid.

The air duct RöAnst214 is intended to support the cooling of the electrode terminals.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the ceramic-metal parts must not exceed 250 °C at any point.

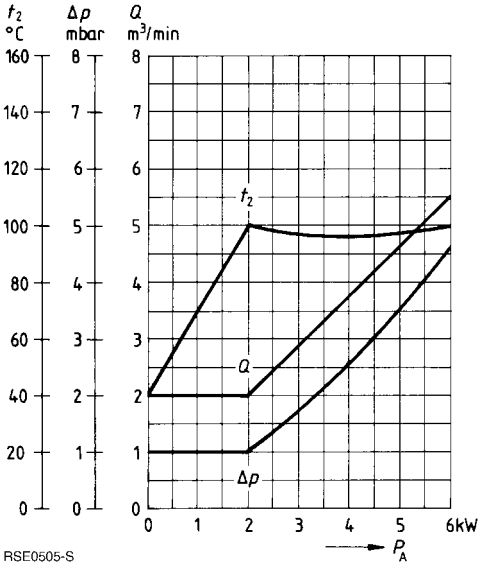
Forced-air cooling

The cooling air diagram is valid for frequencies up to 30 MHz at an air inlet temperature of 25 °C and a normal air pressure of 1 bar. The cooling air on the anode radiator must be supplied via the recommended air duct (accessories) from the side of the electrode terminals.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,20 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

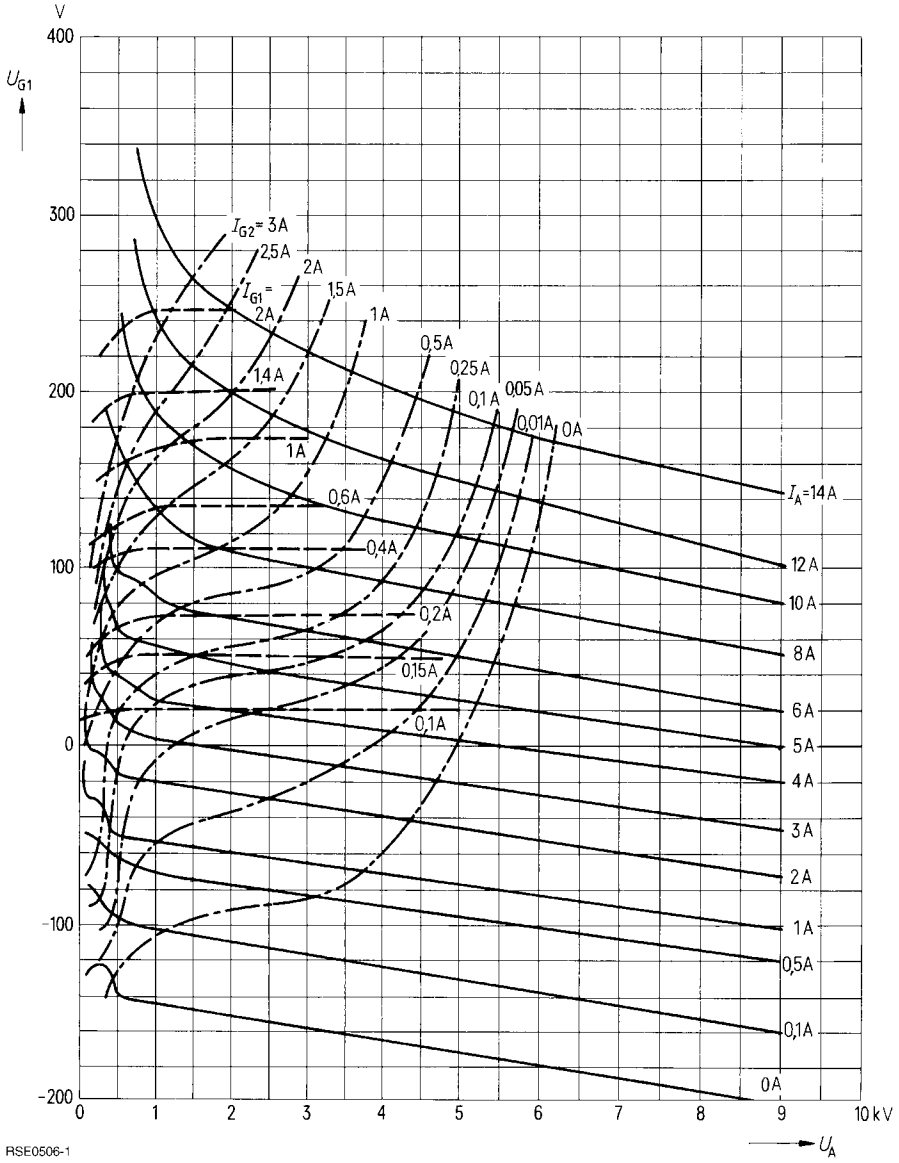
Cooling air diagram



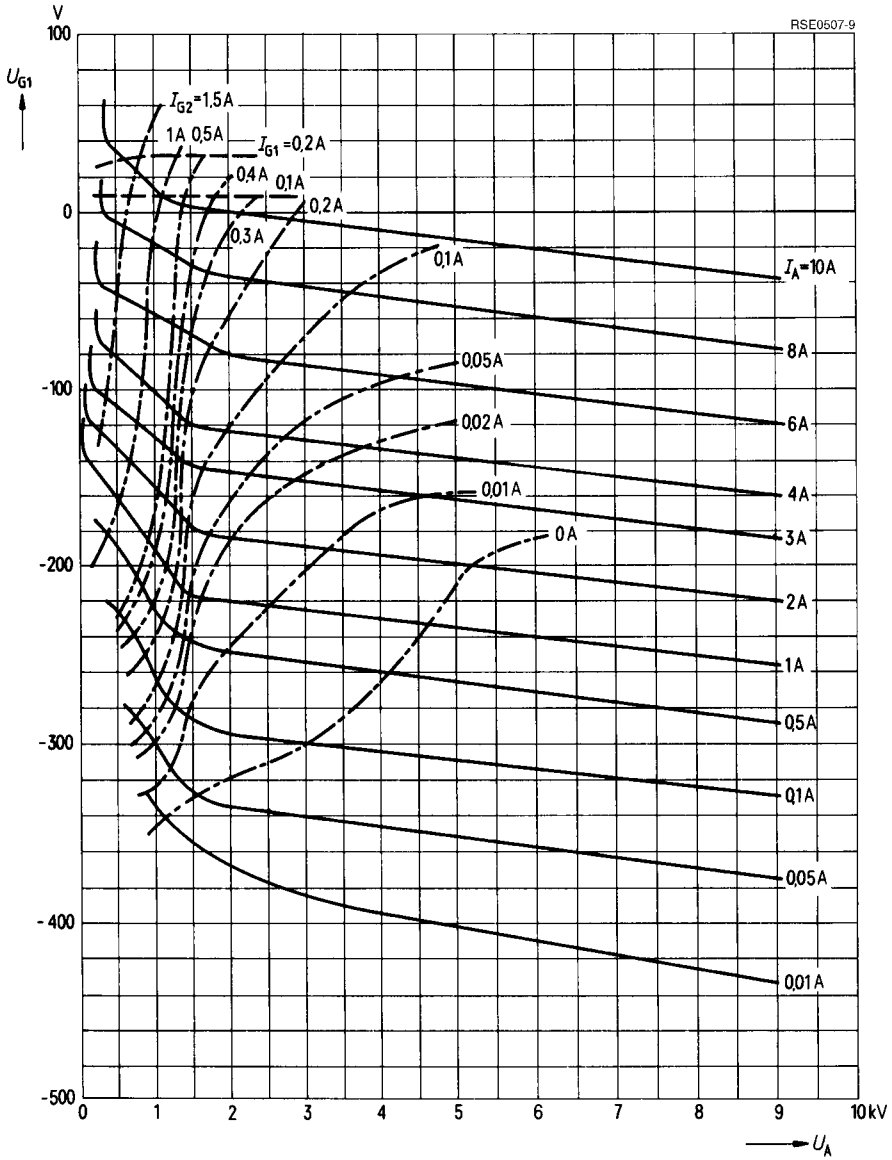
The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1 bar
t_1 = 25 °C

$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 500 V Parameter = I_{G2} —∘—∘—∘—∘—∘—∘—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

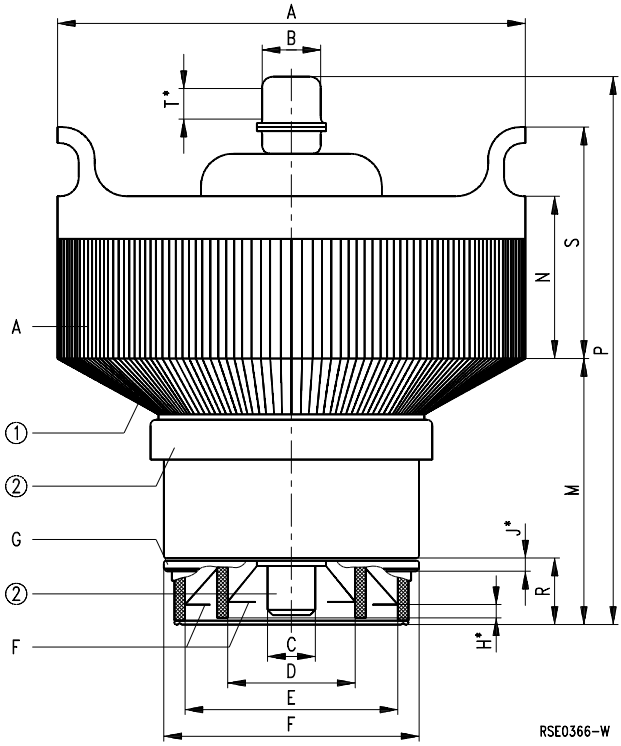


$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 1250 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



Ordering code Q51-X701

Coaxial metal-ceramic power triode, forced-air-cooled, intended to be used as a zero-bias class-B amplifier in audio or radio-frequency applications up to 25 kW power output.



Dimensional data

	min	max
A	175,97	179,07
B	21,72	25,49
C	18,29	19,30
D	48,16	49,17
E	79,58	80,59
F	96,32	97,33
H	4,77	
J	4,77	
M	100,33	109,22
N	61,26	70,81
P	209,55	222,25
R	25,04	26,67
S	86,66	96,21
T	9,52	

Dimensions in mm

① Air inlet
② Do not use as terminal

Approx. weight 5,5 kg

Heating

Heater voltage	U_F	7,5	V
Heater current	I_F	≈ 100	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Transconductance at U_A = 5 kV, I_A = 5 A	s	55	mA/V

Capacitances

Cathode/grid	c_{kg}	≈ 59	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,2	pF
Grid/anode	c_{ga}	≈ 36	pF

Accessories		**Ordering code**
Socket	RöFsg215	Q81-X641
Air duct	RöAnst215	Q81-X633

Anode modulation,
class C operation

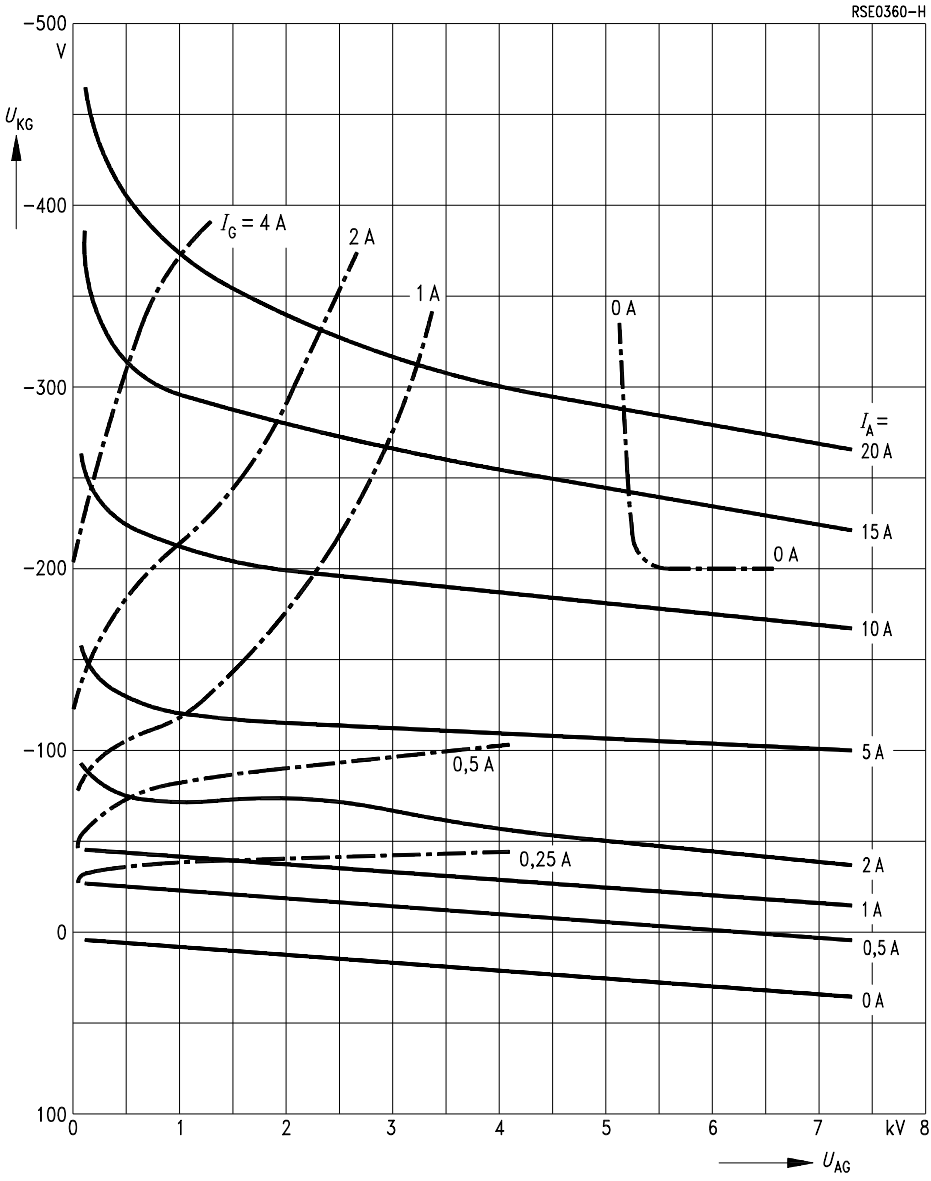
Maximum ratings

Frequency	f	160	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	6,5	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 500	V
Anode current (dc)	I_A	3,0	A
Anode dissipation	P_A	10	kW
Grid dissipation	P_G	500	W

Operating characteristics

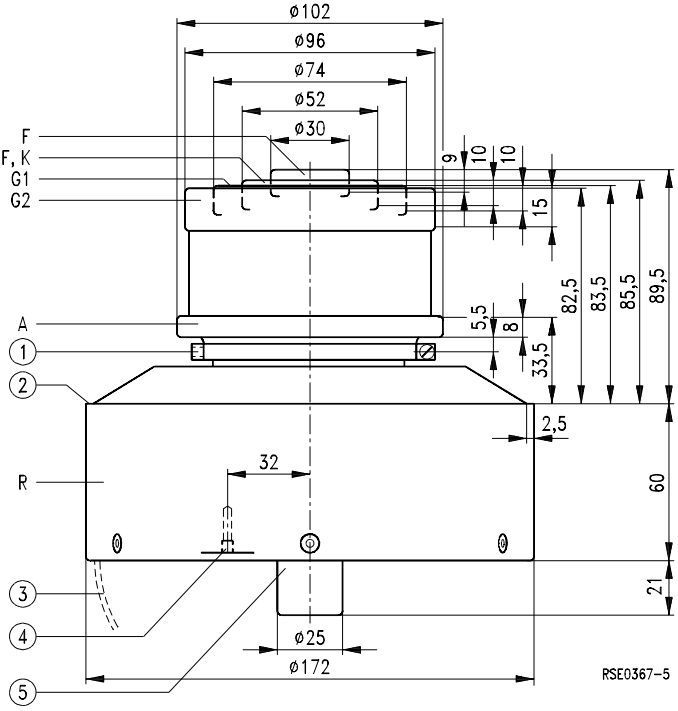
Frequency	f	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	11,9	kW
Anode voltage (dc)	U_A	5,0	kV
Grid bias (dc)	U_G	– 200	V
Peak grid voltage (ac)	$U_{g\,m}$	490	V
Anode current (dc)	I_A	3,0	A
Grid current (dc)	I_G	0,8	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	15	kW
Drive power	P_1	380	W
Anode dissipation	P_A	3,1	kW
Grid dissipation	P_G	220	W
Efficiency	η	79	%
Anode load resistance	R_A	825	Ω

$U_{KG} = f(U_{AG})$ Parameter = I_A ——————
Parameter = I_G —·—·—·—·—·—·—



Ordering code Q51-X2016

Coaxial metal-ceramic tetrode, forced-air-cooled, for frequencies up to 300 MHz. Due to the low feedback capacitance c_{g1a} the tube is also suitable for use in grounded cathode circuit. To achieve a long service life, the cathode is especially designed for operation with controlled heating power .



Dimensions in mm

① Taphole M4 for tube fuse RöSich10
② Free for anode support
③ Handle, swingable
④ Taphole for tube fuse RöSich7
⑤ Do not use as terminal

Approx. weight 6,7 kg

The radiator and the terminals are of concentric design with the following diameters:

Radiator	Ø 173,5	Control grid terminal	Ø 75,0
Anode terminal	Ø 103,0	Heater/cathode terminal	Ø 52,6
Screen grid terminal	Ø 97,0	Heater terminal	Ø 30,6

Heating

Heater voltage	U_F	9,5	V
Heater current	I_F	≈ 80	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Kennwerte

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 300$ V	I_{em}	35	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 600$ to 1000V, $I_A = 2$ A	μ_{g2g1}	8,0	
Transconductance at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 800$ V, $I_A = 1,5$ to 2,5 A	s	53	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 78	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 5,5	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,04	pF [1]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 115	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 0,32	pF [1]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 22	pF

Accessories		**Ordering code**
Socket wrench for tube fuse	RöZub09	Q81-X2109
Socket wrench for tube fuse	RöZub10	Q81-X2110
Tube fuse	RöSich7	Q81-X1407
Tube fuse	RöSich10	Q81-X1410
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Spring-finger contacts:		
Internal cathode terminal		C65055-A815-C901
External cathode terminal		C65055-A815-C902
Control grid terminal		C65055-A815-C903
Screen grid terminal		C65055-A815-C904

1) Measured by means of a 50 cm diameter screening plate in the screen-grid terminal plane.

RF amplifier,
class B operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	110	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	9,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1000	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 250	V
Cathode current (dc)	I_K	6,0	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	35	A
Anode dissipation	P_A	12	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	270	W
Control grid dissipation	P_{G1}	70	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 110	MHz
Output power	P_2	12	kW [1])
Anode voltage (dc)	U_A	7,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	800	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 100	V [2])
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	110	V
Anode current (dc)	I_A	2,3	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	200	mA
Control grid current (dc)	I_{G1}	50	mA
Anode input power	$P_{B\,A}$	17,2	kW
Drive power	P_1	5,0	W [3])
Anode dissipation	P_A	5,2	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	160	W
Efficiency	η	70	%
Anode load resistance	R_A	1800	Ω

1) Circuit losses are not included.
2) For zero signal dc anode current $I_{A\,0}$ = 0,4 A.
3) Additional loss in the grid circuit is not taken into consideration.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

Spring-finger contacts can be ordered for cavity design (accessories).

Maximum tube surface temperature

The temperature of the tube's metal-ceramic seals must not exceed 220 °C at any point and the temperature of the internal cathode terminal must not exceed 250 °C. These requirements can be met without additional cooling of the terminals if an appropriate air duct and sufficient space between the individual contact springs is provided so that enough cooling air can pass through.

Forced-air cooling

The minimum air flow rate required for maximum anode dissipation is given in the cooling air diagram valid for 25 °C inlet temperature at a normal air pressure of 1 bar (sea level). The cooling air must be supplied from the side of the electrode terminals. For further information on forced-air cooling refer to "Explanations on Technical Data".

Safety precautions

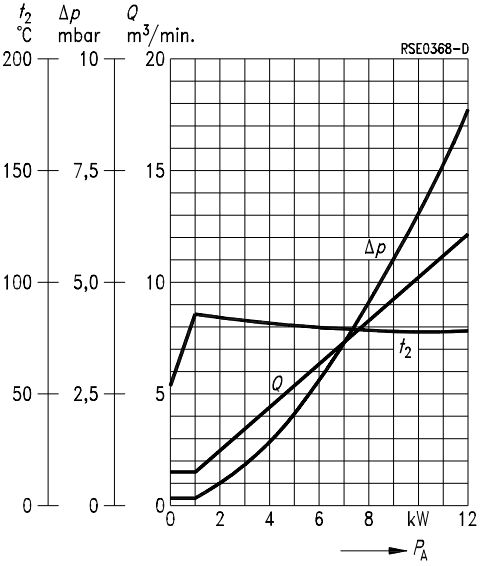
The section "Safety precautions" under "Explanations on Technical Data" describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,20 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

For protection against thermal anode overload the tube fuse RöSich7/RöSich10 is recommended. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (accessories).

Service life warranty

For higher claims under warranty concerning the guaranteed service life it has to be ensured that the tube is operated in transmitters with controlled heating power.

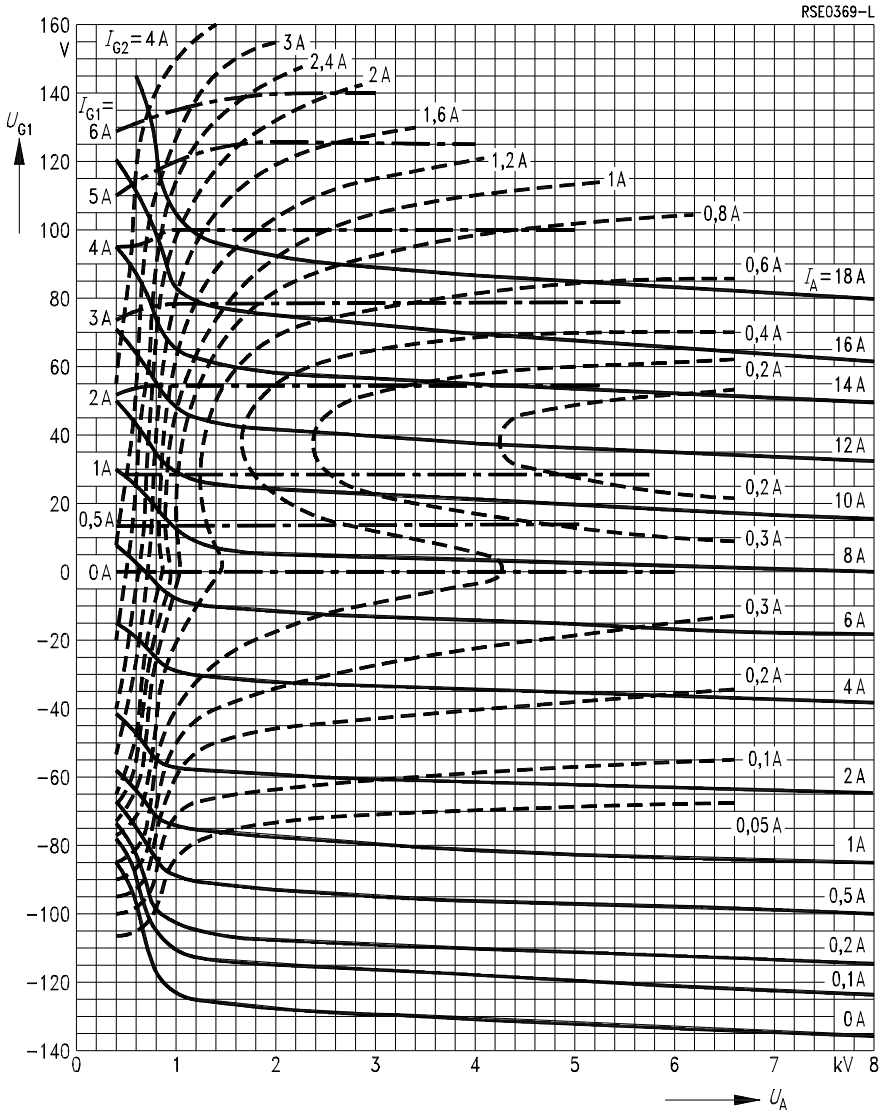
Cooling air diagram



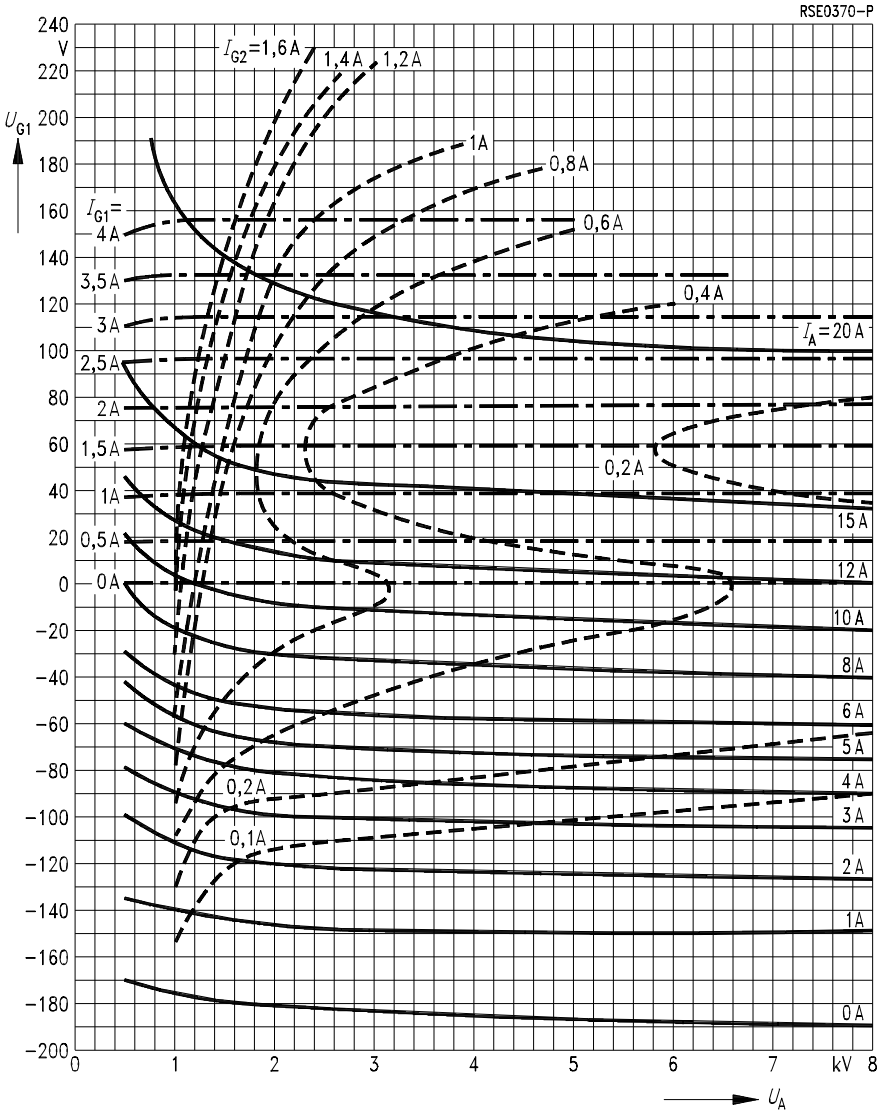
The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1 bar
t_1 = 25 °C

$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————————
U_{G2} = 800 V Parameter = I_{G2} — — — — — — — —
Parameter = I_{G1} —·—·—·—·—·—·—

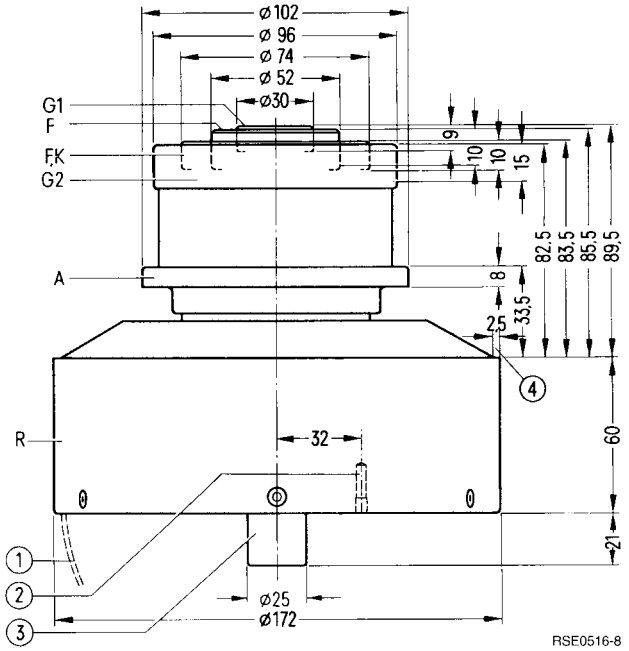


$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————————
U_{G2} = 1000 V Parameter = I_{G2} — — — — — — — —
Parameter = I_{G1} —·—·—·—·—·—·—·—



For FM transmitters in grounded cathode circuit Ordering code Q51-X2018

Coaxial metal-ceramic tetrode, forced-air-cooled, particularly suitable for FM transmitters in grounded cathode circuit. For an easy design of the tuned circuit the control grid terminal is coaxially led out within the cathode terminals. A direct dc blocking of the screen grid produced by the external cathode terminal is thereby possible. This arrangement of the terminals also prevents cross coupling of the input and output circuit against the common cathode line inductance. An increased stability against self-excitation has been achieved by integrating an attenuator into the screen grid line. This resistor consumes a power of approximately 30 W for an operating frequency of 110 MHz and an output power of 12 kW. To achieve a long service life, the cathode is especially designed for operation with controlled heating power.



Dimensions in mm

① Handle, swingable
② Taphole for tube fuse RöSich7
③ Do not use as terminal
④ Free for anode support

Approx. weight 6,7 kg

The radiator and the terminals are of concentric design with the following diameters:

Radiator	∅ 173,5	Control grid terminal	∅ 30,6
Anode terminal	∅ 103,0	Heater/cathode terminal	∅ 74,6
Screen grid terminal	∅ 96,6	Heater terminal	∅ 52,5

Heating

Heater voltage	U_F	9,5	V
Heater current	I_F	≈ 80	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 300$ V	I_{em}	35	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 600$ to 1000V, $I_A = 2$ A	μ_{g2g1}	8,0	
Transconductance at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 800$ V, $I_A = 1,5$ bis 2,5 A	s	53	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 95	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 45	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,04	pF [1)]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 76	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 0,32	pF [1)]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 22	pF

Accessories		**Ordering code**
Socket wrench for tube fuse	RöZub09	Q81-X2109
Tube fuse	RöSich7	Q81-X1407
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Cavity (87 - 108 MHz), 10 kW	TK 4470	Q94-X4470

1) Measured by means of a 50 cm diameter screening plate in the screen grid terminal plane.

RF amplifier,
class B operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	110	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	9,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1000	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 250	V
Cathode current (dc)	I_K	6,0	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	35	A
Anode dissipation	P_A	12	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	270	W
Control grid dissipation	P_{G1}	70	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 110	MHz
Output power	P_2	12	kW [1])
Anode voltage (dc)	U_A	7,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	800	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 100	V [2])
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	110	V
Anode current (dc)	I_A	2,3	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	200	mA
Control grid current (dc)	I_{G1}	50	mA
Anode input power	$P_{B\,A}$	17,2	kW
Drive power	P_1	30	W [3])
Anode dissipation	P_A	5,2	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	160	W
Efficiency	η	70	%
Anode load resistance	R_A	1800	Ω

1) Circuit losses are not included.
2) For zero signal dc anode current $I_{A\,0}$ = 0,4 A.
3) Drive power including internal damping losses.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

The cavity TK 4470 is available for tube operation in the VHF range (accessories).

Maximum tube surface temperature

The metal-ceramic seals of the tube must not exceed a temperature 220 °C at any point, except of the centrally located control grid terminal, the temperature of which must not exceed 280 °C. These requirements can only be met without additional cooling of the terminals if an appropriate air duct and sufficient space between the individual contact springs is provided so that enough cooling air can pass through.

Forced-air cooling

The minimum air flow rate required for maximum anode dissipation is given in the cooling air diagram valid for 25 °C inlet temperature at a normal air pressure of 1 bar (sea level). The cooling air must be supplied from the side of the electrode terminals. For further information on forced air cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The rating of the resistor that may be required in the anode circuit depends on the transmitter circuitry, the flter circuitry and the overcurrent trip circuit (e.g. an ignitron short-circuit trip or a protective spark gap RöKt2).

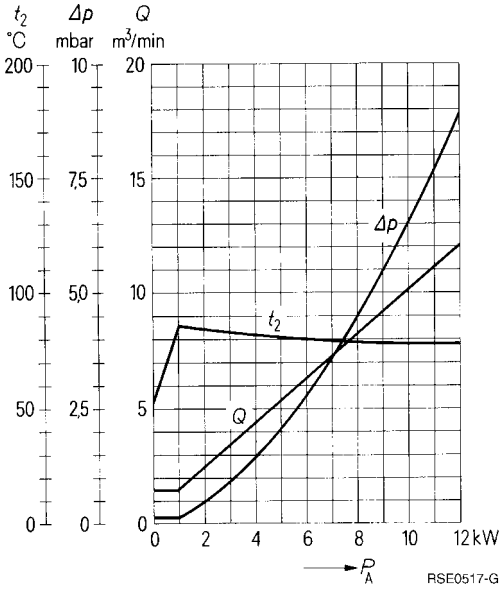
The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,20 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

For protection against thermal anode overload the tube fuse RöSich7 is recommended. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (accessories).

Service life warranty

For higher claims under warranty concerning the guaranteed service life it has to be ensured that the tube is operated in transmitters with controlled heating power.

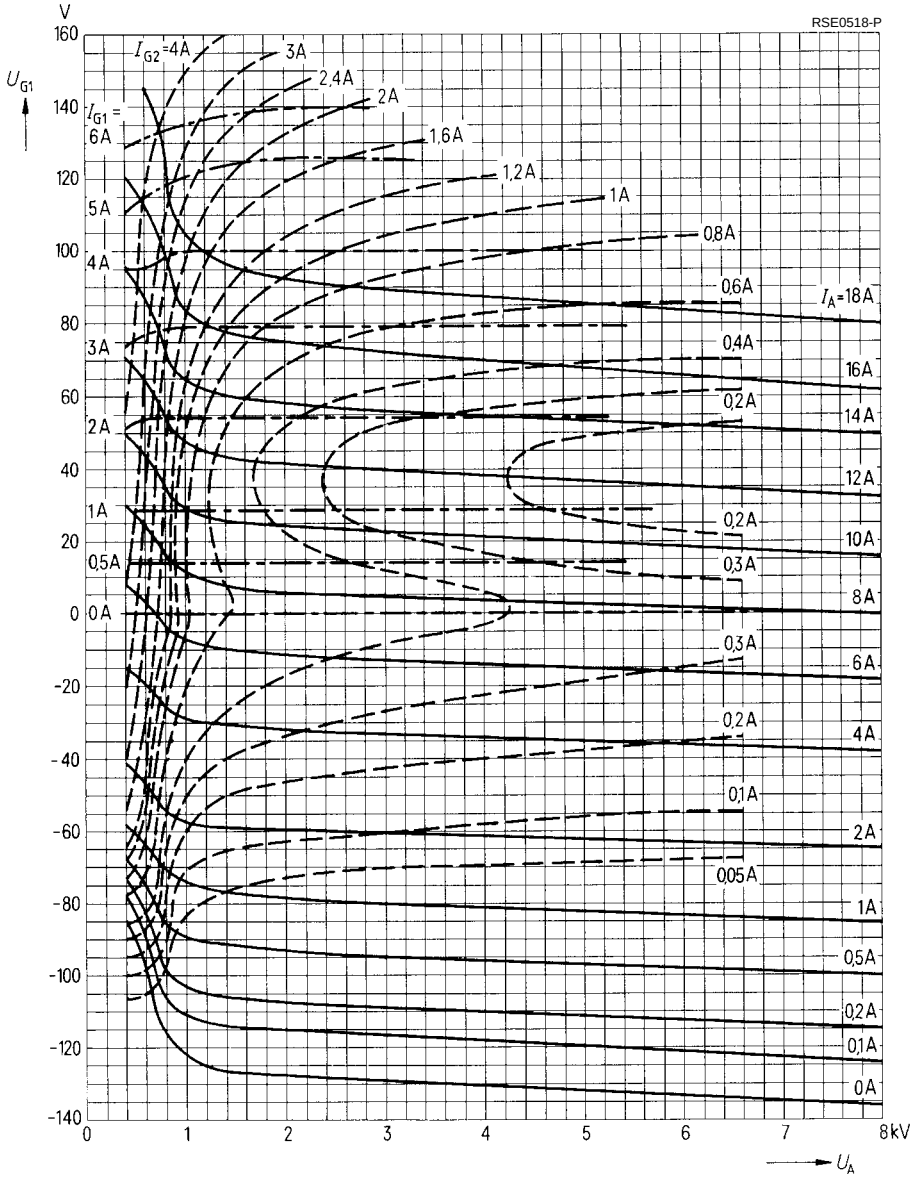
Cooling air diagram



The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1 bar
t_1 = 25 °C

$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 800 V Parameter = I_{G2} — — — — — — —
Parameter = I_{G1} —·—·—·—·—·—

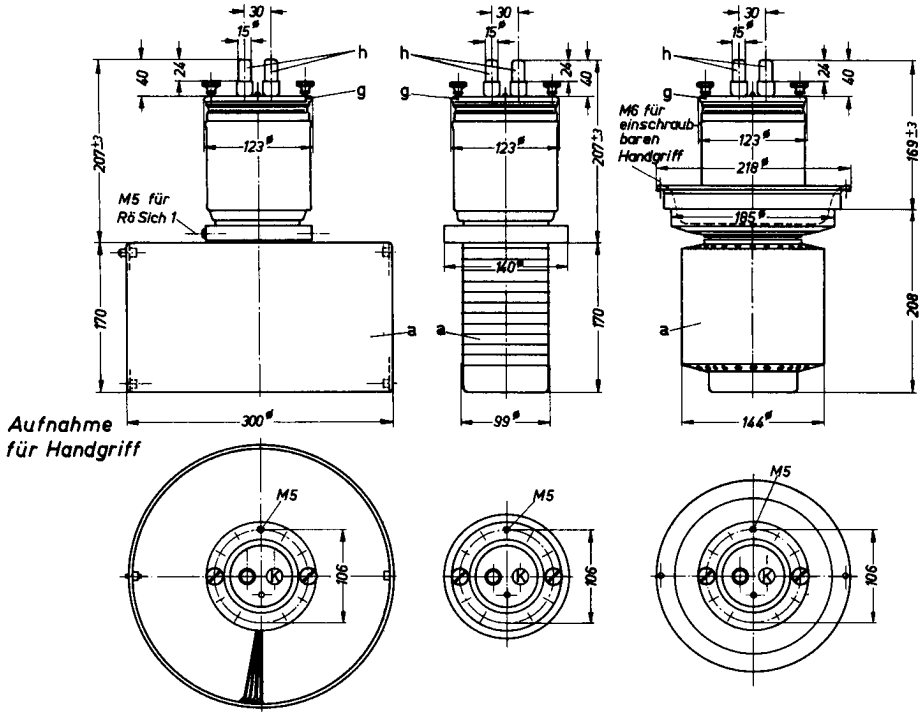


SIEMENS
RÖHREN

SENDETRIODE

für Frequenzen bis 70 MHZ

Ausführung für Luftkühlung	Ausführung für Wasserkühlung	Ausführung für Verdampfungskühlung
YD 1001	YD 1000	YD 1002



Maße in mm

h - Heizanschlüsse g - Gitteranschluß a - Anode

	Gewicht der Röhre	
ca. 39 kg	ca. 6,2 kg	ca. 17 kg

Gewicht der Spezialverpackung

Inland	ca. 71 kg	ca. 13 kg	ca. 20 kg
Ausland	ca. 71 kg	ca. 16 kg	ca. 16 kg

Abmessungen der Spezialverpackung

Inland	87,5 x 84 x 150 cm	43 x 43 x 65	71 x 63 x 90
Ausland	87,5 x 84 x 150 cm	47,5 x 47,5 x 74	71 x 63 x 90

Aufbau und Anwendung

Triode mit scheibenförmiger Gitterdurchführung zur Verwendung als HF-Verstärker, Oszillator und Modulator

Heizung

U_f	=	12,6	V
I_f	≈	160	A

Heizart: direkt

Kathodenwerkstoff: Wolfram, thoriert

Allgemeine Daten

I_e	=	75	A	bei $U_a = U_g = 700$ V
μ	=	58		bei $U_a = 1...6$ kV, $I_a = 1$ A
S	=	60	mA/V	bei $U_a = 3$ kV, $I_a = 1$ A

Kapazitäten

C_{gk}	=	120	pF
C_{ak}	=	1,4	pF
C_{ga}	=	50	pF

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

B-Betrieb Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	$\leqq$	10	30 MHz
U_a	=	15	12 kV
U_g	=	-1000	-1000 V
I_k	=	18	18 A
I_{ksp}	=	65	65 A
Q_a (RS 2021 L)	=	35	35 kW
Q_a (RS 2021 W)	=	45	45 kW
Q_a (RS 2021 V)	=	60	60 kW
Q_g	=	1,3	1,3 kW

Betriebsdaten

			RS 2021 V		RS 2021 V		
f	$\leqq$	10	10	30	30	MHz	
$N_{a\sim}$	=	85	110	85	110	kW	1)
U_a	=	15	15	12	12	kV	
U_g	=	-260	-260	-210	-210	V	
U_{gs}	=	520	600	520	650	V	
I_a	=	7,75	10,1	9,85	12,7	A	
I_g	=	1,3	2	1,9	3	A	
N_a	=	116,3	151	118	153	kW	
N_{st}	=	610	1080	880	1770	W	1)
Q_a	=	31,3	41	33	43	kW	
Q_g	=	270	560	480	1140	W	
η	=	73	73	72	72	%	
R_a	=	1235	920	775	590	Ω	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

B-Betrieb, Gitterbasisschaltung

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

f	$\leq$	10	30	60	MHz
U_a	=	15	12	8,5	kV
U_g	=	-1000	-1000	-1000	V
I_k	=	18	18	18	A
I_{ksp}	=	65	65	65	A
Q_a (RS 2021 L)	=	35	35	35	kW
Q_a (RS 2021 W)	=	45	45	45	kW
Q_a (RS 2021 V)	=	60	60	60	kW
Q_g	=	1,3	1,3	1,1	kW

Betriebsdaten

f	$\leq$	10	30	60	MHz
$N_{a\sim}$	=	85+3,1 [2]	95+3,9 [2]	57+3,5 [2]	kW [1]
U_a	=	15	12	8	kV
U_g	=	-260	-210	-130	V
U_{gs}	=	520	520	460 [3]	V
I_a	=	7,75	9,85	10	A
I_g	=	1,3	1,8	2,3	A
N_a	=	116,3	118	80	kW
N_{st}	=	0,61+3,1 [2]	0,88x3,9 [2]	0,93+3,5 [2]	kW [1]
Q_a	=	31,3	33	23	kW
Q_g	=	270	480	630	W
η	=	73	72	71	%
R_a	=	1280	815	490	Ω

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt
2) Leistungsübergang der Gitterbasisschaltung
3) Als maximal zulässiger Wert der Gitterwechselspannung bei gleichzeitiger Einhaltung der übrigen Grenzdaten gilt für f=60 MHz : $U_{gs\,max}$=500 V.

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

C-Betrieb, Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	$\leqq$	10	30	MHz
U_a	=	15	12	kV
U_g	=	-1000	-1000	V
I_k	=	18	18	A
I_{ksp}	=	65	65	A
Q_a (RS 2021 L)	=	35	35	kW
Q_a (RS 2021 W)	=	45	45	kW
Q_a (RS 2021 V)	=	60	60	kW
Q_g	=	1,3	1,3	kW

Betriebsdaten

f	$\leqq$	10	30	30	30	MHz
$N_{a\sim}$	=	120	90	72	55	kW [1]
U_a	=	15	12	10	8	kV
U_g	=	-600	-550	-500	-450	V
U_{gs}	=	1000	940	875	810	V
I_a	=	9,75	9,25	9,0	8,75	A
I_g	=	2,2	2,2	2,1	1,85	A
N_a	=	146	111	90	70	kW
N_{st}	=	2,1	1,9	1,7	1,55	kW [1]
Q_a	=	26	21	18	15	kW
Q_g	=	780	690	650	605	W
η	=	82	81	80	78,5	%
R_a	=	850	710	600	485	Ω

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

HOCHFREQUENZVERSTÄRKER

C-Betrieb, Gitterbasisschaltung

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

f	$\leqq$	10	30	MHz
U_a	=	15	12	kV
U_g	=	-1000	-1000	V
I_k	=	18	18	A
I_{ksp}	=	65	65	A
Q_a (RS 2021 L)	=	35	35	kW
Q_a (RS 2021 W)	=	45	45	kW
Q_a (RS 2021 V)	=	60	60	kW
Q_g	=	1,3	1,3	kW

Betriebsdaten

f	$\leqq$	10	30	30	30	MHz
$N_{a\sim}$	=	120+8,5 [2]	90+7,7 [2]	72+6,9 [2]	55+6,1 [2]	kW [1]
U_a	=	15	12	10	8	kV
U_g	=	-600	-550	-500	-450	V
U_{gs}	=	1000	940	875	810	V
I_a	=	9,75	9,25	9,0	8,75	A
I_g	=	2,2	2,2	2,1	1,85	A
N_a	=	146	111	90	70	kW
N_{st}	=	2,1+8,5 [2]	1,9+7,7 [2]	1,7+6,9 [2]	1,55+6,1 [2]	kW [1]
Q_a	=	26	21	18	15	kW
Q_g	=	780	690	650	605	W
η	=	82	81	80	78,5	%
R_a	=	910	770	656	540	Ω

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt
2) Leistungsübergang der Gitterbasisschaltung

ANODENSPANNUNGSMODULATION

Kathodenbasisschaltung

Grenzdaten

f	$\leq$	30	MHz
U_a	=	11	kV
U_g	=	-1000	V
I_k	=	12	A
I_{ksp}	=	75	A
Q_a (RS 2021 L)	=	35	kW
Q_a (RS 2021 W)	=	45	kW
Q_a (RS 2021 V)	=	60	kW
Q_g	=	1,3	kW

Betriebsdaten

f	$\leq$	30	30	MHz	
N_{Tr}	=	66	55	kW	1)
U_a	=	11	10	kV	
U_{gfest}	=	-200	-190	V	
R_g	=	90	80	Ω	
U_{gs}	=	880	810	V	
I_a	=	7,6	6,9	A	
I_g	=	3,1	3,1	A	
N_a	=	83,6	69	kW	
N_{st}	=	2,7	2,4	kW	1)
Q_a	=	17,6	14	kW	
Q_g	=	1140	1000	W	
η	=	79	79	%	
R_a	=	920	930	Ω	
m	=	100	100	%	
N_{mod}	=	41,8	34,5	kW	
I_g	=	3,95	3,8	A	Höchstwerte bei U_a = 0 V
N_{st}	=	3,25	2,9	kW 1)	
I_g	=	2,6	2,4	A	bei Modulationsspitze
N_{st}	=	2,1	1,8	kW 1)	

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt

ANODENSPANNUNGSMODULATION

Gitterbasisschaltung

SIEMENS RÖHREN

Grenzdaten

f	$\leq$	30	MHz
U_a	=	11	kV
U_g	=	-1000	V
I_k	=	12	A
I_{kSp}	=	75	A
Q_a (RS 2021 L)	=	35	kW
Q_a (RS 2021 W)	=	45	kW
Q_a (RS 2021 V)	=	60	kW
Q_g	=	1,3	kW

Betriebsdaten

f	$\leq$	30		30		MHz
N_{Tr}	=	66+5,3	2)	55+4,5	2)	kW 1)
U_a	=	11		10		kV
$U_{g\,fest}$	=	-200		-190		V
R_g	=	90		80		Ω
U_{gs}	=	880		810		V
I_a	=	7,6		6,9		A
I_g	=	3,1		3,1		A
N_a	=	83,6		69		kW
N_{st}	=	2,7+5,3	2)	2,4+4,4	2)	kW 1)
Q_a	=	17,6		14		kW
Q_g	=	1140		1000		W
η	=	79		79		%
R_a	=	990		985		Ω
m	=	100		100		%
U_{mod}	=	11,88		10,81		kV Scheitelwert
N_{mod}	=	45,1		37,3		kW
I_g	=	39,5		3,8		A } bei
N_{st}	=	3,25+0	2)	2,9+0	2)	kW 1) } $U_a = 0$ V
I_g	=	2,6		2,4		A } bei Modula-
N_{st}	=	2,1+11,25	2)	1,8+9,4	2)	kW 1) } tionsspitze

1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt
2) Leistungsübergang der Gitterbasisschaltung

NIEDERFREQUENZVERSTÄRKER UND MODULATOR

B-Betrieb, 2 Röhren in Gegentaktschaltung

Grenzdaten

U_a	$\leqq$	12	kV
U_g	=	-1000	V
I_k	=	18	A
I_{ksp}	=	65	A
Q_a (RS 2021 L)	=	35	kW
Q_a (RS 2021 W)	=	45	kW
Q_a (RS 2021 V)	=	60	kW
Q_g	=	1,3	kW

Betriebsdaten

(für ca. 100 kW Trägerleistung)

$N_a\sim$	=	0	78	0	78	kW
U_a	=	10		12		kV
U_g	=	-170		-205		V
U_{g-gs}	=	0	710	0	710	V
I_a	=	2x0,4	2x5,75	2x0,4	2x4,75	A
I_g	=	0	2x0,72	0	2x0,45	A
I_{gsp}	=	0	2x4	0	2x2,9	A
N_a	=	2x4	2x57,5	2x4	2x57	kW
N_{st}	=	0	2x235	0	2x150	W
Q_a	=	2x4	2x18,5	2x4	2x18	kW
Q_g	=	0	2x115	0	2x55	W
η	=	-	68	-	68,5	%
R_{aa}	=	1810		2720		Ω

Hinweise für den Einbau und Anschluß der Röhre

Für den Einbau der Röhre ist zu beachten: Achse vertikal, bei Luftkühlung Anode unten oder oben, bei Wasserkühlung und Verdampfungskühlung Anode nur unten.

Für den Fall, daß die Röhre mit Luftkühlung mit der Einbauweise "Anode oben" in den Sender eingesetzt werden soll, werden zwei Handgriffe Rö Zub 221 L benötigt. Auf die Röhre, die vom Transport her mit der Anode nach unten aufgestellt ist, wird zunächst von der Gitteranschlußseite her der eine Handgriff aufgeschraubt. Danach kann die Röhre auf die Seite gelegt und über diesem mit einem Standring versehenen Handgriff aufgerichtet werden, so daß die Anode nach oben kommt. Auf das obere Ende wird jetzt der zweite Handgriff aufgeschraubt. Das Einsetzen der Röhre in den Sender erfolgt zweckmäßig mit einer Hebevorrichtung, die in eine am Handgriff vorgesehene Öse eingreift. Auf diese Weise wird gleichzeitig das Entfernen des jetzt unten befindlichen ersten Handgriffes erleichtert.

Für den Anschluß der Kathode sind die unter "Zubehör" angegebenen Kathodenanschlüsse zu verwenden.
Zum Anschluß des Gitters ist an dem Gitteranschlußring eine Anzahl Gewindebohrungen M5 vorgesehen Mit Hilfe einiger mitgelieferter Rändelschrauben kann der Gitteranschluß, der zweckmäßigerweise als Folienpaket ausgebildet wird, befestigt werden. Die Verwendung des unter "Zubehör" genannten konzentrischen Gitteranschlußes empfiehlt sich in den Fällen, in denen eine sehr geringe Induktivität des Gitteranschlußes notwendig ist. Dieser konzentrische Gitteranschluß enthält eine Vielzahl von Kontaktfedern, die sich an den Umfang des Gitteranschlußringes der Röhre anlegen.

Maximale Temperatur der Röhrenaußenteile

Die Glas- und Metallteile der Röhre sowie die Kathodenanschlüsse dürfen an keiner Stelle eine höhere Temperatur als 220 °C annehmen. Zur Einhaltung dieser Temperaturgrenze ist für Frequenzen oberhalb 10 MHz ein gleichmäßig verteilter und mit steigender Frequenz zunehmender Luftstrom auf den Gitteranschlußring und die Kathodenstifte erforderlich. Für die RS 2021 L sind bei geeigneter Führung des aus dem Radiator austretenden Luftstromes keine zusätzlichen Maßnahmen notwendig.

RS 2021 L

Ausführung für Luftkühlung

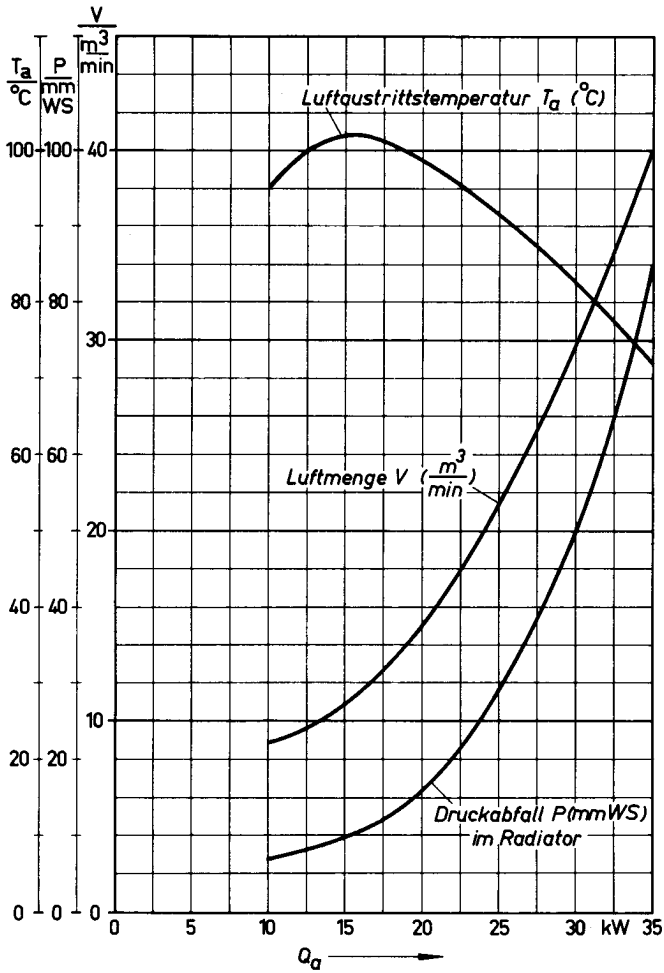
Das folgende Kühlluftdiagramm gilt unter der Voraussetzung einer Lufteintrittstemperatur von +25 °C und eines normalen Luftdruckes (etwa 760 mm Hg). Bei höherer Lufteintrittstemperatur bzw. geringerem Luftdruck ist die Luftmenge in dem Maße zu erhöhen, daß die in dem Diagramm angegebenen Werte der Luftaustrittstemperatur bei den entsprechenden Belastungen nicht überschritten werden. Bei niedrigerer Lufteintrittstemperatur ist die gleiche Luftmenge wie bei einer Lufteintrittstemperatur von +25 °C anzuwenden. Es wird empfohlen, die erforderliche Luftmenge mit Hilfe eines Rotameters oder eines Prandtl'schen Staurohres einzustellen.

Luftmenge und Lufttemperatur sind im Betrieb zu überwachen. Bei Unterschreitung der erforderlichen Luftmenge müssen Anodenspannung und Heizspannung automatisch abgeschaltet werden.

Die angesaugte Kühlluft ist durch ein Filter zu reinigen, um eine Verschmutzung des Radiators zu verhindern.

Lufteintrittstemperatur $T_e = +25\,^{\circ}C$

Luftdruck 760 mm Hg



RS 2021 W — Ausführung für Wasserkühlung

Die auf den nächsten Seiten folgenden Kühlwasserdiagramme gelten für eine Wassereintrittstemperatur T_e = 20 °C bzw. T_e = 50 °C.
Für andere, in diesem Bereich liegende Wassereintrittstemperatur kann die erforderliche Wassermenge durch lineare Interpolation ermittelt werden.
Wassermenge und Wassertemperatur sind im Betrieb zu überwachen. Bei Unterschreitung der erforderlichen Wassermenge müssen Anodenspannung und Heizspannung automatisch abgeschaltet werden.
Der statische Kühlwasserdruck darf 5 atü nicht überschreiten.

RS 2021 V — Ausführung für Verdampfungskühlung

Kühldaten für maximale Anodenverlustleistung Q_a = 60 kW

Durch Kühlsystem abzuführende Gesamtleistung

$(Q_a + Q_g + 0,8\ N_h)$ ..... 63 kW

Äquivalente Wärmeleistung ..... 900 kcal/min

Volumen des erzeugten Wasserdampfes

bei Wasserrückflußtemperatur 20 °C...ca 2,5 m^3/min

bei Wasserrückflußtemperatur 90 °C...ca 2,8 m^3/min

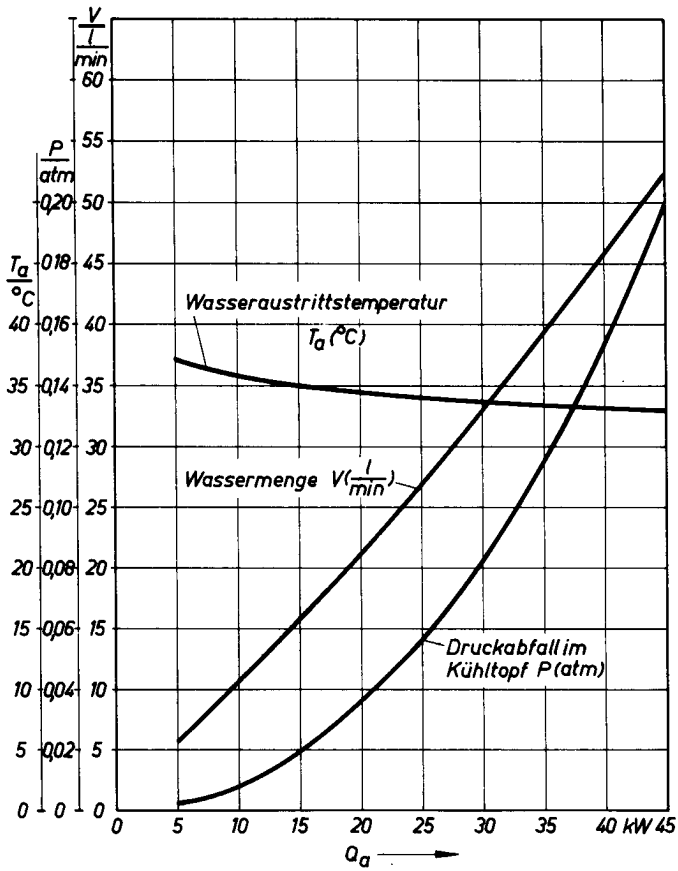
Menge des zurückfließenden Wassers

bei Wasserrückflußtemperatur 20 °C...ca 1,5 l/min

bei Wasserrückflußtemperatur 90 °C...ca 1,7 l/min

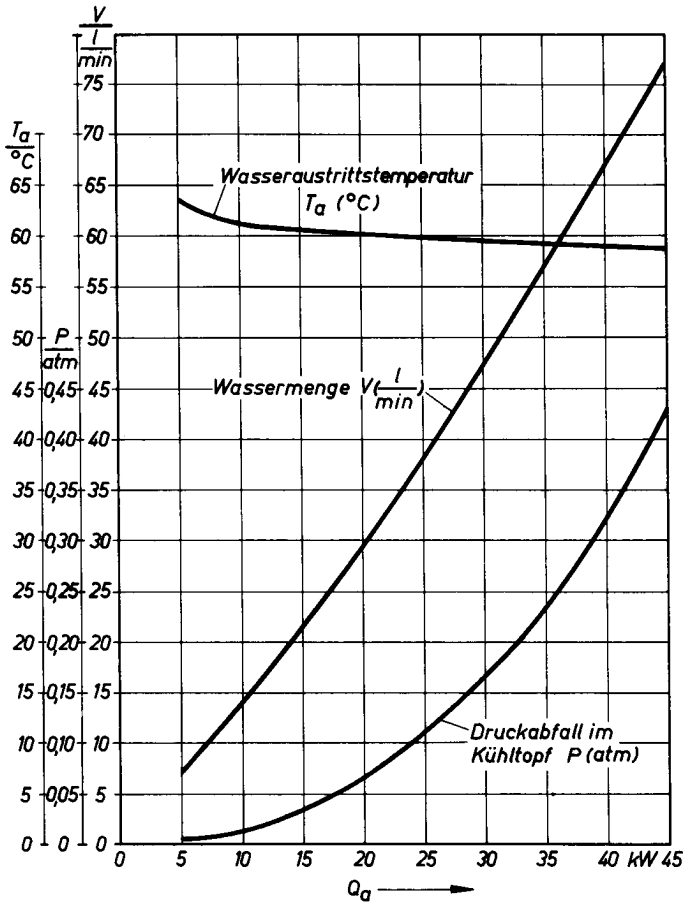
Ausführliche Angaben für Verdampfungskühlung auf Anfrage.

Wassereintrittstemperatur T_e = 20 °C



KÜHLWASSERDIAGRAMM

Wassereintrittstemperatur $T_e = 50°C$



Schutzmaßnahmen

Über notwendige Vorkehrungen zur schnellen Abschaltung der Anodenspannung bei eventuellen Röhrenüberschlägen und eine einfache experimentelle Prüfung dieser Abschaltung durch einen Testdraht von 0,25 mm ∅ unterrichtet der Absatz 'Schutzmaßnahmen' in den 'Erläuterungen zu den Technischen Daten der Senderöhren'. Ebenso finden sich dort Hinweise auf die zum Schutz der Röhre im Gitterstromkreis zu treffenden Maßnahmen.

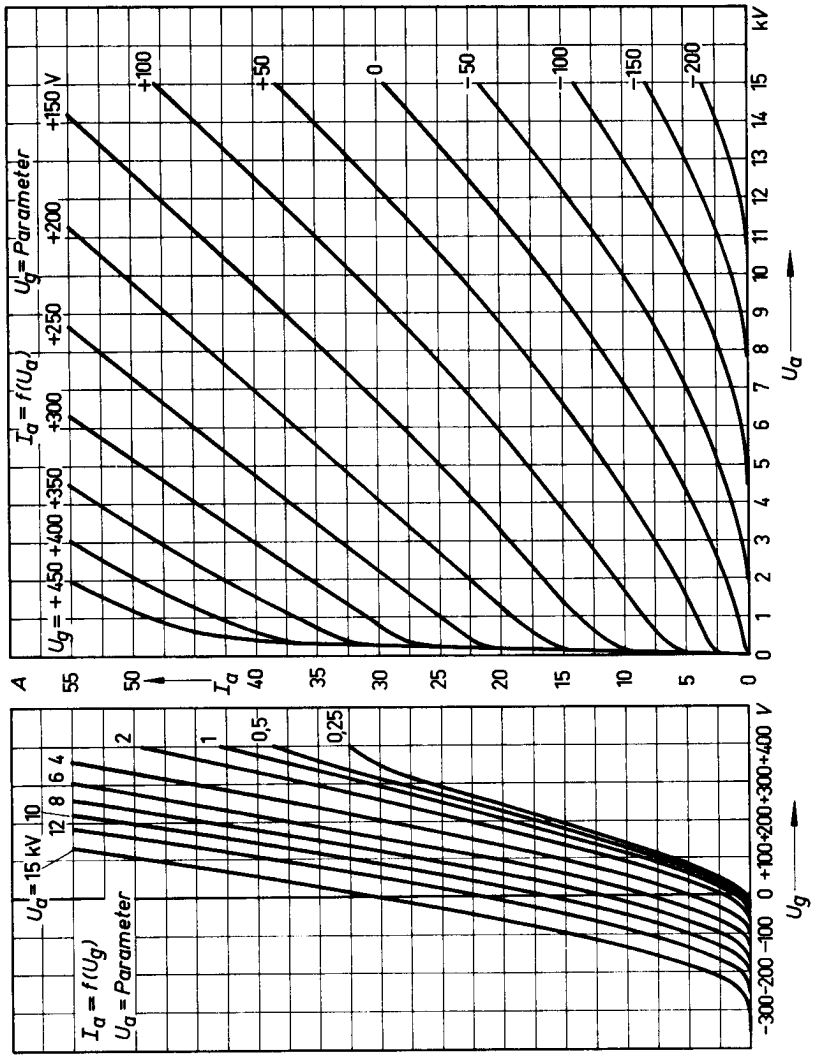
Zubehör

Kathodenanschlüsse (2 Stück je Röhre)	Rö Kat	221
Konzentrischer Gitteranschluß	Rö Git	01
Anschlußstück für den Luftkanal bei RS 2021 L	Rö Anst	221
Handgriff für RS 2021 L	Rö Zub	221 L
Handgriff für RS 2021 W	Rö Zub	01
Handgriff für RS 2021 V	Rö Zub	31 V
Kühltopf für Wasserkühlung bei RS 2021 W	Rö Kü	221
Kühltopf für Verdampfungskühlung bei RS 2021 V	Rö Kü V	221
Weiteres Zubehör für Verdampfungskühlung auf Anfrage		
Röhrensicherung für RS 2021 L	Rö Sich	1

SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

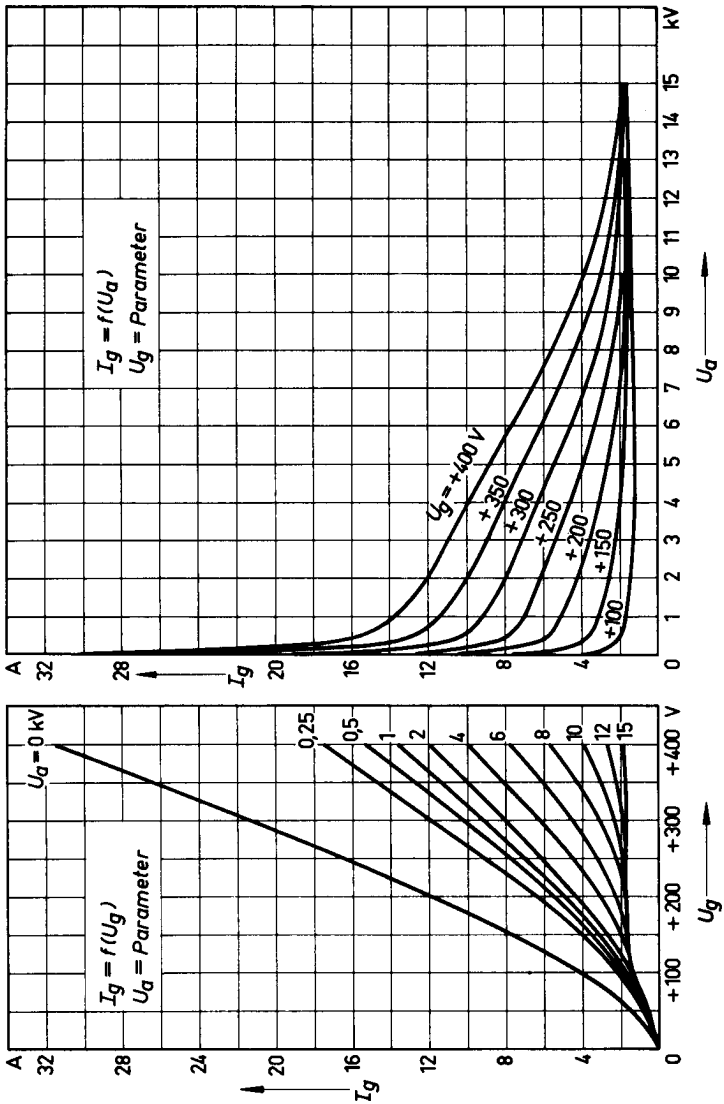
$I_a = f(U_g)$ $I_a = f(U_a)$



KENNLINIENFELD

$I_g = f(U_g)$ $I_g = f(U_a)$

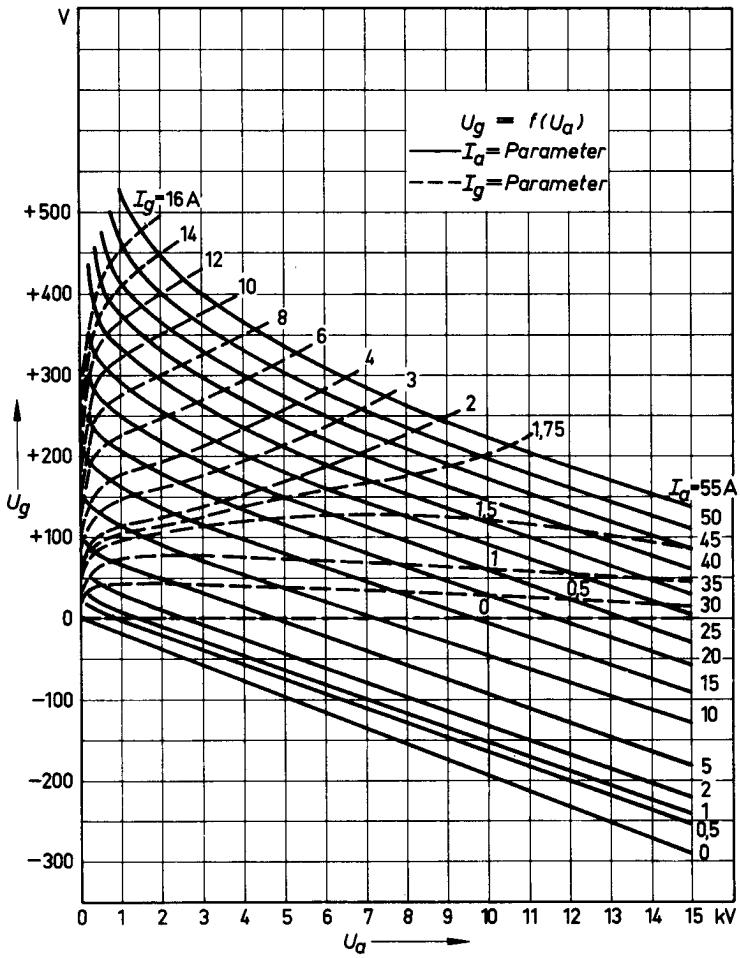
SIEMENS RÖHREN



SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIENFELD

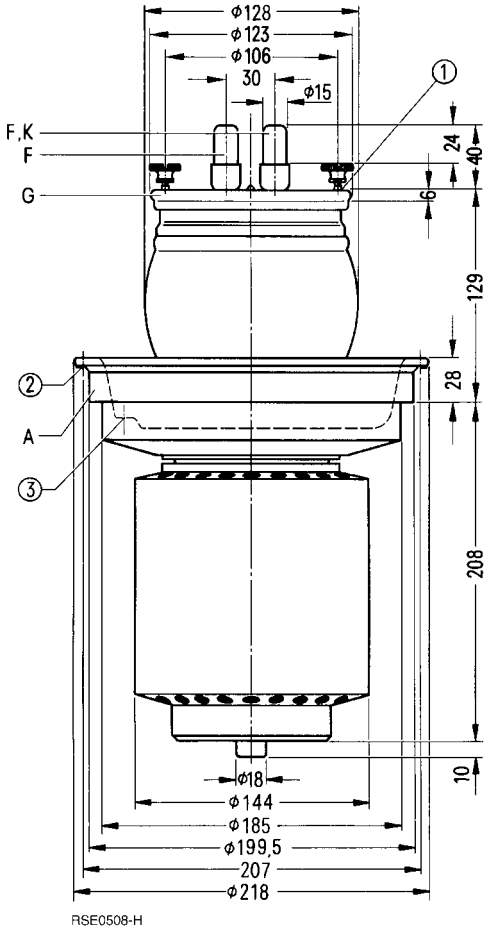
$U_g = f(U_a)$ I_a, I_g = Parameter



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

For frequencies up to 70 MHz Ordering code Q53-X2021

Vapor-cooled triode with coaxial grid lead-through, suitable for use as RF amplifier, oscillator and modulator.



Dimensions in mm

① 12 tapholes M5 (12 × 30°)
② Taphole M6 for screw-in handle RöZub31V
③ Taphole M5 for tube fuse RöSich4

Approx. weight 17 kg

Heating

Heater voltage	U_F	12,6	V
Heater current	I_F	≈ 160	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_G = 700$ V	I_{em}	75	A
Amplification factor at $U_A = 1$ to 6 kV, $I_A = 1$ A	μ	58	
Transconductance at $U_A = 3$ kV, $I_A = 1$ A	s	60	mA/V

Capacitances

Cathode/grid	c_{kg}	≈ 120	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 1,4	pF [1])
Grid/anode	c_{ga}	≈ 50	pF

Accessories		**Ordering code**
Mounting instruction	RöMo64	
Mounting instruction	RöMo85	
Cathode connecting strip (2 for each tube)	RöKat221	Q81-X1136
Grid terminal	RöGit01	Q81-X901
Socket wrench for tube fuse	RöZub10	Q81-X2110
Handle	RöZub31V	Q81-X2133
Tube fuse	RöSich4	Q81-X1404
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Boiler	RöKüV221	Q81-X1681
Insulating pipe at water inlet	RöKüV31Zub4	Q81-X1634
Union at water inlet	RöKüV31Zub7	Q81-X1637
Insulating pipe at vapor outlet	RöKüV201Zub3	Q81-X1673
Gasket at vapor outlet	RöKüV201Zub8	Q81-X1678
Insulator	RöKüV221Zub5K	Q81-X1686
Water level stabilizer with control electrodes	RöZubV4	Q81-X2105
LL electrolytic target	RöEl21	C65055-A667-A21
Gasket ring for boiler	RöN9373	C65051-A182-C506

1) Measured by means of a 30 cm × 30 cm screening plate in the grid terminal plane.

RF amplifier,
class B operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	10	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	16	12,5	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1000	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	18	18	A
Peak cathode current	$I_{K M}$	65	65	A
Anode dissipation	P_A	60	60	kW
Grid dissipation	P_G	1300	1300	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 10	≤ 10	≤ 30	≤ 30	MHz
Output power	P_2	110	85	110	85	kW [1])
Anode voltage (dc)	U_A	15	15	12	12	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 260	– 260	– 210	– 210	V
Peak grid voltage (ac)	$U_{g m}$	600	520	650	520	V
Anode current (dc)	I_A	10,1	7,75	12,7	9,85	A
Grid current (dc)	I_G	2,0	1,3	3,0	1,9	A
Anode input power	$P_{B A}$	151	116,3	153	118	kW
Drive power	P_1	1080	610	1770	880	W [1])
Anode dissipation	P_A	41	31,3	43	33	kW
Grid dissipation	P_G	560	270	1140	480	W
Efficiency	η	73	73	72	72	%
Anode load resistance	R_A	920	1235	590	775	Ω

1) Circuit losses are not included.

RF amplifier,
class B operation, grounded grid circuit

Maximum ratings

Frequency	f	10	30	60	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	16	12,5	8,5	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1000	– 1000	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	18	18	18	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	65	65	65	A
Anode dissipation	P_A	60	60	60	kW
Grid dissipation	P_G	1300	1300	1100	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 10	≤ 30	≤ 60	MHz
Output power	P_2	85 + 3,1 [2])	85 + 3,9 [2])	57 + 3,5 [2])	kW [1])
Anode voltage (dc)	U_A	15	12	8,0	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 260	– 210	– 130	V
Peak grid voltage (ac)	$U_{g\,m}$	520	520	460 [3])	V
Anode current (dc)	I_A	7,75	9,85	10	A
Grid current (dc)	I_G	1,3	1,8	2,3	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	116,3	118	80	kW
Drive power	P_1	0,61+3,1 [2])	0,88+3,9 [2])	0,93+3,5 [2])	kW [1])
Anode dissipation	P_A	31,3	33	23	kW
Grid dissipation	P_G	270	480	630	W
Efficiency	η	73	72	71	%
Anode load resistance	R_A	1280	815	490	Ω

1) Circuit losses are not included.
2) Power transition of grounded grid circuit.
3) For f = 60 MHz, the maximum permissible value of grid voltage $U_{g\,m\,max}$ = 500 V, when simultaneously keeping all other maximum ratings.

RF amplifier,
class C operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	10	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	16	12,5	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1000	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	18	18	A
Peak cathode current	I_{KM}	65	65	A
Anode dissipation	P_A	60	60	kW
Grid dissipation	P_G	1300	1300	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 10	≤ 30	≤ 30	≤ 30	MHz
Output power	P_2	120	90	72	55	kW [1])
Anode voltage (dc)	U_A	15	12	10	8,0	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 600	– 550	– 500	– 450	V
Peak grid voltage (ac)	U_{gm}	1000	940	875	810	V
Anode current (dc)	I_A	9,75	9,25	9,0	8,75	A
Grid current (dc)	I_G	2,2	2,2	2,1	1,85	A
Anode input power	P_{BA}	146	111	90	70	kW
Drive power	P_1	2,1	1,9	1,7	1,55	kW [1])
Anode dissipation	P_A	26	21	18	15	kW
Grid dissipation	P_G	780	690	650	605	W
Efficiency	η	82	81	80	78,5	%
Anode load resistance	R_A	850	710	600	485	Ω

1) Circuit losses are not included.

RF amplifier,
class C operation, grounded grid circuit

Maximum ratings

Frequency	f	10	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	16	12,5	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1000	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	18	18	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	65	65	A
Anode dissipation	P_A	60	60	kW
Grid dissipation	P_G	1300	1300	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 10	≤ 30	≤ 30	≤ 30	MHz
Output power	P_2	120+8,5 [2])	90+7,7 [2])	72+6,9 [2])	55+6,1 [2])	kW [1])
Anode voltage (dc)	U_A	15	12	10	8,0	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 600	– 550	– 500	– 450	V
Peak grid voltage (ac)	$U_{g\,m}$	1000	940	875	810	V
Anode current (dc)	I_A	9,75	9,25	9,0	8,75	A
Grid current (dc)	I_G	2,2	2,2	2,1	1,85	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	146	111	90	70	kW
Drive power	P_1	2,1+8,5 [2])	1,9+7,7 [2])	1,7+6,9 [2])	1,55+6,1 [2])	kW [1])
Anode dissipation	P_A	26	21	18	15	kW
Grid dissipation	P_G	780	690	650	605	W
Efficiency	η	82	81	80	78,5	%
Anode load resistance	R_A	910	770	656	540	Ω

1) Circuit losses are not included.
2) Power transition of grounded grid circuit.

Anode voltage modulation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	11,5	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	12	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	75	A
Anode dissipation	P_A	60	kW
Grid dissipation	P_G	1300	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	66	55	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	11	10	kV
Grid bias (dc), fixed	$U_{G\,fix}$	– 200	– 190	V
Grid resistance	R_G	90	80	Ω
Peak grid voltage (ac)	$U_{g\,m}$	880	810	V
Anode current (dc)	I_A	7,6	6,9	A
Grid current (dc)	I_G	3,1	3,1	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	83,6	69	kW
Drive power	P_1	2,7	2,4	kW [1]
Anode dissipation	P_A	17,6	14	kW [2]
Grid dissipation	P_G	1140	1000	W
Efficiency	η	79	79	%
Anode load resistance	R_A	920	930	Ω
Modulation factor	m	100	100	%
Modulation power	P_{mod}	41,8	34,5	kW
Grid current (dc)	I_G	3,95	3,8	A [3]
Drive power	P_1	3,25	2,9	kW [1] [3]
Grid current (dc)	I_G	2,6	2,4	A [4]
Drive power	P_1	2,1	1,8	kW [1] [4]

1) Circuit losses are not included.
2) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that during 100 % modulation the anode dissipation increases to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value.
3) Maximum values at U_A = 0 V.
4) Maximum values at peak modulation.

Anode voltage modulation, grounded grid circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	11,5	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	12	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	75	A
Anode dissipation	P_A	60	kW
Grid dissipation	P_G	1300	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	66 + 5,3 [2]	55 + 4,4 [2]	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	11	10	kV
Grid bias (dc), fixed	$U_{G\,fix}$	– 200	– 190	V
Grid resistance	R_G	90	80	Ω
Peak grid voltage (ac)	$U_{g\,m}$	880	810	V
Anode current (dc)	I_A	7,6	6,9	A
Grid current (dc)	I_G	3,1	3,1	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	83,6	69	kW
Drive power	P_1	2,7 + 5,3 [2]	2,4 + 4,4 [2]	kW [1]
Anode dissipation	P_A	17,6	14	kW [3]
Grid dissipation	P_G	1140	1000	W
Efficiency	η	79	79	%
Anode load resistance	R_A	990	985	Ω
Modulation factor	m	100	100	%
Peak modulation voltage	$U_{mod\,m}$	11	10	kV
Modulation power	P_{mod}	43	35	kW
Grid current (dc)	I_G	3,95	3,8	A [4]
Drive power	P_1	3,25 + 0 [2]	2,9 + 0 [2]	kW [1] [4]
Grid current (dc)	I_G	2,6	2,4	A [5]
Drive power	P_1	2,1+11,25 [2]	1,8 + 9,4 [2]	kW [1] [5]
Anode dissipation during modulation	$P_{A\,mod}$	27	21	kW

1) Circuit losses are not included.
2) Power transition of grounded grid circuit.
3) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that during 100 % modulation the anode dissipation increases to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value.
4) Maximum values at U_A = 0 V.
5) Maximum values at peak modulation.

AF amplifier and modulator,
class B operation, 2 tubes in push-pull circuit

Maximum ratings

Anode voltage (dc)	U_A	12	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	18	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	65	A
Anode dissipation	P_A	60	kW
Grid dissipation	P_G	1300	W

Operating characteristics at modulator operation for

		100 kW carrier power				
Output power	P_2	0	78	0	78	kW
Anode voltage (dc)	U_A	11	11	10	10	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 190	– 190	– 170	– 170	V
Peak control grid voltage (ac) between the 2 tubes	$U_{gg\,m}$	0	710	0	710	V
Anode current (dc)	I_A	$2 \times 0{,}4$	$2 \times 5{,}3$	$2 \times 0{,}4$	$2 \times 5{,}75$	A
Grid current (dc)	I_G	0	$2 \times 0{,}6$	0	$2 \times 0{,}72$	A
Peak grid current	$I_{G\,M}$	0	$2 \times 3{,}6$	0	2×4	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	2×4	2×58	2×4	$2 \times 57{,}5$	kW
Drive power	P_1	0	2×190	0	2×235	W
Anode dissipation	P_A	2×4	2×19	2×4	$2 \times 18{,}5$	kW
Grid dissipation	P_G	0	2×75	0	2×115	W
Efficiency	η	–	67,5	–	68	%
Effective load resistance (anode to anode)	R_{AA}	–	2260	–	1810	Ω

Tube mounting

Axis vertical, anode down.

For connection of the cathode use the terminals listed under “Accessories”.

For the connection of the grid a number of tapholes M5 is provided at the grid terminal ring; the delivery includes knurled head screws for this purpose.

The use of the concentric grid terminal as listed under “Accessories” is recommended if a very low grid line inductance is required. This concentric grid terminal is equipped with a large number of contact springs which closely join the surface of the grid contact ring.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the glass and metal parts and of the cathode terminals must not exceed 220 °C at any point.

Vapor cooling

Cooling data for maximum anode dissipation	$P_{A\,max}$ = 60 kW
Total power to be dissipated by the cooling system ($P_A + P_G + 0{,}8\ P_F$)	63 kW
Equivalent thermal output	3780 kJ/min (900 kcal/min)
Flow rate of returning water	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 1,5 l/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 1,7 l/min
Volume of generated vapor	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 2,5 m^3/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 2,8 m^3/min

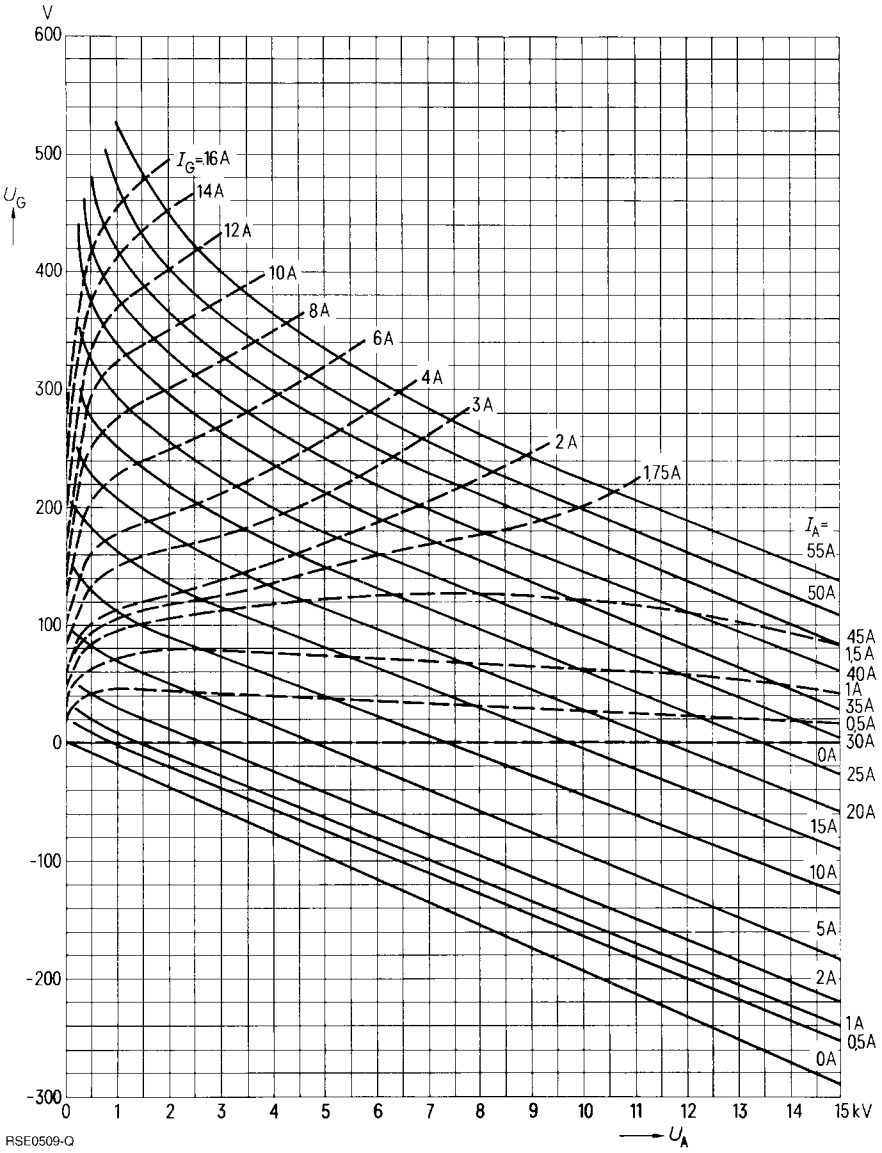
Detailed information on vapor cooling upon request. Please observe instructions on vapor cooling given under “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,26 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

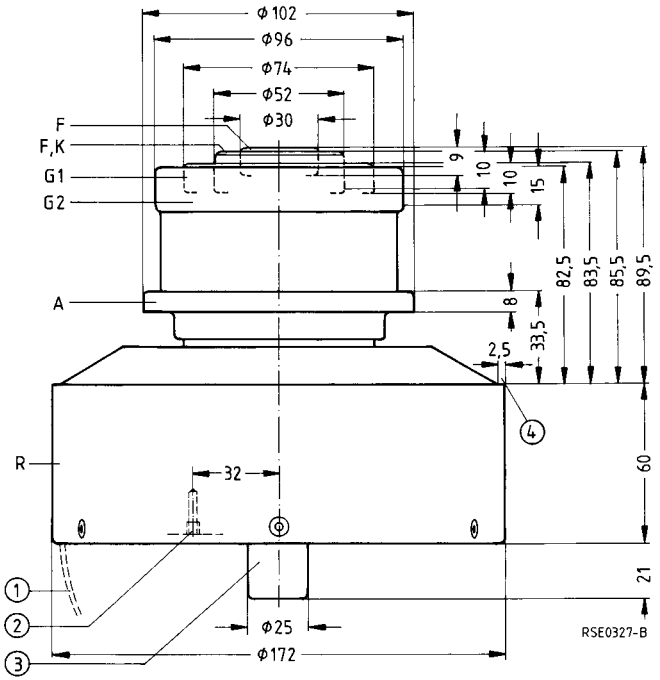
For protection against thermal anode overload the tube fuse RöSich4 is recommended. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (see accessories).

$U_G = f(U_A)$ Parameter = I_A ———————
Parameter = I_G — — — — — — —



For frequencies up to 300 MHz Ordering code Q51-X2022

Coaxial metal-ceramic tetrode for frequencies up to 300 MHz, forced-air-cooled; particularly suitable for TV transmitters in grounded control-grid screen-grid circuit.



Dimensions in mm

① Handle, swingable
② Taphole for tube fuse RöSich7
③ Do not use as terminal
④ Free for anode support

Approx. weight 6,7 kg

The radiator and the terminals are of concentric design with the following diameters:

Radiator	Ø 173,5	Control grid terminal	Ø 75,0
Anode terminal	Ø 103,0	Heater/cathode terminal	Ø 52,6
Screen grid terminal	Ø 97,0	Heater terminal	Ø 30,6

Heating

Heater voltage	U_F	10	V
Heater current	I_F	≈ 86	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 300$ V	I_{em}	35	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 600$ to 1000 V, $I_A = 3$ A	μ_{g2g1}	8,4	
Transconductance at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 800$ V, $I_A = 2{,}5$ to 3,5 A	s	70	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 76	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 5,5	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,07	pF [1])
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 126	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 0,75	pF [1])
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 21	pF

Accessories		**Ordering code**
Socket wrench for tube fuse	RöZub09	Q81-X2109
Tube fuse	RöSich7	Q81-X1407
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Cavity band III, 10 kW vision	TK4801	Q94-X4801
5 kW vision/sound	TK4801	Q94-X4801
Spring-finger contacts:		
Internal cathode terminal		C65055-A815-C901
External cathode terminal		C65055-A815-C902
Control grid terminal		C65055-A815-C903
Screen grid terminal		C65055-A815-C904

1) Measured by means of a 30 cm diameter screening plate in the screen-grid terminal plane.

TV vision transmitter,
grounded control-grid screen-grid circuit, negative modulation

Maximum ratings

Frequency	f	250	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	5,5	kV [1]
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1000	V [1]
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 250	V
Cathode current (dc)	I_K	8,0	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	35	A
Anode dissipation	P_A	12	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	150	W
Control grid dissipation	P_{G1}	50	W

Operating characteristics

Frequency	f	220	220	220	MHz
Bandwidth (– 3 dB)	B	12	18	12	MHz [2]
Bandwidth (– 1,2 dB)	B	7,0	10	7,0	MHz [2]
Output power, sync. level	$P_{2\,SY}$	16+0,63[3])[8]	12+0,53[3]	12+0,42[3]	kW [4]
Output power, black level	$P_{2\,SW}$	9+0,36[3]	6,6+0,29[3]	6,6+0,22[3]	kW [4] [5]
Anode voltage (dc)	U_A	5,2	4,0	4,8	kV [1]
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	900	800	800	V [1]
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 85	– 75	– 75	V [6]
Peak control grid voltage (ac), sync. level	$U_{g1\,m\,SY}$	170	140	130	V
Anode current (dc), black level	$I_{A\,SW}$	3,8	3,7	3,1	A [5]
Screen grid current (dc), black level	$I_{G2\,SW}$	120	110	100	mA [5]
Control grid current (dc), black level	$I_{G1\,SW}$	50	60	30	mA [5]
Anode input power, black level	$P_{B\,A\,SW}$	19,8	14,9	14,9	kW [5]
Drive power, sync. level	$P_{1\,SY}$	46+630[3]	30+530[3]	10+420[3]	W [7]
Anode dissipation, black level	$P_{A\,SW}$	10,8	8,3	8,3	kW [5]
Screen grid dissipation, black level	$P_{G2\,SW}$	110	88	80	W [5]
Control grid dissipation, black level	$P_{G1\,SW}$	2,0	25	2,0	W [5]
Anode load resistance	R_A	570	400	600	Ω

1) Voltage measurement against cathode.
2) Bandwidth calculated from tube capacitance c_{g2a}.
3) Power transition of grounded grid circuit.
4) Circuit losses are not included.
5) Black level with gated sync. pulses.
6) For zero signal dc anode current $I_{A\,0}$ = 1,6 A.
7) Output power required from driver stage.
8) 5 % compression of the sync. pulse can be expected. Linearity of color subcarrier ≥ 0,9.

Combined vision and sound amplifier for TV translators, grounded control-grid screen-grid circuit, vision-to-sound ratio 10:1

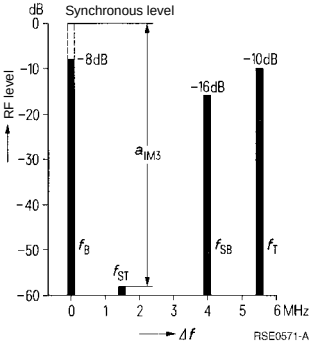
Maximum ratings

Frequency	f	250	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	5,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1000	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 250	V
Cathode current (dc)	I_K	8,0	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	35	A
Anode dissipation	P_A	12	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	150	W
Control grid dissipation	P_{G1}	50	W

Operating characteristics

Frequency	f	220	220	MHz
Bandwidth	B	10	10	MHz
Output power, sync. level	$P_{2\,SY}$	5,5/0,55	2,2/0,22	kW [1]
3-tone intermodulation ratio	a_{IM3}	≥ 58	≥ 60	dB [2]
Anode voltage (dc)	U_A	4,7	3,6	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	850	850	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 70	– 70	V [3]
Anode current (dc), black level	$I_{A\,SW}$	2,8	2,25	A
Screen grid current (dc), black level	$I_{G2\,SW}$	80	0	mA
Control grid current (dc), black level	$I_{G1\,SW}$	20	0	mA
Anode input power, black level	$P_{B\,A\,SW}$	13,2	8,1	kW
Drive power, sync. level	$P_{1\,SY}$	150	90	W
Drive power, sound	$P_{1\,Ton}$	15	9,0	W
Anode dissipation, black level	$P_{A\,SW}$	9,6	6,7	kW
Anode load resistance	R_A	600	500	Ω

Level diagram



1) Power at transmitter output with 90 % circuit efficiency.
2) Level of the largest in-band intermodulation product below the peak sync. level, as measured in accordance with specification FTZ 176 Pfl 2 of the German Telekom , with a distortionless input signal;
f_B: – 8 dB,
f_{SB}: – 16 dB,
f_T: – 10 dB.
3) For zero signal dc anode current $I_{A\,0}$ = 2,2 A.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

The cavity TK 4801 is available for tube operation in TV band III (see accessories).

Maximum tube surface temperature

The temperature of the metal-ceramic seals must not exceed 220 °C at any point and the temperature of the internal cathode terminal must not exceed 250 °C. These requirements can be met without additional cooling of the terminals if an appropriate air duct and sufficient space between the individual contact springs is provided so that enough cooling air can pass through.

Forced-air cooling

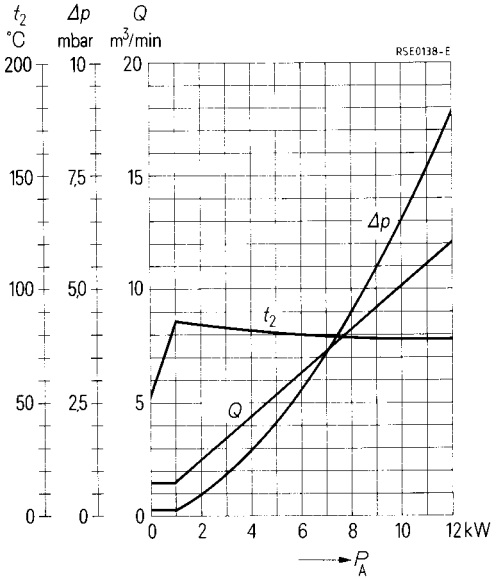
The minimum air flow rate required for maximum anode dissipation is given in the cooling air diagram valid for 25 °C inlet temperature at a normal air pressure of 1 bar (sea level). The cooling air must be supplied from the side of the electrode terminals. For further information on forced-air cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,20 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

For protection against thermal anode overload the tube fuse RöSich7 is recommended. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (see accessories).

Cooling air diagram

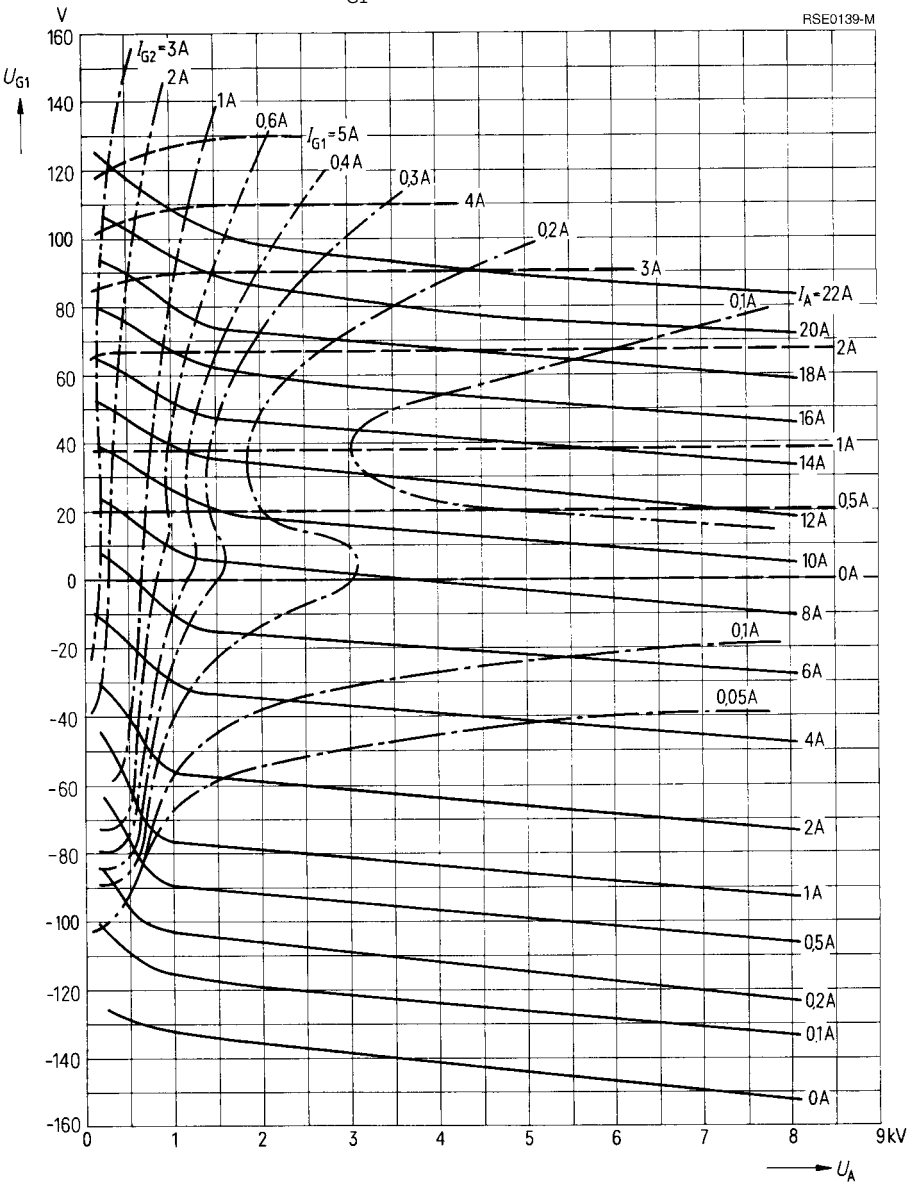


The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1 bar
t_1 = 25 °C

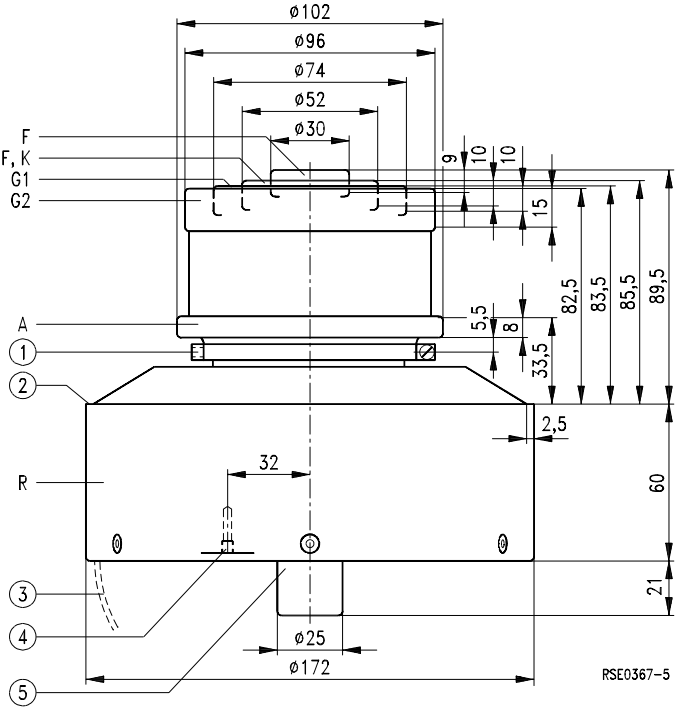
$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 800 V

Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —∘—∘—∘—∘—∘—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



Ordering code Q51-X2024

Coaxial metal-ceramic tetrode, forced-air-cooled, for frequencies up to 300 MHz. Due to the low feedback capacitance c_{g1a} the tube is also suitable for use in grounded cathode circuit.



Dimensions in mm

① Taphole M4 for tube fuse RöSich10
② Free for anode support
③ Handle, swingable
④ Taphole for tube fuse RöSich7
⑤ Do not use as terminal

Approx. weight 6,7 kg

The radiator and the terminals are of concentric design with the following diameters:

Radiator	Ø 173,5	Control grid terminal	Ø 75,0
Anode terminal	Ø 103,0	Heater/cathode terminal	Ø 52,6
Screen grid terminal	Ø 97,0	Heater terminal	Ø 30,6

Heating

Heater voltage	U_F	9,5	V
Heater current	I_F	≈ 80	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Kennwerte

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 300$ V	I_{em}	35	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 600$ to 1000V, $I_A = 2$ A	μ_{g2g1}	8,0	
Transconductance at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 800$ V, $I_A = 1,5$ to 2,5 A	s	53	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 78	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 5,5	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,04	pF [1]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 115	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 0,32	pF [1]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 22	pF

Accessories		**Ordering code**
Socket wrench for tube fuse	RöZub09	Q81-X2109
Socket wrench for tube fuse	RöZub10	Q81-X2110
Tube fuse	RöSich7	Q81-X1407
Tube fuse	RöSich10	Q81-X1410
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Spring-finger contacts:		
Internal cathode terminal		C65055-A815-C901
External cathode terminal		C65055-A815-C902
Control grid terminal		C65055-A815-C903
Screen grid terminal		C65055-A815-C904

1) Measured by means of a 50 cm diameter screening plate in the screen-grid terminal plane.

RF amplifier,
class B operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	110	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	9	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1000	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 250	V
Cathode current (dc)	I_K	6	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	35	A
Anode dissipation	P_A	12	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	270	W
Control grid dissipation	P_{G1}	70	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 110	MHz
Output power	P_2	12	kW [1])
Anode voltage (dc)	U_A	7,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	800	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 100	V [2])
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	110	V
Anode current (dc)	I_A	2,3	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	200	mA
Control grid current (dc)	I_{G1}	50	mA
Anode input power	$P_{B\,A}$	17,2	kW
Drive power	P_1	5,0	W [3])
Anode dissipation	P_A	5,2	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	160	W
Efficiency	η	70	%
Anode load resistance	R_A	1800	Ω

1) Circuit losses are not included.
2) For zero signal dc anode current $I_{A\,0}$ = 0,4 A.
3) Additional loss in the grid circuit is not taken into consideration.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

Spring-finger contacts can be ordered for cavity design (accessories).

Maximum tube surface temperature

The temperature of the tube's metal-ceramic seals must not exceed 220 °C at any point and the temperature of the internal cathode terminal must not exceed 250 °C. These requirements can be met without additional cooling of the terminals if an appropriate air duct and sufficient space between the individual contact springs is provided so that enough cooling air can pass through.

Forced-air cooling

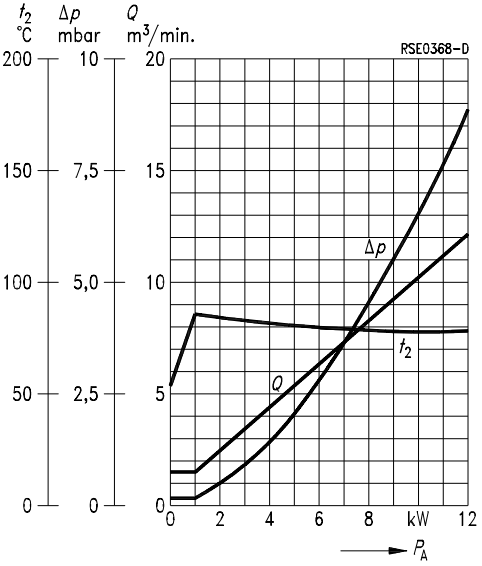
The minimum air flow rate required for maximum anode dissipation is given in the cooling air diagram valid for 25 °C inlet temperature at a normal air pressure of 1 bar (sea level). The cooling air must be supplied from the side of the electrode terminals. For further information on forced-air cooling refer to "Explanations on Technical Data".

Safety precautions

The section "Safety precautions" under "Explanations on Technical Data" describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,20 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

For protection against thermal anode overload the tube fuse RöSich7/RöSich10 is recommended. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (accessories).

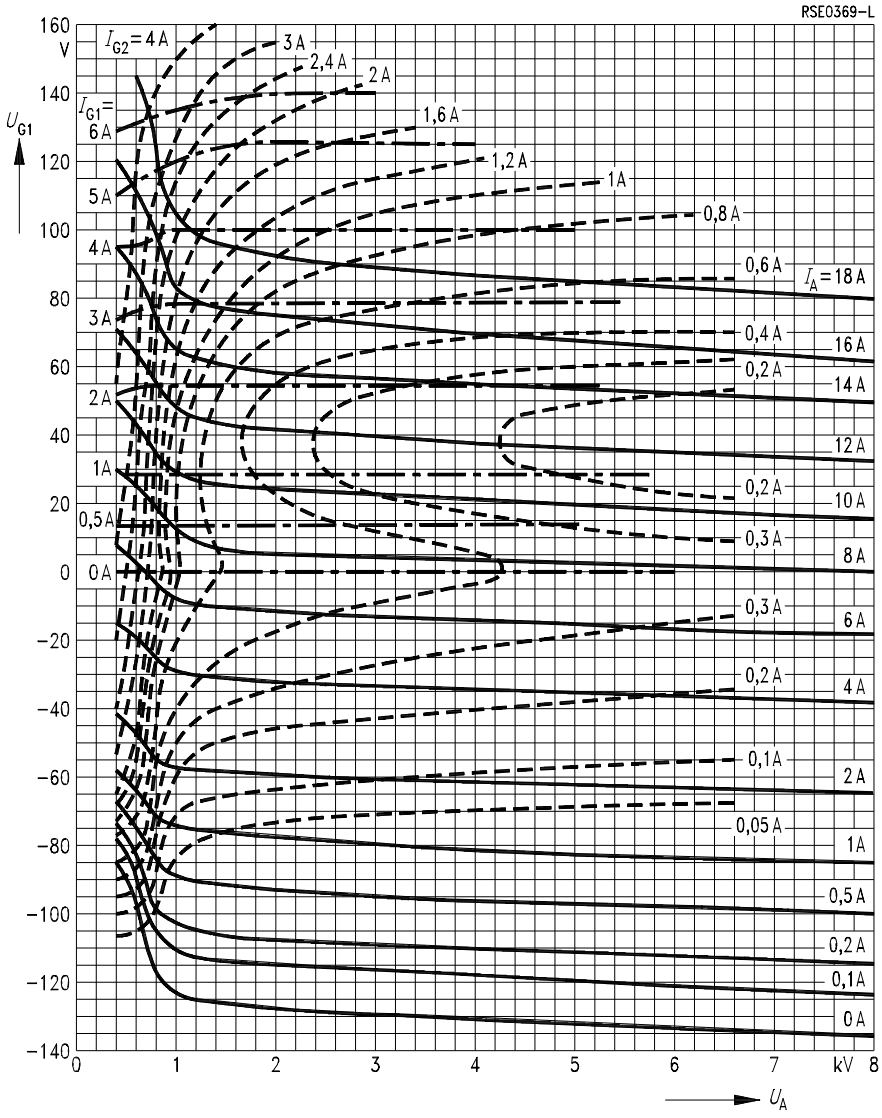
Cooling air diagram



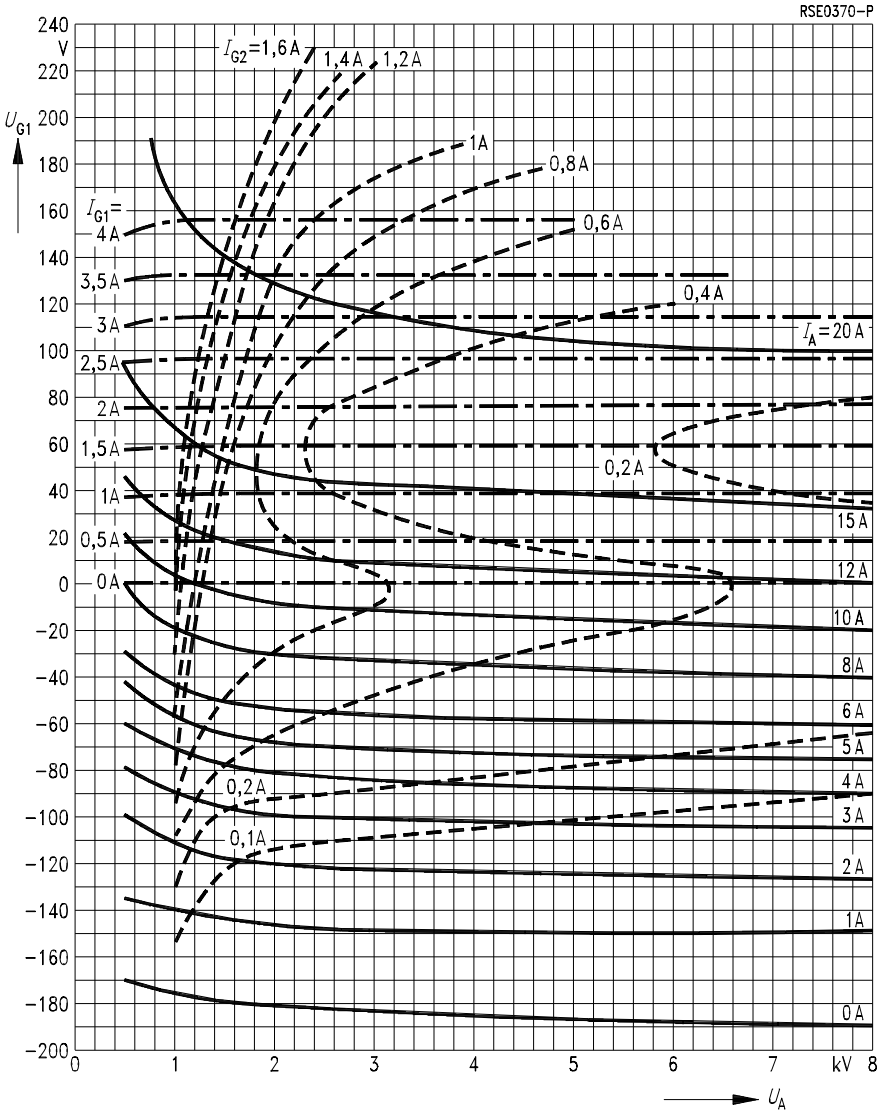
The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1 bar
t_1 = 25 °C

$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————————
U_{G2} = 800 V Parameter = I_{G2} — — — — — — — —
Parameter = I_{G1} —·—·—·—·—·—·—

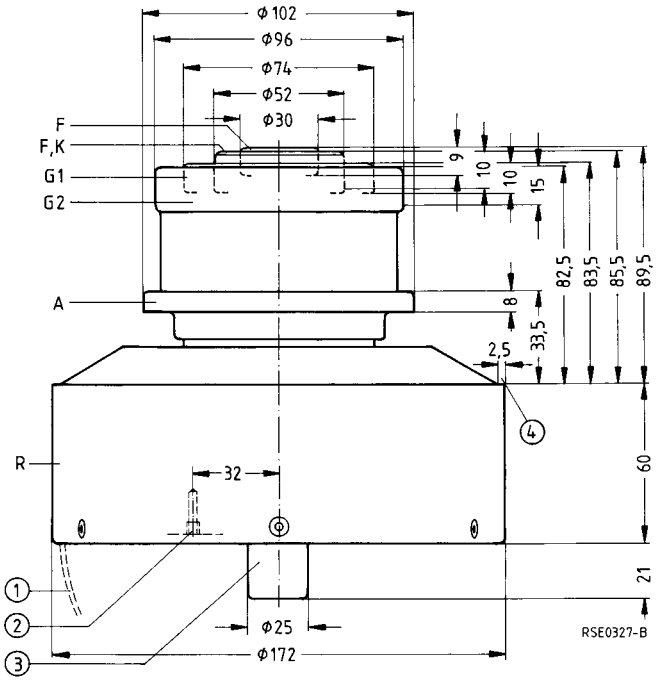


$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 1000 V Parameter = I_{G2} — — — — — — —
Parameter = I_{G1} —·—·—·—·—·—·—



For transmitters, band III Ordering code Q51-X2026

Coaxial metal-ceramic-tetrode, forced-air-cooled, for frequencies up to 300 MHz, particulary suitable for TV transmitters in grounded control-grid circuit.



Dimensions in mm

① Handle, swingable
② Taphole for tube fuse RöSich7
③ Do not use as terminal
④ Free for anode support

Approx. weight 6,7 kg

The radiator and the terminals are of concentric design with the following diameters:

Radiator	Ø 173,5	Control grid terminal	Ø 75,0
Anode terminal	Ø 103,0	Heater/cathode terminal	Ø 52,6
Screen grid terminal	Ø 97,0	Heater terminal	Ø 30,6

Heating

Heater voltage	U_F	9,5	V
Heater current	I_F	≈ 86	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 300$ V	I_{em}	35	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 2$ kV, $U_{G2A} = 600$ to 1000V, $I_A = 3$ A	μ_{g2g1}	7,4	
Transconductance at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 800$ V, $I_A = 2,5$ to 3,5 A	s	70	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 75	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 5,9	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,08	pF [1])
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 127	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 0,77	pF [1])
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 21	pF

Accessories		**Ordering code**
Socket wrench for tube fuse	RöZub09	Q81-X2109
Tube fuse	RöSich7	Q81-X1407
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Cavity band III, 20 kW vision	TK4464	Q94-X4464
Spring-finger contacts:		
Internal cathode terminal		C65055-A815-C901
External cathode terminal		C65055-A815-C902
Control grid terminal		C65055-A815-C903
Screen grid terminal		C65055-A815-C904

1) Measured by means of a 30 cm diameter screening plate in the screen grid terminal plane.

TV vision transmitter,
grounded control-grid screen-grid circuit, negative modulation

Maximum ratings

Frequency	f	250	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	7,0	kV [1]
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1000	V [1]
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 250	V
Cathode current (dc)	I_K	8,0	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	35	A
Anode dissipation	P_A	16	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	150	W
Control grid dissipation	P_{G1}	50	W

Operating characteristics

Frequency	f	220	MHz
Bandwidth (– 3 dB)	B	10	MHz [2]
Bandwidth (– 1,2 dB)	B	5,6	MHz [2]
Output power, sync. level	$P_{2\,SY}$	22 + 0,65 [3])	kW [4][8]
Output power, black level	$P_{2\,SW}$	12,3 + 0,36 [3])	kW [4][5]
Anode voltage (dc)	U_A	6,5	kV [1]
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	850	V [1]
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 95	V [6]
Peak control grid voltage (ac), sync. level	$U_{g1\,m\,SY}$	160	V
Anode current (dc), black level	$I_{A\,SW}$	4,1	A [5]
Screen grid current (dc), black level	$I_{G2\,SW}$	130	mA [5]
Control grid current (dc), black level	$I_{G1\,SW}$	70	mA [5]
Anode input power, black level	$P_{B\,A\,SW}$	26,6	kW [5]
Drive power, sync. level	$P_{1\,SY}$	14 + 650 [3])	W [7]
Anode dissipation, black level	$P_{A\,SW}$	14,3	kW [5]
Screen grid dissipation, black level	$P_{G2\,SW}$	100	W [5]
Control grid dissipation, black level	$P_{G1\,SW}$	5	W [5]
Anode load resistance	R_A	700	Ω

1) Voltage measurement based on cathode.
2) Bandwidth calculated from tube capacitance c_{g2a}.
3) Power transition of grounded grid circuit.
4) Circuit losses are not included.
5) Black level with gated sync. pulses.
6) For zero signal dc anode current $I_{A\,0}$ = 1,6 A.
7) Output power required from driver stage.
8) 5 % compression of the sync. pulse can be expected. Linearity of color subcarrier ≥ 0,9.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

The cavity TK 4464 is available for tube operation in TV band lll (accessories).

Maximum tube surface temperature

The temperature of the metal-ceramic seals must not exceed 220 °C at any point and the temperature of the internal cathode terminal must not exceed 250 °C. These requirements can be met without additional cooling of the terminals if an appropriate air duct and sufficient space between the individual contact springs is provided so that enough cooling air can pass through.

Forced-air cooling

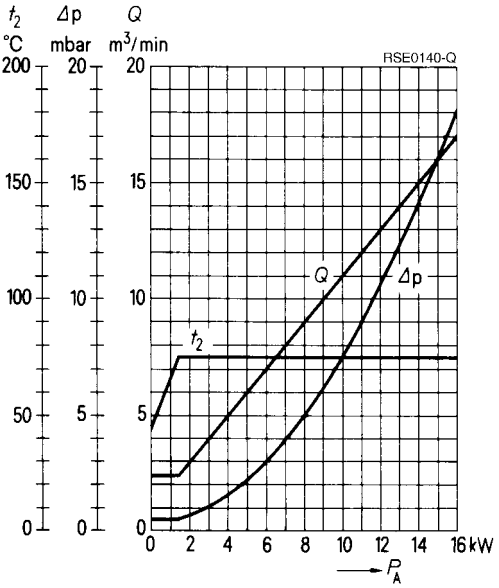
The minimum air flow rate required for maximum anode dissipation is given in the cooling air diagram valid for 25 ° inlet temperature at a normal air pressure of 1 bar (sea level). The cooling air must be supplied from the side of the electrode terminals. For further information on forced-air cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,20 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

For protection against thermal anode overload the tube fuse RöSich7 is recommended. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (accessories).

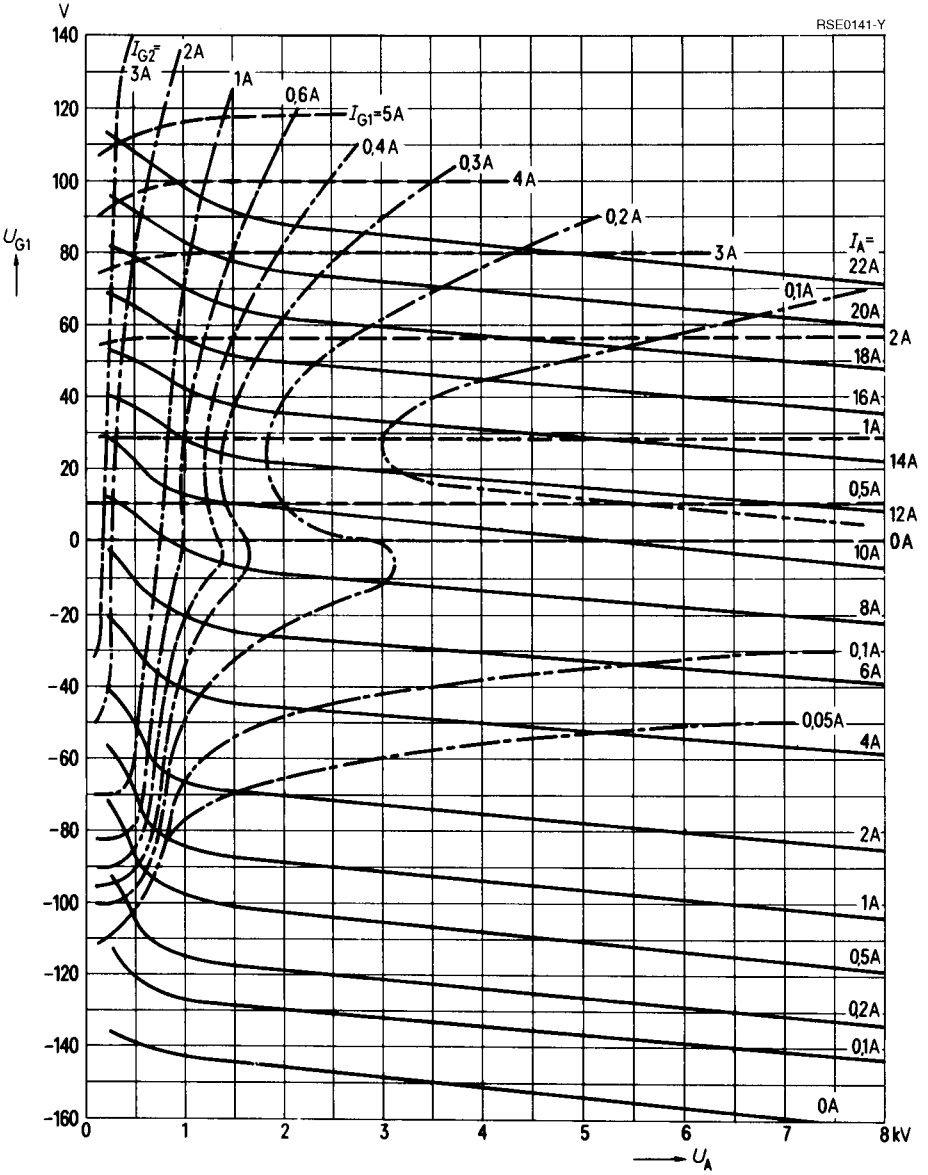
Cooling air diagram



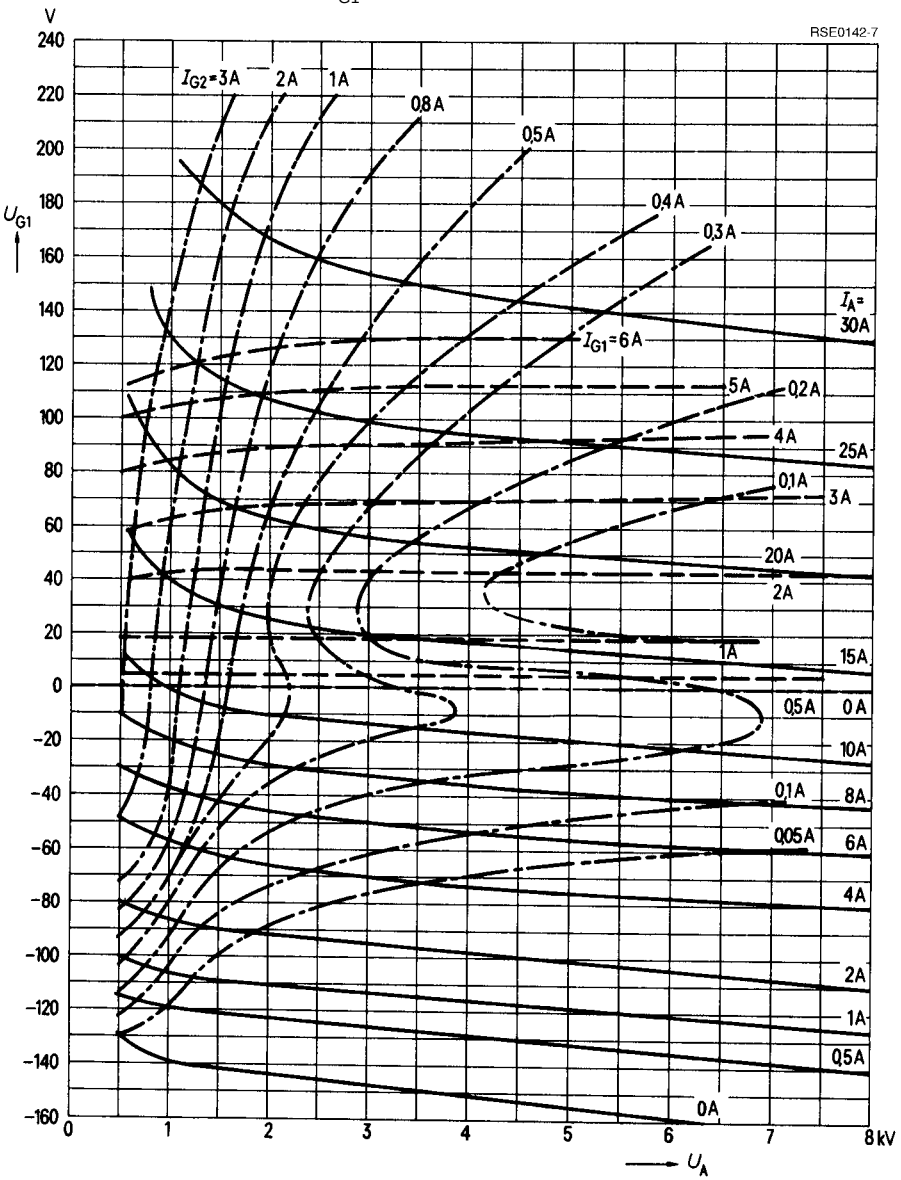
The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1 bar
t_1 = 25 °C

$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 800 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

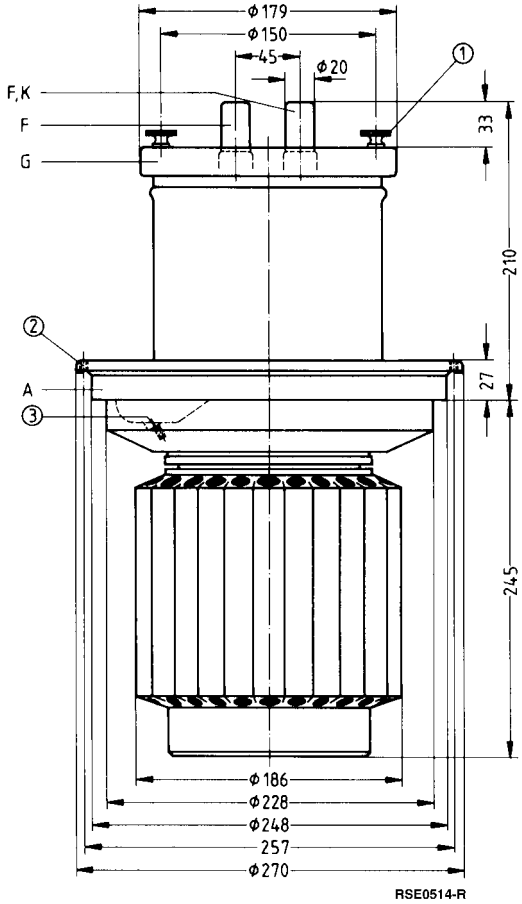


$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————————
U_{G2} = 1000 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



For frequencies up to 30 MHz Ordering code Q53-X2031

Vapor-cooled triode with coaxial grid lead-through. Due to the low amplification factor this tube is particularly suitable for use in modulators with low grid current.



Dimensions in mm

① 4 tapholes M5 (4 × 90°)
② Taphole M6 for screw-in handle RöZub201K
③ Taphole M5 for tube fuse RöSich4

Approx. weight 34 kg

Heating

Heater voltage	U_F	17	V
Heater current	I_F	≈ 156	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_G = 750$ V	I_{em}	125	A
Amplification factor at $U_A = 4$ to 10 kV, $I_A = 5$ A	μ	13,5	
Transconductance at $U_A = 4$ kV, $I_A = 5$ A	s	78	mA/V

Capacitances

Cathode/grid	c_{kg}	≈ 175	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 8,0	pF [1)]
Grid/anode	c_{ga}	≈ 76	pF

Accessories		**Ordering code**
Mounting instruction	RöMo14	
Mounting instruction	RöMo25	
Cathode connecting strip (2 for each tube)	RöKat41	Q81-X1141
Socket wrench for tube fuse	RöZub10	Q81-X2110
Handle	RöZub201K	Q81-X2151
Tube fuse	RöSich4	Q81-X1404
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Boiler	RöKüV201	Q81-X1671
Union at water inlet	RöKüV41Zub7	Q81-X1647
Insulating pipe at vapor outlet	RöKüV201Zub3	Q81-X1673
Insulating pipe at water inlet	RöKüV201Zub4	Q81-X1674
Insulator	RöKüV201Zub5K	Q81-X1675
Gasket at vapor outlet	RöKüV201Zub8	Q81-X1678
Water level stabilizer with control electrodes	RöZubV4	Q81-X2105
LL electrolytic target	RöEl23	C65055-A667-A23
Gasket for boiler	RöN9355	C65051-A201-C531

1) Measured by means of a 40 cm × 40 cm screening plate in the grid terminal plane.

RF amplifier,
class B operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	12,5	kV
Grid voltage(dc)	U_G	– 1200	V
Cathode current (dc)	I_K	25	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	100	A
Anode dissipation	P_A	110	kW
Grid dissipation	P_G	1100	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	≤ 30	MHz
Output power	P_2	165	110	kW [1)]
Anode voltage (dc)	U_A	12	10	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 900	– 730	V
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g\,m}$	1300	1100	V
Zero signal anode current (dc)	$I_{A\,0}$	1,5	1,5	A
Anode current (dc)	I_A	18,8	15,3	A
Grid current (dc)	I_G	1,6	1,3	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	226	153	kW
Drive power	P_1	2,0	1,3	kW [1)]
Anode dissipation	P_A	61	43	kW
Grid dissipation	P_G	600	350	W
Efficiency	η	73	72	%
Anode load resistance	R_A	370	370	Ω

1) Circuit losses are not included.

RF amplifier,
class C operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	12,5	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1500	V
Cathode current (dc)	I_K	25	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	100	A
Anode dissipation	P_A	110	kW
Grid dissipation	P_G	1100	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	≤ 30	MHz
Output power	P_2	165	110	kW [1)]
Anode voltage (dc)	U_A	12	10	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1350	– 1200	V
Peak grid voltage (ac)	$U_{g\,m}$	1830	1630	V
Anode current (dc)	I_A	17	13,8	A
Grid current (dc)	I_G	2,0	1,8	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	204	138	kW
Drive power	P_1	3,3	2,7	kW [1)]
Anode dissipation	P_A	39	28	kW
Grid dissipation	P_G	600	500	W
Efficiency	η	81	80	%
Anode load resistance	R_A	370	370	Ω

1) Circuit losses are not included.

AF amplifier and modulator,
class B operation, 2 tubes in push-pull circuit

Maximum ratings

Anode voltage (dc)	U_A	12	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1200	V
Cathode current (dc)	I_K	25	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	100	A
Anode dissipation	P_A	110	kW
Grid dissipation	P_G	1100	W

Operating characteristics at modulator operation for

		300 kW carrier power		200 kW carrier power		
Output power	P_2	0	240	0	160	kW
Anode voltage (dc)	U_A	11	11	11	11	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 810	– 810	– 830	– 830	V
Peak control grid voltage (ac) between the 2 tubes	$U_{gg\,m}$	0	2120	0	1980	V
Anode current (dc)	I_A	$2 \times 1{,}5$	2×18	2×1	$2 \times 11{,}7$	A
Grid current (dc)	I_G	0	$2 \times 0{,}6$	0	$2 \times 0{,}25$	A
Peak grid current	$I_{G\,M}$	0	$2 \times 4{,}3$	0	$2 \times 2{,}2$	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	$2 \times 16{,}5$	2×198	2×11	2×129	kW
Drive power	P_1	0	2×600	0	2×180	W
Anode dissipation	P_A	$2 \times 16{,}5$	2×78	2×11	2×49	kW
Grid dissipation	P_G	0	2×120	0	2×40	W
Efficiency	η	—	61	—	62	%
Effective load resistance (anode to anode)	R_{AA}	—	600	—	950	Ω

Tube mounting

Axis vertical, anode down.

For connection of the cathode use the terminals listed under “Accessories”.

A number of M5 tapholes is provided at the grid terminal ring for grid connection; the delivery includes knurled head screws for this purpose.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the glass and metal parts and of the cathode terminals must not exceed 220 °C at any point. At $f > 10$ MHz a properly distributed, slight air stream has to be directed onto the grid terminal ring and the cathode terminal pins.

Vapor cooling

Cooling specifications for maximum anode dissipation	$P_{A\,max}$ = 110 kW
Total power to be dissipated by the cooling system ($P_A + P_G + 0{,}8\ P_F$)	114 kW
Equivalent thermal output	6820 kJ/min (1640 kcal/min)
Flow rate of returning water	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 2,7 l/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 3,1 l/min
Volume of generated vapor	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 4,5 m^3/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 5,1 m^3/min

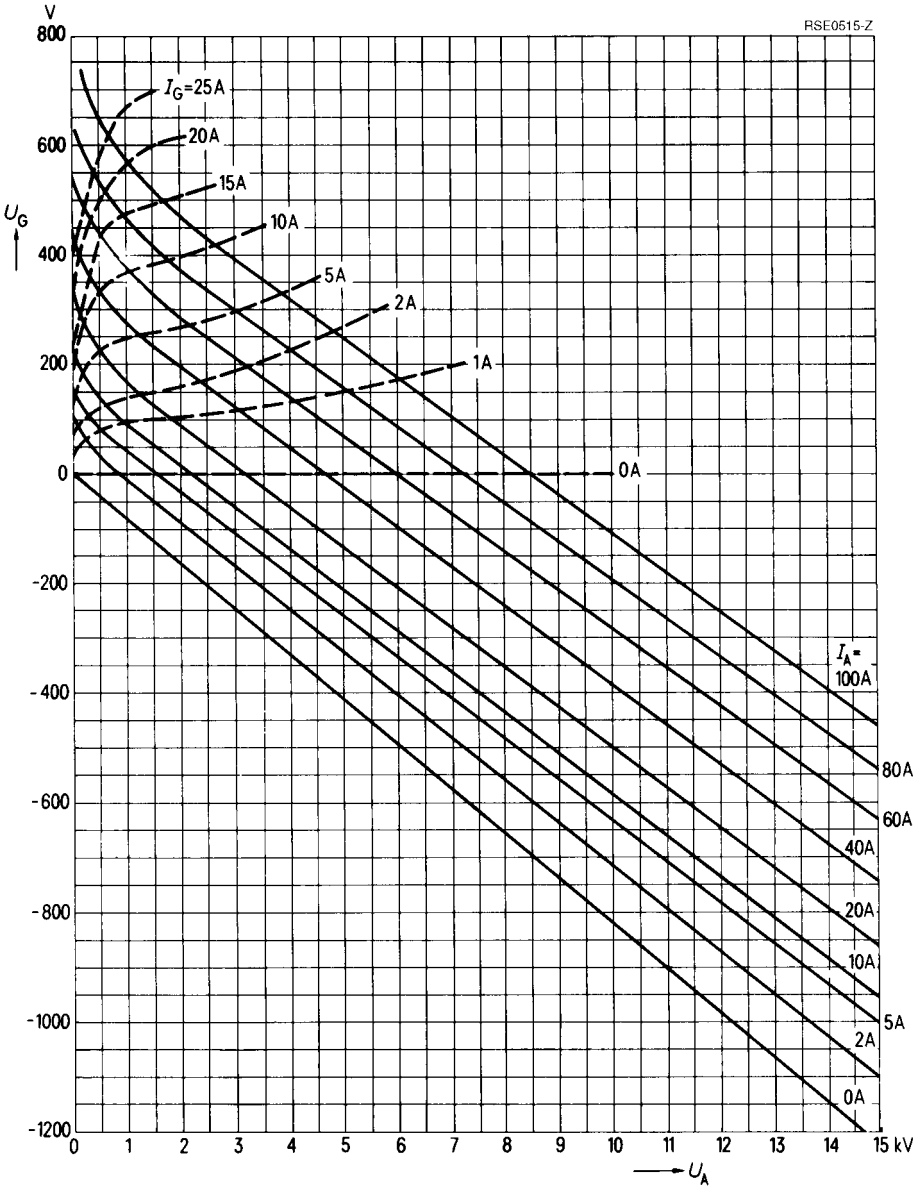
Detailed information on vapor cooling upon request. Please observe instructions on vapor cooling given under “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,24 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

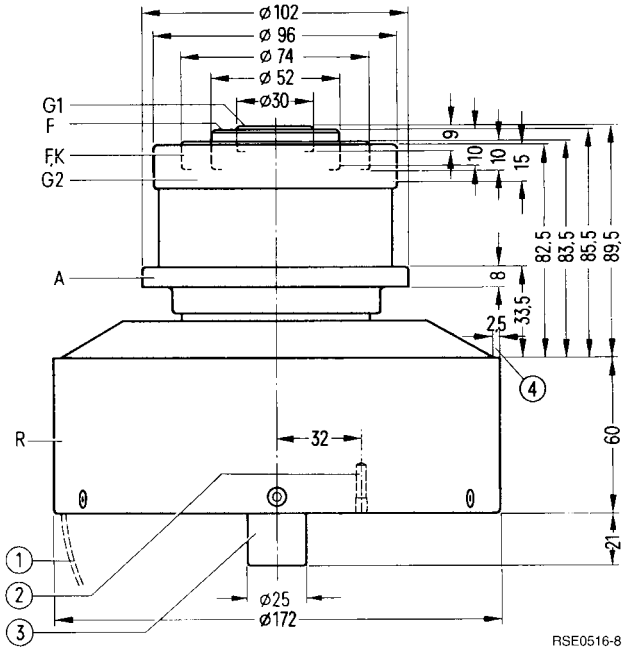
For protection against thermal anode overload the tube fuse RöSich4 is recommended. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (accessories).

$U_G = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
Parameter = I_G — — — — — — —



For FM transmitters in grounded cathode circuit Ordering code Q51-X2032

Coaxial metal-ceramic tetrode, forced-air-cooled, particularly suitable for FM transmitters in grounded cathode circuit. For an easy design of the tuned circuit the control grid terminal is coaxially led out within the cathode terminals. A direct dc blocking of the screen grid produced by the external cathode terminal is thereby possible. This arrangement of the terminals also prevents cross coupling of the input and output circuit against the common cathode line inductance. An increased stability against self-excitation has been achieved by integrating an attenuator into the screen grid line. This resistor consumes a power of approximately 30 W for an operating frequency of 110 MHz and an output power of 12 kW.



Dimensions in mm

① Handle, swingable
② Taphole for tube fuse RöSich7
③ Do not use as terminal
④ Free for anode support

Approx. weight 6,7 kg

The radiator and the terminals are of concentric design with the following diameters:

Radiator	∅ 173,5	Control grid terminal	∅ 30,6
Anode terminal	∅ 103,0	Heater/cathode terminal	∅ 74,6
Screen grid terminal	∅ 96,6	Heater terminal	∅ 52,5

Heating

Heater voltage	U_F	9,5	V
Heater current	I_F	≈ 80	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 300$ V	I_{em}	35	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 600$ to 1000V, $I_A = 2$ A	μ_{g2g1}	8,0	
Transconductance at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 800$ V, $I_A = 1,5$ bis 2,5 A	s	53	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 95	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 45	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,04	pF [1)]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 76	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 0,32	pF [1)]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 22	pF

Accessories		**Ordering code**
Socket wrench for tube fuse	RöZub09	Q81-X2109
Tube fuse	RöSich7	Q81-X1407
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311

1) Measured by means of a 50 cm diameter screening plate in the screen grid terminal plane.

RF amplifier,
class B operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	110	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	9,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1000	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 250	V
Cathode current (dc)	I_K	6,0	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	35	A
Anode dissipation	P_A	12	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	270	W
Control grid dissipation	P_{G1}	70	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 110	MHz
Output power	P_2	12	kW [1])
Anode voltage (dc)	U_A	7,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	800	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 100	V [2])
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	110	V
Anode current (dc)	I_A	2,3	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	200	mA
Control grid current (dc)	I_{G1}	50	mA
Anode input power	$P_{B\,A}$	17,2	kW
Drive power	P_1	30	W [3])
Anode dissipation	P_A	5,2	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	160	W
Efficiency	η	70	%
Anode load resistance	R_A	1800	Ω

1) Circuit losses are not included.
2) For zero signal dc anode current $I_{A\,0}$ = 0,4 A.
3) Additional loss in the grid circuit is not taken into consideration.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

The cavity TK 4470 is available for tube operation in the VHF range (accessories).

Maximum tube surface temperature

The metal-ceramic seals of the tube must not exceed a temperature 220 °C at any point, except of the centrally located control grid terminal, the temperature of which must not exceed 280 °C. These requirements can only be met without additional cooling of the terminals if an appropriate air duct and sufficient space between the individual contact springs is provided so that enough cooling air can pass through.

Forced-air cooling

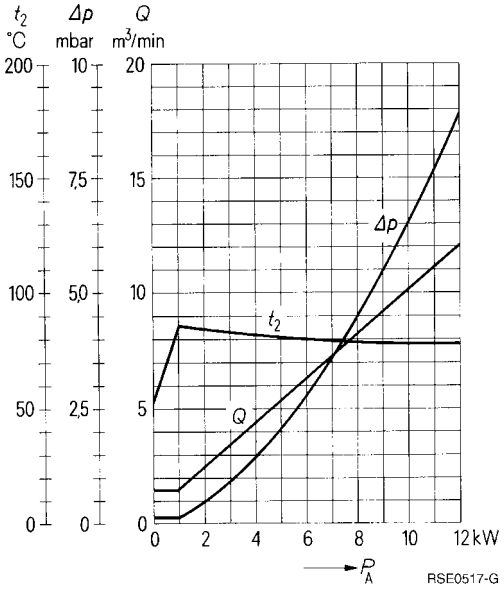
The minimum air flow rate required for maximum anode dissipation is given in the cooling air diagram valid for 25 °C inlet temperature at a normal air pressure of 1 bar (sea level). The cooling air must be supplied from the side of the electrode terminals. For further information on forced air cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,20 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

For protection against thermal anode overload the tube fuse RöSich7 is recommended. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (accessories).

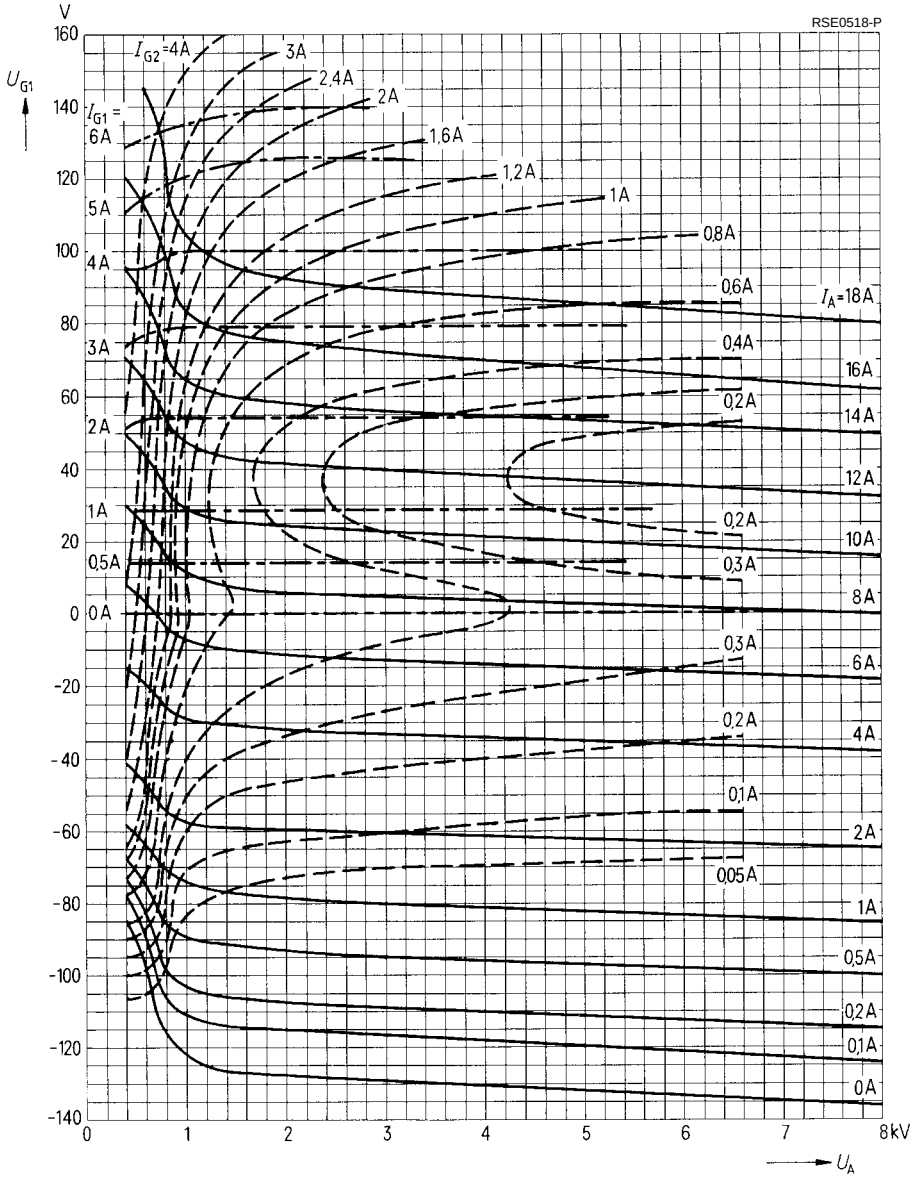
Cooling air diagram



The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

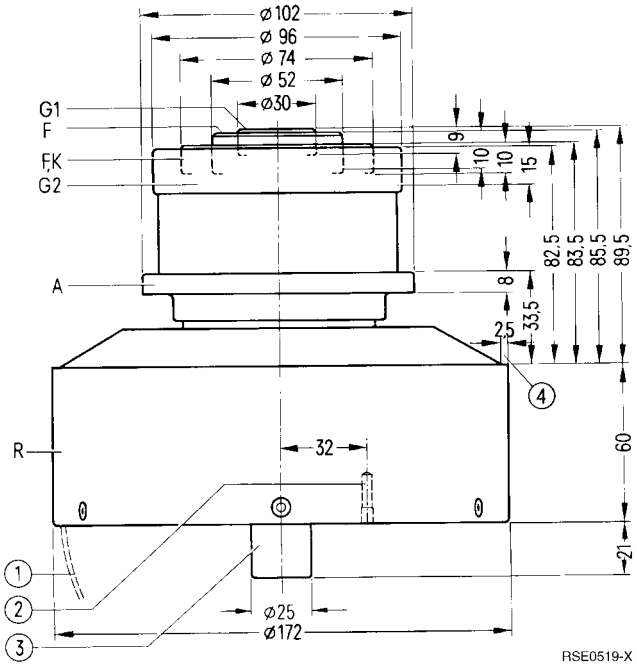
Air pressure = 1 bar
t_1 = 25 °C

$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————————
U_{G2} = 800 V Parameter = I_{G2} — — — — — — —
Parameter = I_{G1} —·—·—·—·—·—



For VHF transmitters in grounded cathode circuit Ordering code Q51-X2034

Coaxial metal-ceramic tetrode, forced-air-cooled, particularly suitable for VHF satellite transmitters up to 160 MHz/8 kW in grounded cathode circuit with grid-current free modulation. For an easy design of the tuned circuit the control grid terminal is coaxially led out within the cathode terminals. A direct dc blocking of the screen grid produced by the external cathode terminal is thereby possible. This arrangement of the terminals also prevents cross coupling of the input and output circuit against the common cathode line inductance.



Dimensions in mm

① Handle, swingable
② Taphole for tube fuse RöSich7
③ Do not use as terminal
④ Free for anode support

Approx. weight 6,7 kg

Radiator and terminals are of concentric design with the following diameters:

Radiator	∅ 173,5	Control grid terminal	∅ 30,6
Anode terminal	∅ 103,0	Heater/cathode terminal	∅ 74,6
Screen grid terminal	∅ 96,6	Heater terminal	∅ 52,5

Heating

Heater voltage	U_F	10	V
Heater current	I_F	≈ 86	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 300$ V	I_{em}	35	A
amplification factor of screen grid at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 600$ to 1000V, $I_A = 2$ A	μ_{g2g1}	8,0	
Transconductance at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 800$ V, $I_A = 1,5$ to 2,5 A	s	53	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 95	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 45	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,04	pF [1)]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 76	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 0,32	pF [1)]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 22	pF

Accessories		**Ordering code**
Socket wrench for tube fuse	RöZub09	Q81-X2109
Tube fuse	RöSich7	Q81-X1407
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311

1) Measured by means of a 50 cm diameter screening plate in the screen grid terminal plane.

RF amplifier,
class B operation, grounded cathode circuit, $I_{G1} = 0$

Maximum ratings

Frequency	f	160	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	8,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1000	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 250	V
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	35	A
Anode dissipation	P_A	12	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	240	W
Control grid dissipation	P_{G1}	50	W

Operating characteristics

Frequency	f	150	MHz
Output power	P_2	9,0	kW [1])
Anode voltage (dc)	U_A	7,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	800	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 100	V [2])
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	100	V
Anode current (dc)	I_A	2,0	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	160	mA
Anode input power	$P_{B\,A}$	14	kW
Anode dissipation	P_A	5,0	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	130	W
Efficiency	η	64	%
Anode load resistance	R_A	2000	Ω

1) Circuit losses are not included.
2) For zero signal dc anode current $I_{A\,0} = 0{,}4$ A.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

Maximum tube surface temperature

The metal-ceramic seals of the tube must not exceed a temperature of 220 °C at any point, except of the centrally located control grid terminal, the temperature of which must not exceed 280 °C. These requirements can only be met without additional cooling of the terminals if an appropriate air duct and sufficient space between the individual contact springs is provided so that enough cooling air can pass through.

Forced-air cooling

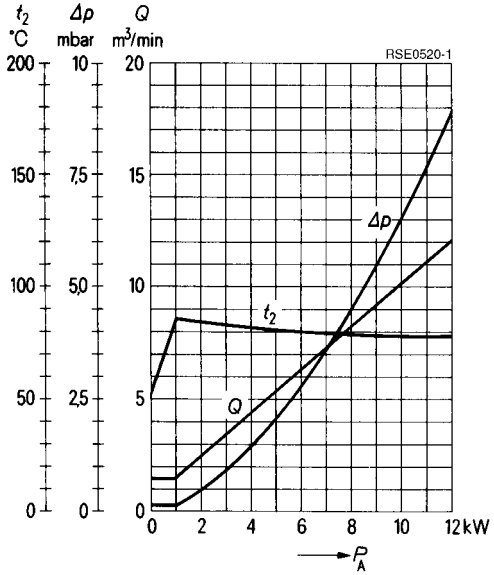
The minimum air flow rate required for maximum anode dissipation is given in the cooling air diagram valid for 25 °C inlet temperature at a normal air pressure of 1 bar (sea level). The cooling air must be supplied from the side of the electrode terminals. For further information on forced air cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,20 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

For protection against thermal anode overload the tube fuse RöSich7 is recommended. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (see accessories).

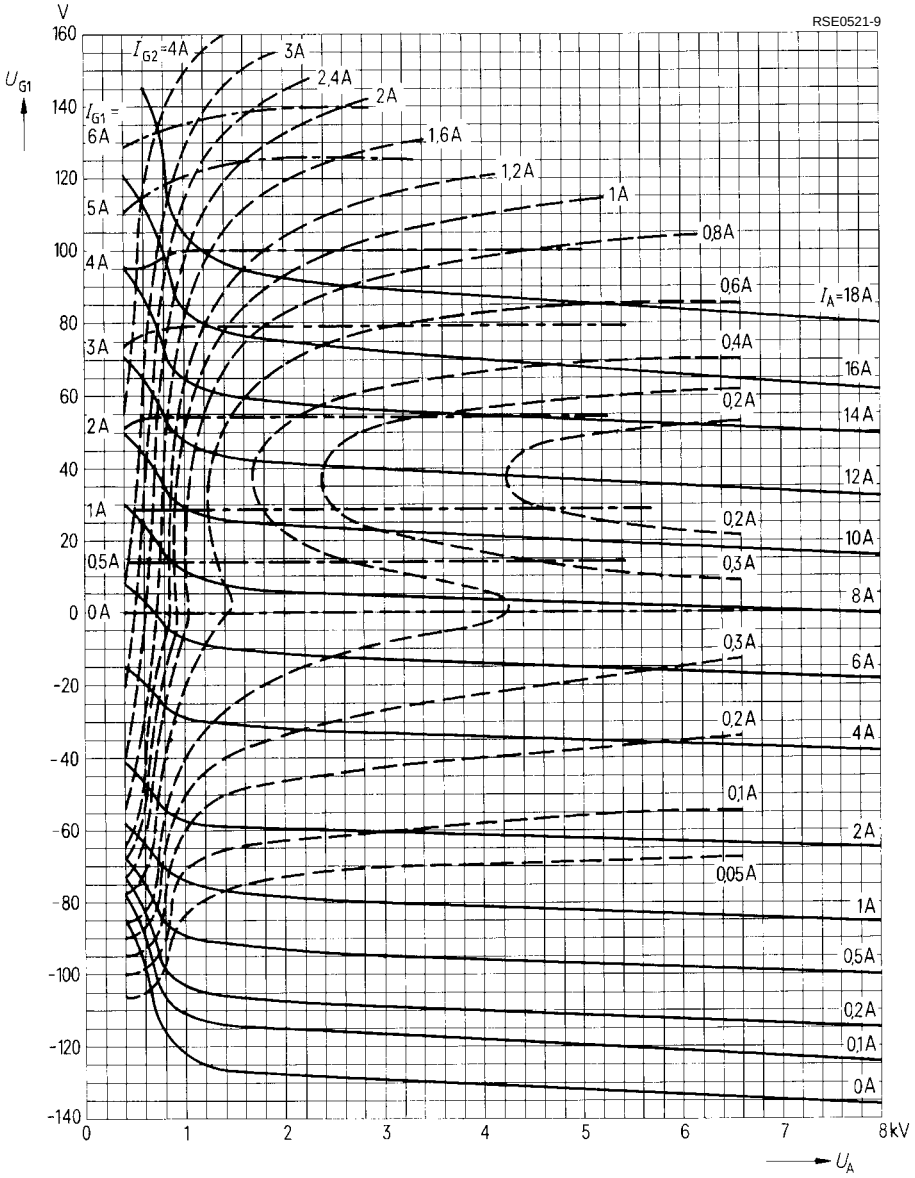
Cooling air diagram



The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

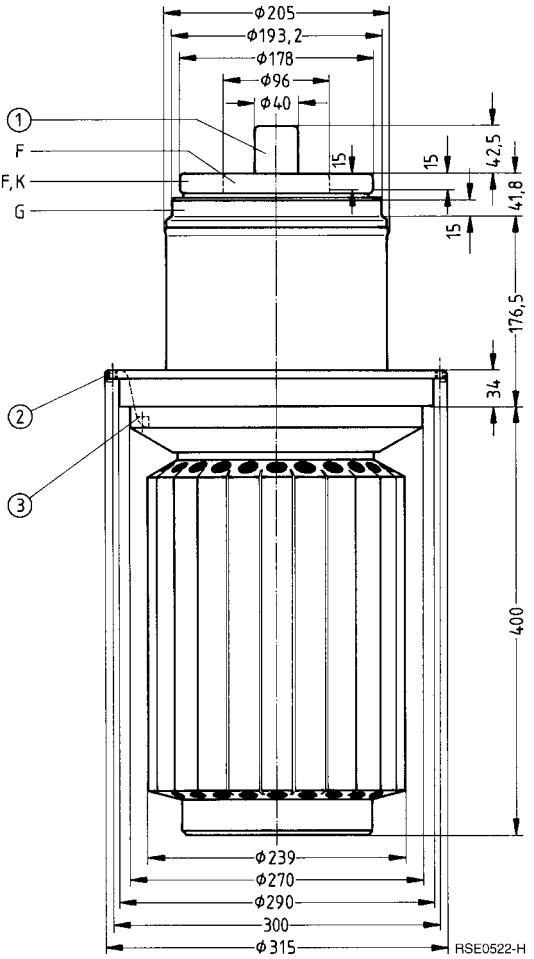
Air pressure = 1 bar
t_1 = 25 °C

$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————————
U_{G2} = 800 V Parameter = I_{G2} — — — — — — —
Parameter = I_{G1} —·—·—·—·—·—



Ordering code Q53-X2041

Coaxial triode in metal-glass-ceramic technology, vapor-cooled, suitable for broadcast transmitters up to 300 kW medium and short wave, for modulators in transmitters up to 600 kW and for RF amplifiers up to 600 kW/up to 30 MHz.



Dimensions in mm

① Do not use as terminal
② Taphole M8 for screw-in handle RöZub41V
③ Taphole M5 for tube fuse RöSich4

Approx. weight 66 kg

Heating

Heater voltage	U_F	21	V
Heater current	I_F	≈ 400	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_G = 1000$ V	I_{em}	380	A
Amplification factor at $U_A = 4$ to 10 kV, $I_A = 10$ A	μ	35	
Transconductance at $U_A = 4$ kV, $I_A = 10$ A	s	215	mA/V

Capacitances

Cathode/grid	c_{kg}	≈ 330	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 6,5	pF [1]
Grid/anode	c_{ga}	≈ 135	pF

Accessories		**Ordering code**
Mounting instruction	RöMo104	
Mounting instruction	RöMo105	
Cathode terminal	RöKat202	C65055-A805-A61
Cathode connecting strip (4 for each tube)	RöKat221	Q81-X1136
Grid terminal	RöGit202b	Q81-X953
MW header socket without blocking	RöKpf241MO	Q81-X1843
Socket wrench for tube fuse	RöZub10	Q81-X2110
Handle	RöZub41V	Q81-X2141
Tube fuse	RöSich4	Q81-X1404
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Boiler	RöKüV241	Q81-X1691
Insulating pipe at vapor outlet	RöKüV241Zub3	Q81-X1693
Insulating pipe at water inlet	RöKüV241Zub4	Q81-X1694
Insulator	RöKüV241Zub5K	Q81-X1695
Union at water inlet	RöKüV241Zub7	Q81-X1697
Gasket at vapor outlet	RöKüV241Zub8	Q81-X1698
Water level stabilizer with control electrodes	RöZubV4	Q81-X2105
Grid and cathode terminals with protective gaps (complete set)	RöKG241	Q81-X1001
LL electrolytic target	RöEl24	C65055-A667-A24
Gasket ring for boiler	RöN9374	C65051-A202-C553

1) Measured by means of a 50 cm × 50 cm screening plate in the screen grid terminal plane.

RF amplifier,
class C operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	10	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	19	15	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1200	– 1200	V
Cathode current (dc)	I_K	60	60	A
Peak cathode current	I_{KM}	340	340	A
Anode dissipation	P_A	220	220	kW
Grid dissipation	P_G	7	5	kW

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 10	≤ 30	≤ 30	MHz
Output power	P_2	660	530	440	kW [1)]
Anode voltage (dc)	U_A	18	14	12	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1000	– 800	– 800	V
Peak grid voltage (ac)	U_{gm}	1620	1420	1420	V
Anode current (dc)	I_A	45	46	46	A
Grid current (dc)	I_G	7,5	7,5	7,5	A
Anode input power	P_{BA}	810	650	550	kW
Drive power	P_1	11	9,6	9,6	kW [1)]
Anode dissipation	P_A	150	120	110	kW
Grid dissipation	P_G	3,5	3,6	3,6	kW
Efficiency	η	81	81	80	%
Anode load resistance	R_A	220	160	135	Ω

1) Circuit losses are not included.

Anode voltage modulation,
50 % modulated driver stage, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	10	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	11,5	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1200	V
Cathode current (dc)	I_K	60	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	380	A
Anode dissipation	P_A	220	kW
Grid dissipation	P_G	7,0	kW

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 10	≤ 10	MHz
Carrier power	P_{trg}	330	280	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	11	11	kV
Grid bias (dc), fixed	$U_{G\,fix}$	– 530	– 430	V
Grid resistance	R_G	20	26	Ω
Peak grid voltage (ac)	$U_{g\,m}$	1240	1120	V
Anode current (dc)	I_A	37	31,5	A
Grid current (dc)	I_G	8,5	8,0	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	407	348	kW
Drive power	P_1	9,5	8,0	kW [1]
Anode dissipation	P_A	77	68	kW [2]
Grid dissipation	P_G	3,6	2,9	kW
Efficiency	η	81	81	%
Anode load resistance	R_A	160	200	Ω
Modulation factor	m	100	100	%
Modulation power	P_{mod}	204	174	kW
Grid dissipation at modulation	$P_{G\,mod}$	5,2	4,5	kW [3]
Peak grid voltage (ac)	$U_{g\,m}$	1860	1680	V [4]
Grid current	I_G	16	15	A [4]
Drive power	P_1	28	24	kW [1] [4]

1) Circuit losses are not included.
2) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that during 100 % modulation the anode dissipation increases to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value.
3) Average value at m = 100 %.
4) Maximum values at peak modulation.

Anode voltage modulation,
50 % modulated driver stage, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	11,5	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1200	V
Cathode current (dc)	I_K	60	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	380	A
Anode dissipation	P_A	220	kW
Grid dissipation	P_G	5,0	kW

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	252 + 28 [2])	kW [1])
Anode voltage (dc)	U_A	11	kV
Grid bias (dc), fixed	$U_{G\,fix}$	– 370	V
Grid resistance	R_G	33	Ω
Peak grid voltage (ac)	$U_{g\,m}$	1040	V
Anode current (dc)	I_A	28,4	A
Grid current (dc)	I_G	7,0	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	312	kW
Drive power	P_1	6,6 + 28 [2])	kW [1])
Anode dissipation	P_A	60	kW [3])
Grid dissipation	P_G	2,4	kW
Efficiency	η	81	%
Anode load resistance	R_A	210	Ω
Modulation factor	m	100	%
Modulation power	P_{mod}	156	kW
Grid dissipation at modulation	$P_{G\,mod}$	3,4	kW [4])
Peak grid voltage (ac)	$U_{g\,m}$	1570	V [5])
Grid current (dc)	I_G	13	A [5])
Drive power	P_1	19 + 86 [2])	kW [1])[5])

1) Circuit losses are not included.
2) Power transition of the grounded grid circuit.
3) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that during 100 % modulation the anode dissipation increases to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value.
4) Average value at m = 100 %.
5) Maximum values at peak modulation.

AF amplifier and modulator,
class B operation, 2 tubes in push-pull circuit

Maximum ratings

Anode voltage (dc)	U_A	15	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1200	V
Cathode current (dc)	I_K	60	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	340	A
Anode dissipation	P_A	220	kW
Grid dissipation	P_G	7,0	kW

Operating characteristics at modulator operation for

		600 kW carrier power		
Output power	P_2	0	410	kW
Anode voltage (dc)	U_A	11	11	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 280	– 280	V
Peak control grid voltage (ac) between the 2 tubes	$U_{gg\,m}$	0	1140	V
Anode current (dc)	I_A	2×3	2×30	A
Grid current (dc)	I_G	0	$2 \times 2{,}3$	A
Peak grid current	$I_{G\,M}$	0	2×14	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	2×33	2×330	kW
Drive power	P_1	0	$2 \times 1{,}2$	kW
Anode dissipation	P_A	2×33	2×125	kW
Grid dissipation	P_G	0	2×550	W
Efficiency	η	—	62	%
Effective load resistance (anode to anode)	R_{AA}	—	400	Ω

Tube mounting

Axis vertical, anode down.

For connection of the tube use the terminals listed under “Accessories”. The complete header sockets are intended for transmitter operation, where as the individual connectors are to be used for modulator operation (complete terminal set RöKG241).

Maximum tube surface temperature

The temperature of the glass bulb and of the glass-metal seals must not exceed 180 °C at any point. In SW transmitters using single-sided resonant circuits, the glass bulb will be unilaterally heated by RF reactive currents. Additional cooling of the glass bulb is necessary to ensure that the temperature on this side will not exceed 180 °C.

The maximum temperature of the metal-ceramic seals is 220 °C. When using the individual terminals for modulators, an air flow rate of approx. 5 m³/min is required in order to maintain these maximum temperatures.

The header sockets for transmitter operation are provided with a centrally located cooling air terminal allowing uniform cooling air distribution over the terminal parts. The cooling air amount necessary for keeping below the specified temperatures lies between 0,5 and 1 m³/min, according to the operating frequency. The pressure drop is approx. 3,5 mbar for 1 m³/min.

Vapor cooling

Cooling specifications for maximum anode dissipation	$P_{A\,max}$ = 220 kW
Total power to be dissipated by the cooling system ($P_A + P_G + 0{,}8\ P_F$)	234 kW
Equivalent thermal output	14040 kJ/min (3350 kcal/min)
Flow rate of returning water	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 5,4 l/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 6,1 l/min
Volume of generated vapor	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 9,0 m³/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 10,2 m³/min

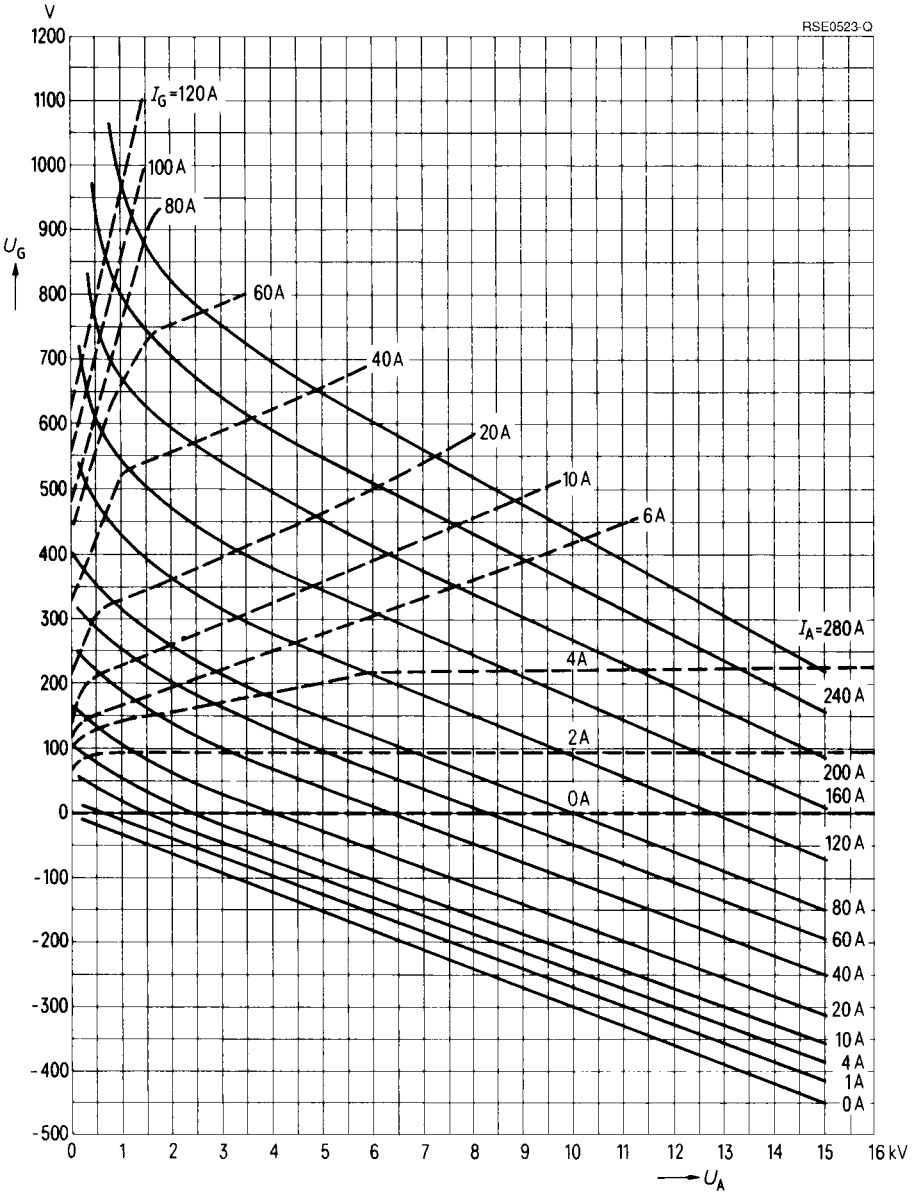
Detailed information on vapor cooling upon request. Please observe instructions on vapor cooling given under “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,30 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

For protection against thermal anode overload the tube fuse RöSich4 is recommended. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (accessories).

$U_G = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————————
Parameter = I_G — — — — — — —

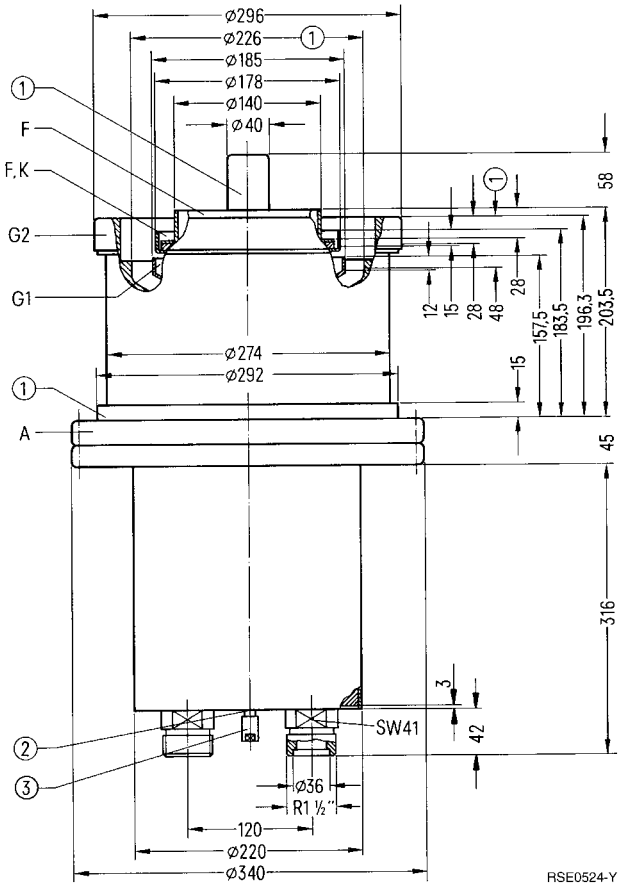


Ordering code Q53-X2042 (RS 2042 SK)
Ordering code Q53-X242 (RS 2042 HF)

Coaxial metal-ceramic tetrode, vapor-condensation-cooled.

The version RS 2042 SK is particularly suitable for broadcast transmitters up to 300 kW medium wave and 250 kW short wave, for grid-current free operated modulators in transmitters up to 600 kW, and for use as switching tube in PDM transmitters up to 600 kW.

The version RS 2042 HF is particularly suitable for RF amplifiers up to 450 kW/up to 170 MHz.



Dimensions in mm

① Do not use as terminal
② Taphole M12 for screw ring conveyor RöZub105
③ Connector for drain hose with 5 mm internal width

Approx. weight 65 kg

Heating

Heater voltage	U_F	8,5	V
Heater current	I_F	≈ 920	A
Permissible starting current	$I_{F\,M}$	≤ 3000	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 600$ V	I_{em}	300	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 6$ kV, $U_{G2} = 800$ to 1200 V, $I_A = 20$ A	μ_{g2g1}	4,5	
Transconductance at $U_A = 6$ kV, $U_{G2} = 1100$ V, $I_A = 20$ A	s	220	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 315	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 35	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 1,1	pF [1]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 450	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 4,5	pF [1]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 100	pF

Accessories		**Ordering code**
Cathode connecting strip (4 for each tube)	RöKat272	Q81-X1109
Header socket with blocking	RöKpf274K	Q81-X1828
Header socket without blocking	RöKpf274OC	Q81-X1862
Screw ring conveyor	RöZub105	Q1001-X148
Insulating hose	RöZub274SK	Q81-X2178
LL electrolytic target for 1 1/4″ hose	RöEl7	Q81-X512

1) Measured by means of a 60 cm diameter screening plate in the screen grid terminal plane.

RF amplifier,
class B operation, grounded control-grid screen-grid circuit

Maximum ratings

Frequency	f	55	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	23	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1600	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 1200	V
Cathode current (dc)	I_K	50	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	300	A
Anode dissipation	P_A	300	kW [3]
Screen grid dissipation	P_{G2}	4,0	kW
Control grid dissipation	P_{G1}	1,5	kW

Operating characteristics

Frequency	f	50	MHz
Output power	P_2	320 + 13,7 [2]	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	12	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1100	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 400	V
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	540	V
Anode current (dc)	I_A	40,5	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	1,0	A
Control grid current (dc)	I_{G1}	0,6	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	485	kW
Drive power	P_1	0,3 + 13,7 [2]	kW [1]
Anode dissipation	P_A	165	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	1100	W
Control grid dissipation	P_{G1}	60	W
Efficiency	η	66	%
Anode load resistance	R_A	181	Ω

1) Circuit losses are not included.
2) Power transition of grounded control-grid screen-grid circuit.
3) Higher max. ratings may be released upon request.

RF amplifier, pulse operation,
class B operation, grounded control-grid screen-grid circuit

Maximum ratings

Frequency	f	150	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	17	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1600	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 1200	V
Cathode current (dc)	I_K	50	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	300	A
Anode dissipation	P_A	300	kW [3]
Screen grid dissipation	P_{G2}	4,0	kW
Control grid dissipation	P_{G1}	1,5	kW

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 150	MHz
Pulse duration	t_p	$0{,}4 \times 10^{-3}$	s
Pulse seperation	t_0	$0{,}6 \times 10^{-3}$	s
Pulse output power	$P_{2\,p}$	400 + 16 [2]	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	15	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1100	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 430	V
Peak pulse control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m\,p}$	250	V
Pulse anode current (dc)	$I_{A\,p}$	42	A
Pulse screen grid current	$I_{G2\,p}$	1,0	A
Pulse control grid current (dc)	$I_{G1\,p}$	0,7	A
Pulse anode input power	$P_{B\,A\,p}$	630	kW
Pulse drive power	$P_{1\,p}$	16	kW [1]
Pulse anode dissipation	$P_{A\,p}$	230	kW
Pulse screen grid dissipation	$P_{G2\,p}$	1100	W
Pulse control grid dissipation	$P_{G1\,p}$	60	W
Pulse efficiency	η_p	63	%
Anode load resistance	R_A	190	Ω

1) Circuit losses are not included.
2) Power transition of grounded control-grid screen-grid circuit.
3) Higher max. ratings may be released upon request.

Anode and screen-grid modulation,
class C operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	15	V
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	2200	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 1200	V
Cathode current (dc)	I_K	50	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	300	A
Anode dissipation	P_A	300	kW 5)
Screen grid dissipation	P_{G2}	5,0	kW
Control grid dissipation	P_{G1}	1,5	kW

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	325	kW 1)
Anode voltage (dc)	U_A	12	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1100	V
Control grid bias (dc), fixed	$U_{G1\,fix}$	– 450	V
Control grid resistance	R_{G1}	65	Ω
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	900	V
Anode current (dc)	I_A	33	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	2,5	A
Control grid current (dc)	I_{G1}	4,0	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	396	kW
Drive power	P_1	3,5	kW 1)
Anode dissipation	P_A	71	kW 2)
Screen grid dissipation	P_{G2}	2,75	kW
Control grid dissipation	P_{G1}	0,7	kW
Efficiency	η	82	%
Anode load resistance	R_A	180	Ω
Modulation factor	m	100	%
Peak screen grid voltage (ac)	$U_{g2\,m}$	650	V
Modulation power	P_{mod}	208	kW
Control grid current (dc)	I_{G1}	4,8	A 3)
Drive power	P_1	4,0	kW 1) 3)
Anode dissipation at modulation	$P_{A\,mod}$	116	kW 4)
Screen grid dissipation at modulation	$P_{G2\,mod}$	3,1	kW 4)

1) Circuit losses are not included.
2) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that during 100 % modulation the anode dissipation increases to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value.
3) Maximum values at U_A = 0 V.
4) Average value at m = 100 %.
5) Higher max. ratings may be released upon request.

AF amplifier and modulator,
class B operation, 2 tubes in push-pull circuit, $I_{G1} = 0$

Maximum ratings

Anode voltage (dc)	U_A	15	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	2200	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 1200	V
Cathode current (dc)	I_K	50	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	300	A
Anode dissipation	P_A	300	kW [1)]
Screen grid dissipation	P_{G2}	5,0	kW
Control grid dissipation	P_{G1}	1,5	kW

Operating characteristics at modulator operation for

		600 kW carrier power		
Output power	P_2	0	373	kW
Anode voltage (dc)	U_A	12	12	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1400	1400	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 490	– 490	V
Peak control grid voltage (ac) between the 2 tubes	$U_{gg\,m}$	0	880	V
Anode current (dc)	I_A	$2 \times 1,4$	$2 \times 23,3$	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	0	2×2	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	$2 \times 16,8$	2×279	kW
Anode dissipation	P_A	$2 \times 16,8$	$2 \times 92,5$	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	0	$2 \times 2,8$	kW
Efficiency	η	—	66,8	%
Effective load resistance (anode to anode)	R_{AA}	—	560	Ω

1) Higher max. ratings may be released upon request.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

For connection of the tube use the terminals listed under “Accessories”.

Maximum tube surface temperature

The maximum temperature of the tube surface must not exceed 220 °C. The maximum permissible temperature difference at the tube circumference is 50 °C. The temperature drop at the tube must not exceed 25 °C/cm. The surface temperature will remain below the maximum values if an air stream of approx. 5 to 6 m^3/min is directed onto the tube terminals.

Vapor condensation cooling

The cooling water diagram gives the minimum water flow rate (distilled or deionized water) for maximum anode dissipation, as well as pressure drop and water outlet temperature at 60 °C water inlet temperature. The diagram applies to a hermetically sealed cooling system with 1,5 bar overpressure at the cooling water outlet with a maximum permissible outlet temperature of 100 °C.

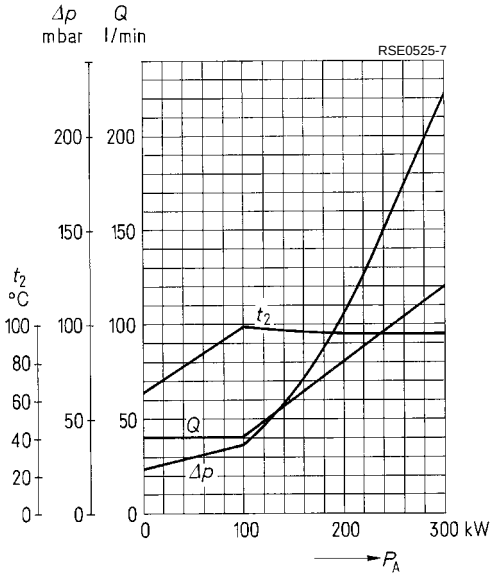
Operation with open cooling cycle (without overpressure) is possible if the maximum outlet temperature remains below 60 °C (sea level, air pressure ≈ 1 bar) with lower inlet temperature and, if required, increased water flow rate.

For more information on vapor condensation cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,40 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

Cooling water diagram

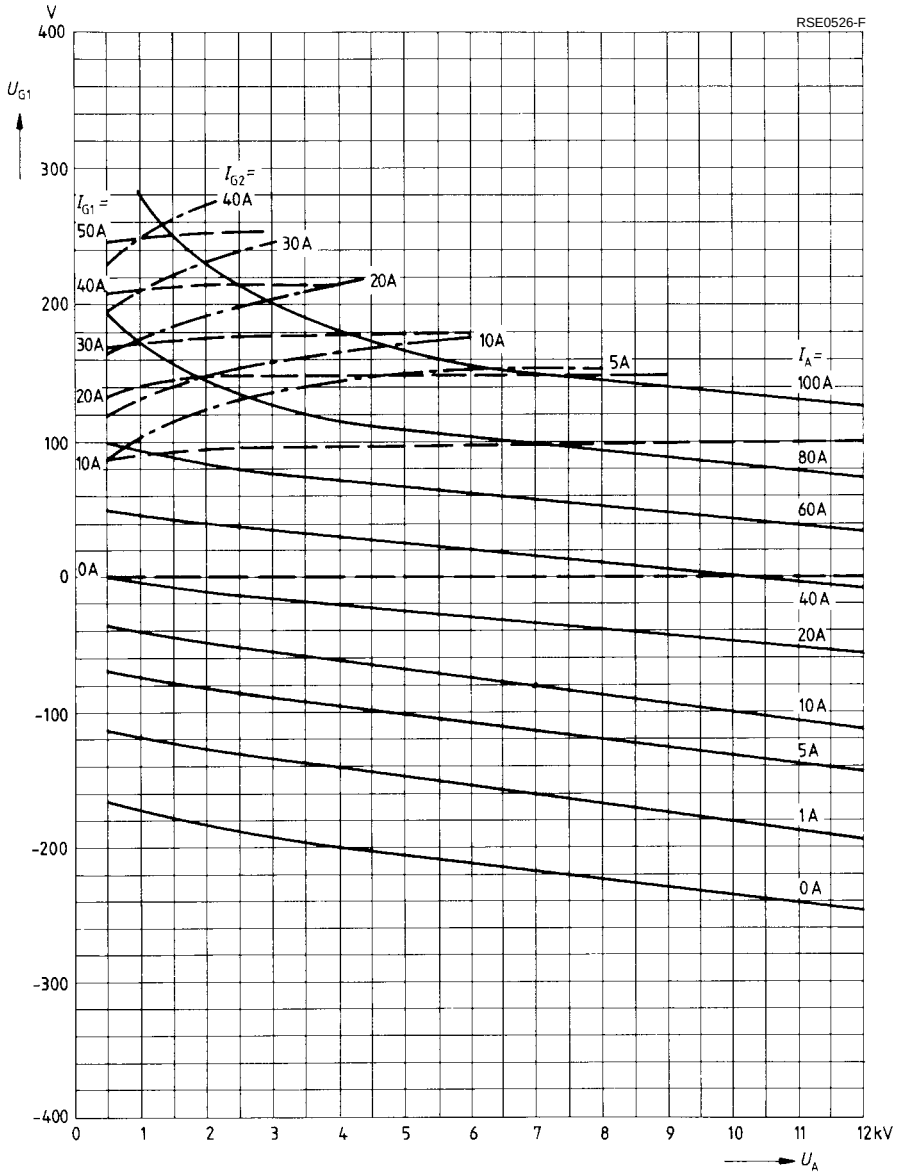


Hermetically sealed cooling system with destilled water.

Overpressure = 1,5 bar
t_1 = 60 °C

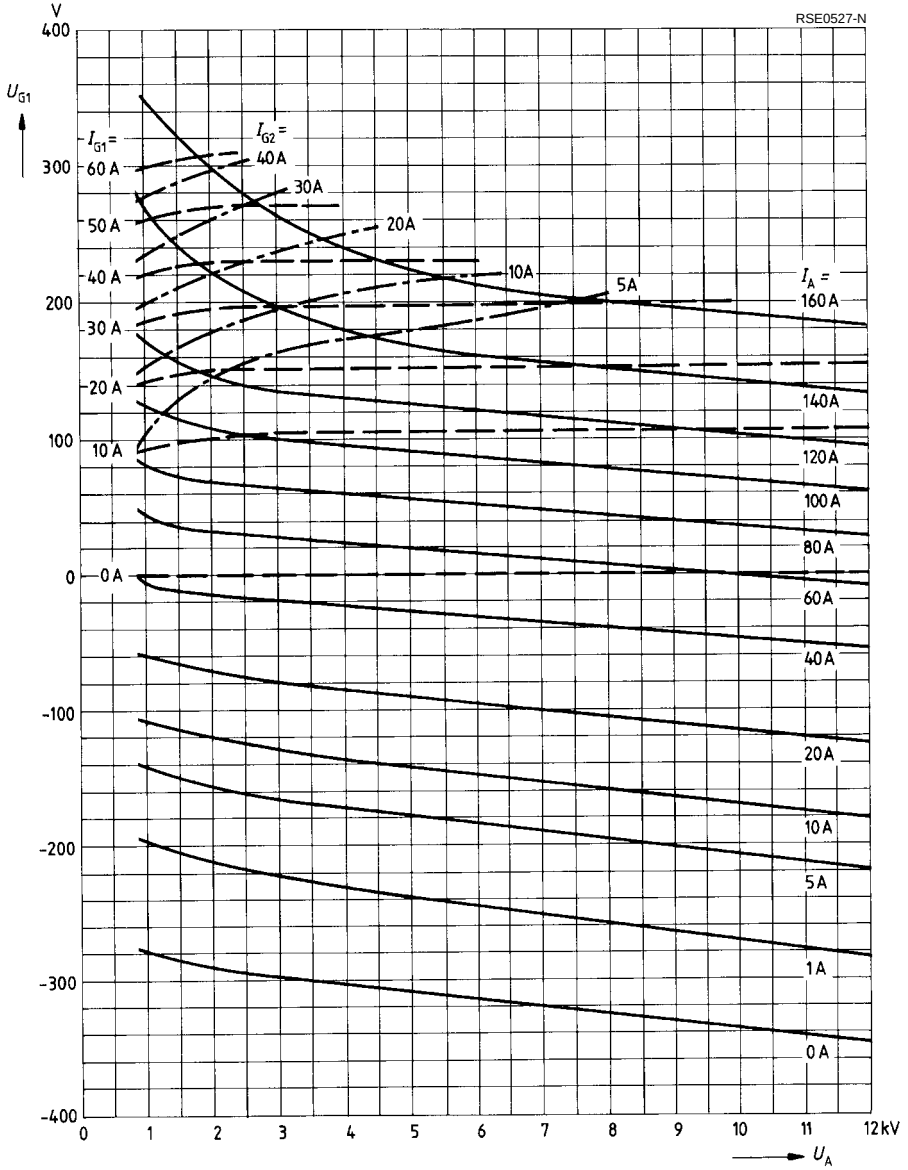
$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 500 V

Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



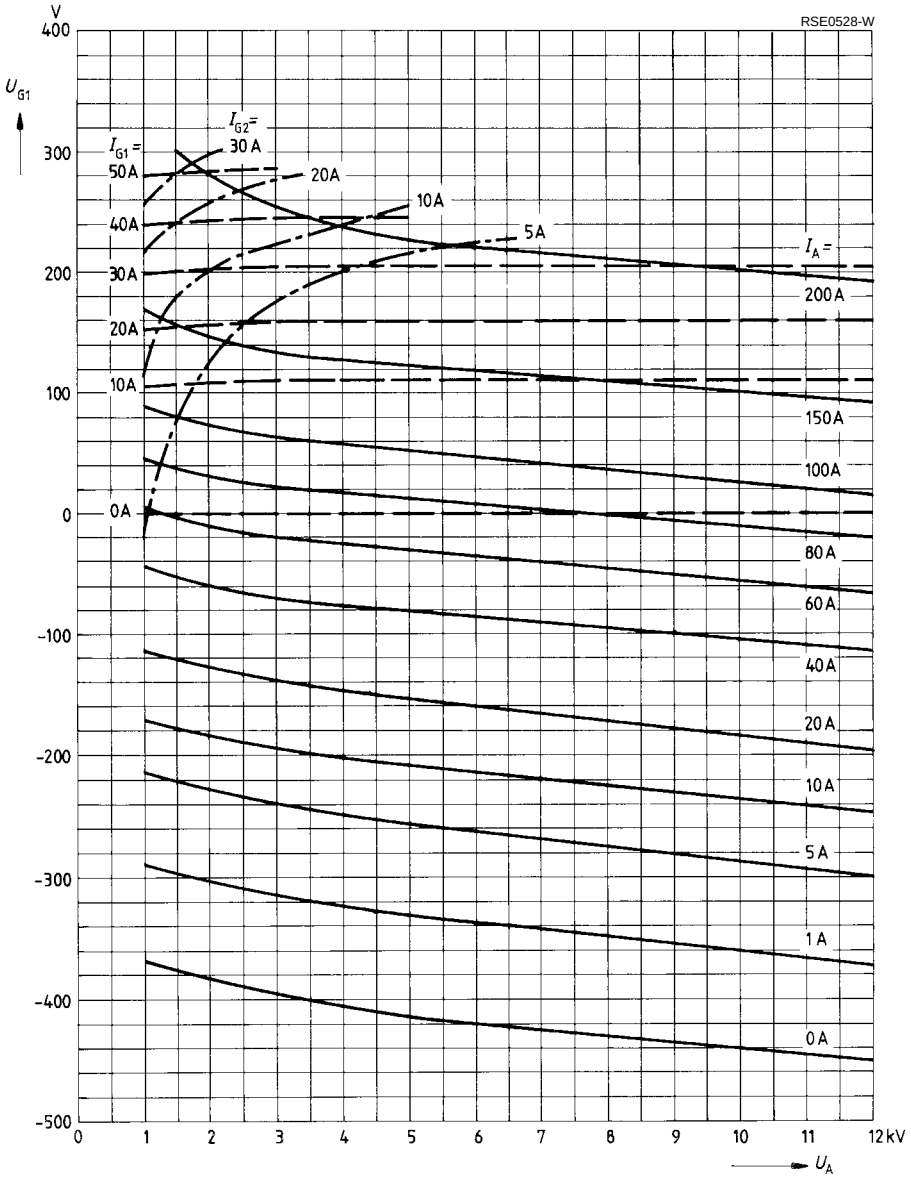
$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 800 V

Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

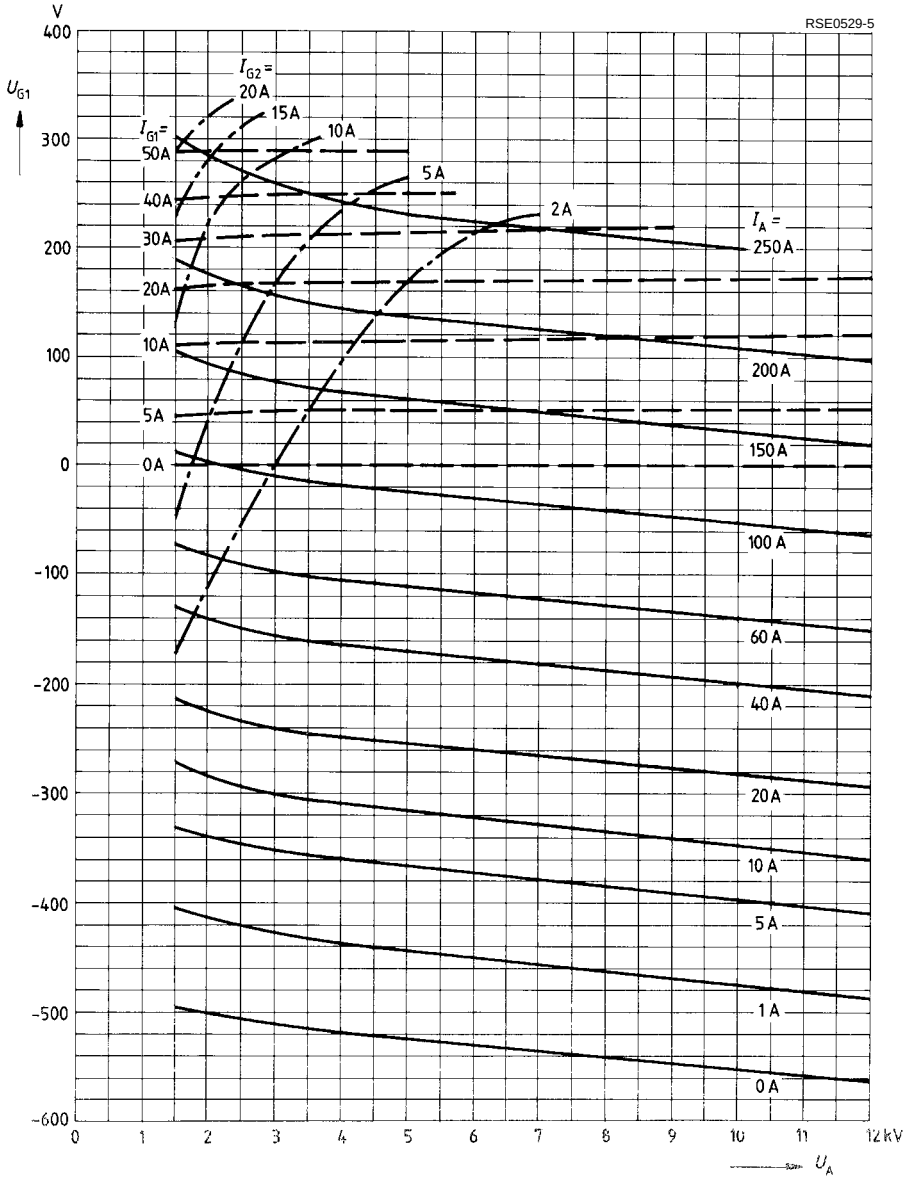


$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 1100 V

Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

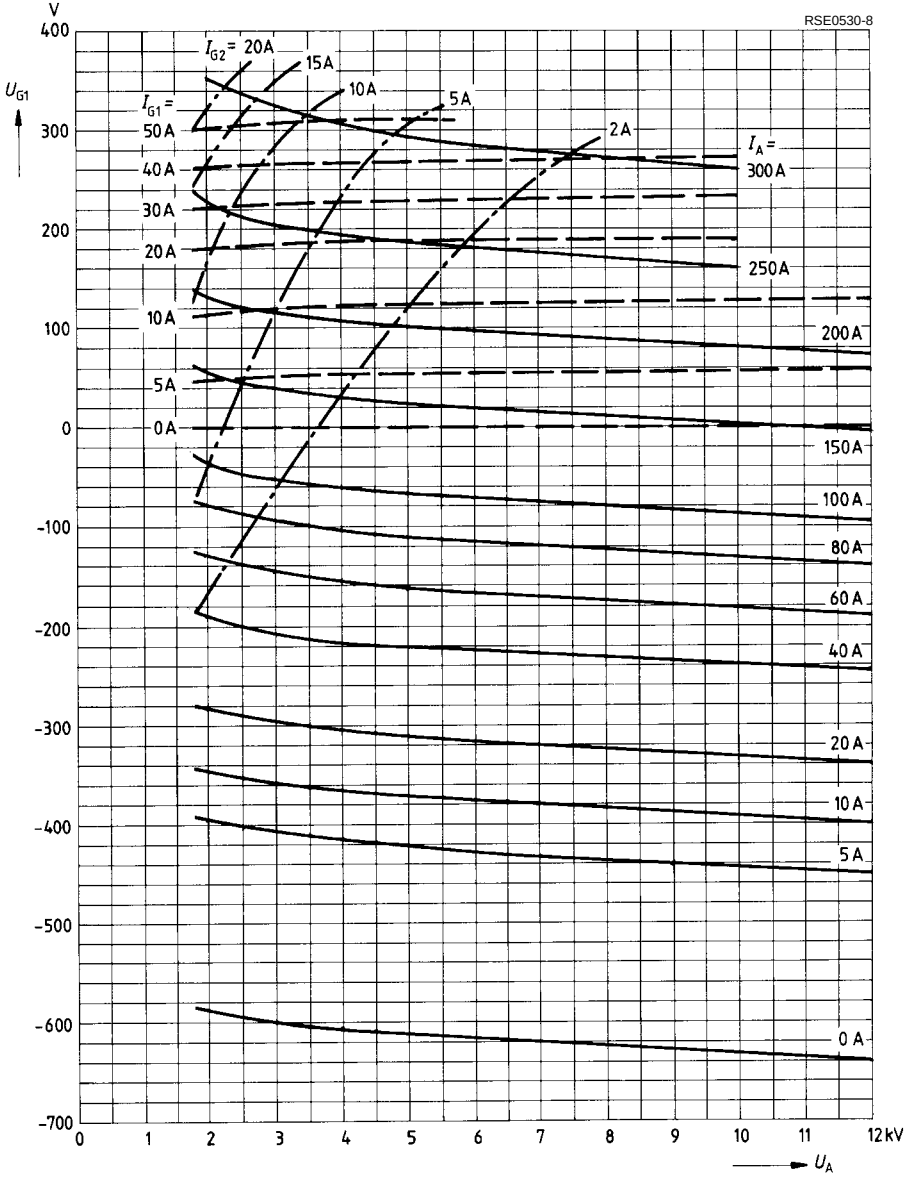


$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 1500 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



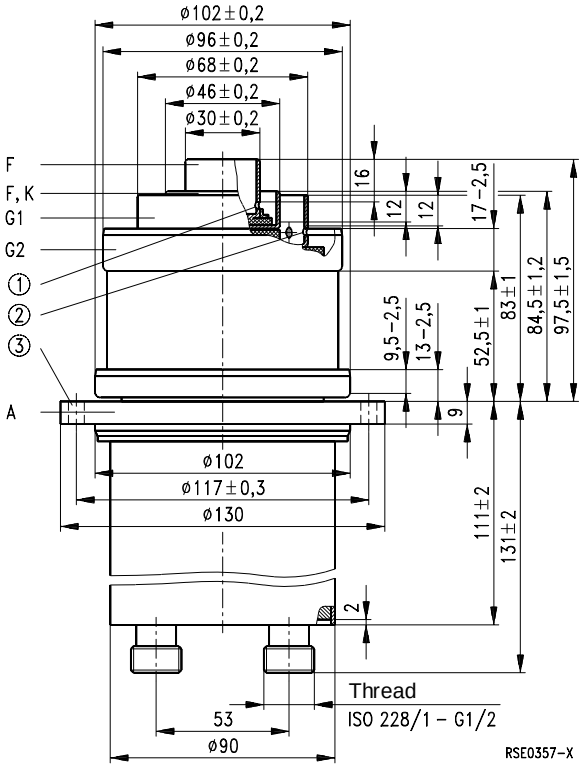
$U_{G1} = f(U_A)$
$U_{G2} = 1750$ V

Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



Ordering code Q53-2048

Compact, coaxial metal-ceramic tetrode, water-cooled. Due to the low feedback capacitance particularly suitable for high power gain in grounded cathode circuits.



Dimensions in mm

①8 tapholes 3 mm dia.
②12 tapholes 3 mm dia.
③6 tapholes 7 mm dia.

Approx. weight 4,4 kg

Heating

Heater voltage	U_F	9,0	V
Heater current	I_F	≈ 112	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 300$ V	I_{em}	40	A
Amplification factor of screen grid at U_{G2} = 600 to 1000 V, U_A = 2 kV, I_A = 3 A	μ_{g2g1}	7,0	
Transconductance at U_A = 2 kV, U_{G2} = 800 V, I_A = 2 bis 4 A	s	70	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 76	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 6	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,09	pF [1)]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 112	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 0,8	pF [1)]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 21	pF

Accessories

Upon request

1) Measured by means of a 50 cm diameter screening plate in the screen grid terminal plane.

RF amplifier,
class C operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	50	110	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	14	14	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1000	1000	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 300	– 300	V
Cathode current (dc)	I_K	7	7	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	35	35	A
Anode dissipation	P_A	30	30	kW
Control grid dissipation	P_{G1}	70	70	W
Screen grid dissipation	P_{G2}	300	250	W

Operating characteristics

Frequency	f	< 50	< 110	MHz
Output power	P_2	53	37,5	kW [1])
Anode voltage (dc)	U_A	12	10	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	800	800	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 230	– 220	V
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	320	300	V
Anode current (dc)	I_A	5,6	4,9	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	0,22	0,19	A
Control grid current (dc)	I_{G1}	0,6	0,55	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	67	49	kW
Drive power	P_1	180	140	W [1])
Anode dissipation	P_A	14	11	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	176	152	W
Control grid dissipation	P_{G1}	45	33	W
Efficiency	η	79	77	%
Anode load resistance	R_A	1160	1080	Ω

1) Circuit losses are not included.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the metal-ceramic seals must not exceed 220 °C at any point. Sufficient cooling of the terminal side has to be provided by an air flow of approx. 0,7 m^3/min.

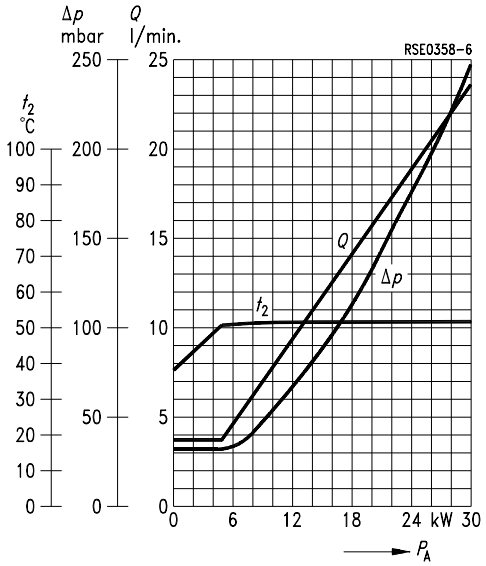
Water cooling

The cooling water diagram is valid for a water inlet temperature of 35 °C. The maximum permissible pressure of the cooling water at the water inlet is 6 bar. Please observe the instructions on water cooling given under „Explanations on Technical Data“.

Safety precautions

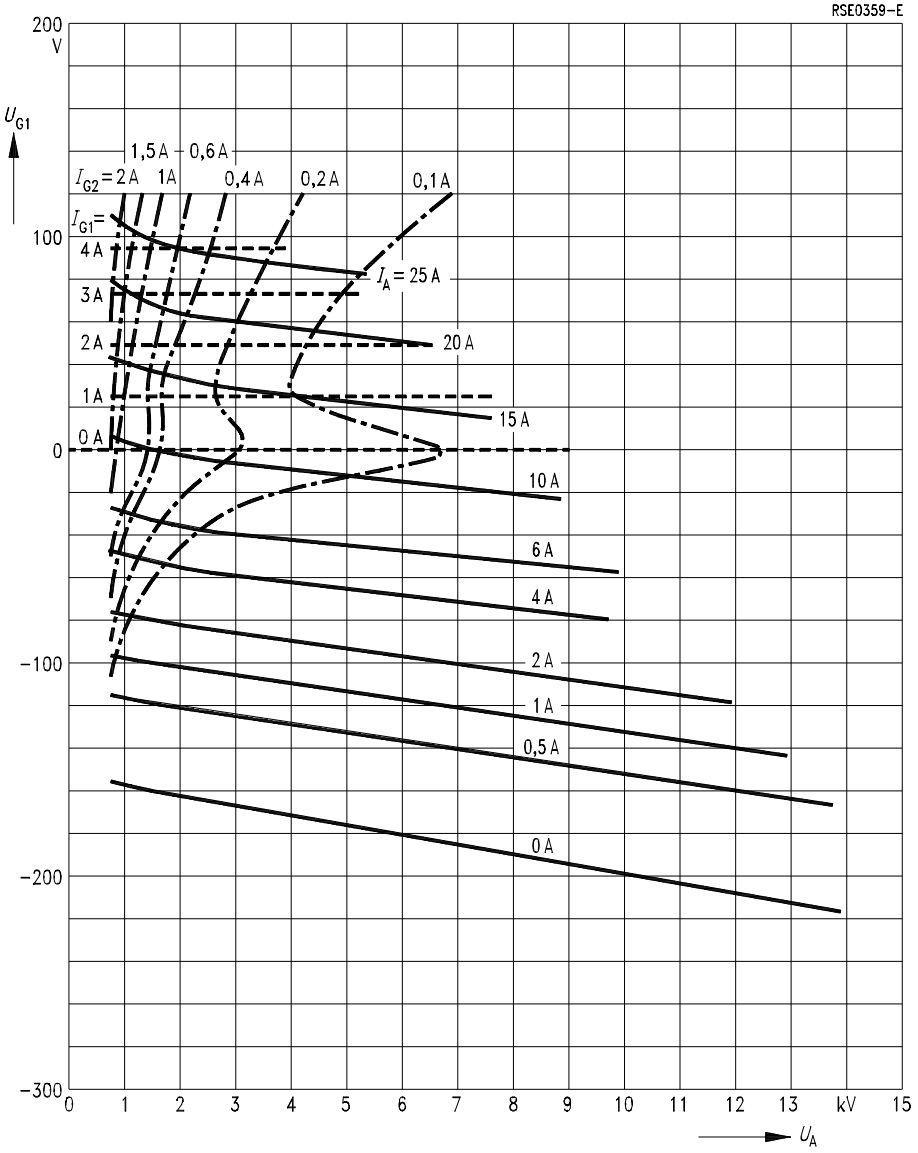
The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,25 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

Cooling water diagram



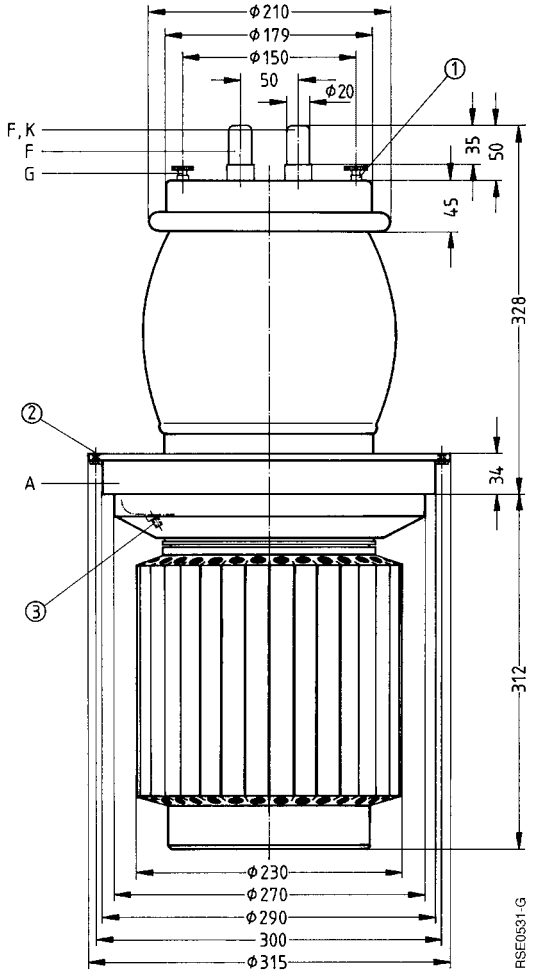
t_1 = 35 °C

$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 800 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



Ordering code Q53-X2051

Vapor-cooled triode with coaxial grid lead-through, particularly suitable for modulator operation at low grid current in transmitters up to 600 kW.



Dimensions in mm

① 12 tapholes M5 (12 × 30°)
② Taphole M8 for screw-in handle RöZub41V
③ Taphole M5 for tube fuse RöSich4

Approx. weight 51,5 kg

Heating

Heater voltage	U_F	17	V
Heater current	I_F	≈ 265	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_G = 650$ V	I_{em}	160	A
Amplification factor at $U_A = 4$ to 10 kV, $I_A = 5$ A	μ	15	
Transconductance at $U_A = 4$ kV, $I_A = 5$ A	s	105	mA/V

Capacitances

Cathode/grid	c_{kg}	≈ 260	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 14	pF [1)]
Grid/anode	c_{ga}	≈ 140	pF

Accessories		**Ordering code**
Mounting instruction	RöMo14	
Mounting instruction	RöMo15	
Cathode connecting strip (2 for each tube)	RöKat41	Q81-X1141
Socket wrench for tube fuse	RöZub10	Q81-X2110
Handle	RöZub41V	Q81-X2141
Tube fuse	RöSich4	Q81-X1404
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Boiler	RöKüV41	Q81-X1641
Insulating pipe at vapor outlet	RöKüV41Zub3	Q81-X1643
Insulating pipe at water inlet	RöKüV41Zub4	Q81-X1644
Insulator	RöKüV41Zub5K	Q81-X1646
Union at water inlet	RöKüV41Zub7	Q81-X1647
Gasket at vapor outlet	RöKüV41Zub8	Q81-X1648
Water level stabilizer with control electrodes	RöZubV4	Q81-X2105
LL electrolytic target	RöEl23	C65055-A667-A23
Gasket ring for boiler	RöN9374	C65051-A202-C553

1) Measured by means of a 40 cm × 40 cm screening plate in the grid terminal plane.

AF amplifier and modulator,
class B operation, 2 tubes in push-pull circuit

Maximum ratings

Anode voltage (dc)	U_A	12	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 1500	V
Cathode current (dc)	I_K	40	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	160	A
Anode dissipation	P_A	180	kW
Grid dissipation	P_G	2,5	kW

Operating characteristics at modulator operation for

		600 kW carrier power		500 kW carrier power		
Output power	P_{trg}	0	420	0	350	kW
Anode voltage (dc)	U_A	11	11	11	11	kV
Grid voltage (dc)	U_G	– 720	– 720	– 740	– 740	V
Peak control grid voltage (ac) between the 2 tubes	$U_{gg\,m}$	0	2200	0	2100	V
Anode current (dc)	I_A	2×3	$2 \times 31{,}4$	2×2	2×26	A
Grid current (dc)	I_G	0	$2 \times 1{,}1$	0	$2 \times 0{,}9$	A
Peak grid current	$I_{G\,M}$	0	2×8	0	2×7	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	2×33	2×345	2×22	2×286	kW
Drive power	P_1	0	2×1050	0	2×850	W
Anode dissipation	P_A	2×33	2×135	2×22	2×111	kW
Grid dissipation	P_G	0	2×280	0	2×180	W
Efficiency	η	—	61	—	61	%
Effective load resistance (anode to anode)	R_{AA}	—	350	—	420	Ω

Tube mounting

Axis vertical, anode down.

For connection of the cathode use the terminals listed under “Accessories”.

A number of M5 tapholes is provided at the grid terminal ring for grid connection; the delivery includes knurled head screws for this purpose.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the glass and metal parts and of the cathode terminals must not exceed 220 °C at any point.

Vapor cooling

Cooling specifications for maximum anode dissipation	$P_{A\,max}$ = 180 kW
Total power to be dissipated by the cooling system ($P_A + P_G + 0{,}8\ P_F$)	188 kW
Equivalent thermal output	11300 kJ/min (2700 kcal/min)
Flow rate of returning water	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 4,4 l/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 5,1 l/min
Volume of generated vapor	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 7,3 m^3/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 8,3 m^3/min

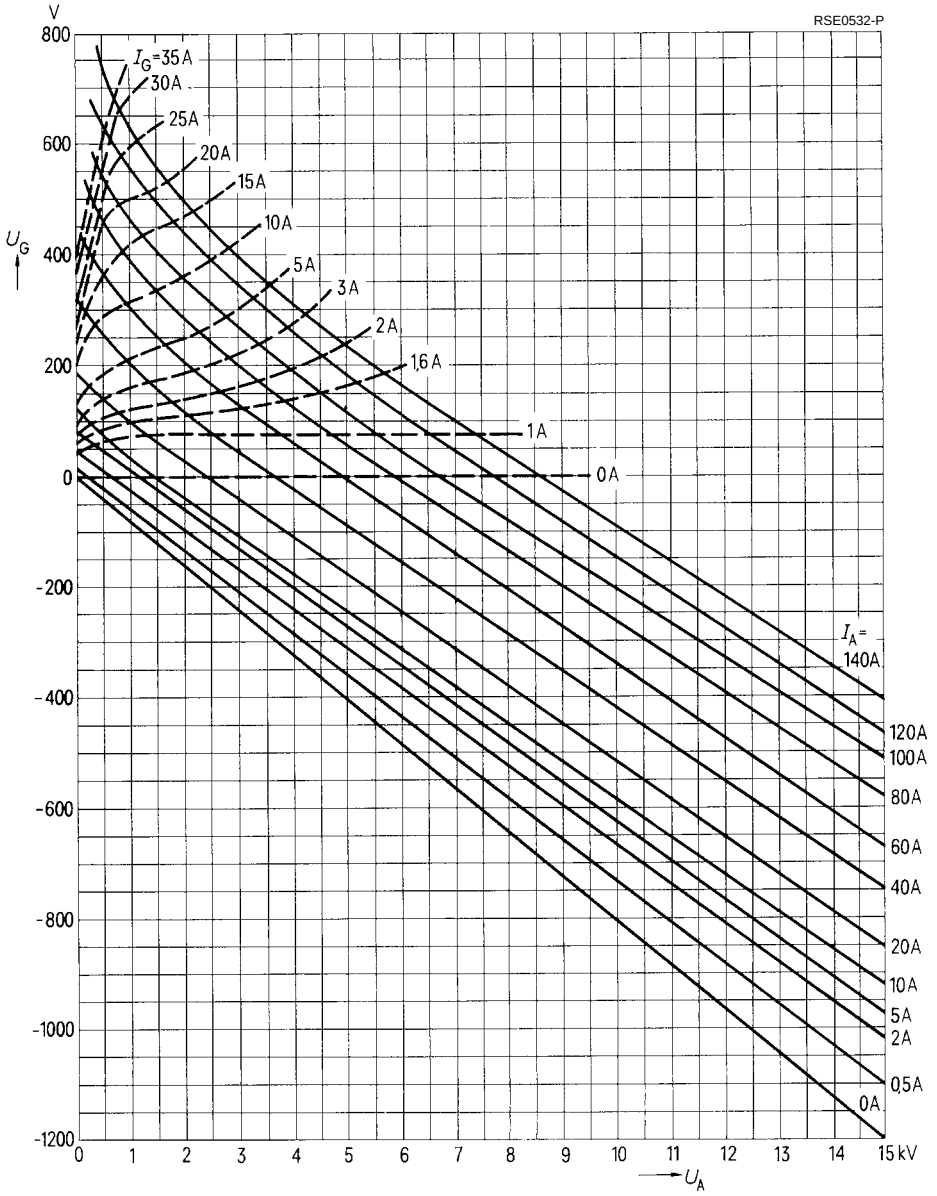
Detailed information on vapor cooling upon request. Please observe instructions on vapor cooling given under “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,26 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

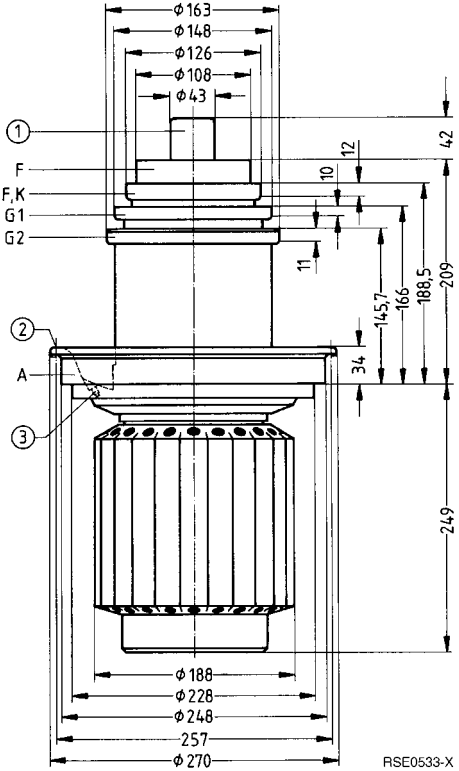
For protection against thermal anode overload the tube fuse RöSich4 is recommended. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (accessories).

$U_G = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
Parameter = I_G — — — — — — —



For frequencies up to 130 MHz Ordering code Q53-X2052

Coaxial metal-ceramic tetrode, vapor-cooled, particularly suitable for 100 kW broadcast transmitters up to 30 MHz.



Dimensions in mm

① Do not use as terminal
② Taphole M6 for screw-in handle RöZub201K
③ Taphole M5 for tube fuse RöSich4

Approx. weight 30 kg

Heating

Heater voltage	U_F	16	V
Heater current	I_F	≈ 260	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 600$ V	I_{em}	150	A
Amplification factor of screen grid	μ	5,0	
at $U_A = 4$ kV, $U_{G2} = 800$ to 1200 V, $I_A = 5$ A			
Transconductance at $U_A = 4$ kV, $U_{G2} = 1000$ V, $I_A = 5$ A	s	90	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 160	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 20	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,7	pF [1]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 240	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 5,0	pF [1]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 80	pF

Accessories		**Ordering code**
Mounting instruction	RöMo252	
Internal cathode terminal	RöKat3150	Q81-X1104
External cathode terminal	RöKat3151	Q81-X1105
Cathode connecting strip (2 for each tube)	RöKat363	Q81-X1174
Control grid terminal	RöGit252	Q81-X4
Screen grid terminal	RöGit253	Q81-X998
SW header socket	RöKpf254K	Q81-X1801
Socket wrench for tube fuse	RöZub10	Q81-X2110
Handle	RöZub201K	Q81-X2151
Tube fuse	RöSich4	Q81-X1404
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Boiler	RöKüV201	Q81-X1671
Union at water inlet	RöKüV41Zub7	Q81-X1647
Insulating pipe at vapor outlet	RöKüV201Zub3	Q81-X1673
Insulating pipe at water inlet	RöKüV201Zub4	Q81-X1674
Insulator	RöKüV201Zub5K	Q81-X1675
Gasket at vapor outlet	RöKüV201Zub8	Q81-X1678
LL electrolytic target	RöEl23	C65055-A667-A23
Gasket for boiler	RöN9355	C65051-A201-C531

1) Measured by means of a 50 cm diameter screening plate in the screen grid terminal plane.

Anode and screen-grid modulation, class C operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	12	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	900	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 800	V
Cathode current (dc)	I_K	25	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	150	A
Anode dissipation	P_A	120	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	2500	W
Control grid dissipation	P_{G1}	800	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	110	110	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	11	10	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	800	800	V
Control grid bias (dc), fixed	$U_{G1\,fix}$	– 250	– 250	V
Control grid resistance	R_{G1}	440	350	Ω
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	820	850	V
Anode current (dc)	I_A	12,4	14	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	1,6	2,0	A
Control grid current (dc)	I_{G1}	0,8	1,0	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	136	140	kW
Drive power	P_1	590	760	W [1]
Anode dissipation	P_A	26	30	kW [2]
Screen grid dissipation	P_{G2}	1280	1600	W
Control grid dissipation	P_{G1}	110	160	W
Efficiency	η	81	79	%
Anode load resistance	R_A	470	380	Ω
Modulation factor	m	100	100	%
Peak screen grid voltage (ac)	$U_{g2\,m}$	700	700	V [3]
Modulation power	P_{mod}	68	70	kW
Control grid current (dc)	I_{G1}	1,0	1,3	A [4]
Drive power	P_1	800	1000	W [1][4]
Anode dissipation at modulation	$P_{A\,mod}$	45	50	kW [5]
Screen grid dissipation at modulation	$P_{G2\,mod}$	1600	2000	W [4]

1) Circuit losses are not included.
2) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that during 100 % modulation the anode dissipation increases to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value.
3) Modulation of screen grid via separate transformer winding or choke in the screen grid line.
4) Maximum values at U_A = 0 V.
5) Average value at m = 100 %.

Tube mounting

Axis vertical, anode down.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the metal-ceramic seals must not exceed 220 °C at any point. Sufficient cooling of the terminal side has to be provided by means of an air flow of approximately 2 to 3 m^3/min.

Vapor cooling

Cooling specifications for maximum anode dissipation	$P_{A\,max}$ = 120 kW
Total power to be dissipated by the cooling system ($P_A + P_G + 0{,}8\ P_F$)	125,5 kW
Equivalent thermal output	7520 kJ/min (2700 kcal/min)
Flow rate of returning water	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 2,8 l/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 3,3 l/min
Volume of generated vapor	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 4,9 m^3/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 5,6 m^3/min

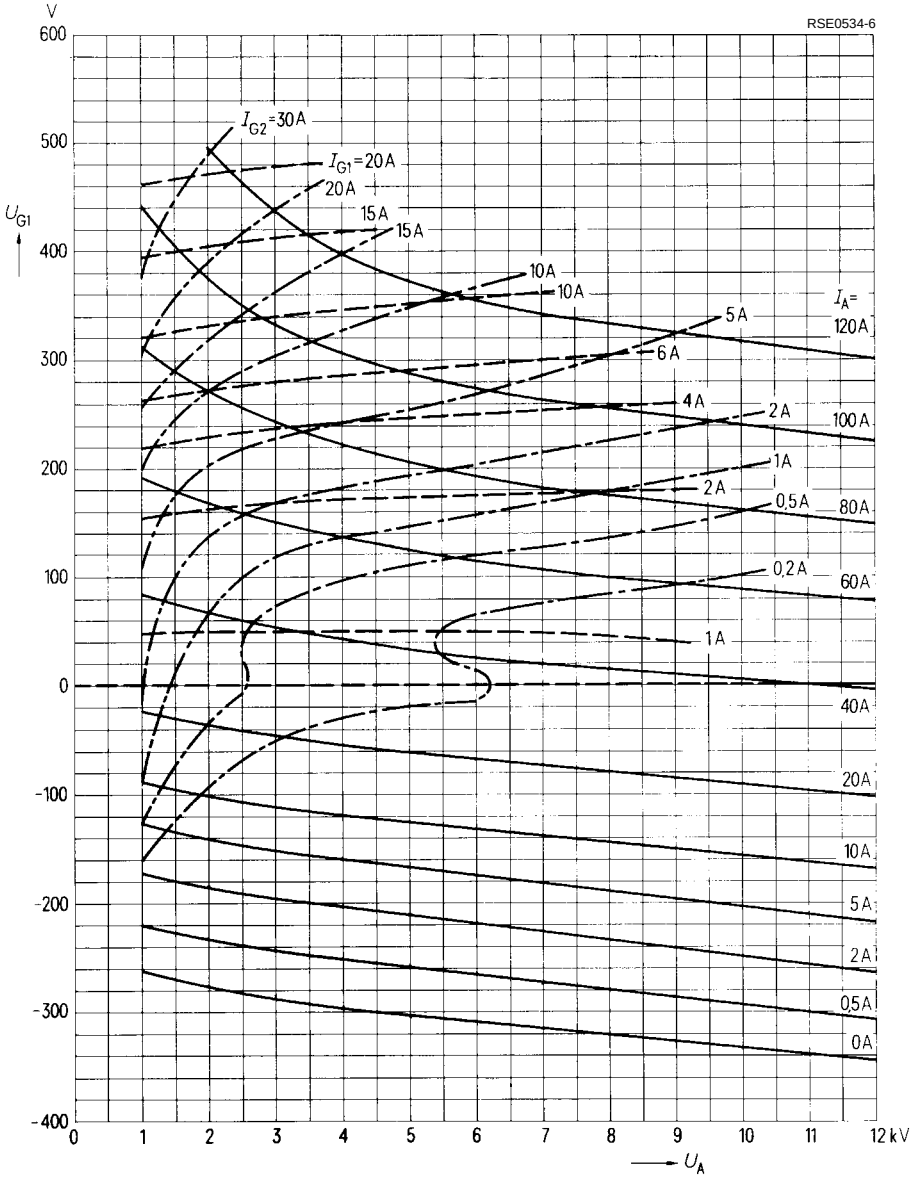
Detailed information on vapor cooling upon request. Please observe instructions on vapor cooling given under “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,30 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

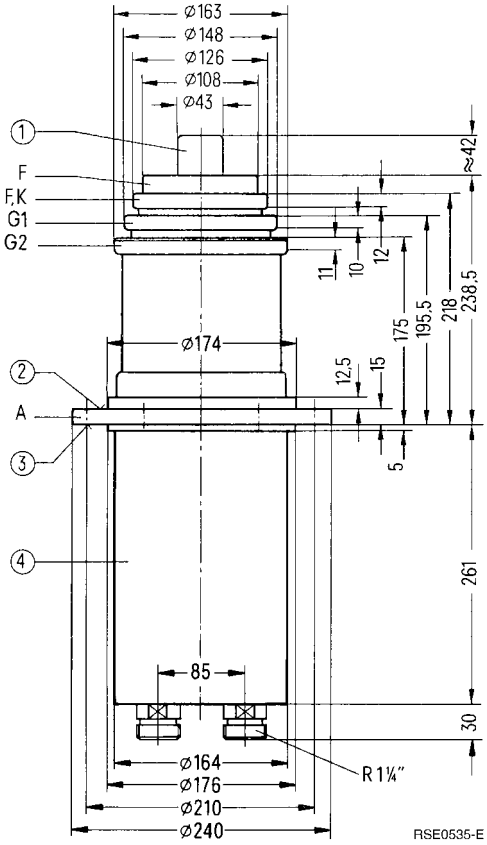
The tube fuse RöSich4 is recommended for protecting the vapor-cooled version RS 2052 CV against thermal anode overload. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload.

$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 1000 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



For frequencies up to 150 MHz Ordering code Q53-X2054

Coaxial metal-ceramic tetrode, vapor-condensation-cooled, particularly suitable for 100 kW broadcast transmitters up to 30 MHz, for grid-current free operated modulators in transmitters up to 300 kW, and for use as switching tube in PDM transmitters up to 100 kW, as well as for RF amplifiers up to 150 kW/up to 150 MHz.



Dimensions in mm

① Do not use as terminal
② Taphole M8 for handle RöZub252
③ 6 fixing holes, 13 mm dia. (6 × 60°)
④ Do not use boiler as anode terminal

Approx. weight 24 kg

Heating

Heater voltage	U_F	15	V
Heater current	I_F	≈ 180	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 500$ V	I_{em}	150	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 4$ kV, $U_{G2} = 800$ to 1200 V, $I_A = 5$ A	μ	4,5	
Transconductance at $U_A = 4$ kV, $U_{G2} = 1000$ V, $I_A = 5$ A	s	90	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 170	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 16	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,5	pF [1]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 300	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 3,0	pF [1]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 70	pF

Accessories		**Ordering code**
Cathode connecting strip (2 for each tube)	RöKat363	Q81-X1174
Short-wave header socket	RöKpf254K	Q81-X1801
Medium-wave header socket	RöKpf254M	Q81-X1857
Handle	RöZub252	Q81-X1705
Insulating hose	RöZub254SK	Q81-X2117
LL electrolytic target for $^3/_4$″ hose	RöEl8	Q81-X513

1) Measured by means of a 60 cm diameter screening plate in the screen grid terminal plane.

RF amplifier,
class B operation, grounded control-grid screen-grid circuit

Maximum ratings

Frequency	f	110	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	24	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1600	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	30	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	150	A
Anode dissipation	P_A	120	kW [3]
Screen grid dissipation	P_{G2}	3000	W
Control grid dissipation	P_{G1}	1000	W

Operating characteristics

Frequency	f	50	100	MHz
Output power	P_2	180 + 10,6 [2]	100	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	10	11	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1200	800	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 400	– 300	V
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	500	350	V
Anode current (dc)	I_A	26,8	13,6	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	0,7	0,3	A
Control grid current (dc)	I_{G1}	0,8	0,25	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	268	150	kW
Drive power	P_1	0,4 + 10,6 [2]	4,0	kW [1]
Anode dissipation	P_A	88	54	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	900	240	W
Control grid dissipation	P_{G1}	80	8	W
Efficiency	η	67	64	%
Anode load resistance	R_A	200	500	Ω

1) Circuit losses are not included.
2) Power transition of grounded control-grid screen-grid circuit.
3) Higher max. ratings may be released upon request.

Anode and screen-grid modulation, class C operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	15	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1500	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	20	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	150	A
Anode dissipation	P_A	120	kW [5]
Screen grid dissipation	P_{G2}	3000	W
Control grid dissipation	P_{G1}	1000	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	105	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	11,2	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	800	V
Control grid bias (dc), fixed	$U_{G1\,fix}$	– 250	V
Control grid resistance	R_{G1}	360	Ω
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	770	V
Anode current (dc)	I_A	10,8	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	1,0	A
Control grid current (dc)	I_{G1}	1,1	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	121	kW
Drive power	P_1	800	W [1]
Anode dissipation	P_A	16	kW [2]
Screen grid dissipation	P_{G2}	800	W
Control grid dissipation	P_{G1}	90	W
Efficiency	η	87	% [3]
Anode load resistance	R_A	520	Ω
Modulation factor	m	100	%
Peak screen grid voltage (ac)	$U_{g2\,m}$	550	V
Anode input power during modulation	$P_{B\,A\,mod}$	182	kW
Control grid current (dc)	I_{G1}	1,3	A [4]
Drive power	P_1	1000	W [1][4]
Anode dissipation at modulation	$P_{A\,mod}$	24	kW

1) Circuit losses are not included.
2) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that during 100 % modulation the anode dissipation increases to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value.
3) Without 3-*f* circuit.
4) Maximum values at U_A = 0 V.
5) Higher max. ratings may be released upon request.

PDM switching tube
for 100 kW carrier power of final stage

Maximum ratings

Anode input voltage (dc)	$U_{B\,A}$	30	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1500	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	20	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	150	A
Anode dissipation	P_A	120	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	3000	W
Control grid dissipation	P_{G1}	1000	W

Operating characteristics

Modulation factor of the RF final stage	m	0	100	%
Switching frequency	f	54	54	kHz
Output power	P_2	121	181,5	kW
Anode input voltage (dc)	$U_{B\,A}$	23,5	23,5	kV [1]
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	600	600	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 750	– 750	V
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	790	790	V
Anode current (dc)	I_A	5,25	7,9	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	2,7	2,0	A
Control grid current (dc)	I_{G1}	0,85	0,85	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	123,5	185,5	kW
Drive power	P_1	1400	1400	W [2]
Anode dissipation	P_A	2,5	4,0	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	1700	1200	W
Control grid dissipation	P_{G1}	35	35	W
Efficiency	η	98	98	% [2]
Effective load resistance (RF final stage)	R_A	1040	1040	Ω

1) Output voltage of RF rectifier.
2) Losses in other components of the pulse-duration modulator are not included.

AF amplifier and modulator,
class B operation, 2 tubes in push-pull circuit, $I_{G1} = 0$

Maximum ratings

Anode voltage (dc)	U_A	15	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1500	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	20	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	150	A
Anode dissipation	P_A	120	kW [1]
Screen grid dissipation	P_{G2}	3000	W
Control grid dissipation	P_{G1}	1000	W

Operating characteristics at modulator operation for

		300 kW carrier power		
Output power	P_2	0	186	kW
Anode voltage (dc)	U_A	12	12	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1200	1200	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 390	– 390	V
Peak control grid voltage (ac) between the 2 tubes	$U_{gg\,m}$	0	720	V
Anode current (dc)	I_A	$2 \times 0{,}7$	$2 \times 11{,}6$	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	0	$2 \times 0{,}5$	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	$2 \times 8{,}4$	$2 \times 139{,}2$	kW
Anode dissipation	P_A	$2 \times 8{,}4$	$2 \times 46{,}2$	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	0	2×600	W
Efficiency	η	—	66,8	%
Effective load resistance (anode to anode)	R_{AA}	—	1100	Ω

1) Higher max. ratings may be released upon request.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

For connection of the tube use the terminals listed under “Accessories”.

Maximum tube surface temperature

The maximum temperature of the tube surface must not exceed 220 °C. The maximum permissible temperature difference at the tube circumference is 50 °C. The temperature gradient at the tube must not exceed 25 °C/cm. The surface temperature will remain below the maximum values if an air stream of approx. 2 to 3 m^3/min is directed onto the tube terminals.

Vapor condensation cooling

The cooling water diagram gives the minimum water flow rate (distilled or deionized water) for maximum anode dissipation, as well as pressure drop and water outlet temperature at 65 °C water inlet temperature. The diagram applies to a hermetically sealed cooling system with 1,5 bar overpressure at the cooling water outlet with a maximum permissible outlet temperature of 100 °C.

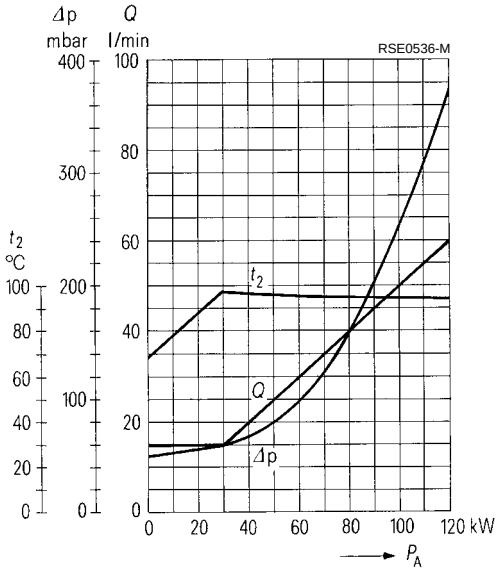
Operation with open cooling cycle (without overpressure) is possible if the maximum outlet temperature remains below 65 °C (sea level, air pressure ≈ 1 bar) with lower inlet temperature and, if required, increased water flow rate.

For more information on vapor condensation cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,30 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

Cooling water diagram

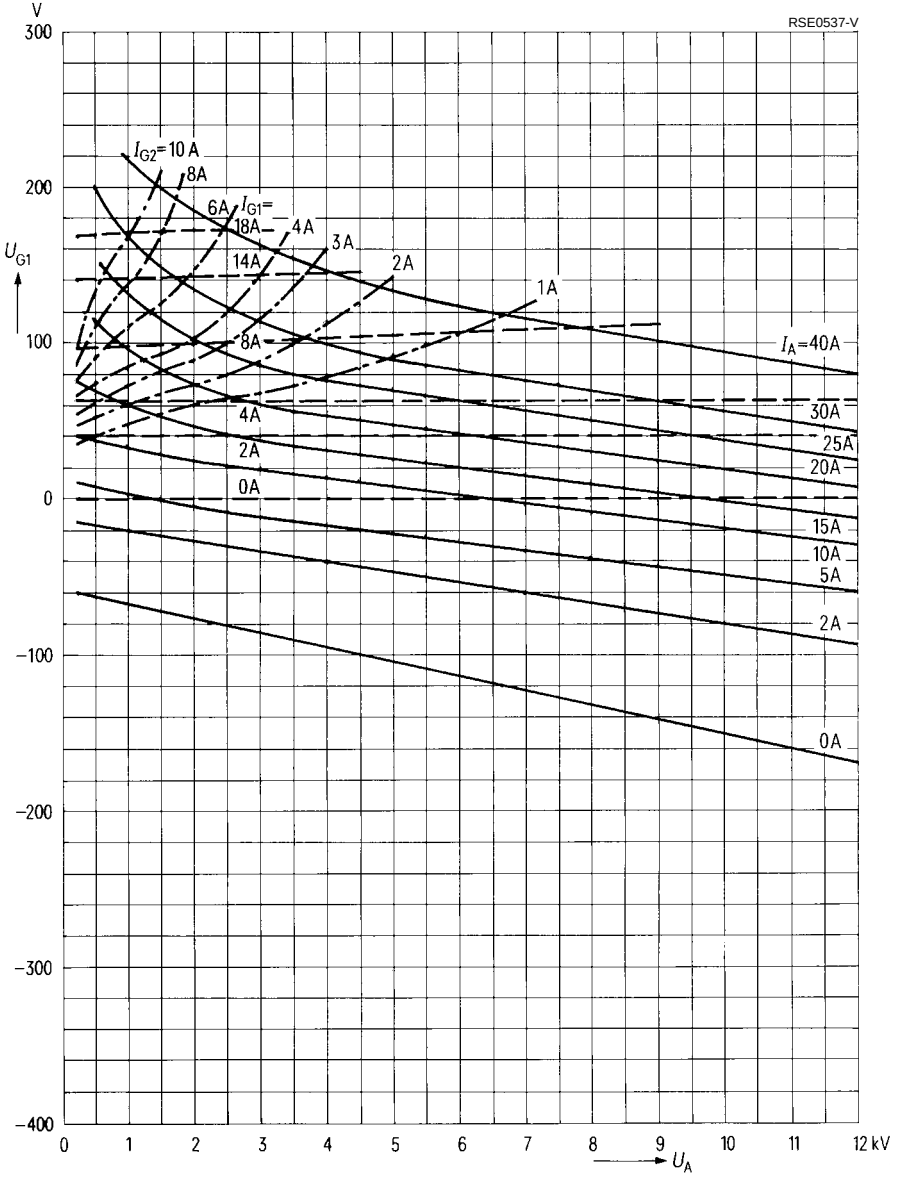


Hermetically sealed cooling system with destilled water.

Overpressure = 1,5 bar
t_1 = 60 °C

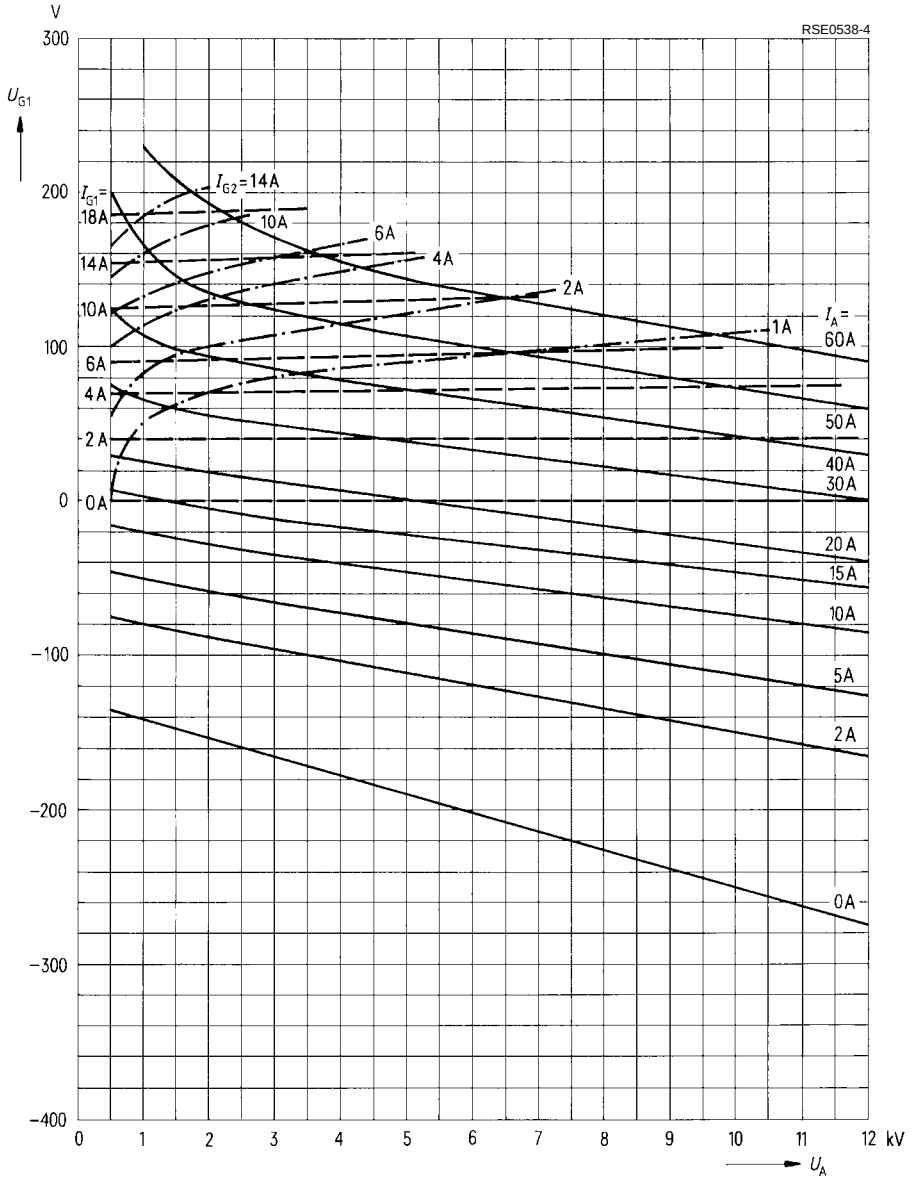
$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 200 V

Parameter = I_A
Parameter = I_{G2}
Parameter = I_{G1}



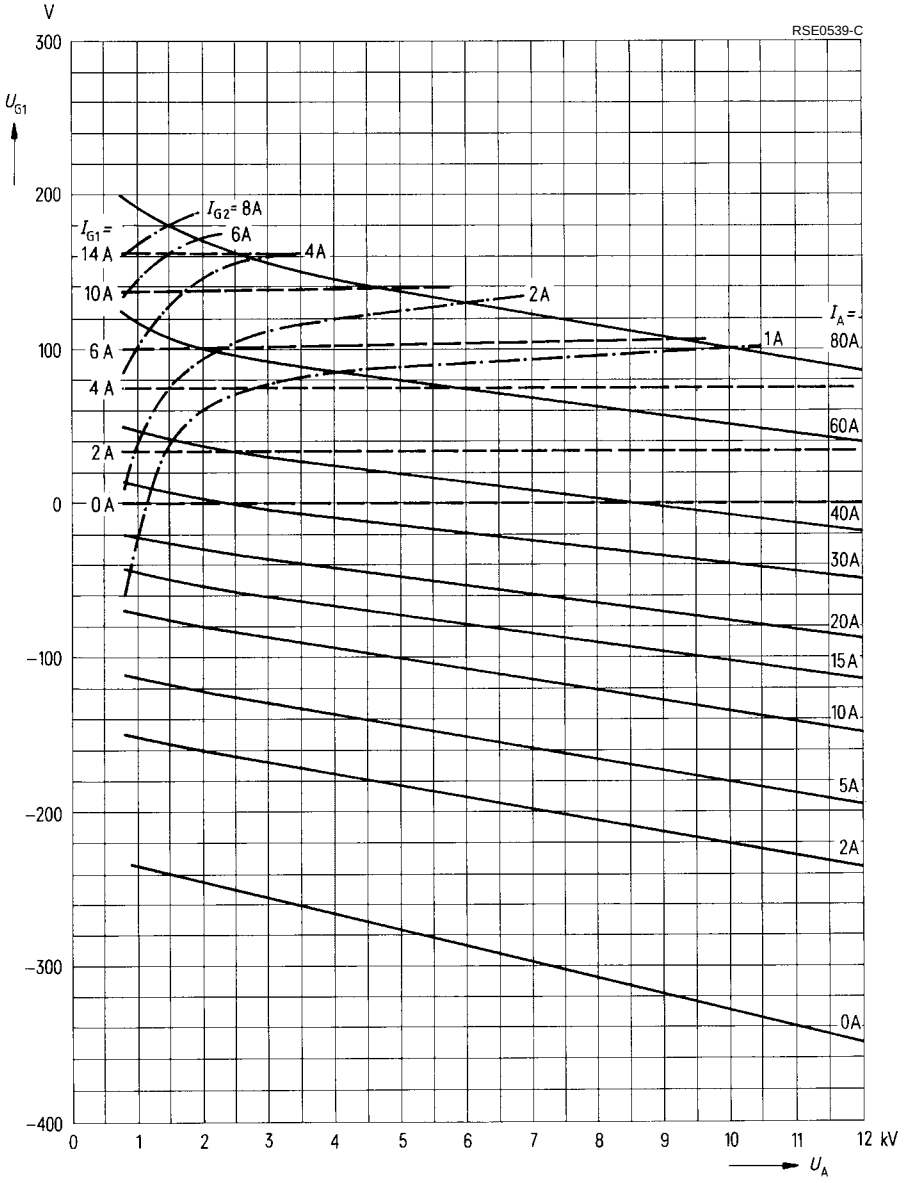
$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 500 V

Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



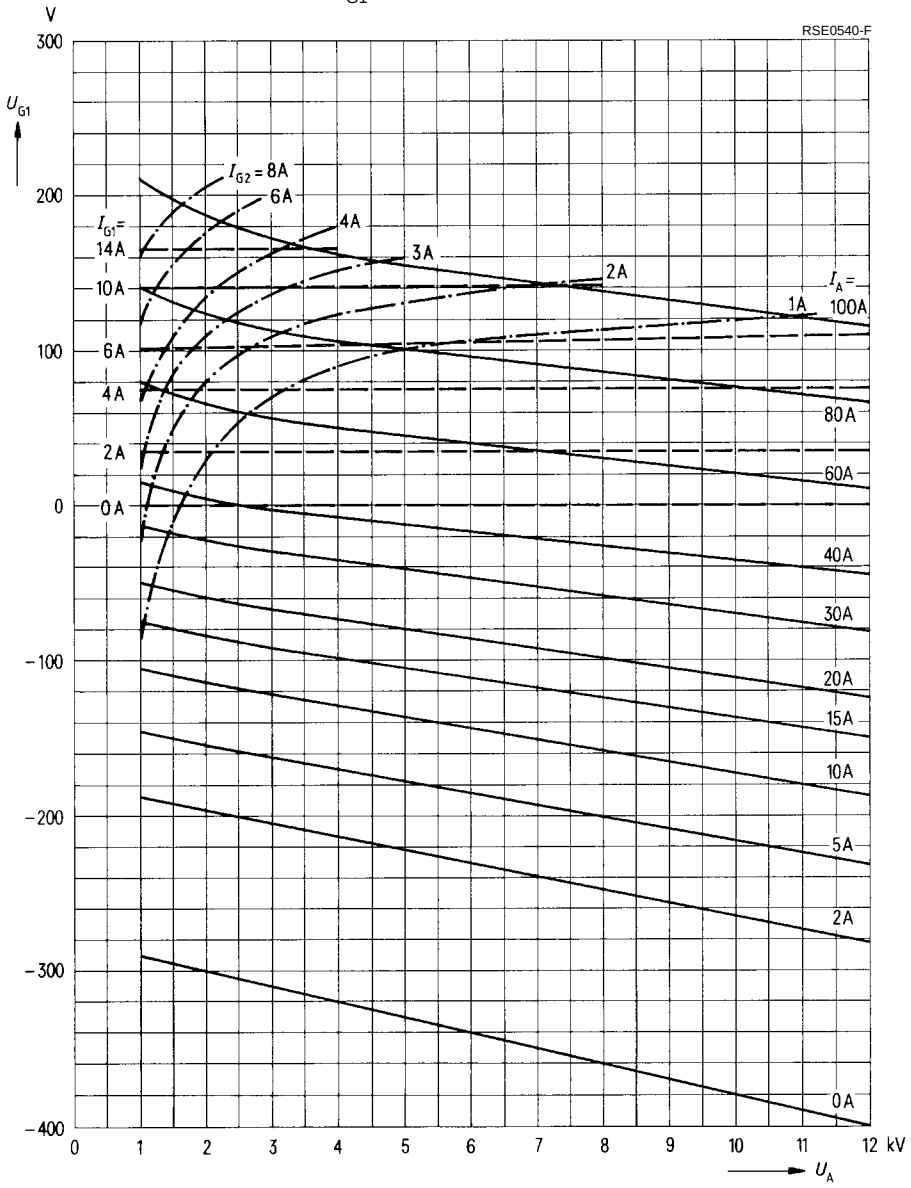
$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 800 V

Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

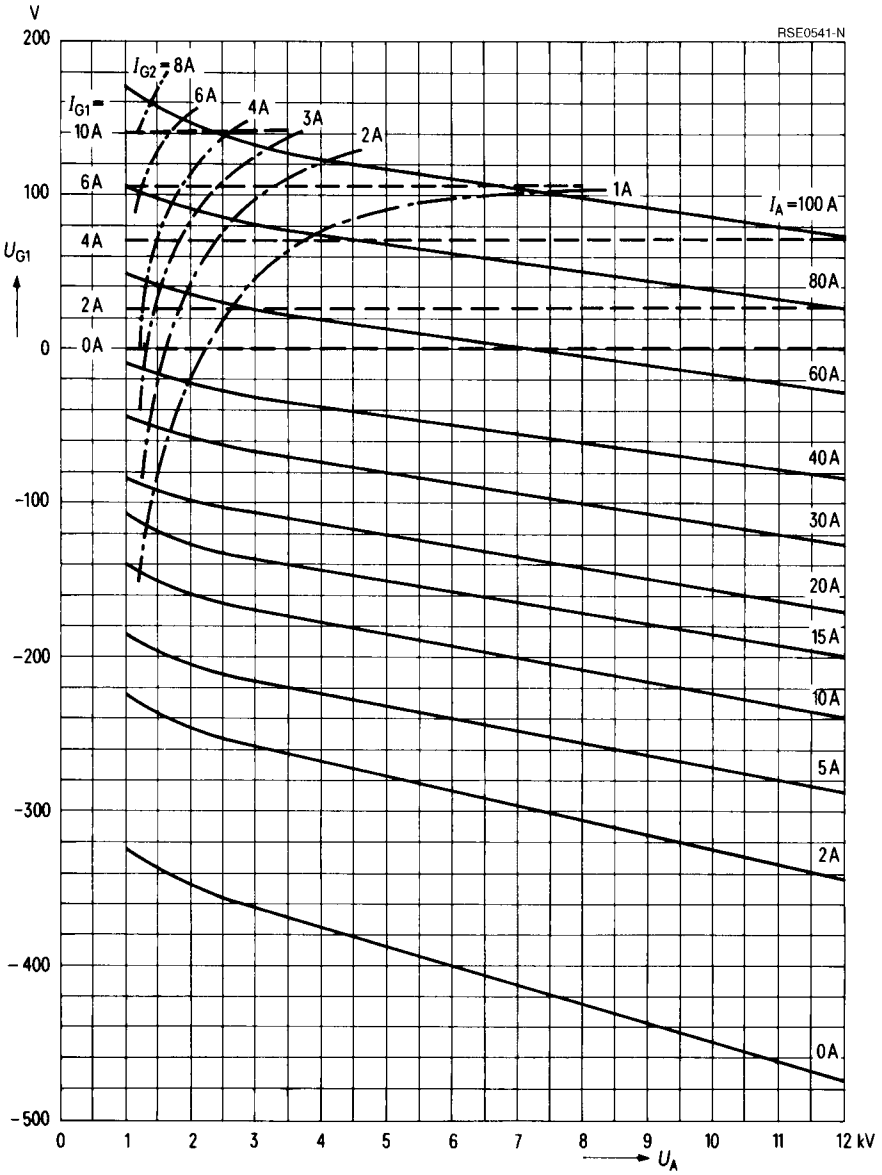


$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 1000 V

Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

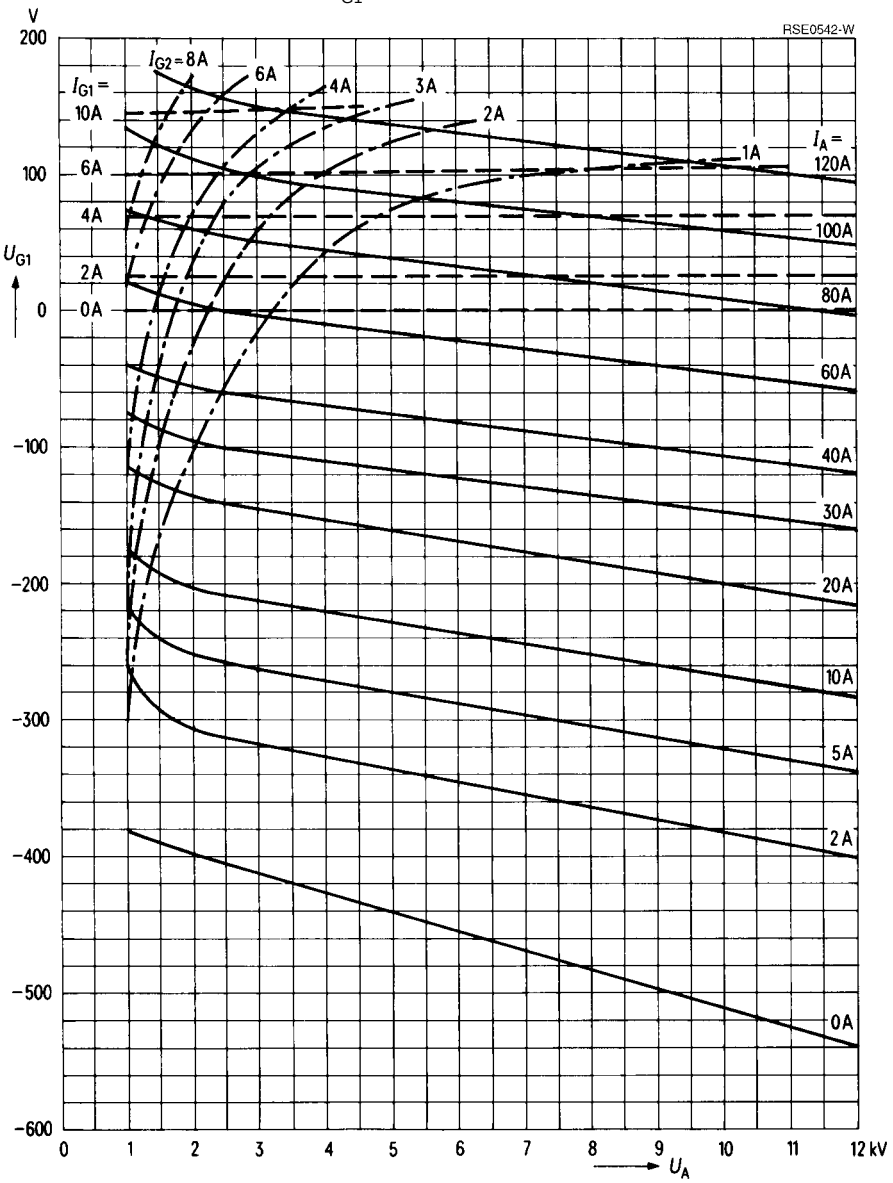


$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————————
U_{G2} = 1200 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



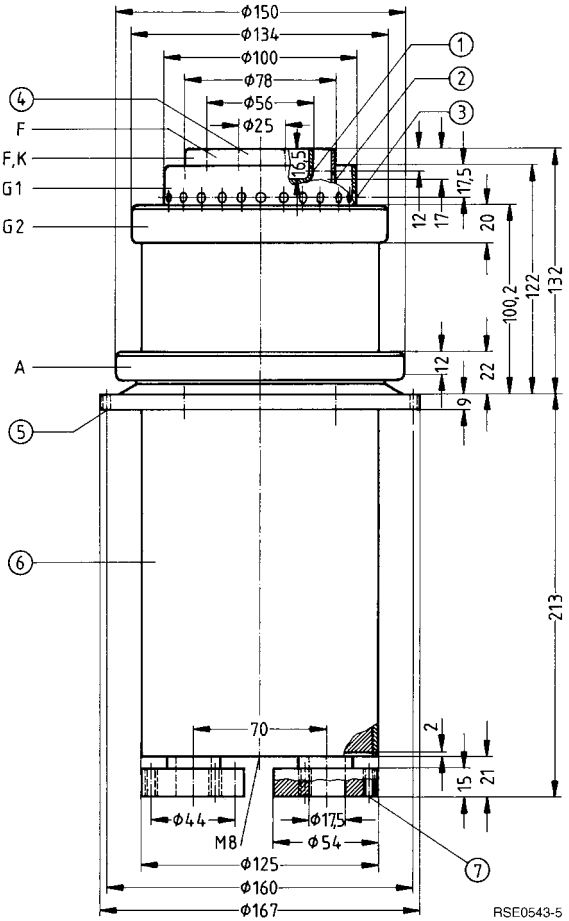
$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 1400 V

Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



Ordering code Q52-X2058

Coaxial metal-ceramic tetrode, water-cooled with integrated cooling jacket, particularly suitable for RF amplifiers up to 220 MHz.



Dimensions in mm

① 24 ventilation holes 3 mm dia. (24 × 15°)
② 24 ventilation holes 4 mm dia. (24 × 15°)
③ 24 ventilation holes 5 mm dia. (24 × 15°)
④ Do not use as terminal
⑤ 6 fixing holes 4,5 mm dia. (6 × 60°)
⑥ Do not use cooling jacket as anode terminal
⑦ 3 tapholes M6 (3 × 120°)

Approx. weight 11,5 kg

Heating

Heater voltage	U_F	11	V
Heater current	I_F	≈ 185	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 550$ V	I_{em}	100	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 3$ kV, $U_{G2} = 800$ to 1200V, $I_A = 5$ A	μ_{g2g1}	6,0	
Transconductance at $U_A = 3$ kV, $U_{G2} = 1200$ V, $I_A = 3$ A	s	75	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 140	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 11	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,3	pF [1)]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 180	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 1,8	pF [1)]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 40	pF

Accessories

Upon request

1) Measured by means of a 40 cm diameter screening plate in the screen grid terminal plane.

RF amplifier,
class B operation, grounded control-grid screen-grid circuit

Maximum ratings

Frequency	f	220	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	12	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1000	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 350	V
Cathode current (dc)	I_K	35	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	100	A
Anode dissipation	P_A	90	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	650	W
Control grid dissipation	P_{G1}	160	W

Operating characteristics

Frequency	f	200	MHz
Output power	P_2	64 + 2,3 [2])	kW [1])
Anode voltage (dc)	U_A	10	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	900	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 250	V
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	320	V
Anode current (dc)	I_A	8,8	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	0,25	A
Control grid current (dc)	I_{G1}	0,3	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	88	kW
Drive power	P_1	90 + 2300 [2])	W [1])
Anode dissipation	P_A	22	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	225	W
Control grid dissipation	P_{G1}	15	W
Efficiency	η	72	%
Anode load resistance	R_A	550	Ω

1) Circuit losses are not included.
2) Power transition of grounded control-grid screen-grid circuit.

RF amplifier,
class B operation, grounded control-grid screen-grid circuit

Maximum ratings

Frequency	f	220	220	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	15	12	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1500	1000	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 350	– 350	V
Cathode current (dc)	I_K	35	35	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	100	100	A
Anode dissipation	P_A	90	90	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	400	650	W [5]
Control grid dissipation	P_{G1}	160	160	W

Operating characteristics

Frequency	f	200	200	MHz
Pulse duration	t_p	$0{,}25 \times 10^{-3}$	1,0	s
Pulse separation	t_0	1,0	3,0	s
Pulse output power	$P_{2\,p}$	150 + 4,6 [2]	116 + 4 [2]	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	13,5	10	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1100	900	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 250 [3]	– 200 [4]	V
Peak pulse control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m\,p}$	370	325	V
Pulse anode current (dc)	$I_{A\,p}$	17,6	19	A
Pulse screen grid current (dc)	$I_{G2\,p}$	1	0,6	A
Pulse control grid current (dc)	$I_{G1\,p}$	1,5	0,9	A
Pulse anode input power	$P_{B\,A\,p}$	238	190	kW
Pulse drive power	$P_{1\,p}$	0,5 + 4,6 [2]	0,3 + 4 [2]	kW [1]
Pulse anode dissipation	$P_{A\,p}$	88	74	kW
Mean anode dissipation	P_A	0,02	19	kW
Pulse screen grid dissipation	$P_{G2\,p}$	1400	700	W
Pulse control grid dissipation	$P_{G1\,p}$	140	90	W
Pulse efficiency	η	63	61	%
Anode load resistance	R_A	480	335	Ω

1) Circuit losses are not included.
2) Power transition of grounded control-grid screen-grid circuit.
3) For zero signal dc anode current $I_{A\,0}$ = 1 A.
4) For zero signal dc anode current $I_{A\,0}$ = 0,5 A.
5) Mean value, permissible at the pulse frequency stated in the corresponding column.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

For connection of the tube use either header connectors or individual connectors (upon request).

Maximum tube surtace temperature

The temperature of the metal-ceramic seals must not exceed 220 °C at any point. If the header sockets with air connecting piece intended for RF operation are used, sufficient cooling is ensured by a minimum air flow of 0,6 m^3/min with a pressure drop of approximately 1,5 mbar. If individual connectors are used, a free air stream of 2 m^3/min has to be directed onto the terminal side.

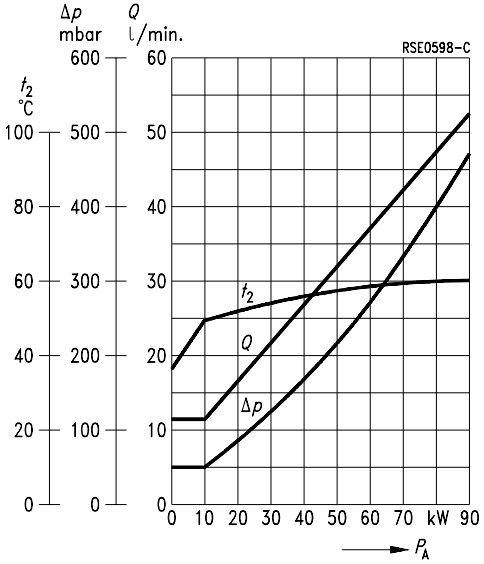
Water cooling

The cooling water diagram is valid for 35 °C water inlet temperature. The maximum permissible pressure of the cooling water, measured at the water inlet, is 6 bar. Please observe instructions on water cooling given under “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insuflicient cooling. A copper wire with 0,25 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

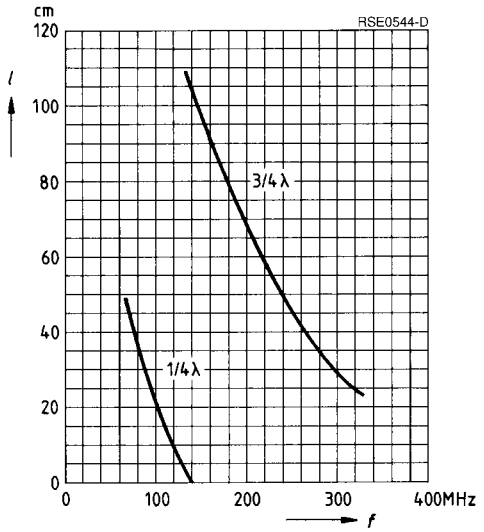
Cooling water diagram

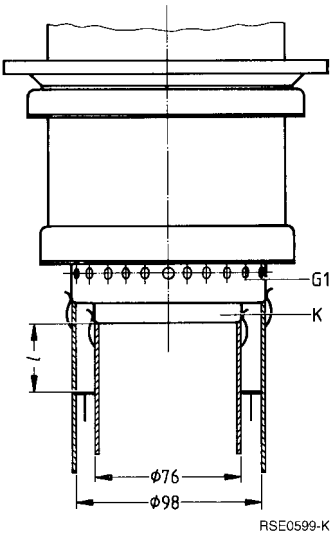


t_1 = 35 °C

Tuning curves for coaxial circuits

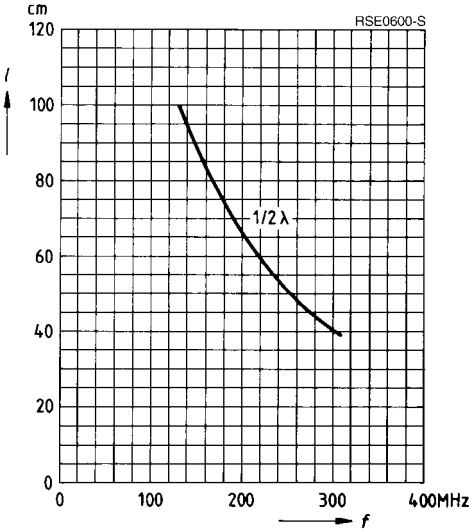
Control-grid cathode circuit

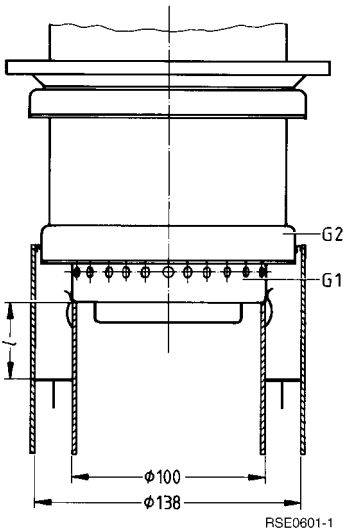




Tuning curves for coaxial circuits

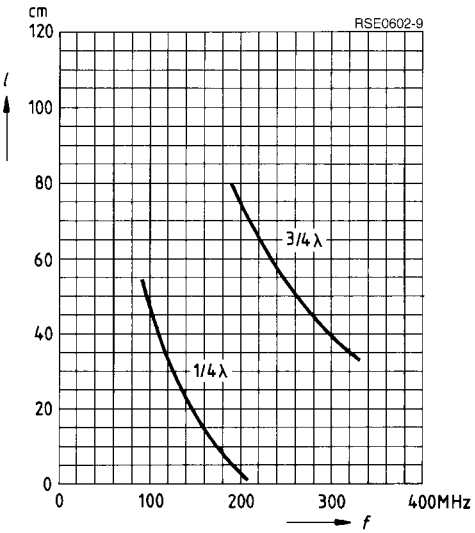
Screen-grid control-grid circuit

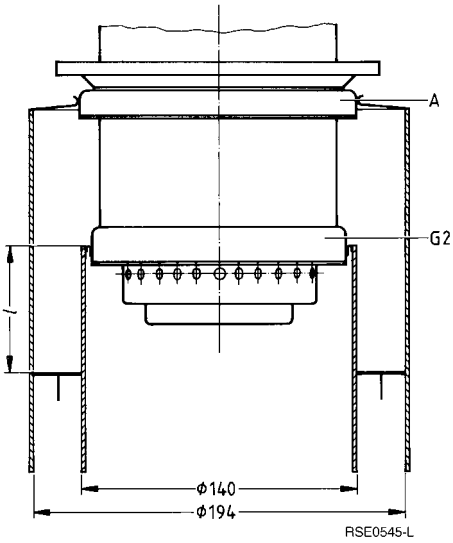




Tuning curves for coaxial circuits

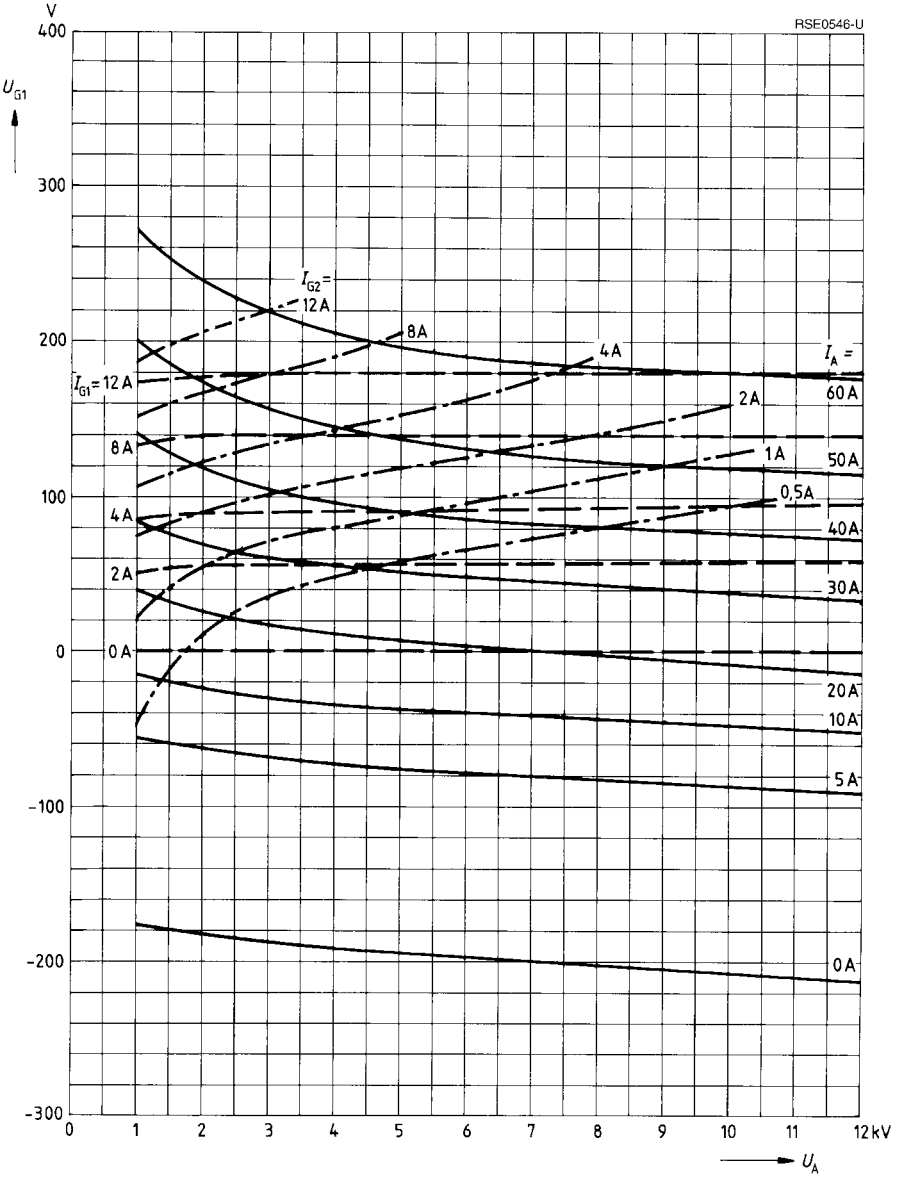
Anode screen-grid circuit





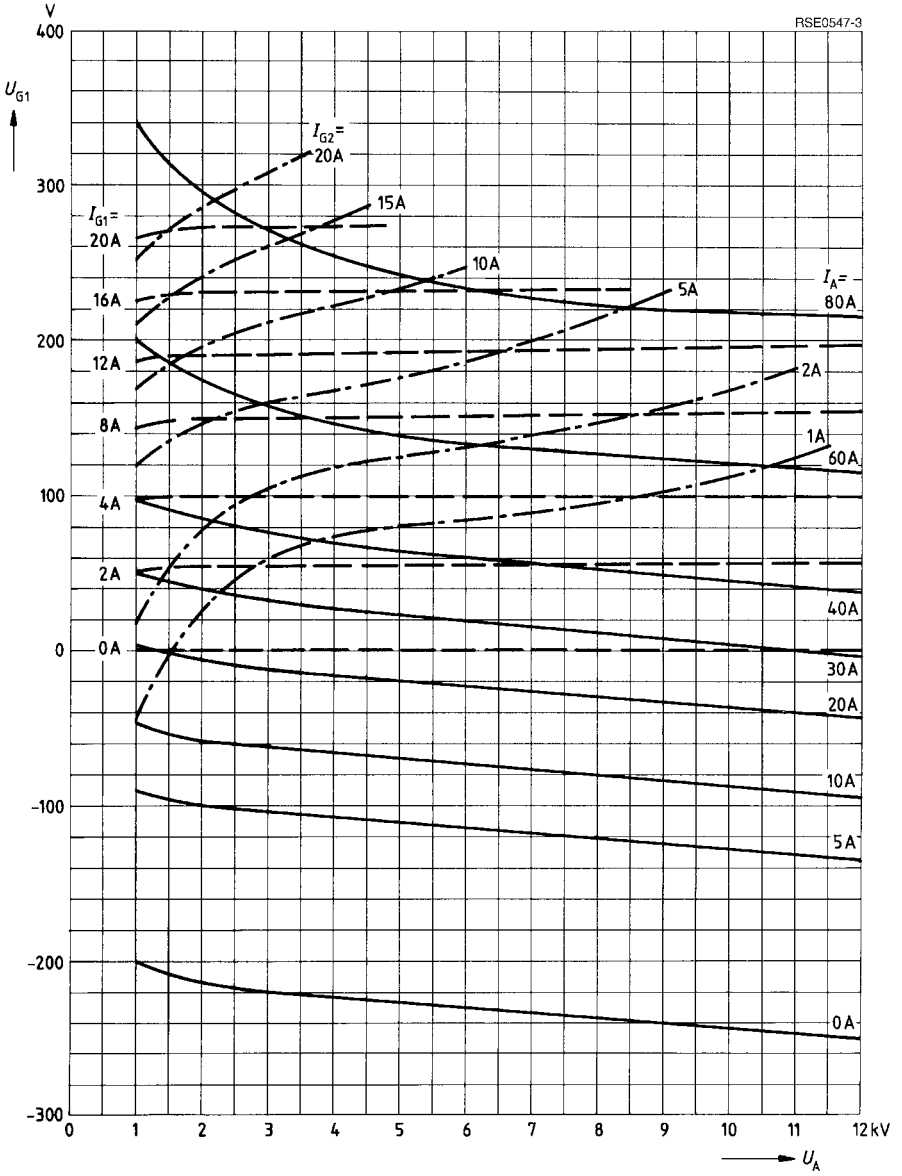
$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 700 V

Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

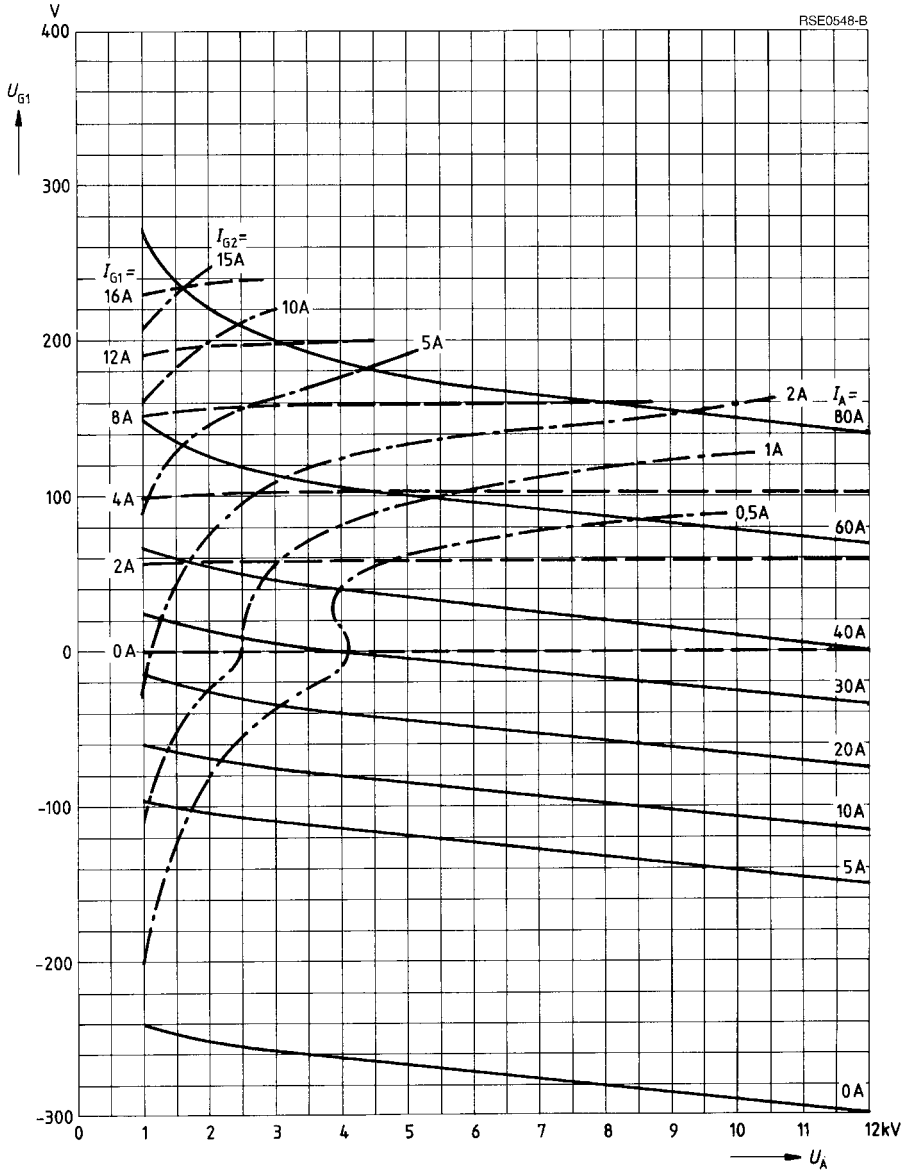


$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 900 V

Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

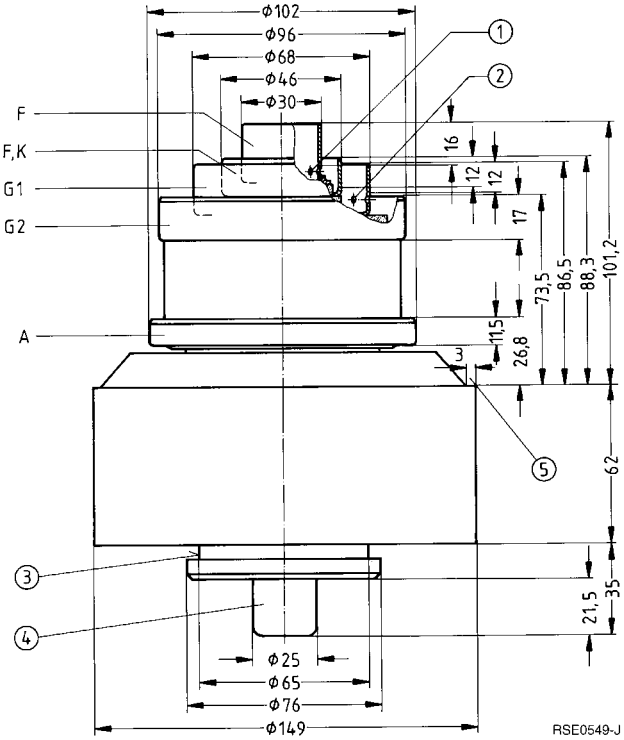


$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————————
U_{G2} = 1100 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



For frequencies up to 110 MHz Ordering code Q51-X2064

Coaxial metal-ceramic tetrode, forced-air-cooled, for frequencies up to 110 MHz, particularly suitable for FM transmitters in grounded control-grid screen-grid circuit.



Dimensions in mm

① 8 holes 3 mm dia. (8 × 45°)
② 12 holes 3 mm dia. (12 × 30°)
③ Accommodation for tube filter
④ Do not use as terminal
⑤ Free for anode support

Approx weight 5,5 kg

The radiator and the terminals are of concentric design with the following diameters:

Radiator	Ø 153,0	Control grid terminal	Ø 69,0
Screen grid terminal	Ø 97,0	Heater, cathode terminal	Ø 46,6
		Heater terminal	Ø 30,6

Heating

Heater voltage	U_F	9,0	V
Heater current	I_F	≈ 112	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 300$ V	I_{em}	40	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 600$ to 1000V, $I_A = 3$ A	μ_{g2g1}	7,0	
Transconductance at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 800$ V, $I_A = 2$ to 4 A	s	80	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 82	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 6,0	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,07	pF [1)]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 128	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 0,78	pF [1)]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 21	pF

Accessories

Upon request

1) Measured by means of a 50 cm diameter screening plate in the screen grid terminal plane.

RF amplifier,
class B operation, grounded control-grid screen-grid circuit

Maximum ratings

Frequency	f	110	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	12	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1000	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 250	V
Cathode current (dc)	I_K	6,0	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	35	A
Anode dissipation	P_A	10	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	270	W
Control grid dissipation	P_{G1}	70	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 110	MHz
Output power	P_2	11,2 + 0,16 [2])	kW [1])
Power gain	V_p	18,5	dB
Anode voltage (dc)	U_A	9,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	600	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 130	V
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	110	V
Anode current (dc)	I_A	1,7	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	70	mA
Anode input power	$P_{B\,A}$	15,3	kW
Drive power	P_1	160	W [1])
Anode dissipation	P_A	4,1	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	42	W
Efficiency	η	73	%
Anode load resistance	R_A	3000	Ω

1) Circuit losses are not included.
2) Power transition of grounded control-grid screen-grid circuit.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the tube's metal-ceramic seals must not exceed 220 °C at any point and the temperature of the internal cathode terminal must not exceed 250 °C. These requirements can be met without additional cooling of the terminals, if an appropriate air duct and sufficient space between the individual contact springs is provided so that enough cooling air can pass through.

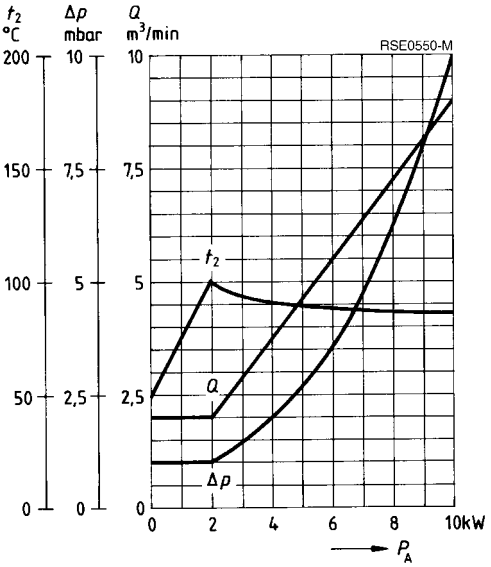
Forced-air cooling

The minimum air flow rate required for maximum anode dissipation is given in the cooling air diagram valid for 25 °C inlet temperature at a normal air pressure of 1 bar (sea level). The cooling air must be supplied from the side of the electrode terminals. For further information on forced-air cooling refer to "Explanations on Technical Data".

Safety precautions

The section "Safety precautions" under "Explanations on Technical Data" describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,20 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

Cooling air diagram

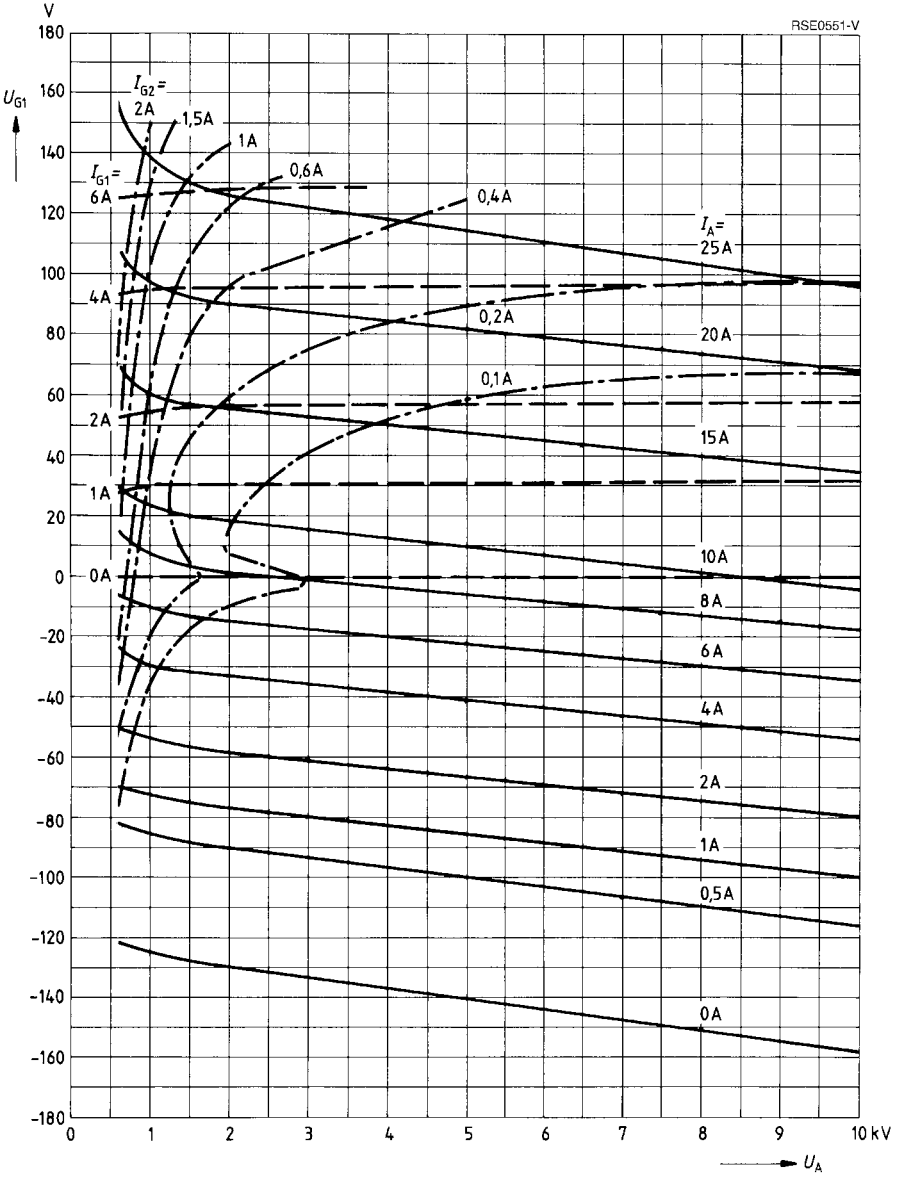


The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1 bar
t_1 = 25 °C

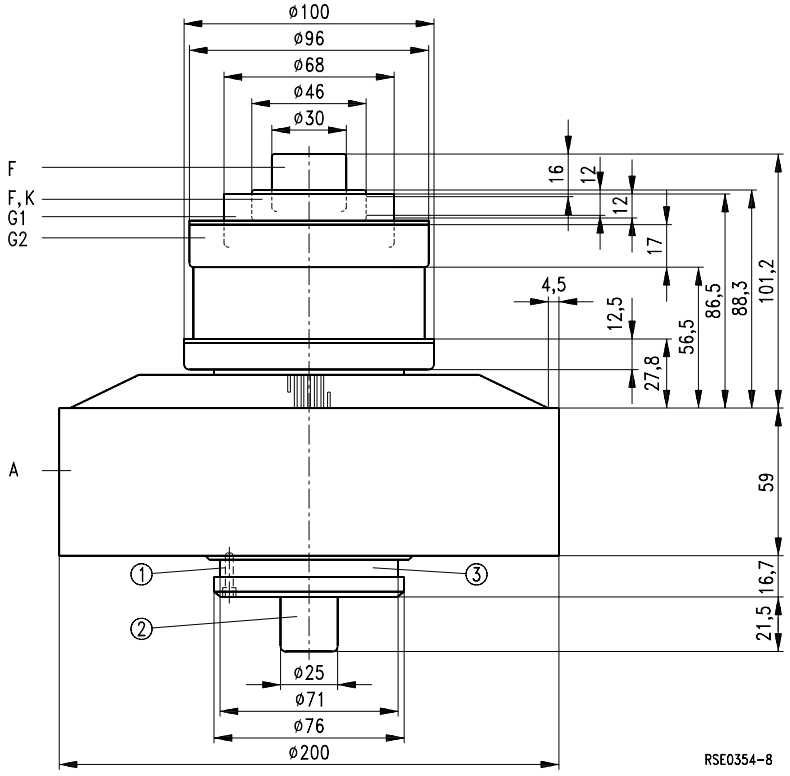
$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 600 V

Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



Ordering code Q51-X2068

Metal-ceramic tetrode with coaxial lead-throughs, especially suitable for FM transmitters in grounded control-grid screen-grid-circuits.



Dimensions in mm

① Taphole for tube fuse RöSich7
② Do not use as terminal
③ Fixture for tube extractor

Approx. weight 7 kg

The radiator and the terminals are of concentric design with the following diameters:

Radiator	∅ 203,5	Control grid terminal	∅ 69,0
Screen grid terminal	∅ 97,0	Heater, cathode terminal	∅ 46,6
		Heater terminal	∅ 30,6

Heating

Heater voltage	U_F	9,0	V
Heater current	I_F	≈ 112	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 300$ V	I_{em}	40	A
Amplification of screen grid at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 600$ to 1000V, $I_A = 3$ A	μ_{g2g1}	7,0	
Transconductance at $U_A = 2$ kV, $U_{G2} = 800$ V, $I_A = 2$ to 4 A	s	80	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 82	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 6	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,09	pF [1)]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 128	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 0,78	pF [1)]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 21	pF

Accessories		**Ordering code**
Tube extractor	RöZub264	Q81-X2120
Cavities on request		

1) Measured by means of a 50 cm diameter screening plate in the screen grid terminal plane.

RF amplifier,
class B operation, grounded control-grid screen-grid circuit

Maximum ratings

Frequency	f	110	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	12	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1000	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 250	V
Cathode current (dc)	I_K	6,0	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	35	A
Anode dissipation	P_A	16	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	270	W
Control grid dissipation	P_{G1}	70	W

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 110	≤ 110	MHz
Output power	P_2	22,0	11,3	kW[1)][2)]
Power gain	V_p	17	18,5	dB
Anode voltage (dc)	U_A	9,0	9,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	800	600	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 180	– 165	V
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	170	130	V
Anode current (dc)	I_A	3,4	1,7	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	170	70	mA
Anode input power	$P_{B\,A}$	30,6	15,3	kW
Drive power	P_1	440	160	W
Anode dissipation	P_A	8,2	4,1	kW
Efficiency	η	71	73	%
Anode load resistance	R_A	1400	3000	Ω

1) Circuit losses are not included.
2) Drive power is included.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the tube's metal-ceramic seals must not exceed 220 °C at any point and the temperature of the internal cathode terminal must not exceed 250 °C. These requirements can be met without additional cooling of the terminals, if the cooling air is appropriately channeled and if the spacing of the contact springs allows sufficient air to pass.

Forced-air cooling

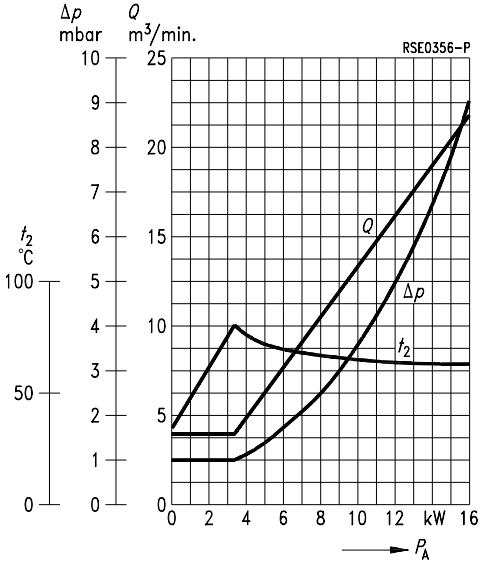
The minimum air flow rate required for maximum anode dissipation is given in the cooling air diagram, valid for 25 °C inlet temperature at a normal air pressure of 1 bar (sea level). The cooling air must be supplied from the side of the electrode terminals. For further information on forced-air cooling refer to "Explanations on Technical Data".

Safety precautions

The section "Safety precautions" describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,20 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

During operation the air flow and temperature have to be monitored, since in case of malfunction the voltages applied to the tube must be automatically disconnected.

Cooling air diagram

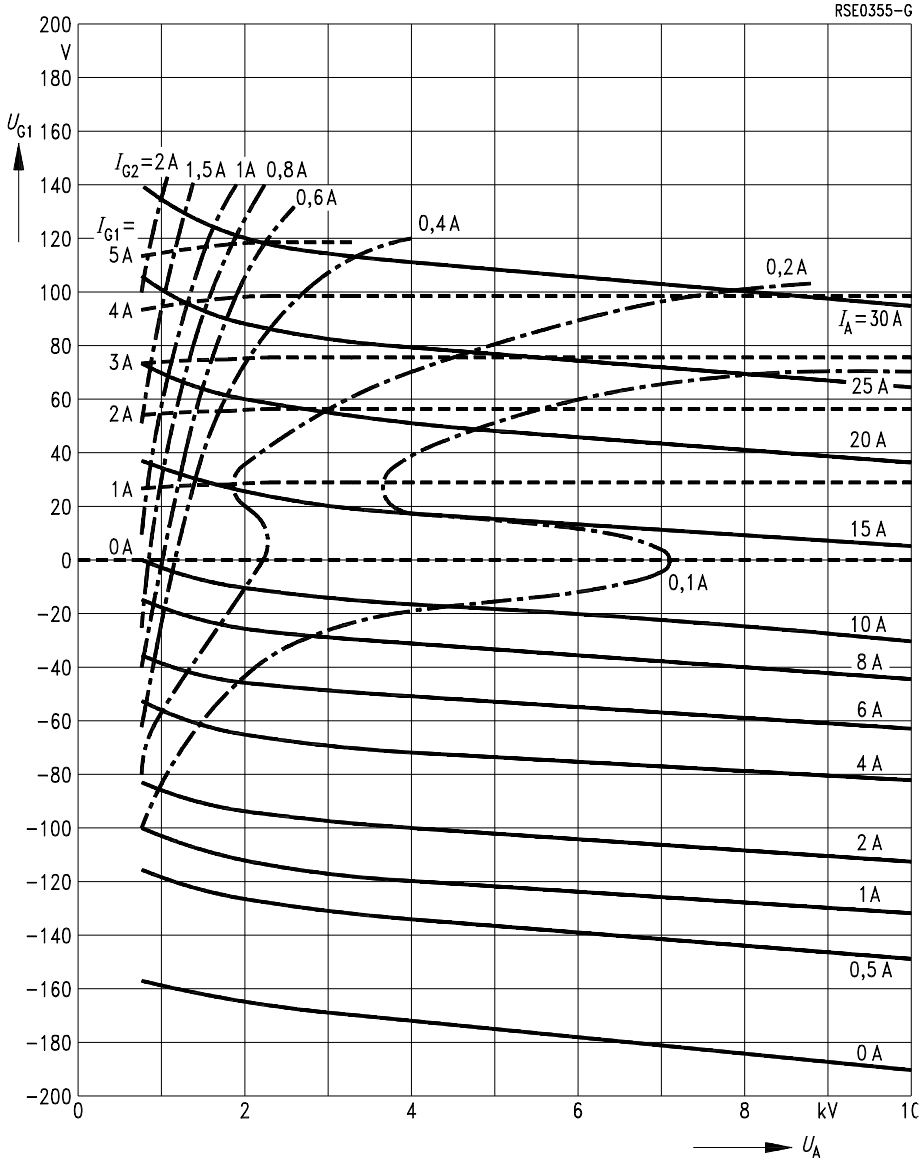


The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1 bar
t_1 = 25 °C

$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 800 V

Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

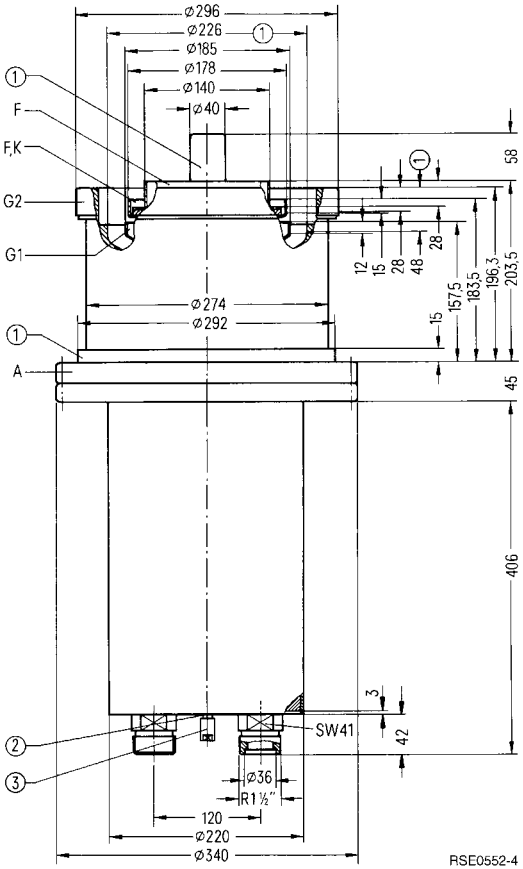


Ordering code Q53-X2074 (RS 2074 SK)
Ordering code Q53-X274 (RS 2074 HF)

Coaxial metal-ceramic tetrode, vapor-condensation-cooled. Due to the favorable current transfer characteristic and the high permissible screen-grid dissipation this tube features very high efficiency.

The version RS 2074 SK is particularly suitable for broadcast transmitters up to 600 kW medium wave and 500 kW short wave, for grid-current free operated modulators in transmitters up to 1000 kW, and for use as switching tube in PDM transmitters up to 1000 kW.

The version RS 2074 HF is particularly suitable for RF amplifiers up to 900 kW/up to 110 MHz.



Dimensions in mm

① Do not use as terminal
② Taphole M12 for screw ring conveyer RöZub105
③ Connector for drain hose with 5 mm internal width

Approx. weight 72 kg

Heating

Heater voltage	U_F	13,5	V
Heater current	I_F	≈ 920	A
Permissible starting current	$I_{F\,M}$	≤ 3000	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 700$ V	I_{em}	600	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 6$ kV, $U_{G2} = 800$ to 1200 V, $I_A = 20$ A	μ_{g21g}	4,5	
Transconductance at $U_A = 6$ kV, $U_{G2} = 1100$ V, $I_A = 50$ A	s	480	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 430	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 45	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 1,2	pF [1]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 620	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 7	pF [1]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 125	pF

Accessories		**Ordering code**
Cathode connecting strip (4 per tube)	RöKat272	Q81-X1109
SW header socket	RöKpf275	Q81-X1859
Screw ring conveyor	RöZub105	Q1001-X148
Insulating hose	RöZub274SK	Q81-X2178
LL electrolytic target for $1^1/_4''$ hose	RöEl7	Q81-X512

1) Measured by means of a 60 cm diameter screening plate in the screen grid terminal plane.

RF amplifier,
class B operation, grounded control-grid screen-grid circuit

Maximum ratings

Frequency	f	110	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	24	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1600	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 1200	V
Cathode current (dc)	I_K	100	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	650	A
Anode dissipation	P_A	500	kW [2]
Screen grid dissipation	P_{G2}	6,0	kW
Control grid dissipation	P_{G1}	2,0	kW

Operating characteristics

Frequency	f	50	MHz
Output power	P_2	600	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	16	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1500	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 500	V
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	700	V
Anode current (dc)	I_A	53	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	2	A
Control grid current (dc)	I_{G1}	3,3	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	848	kW
Drive power	P_1	35	kW [1]
Anode dissipation	P_A	248	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	3	kW
Control grid dissipation	P_{G1}	600	W
Efficiency	η	67	%
Anode load resistance	R_A	172	Ω

1) Circuit losses are not included.
2) Higher max. ratings may be released upon request.

RF amplifier, pulse operation,
class B operation, grounded control-grid screen-grid circuit

Maximum ratings

Frequency	f	110	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	24	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1600	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 1200	V
Cathode current (dc)	I_K	100	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	650	A
Anode dissipation	P_A	500	kW 4)
Screen grid dissipation	P_{G2}	6,0	kW
Control grid dissipation	P_{G1}	2,0	kW

Operating characteristics

Frequency	f	108	MHz
Pulse duration	t_p	5×10^{-3}	s
Pulse separation	t_0	15×10^{-3}	s
Pulse output power	$P_{2\,p}$	1550 + 60 3)	kW 1)
Anode voltage (dc)	U_A	23	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1,5	kV
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 650	V 2)
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m\,p}$	720	V
Pulse anode current (dc)	$I_{A\,p}$	104	A
Pulse screen grid current (dc)	$I_{G2\,p}$	3	A
Pulse control grid current (dc)	$I_{G1\,p}$	3	A
Pulse anode input power	$P_{B\,A\,p}$	2390	kW
Pulse drive power	$P_{1\,p}$	1 + 60 3)	kW 1)
Pulse anode dissipation	$P_{A\,p}$	835	kW
Average anode dissipation	P_A	312	kW
Pulse screen grid dissipation	$P_{G2\,p}$	3,5	kW
Pulse control grid dissipation	$P_{G1\,p}$	100	W
Pulse efficiency	η_p	65	%
Anode load resistance	R_A	115	Ω

1) Circuit losses are not included.
2) For zero signal dc anode current $I_{A\,0} = 6$ A.
3) Power transition of grounded control-grid screen-grid circuit.
4) Higher max. ratings may be released upon request.

Anode and screen grid modulation,
class C operation, grounded cathode circuit, with 3-*f* circuits

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	15	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	2200	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 1200	V
Cathode current (dc)	I_K	100	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	650	A
Anode dissipation	P_A	500	kW 5)
Screen grid dissipation	P_{G2}	8,0	kW
Control grid dissipation	P_{G1}	3,0	kW

Operating characteristics

Frequency	f	3	MHz
Carrier power	P_{trg}	620	kW 1)
Anode voltage (dc)	U_A	12	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1200	V
Control grid bias (dc), fixed	$U_{G1\,fix}$	– 550	V
Control grid resistance	R_{G1}	25	Ω
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	920	V
Anode current (dc)	I_A	58	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	4,4	A
Control grid current (dc)	I_{G1}	6,5	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	766	kW
Drive power	P_1	6,0	kW 1)
Anode dissipation	P_A	146	kW 2)
Screen grid dissipation	P_{G2}	5,3	kW
Control grid dissipation	P_{G1}	2,4	kW
Efficiency	η	89	%
Anode load resistance	R_A	135	Ω
Modulation factor	m	100	%
Peak screen grid voltage (ac)	$U_{g2\,m}$	700	V
Modulation power	P_{mod}	420	kW
Control grid current (dc)	I_{G1}	9,1	A 3)
Drive power	P_1	9,8	kW 1) 3)
Anode dissipation at modulation	$P_{A\,mod}$	255	kW 4)
Screen grid dissipation at modulation	$P_{G2\,mod}$	6,4	kW 4)

1) Circuit losses are not included.
2) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that during 100 % modulation the anode dissipation increases to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value.
3) Maximum values at U_A = 0 V.
4) Average values at m = 100 %.
5) Higher max. ratings may be released upon request.

Anode and screen grid modulation, class C operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	15	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	2200	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 1200	V
Cathode current (dc)	I_K	100	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	650	A
Anode dissipation	P_A	500	kW 5)
Screen grid dissipation	P_{G2}	8	kW
Control grid dissipation	P_{G1}	3	kW

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	525	kW 1)
Anode voltage (dc)	U_A	12	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1100	V
Control grid bias (dc), fixed	$U_{G1\,fix}$	– 550	V
Control grid resistance	R_{G1}	30	Ω
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	880	V
Anode current (dc)	I_A	54	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	3,3	A
Control grid current (dc)	I_{G1}	4,9	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	648	kW
Drive power	P_1	4,2	kW 1)
Anode dissipation	P_A	123	kW 2)
Screen grid dissipation	P_{G2}	3,7	kW
Control grid dissipation	P_{G1}	800	W
Efficiency	η	81	%
Anode load resistance	R_A	112	Ω
Modulation factor	m	100	%
Peak screen grid voltage (ac)	$U_{g2\,m}$	700	V
Modulation power	P_{mod}	355	kW
Control grid current (dc)	I_{G1}	6,4	A 3)
Drive power	P_1	5	kW 1) 3)
Anode dissipation at modulation	$P_{A\,mod}$	215	kW 4)
Screen grid dissipation at modulation	$P_{G2\,mod}$	4,5	kW 4)

1) Circuit losses are not included.
2) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that during 100 % modulation the anode dissipation increases to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value.
3) Maximum values at U_A = 0 V.
4) Average values at m = 100 %.
5) Higher max. ratings may be released upon request.

AF amplifier and modulator,
class B operation, 2 tubes in push-pull circuit, $I_{G1} = 0$

Maximum ratings

Anode voltage (dc)	U_A	15	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	2200	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 1200	V
Cathode current (dc)	I_K	100	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	650	A
Anode dissipation	P_A	500	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	8,0	kW
Control grid dissipation	P_{G1}	3,0	kW

Operating characteristics at modulator operation for

		1000 kW carrier power		
Output power	P_2	0	600	kW
Anode voltage (dc)	U_A	12	12	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1500	1500	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 450	– 450	V
Peak control grid voltage (ac) between the 2 tubes	$U_{gg\,m}$	0	860	V
Anode current (dc)	I_A	$2 \times 1{,}8$	$2 \times 37{,}6$	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	0	$2 \times 3{,}5$	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	2×22	2×451	kW
Anode dissipation	P_A	2×22	2×150	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	0	$2 \times 4{,}7$	kW
Efficiency	η	—	66,5	%
Effective load resistance (anode to anode)	R_{AA}	—	348	Ω

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

For connection of the tube use the terminals listed under “Accessories”.

Maximum tube surface temperature

The maximum temperature of the tube surface must not exceed 220 °C. The maximum permissible temperature difference at the tube circumference is 50 °C. The temperature gradient at the tube must not exceed 25 °C/cm. The surface temperature will remain below the maximum values if an air stream of approx. 5 to 6 m^3/min is directed onto the tube terminals.

Vapor condensation cooling

The cooling water diagram gives the minimum water flow rate (distilled or deionized water) for maximum anode dissipation, as well as pressure drop and water outlet temperature at 60 °C water inlet temperature. The diagram applies to a hermetically sealed cooling system with 1.5 bar overpressure at the cooling water outlet with a maximum permissible outlet temperature of 100 °C.

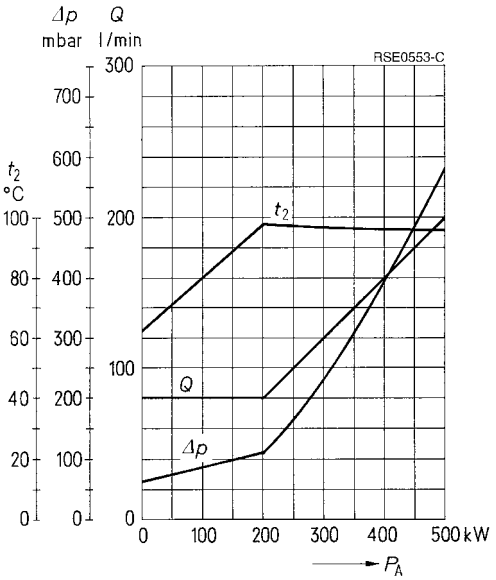
Operation with open cooling cycle (without overpressure) is possible if the maximum outlet temperature remains below 60 °C (sea level, air pressure ≈ 1 bar) with lower inlet temperature and, if required, increased water flow rate.

For more information on vapor condensation cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,35 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

Cooling air diagram

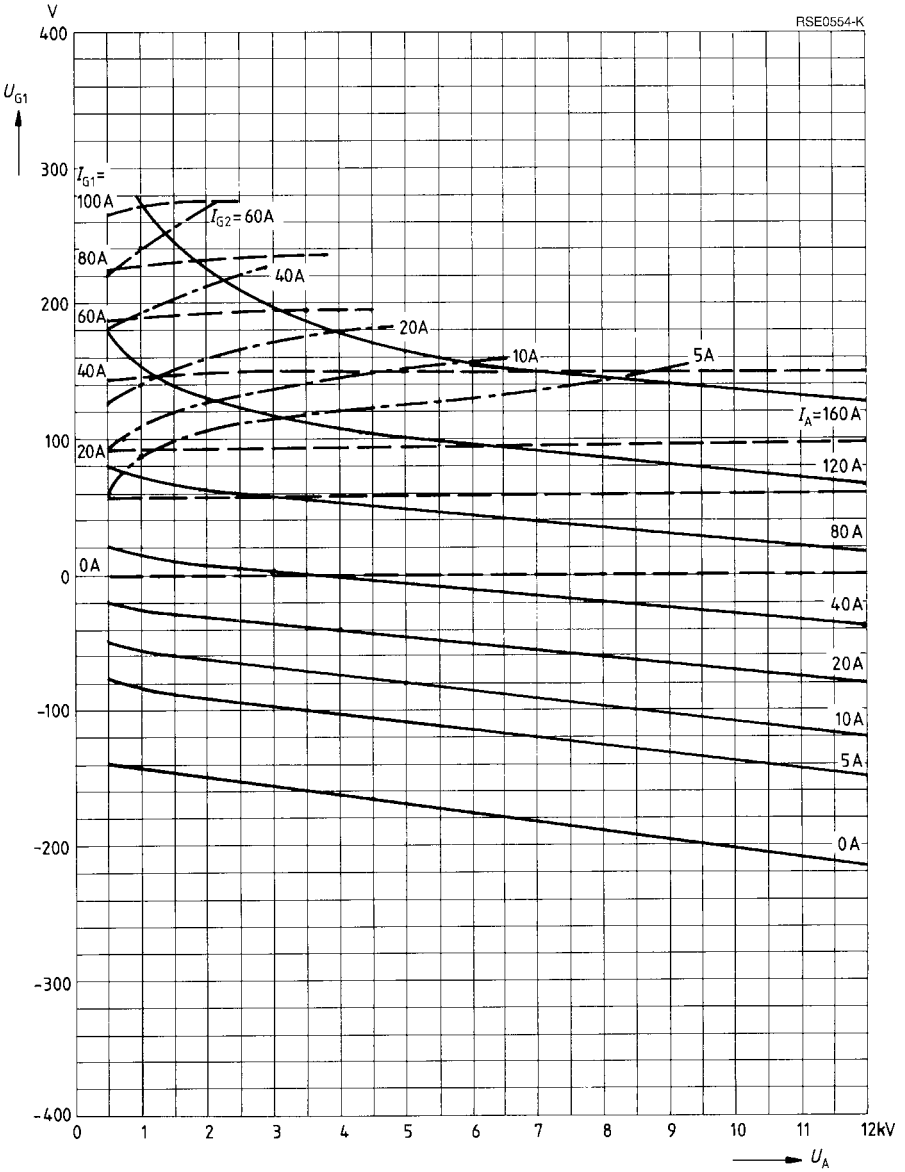


The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1,5 bar
t_1 = 60 °C

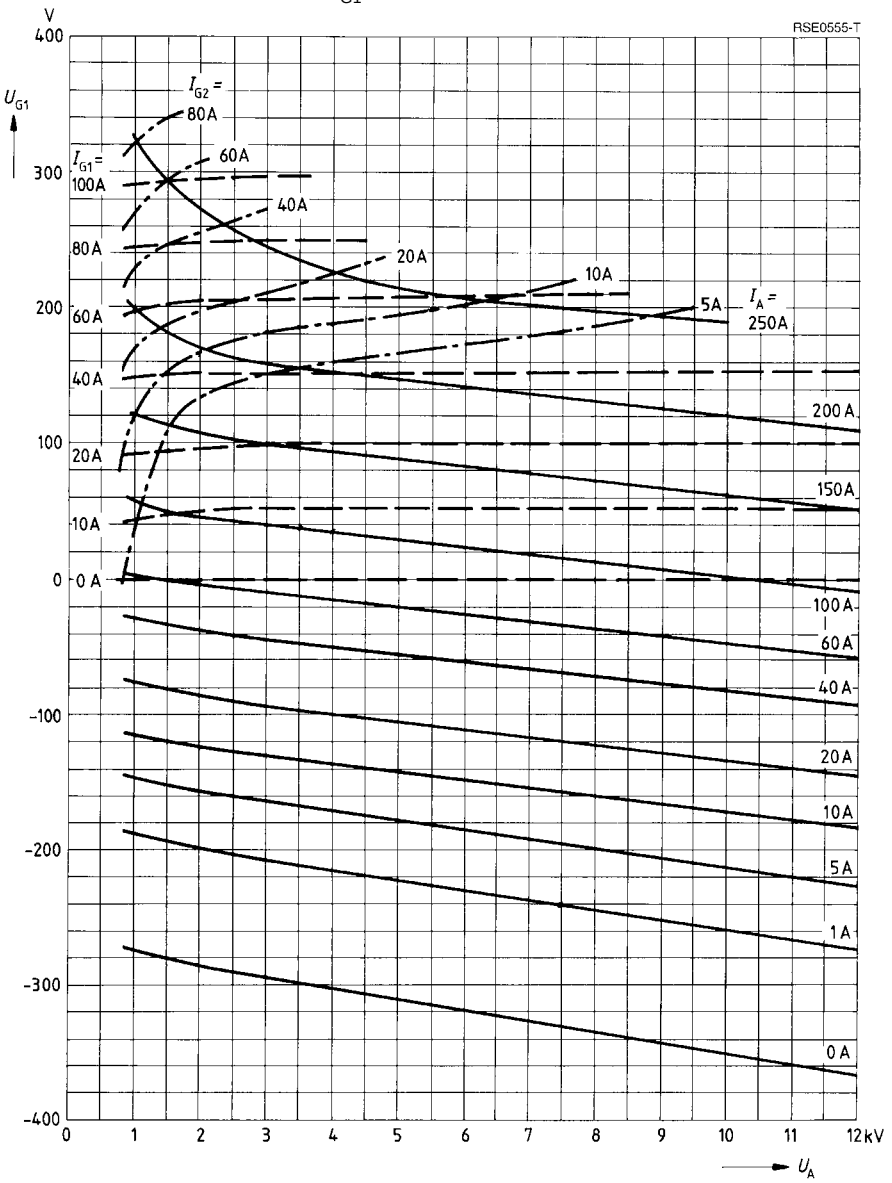
$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 500 V

Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

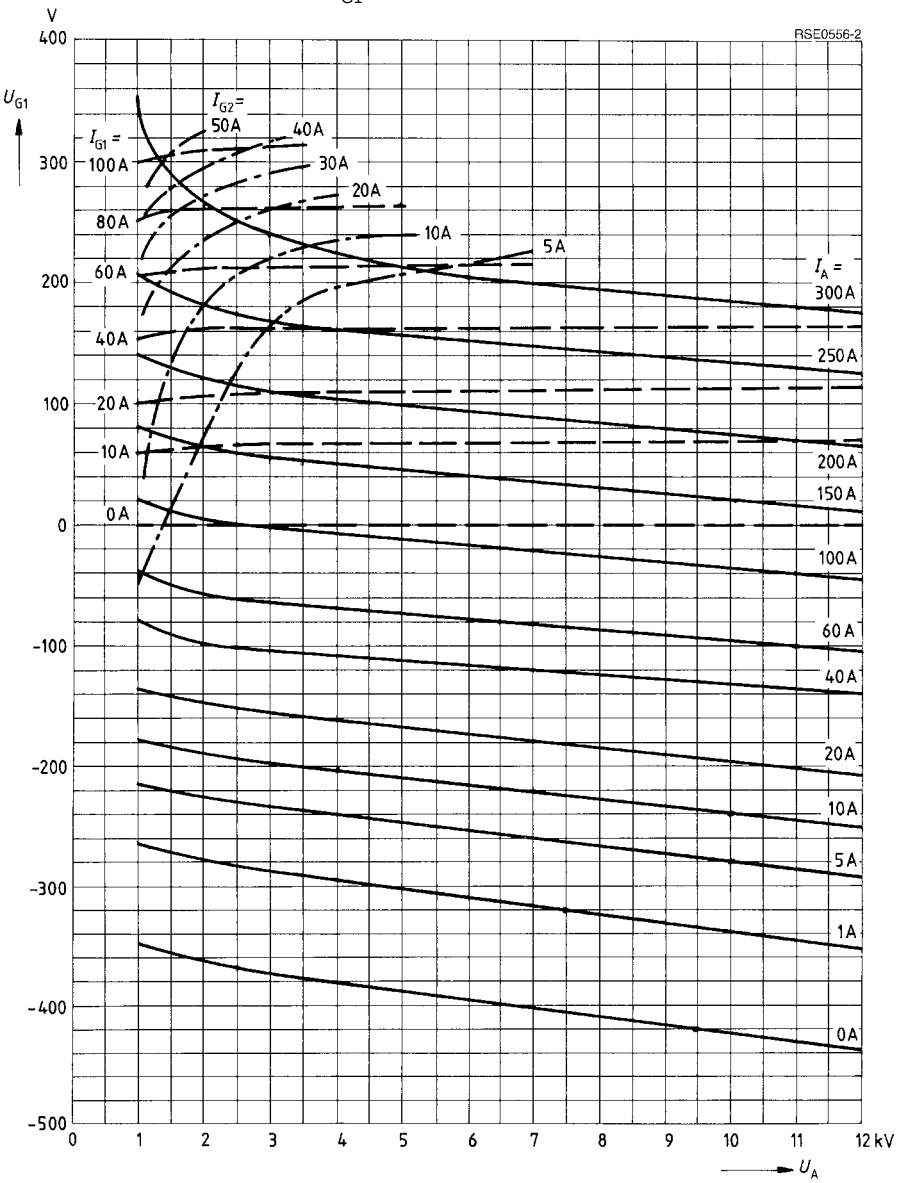


$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 800 V

Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

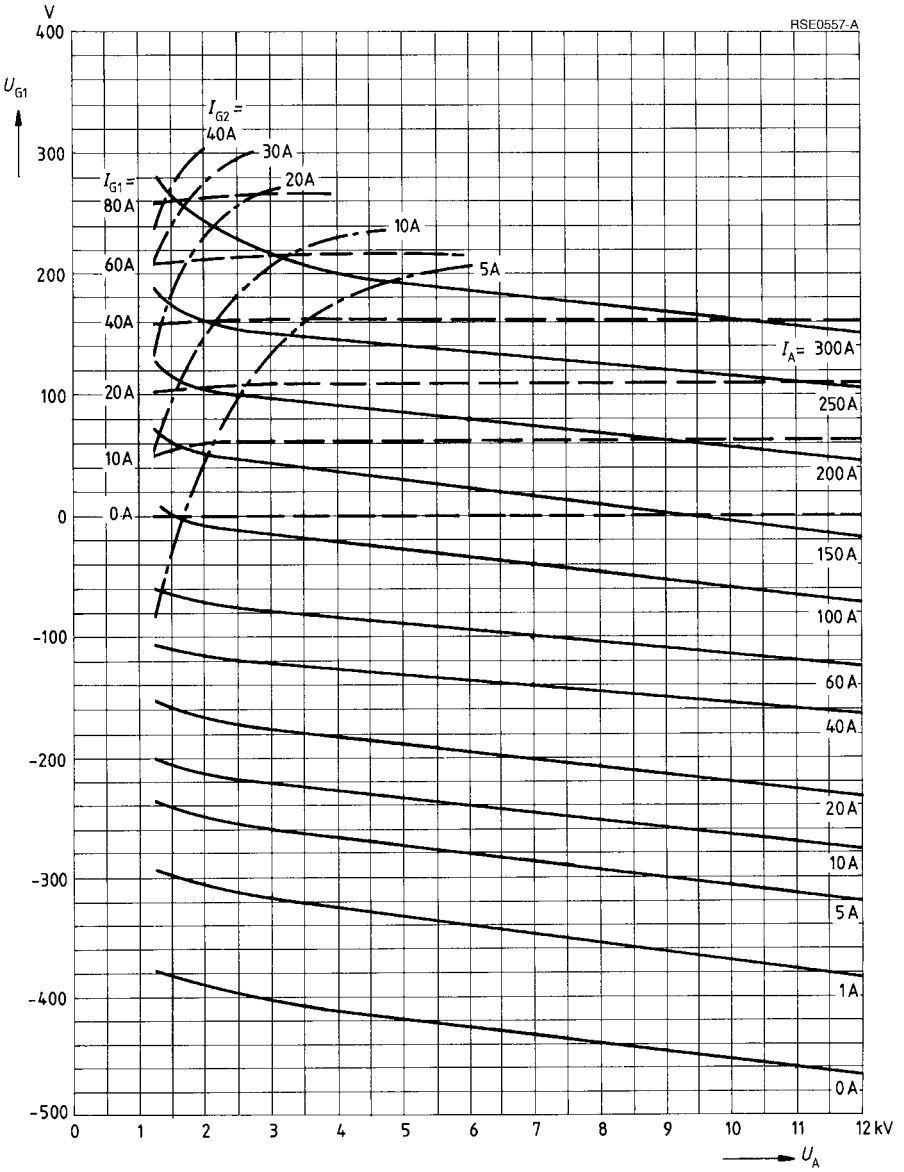


$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 1100 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

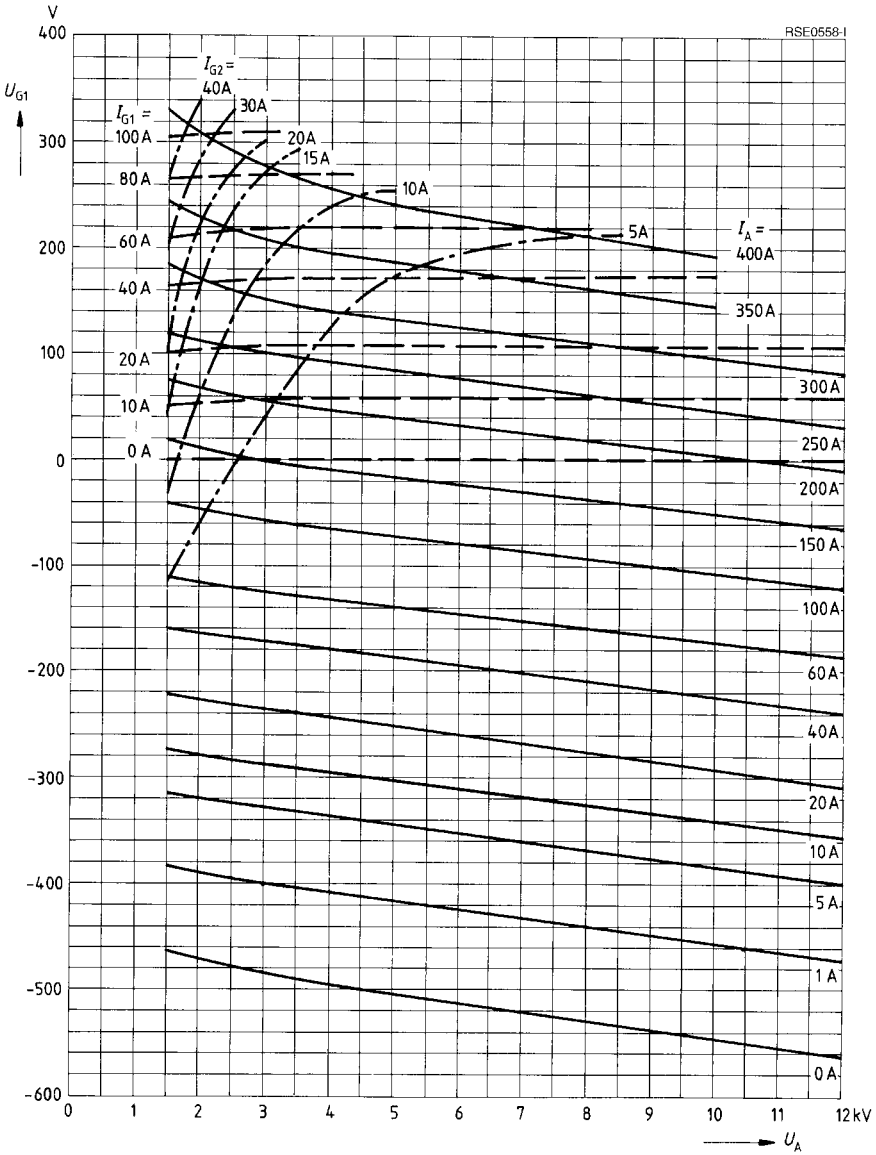


$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 1200 V

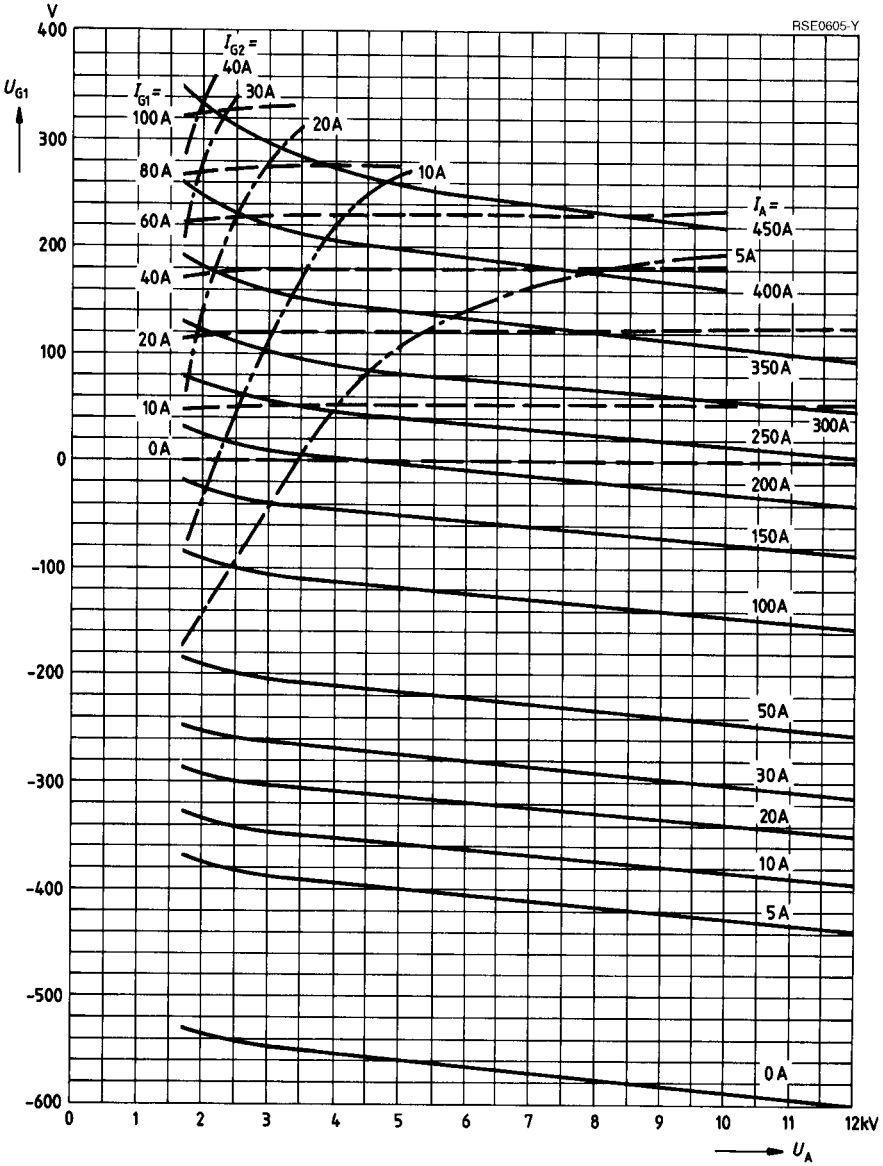
Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 1500 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



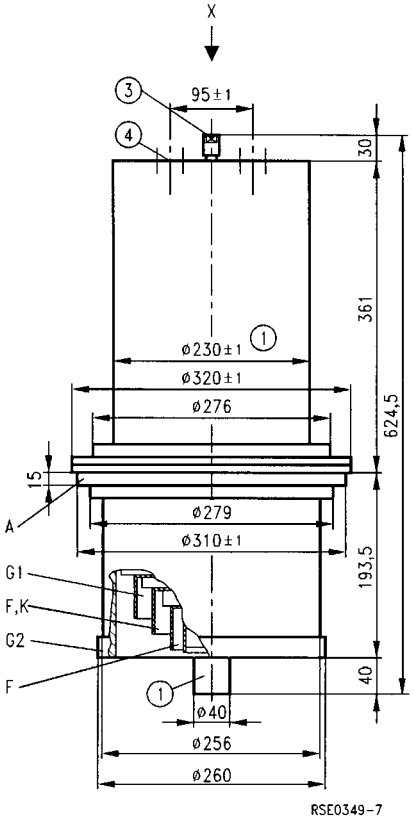
$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 1750 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



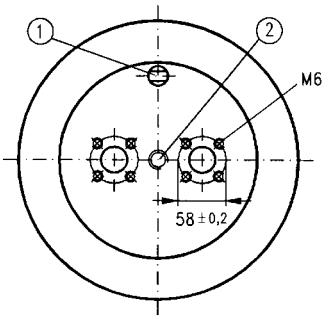
Ordering code Q53-X2078

Coaxial metal-ceramic tetrode, grid in pyrolytic graphite technolgy, vapor-condensation-cooled. The tube's excellent efficiency results from its favorable current transfer characteristic and high permissible screen grid dissipation.

The RS 2078 SK is particularly suitable for up to 600 kW MW and 500 kW SW broadcast transmitters and as switching tube in PDM transmitters.



View X



Dimensions in mm

① Do not use as terminal
② Taphole M14 for screw ring conveyer RöZub278
③ Terminal for suction lifter with 6 mm hose diameter
④ 4 tapholes M6 on 58 mm dia.

Approx. weight 75 kg

Heating

Heater voltage	U_F	23	V [1]
Heater current	I_F	550	A
Permissible starting current	$I_{F\,M}$	≤ 1300	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 700$ V	I_{em}	600	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 5$ kV, $U_{G2} = 800$ to 1200V, $I_A = 10$ A	μ_{g2g1}	5,0	
Transconductance at $U_A = 5$ kV, $U_{G2} = 1100$ V, $I_A = 25$ to 55 A	s	520	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	480	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	40	pF
Cathode/anode	c_{ka}	0,8	pF
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	800	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	6,0	pF
Screen grid/anode	c_{g2a}	110	pF

Accessories

Upon request

1) The heater voltage will be determined by the tube manufacturer for each individual application taking into account the respective operating conditions. The heating data specified above are guideline values.

Anode and screen grid modulation, class C operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	110	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	13,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1250	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 800	V
Cathode current (dc)	I_K	100	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	600	A
Anode dissipation	P_A	500	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	8,0	kW
Control grid dissipation	P_{G1}	3,0	kW

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	540	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	12,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1100	V
Control grid bias (dc), fixed	$U_{G1\,fix}$	– 535	V
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	715	V
Anode current (dc)	I_A	53,5	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	2,8	A
Control grid current (dc)	I_{G1}	4,9	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	669	kW
Drive power	P_1	3400	W [1]
Anode dissipation	P_A	129	kW [2]
Screen grid dissipation	P_{G2}	3000	W
Control grid dissipation	P_{G1}	700	W
Efficiency	η	81	%
Anode load resistance	R_A	120	Ω
Modulation factor	m	100	%
Peak screen grid voltage (ac)	$U_{g2\,m}$	800	V
Modulation power	P_{mod}	350	kW
Control grid current	I_{G1}	6,5	A [3]
Drive power	P_1	4500	W [1][3]
Anode dissipation at modulation	$P_{A\,mod}$	220	kW [4]
Screen grid dissipation at modulation	$P_{G2\,mod}$	3,7	kW [4]

1) Circuit losses are not included.
2) Even during modulation the maximum ratings must not be exceeded.
3) Maximum values at U_A = 0 V.
4) Average values at m = 100 %.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

Maximum tube surface temperature

The maximum surface temperature of the tube must not exceed 220 °C. The maximum permissible temperature difference at the circumference of the tube is 50 °C . Furthermore, temperature gradients at the tube must not be more than 25 °C/cm. To keep below these limit temperatures, an air stream should be directed onto the terminals.

Vapor condensation cooling

The cooling water diagram gives the minimum water flow rate (distilled or de-ionized water) for maximum anode dissipation, as well as pressure drop and water outlet temperatue at 60 °C water inlet temperature. The diagram applies to a hermetically sealed cooling system with less than1,5 bar overpressure at the tube's cooling water outlet and with a maximum permissible water outlet temperature of 100 °C.

Operation with open cooling cycle (without overpressure) is also possible if the maximum outlet temperature remains below 60 °C (sea level, air pressure ≈ 1 bar) with lower inlet temperature and, if required, increased water flow rate.

For more information on vapor condensation cooling refer to "Explanation of Technical Data" in the data book.

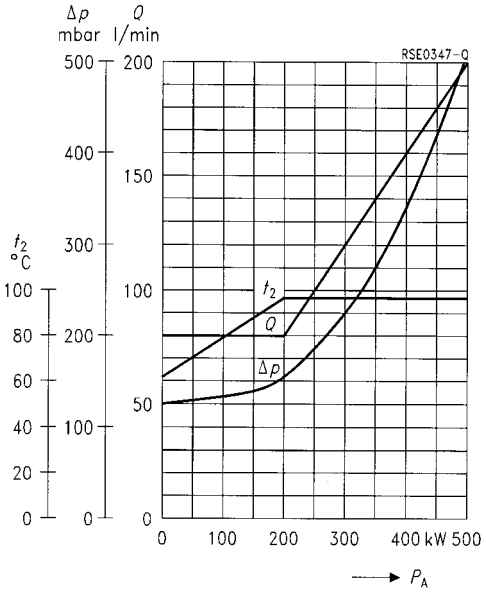
Safety precautions

Refer to "Explanation of Technical Data" in the data book for a desription on how to protect the tube against damage due to electrical overload or insufficient cooling. A copper wire with a diameter of 0,35 mm should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

Switching on the heating

The heater voltage must be slowly increased (some minutes) until the specified value is reached. This requirement can be met by applying the heater voltage in 3 steps or by providing a motor-driven control transformer or a thyristor controller on the primary side of the heater transformer.

Cooling water diagram

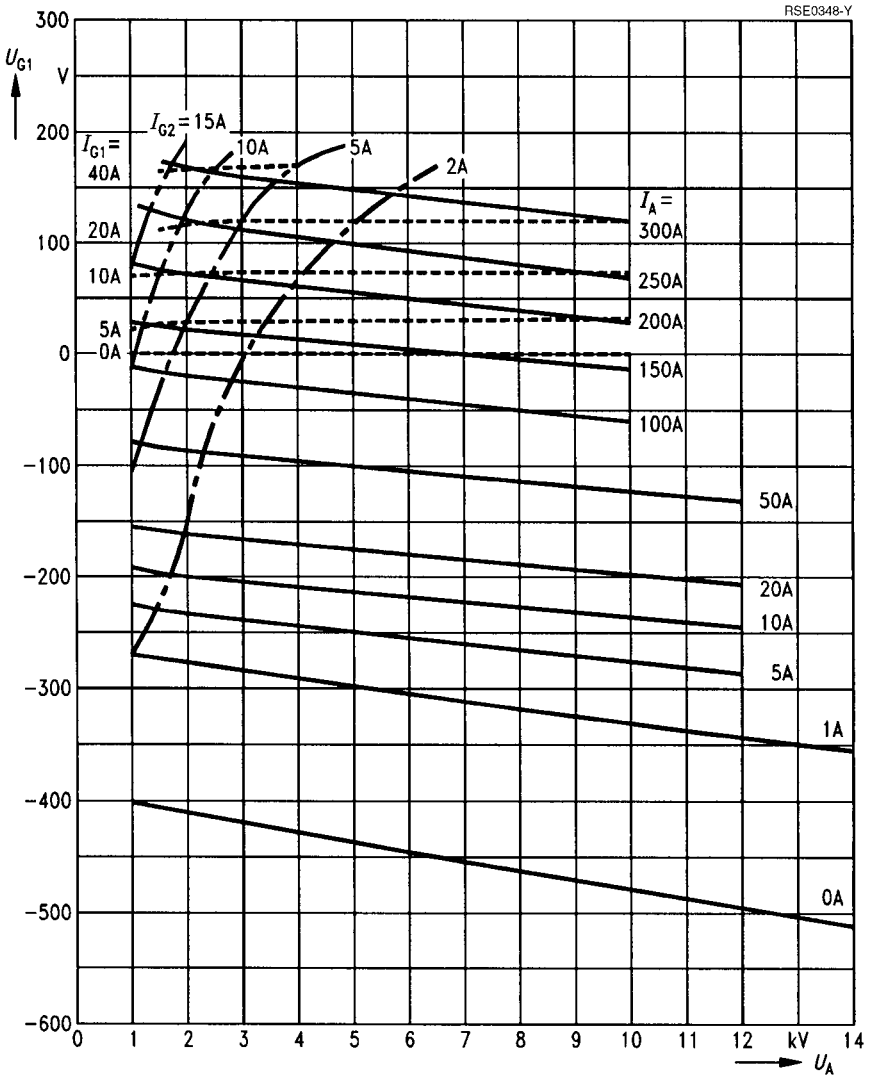


Closed cooling cycle with distilled water

Overpressure = 1,5 bar

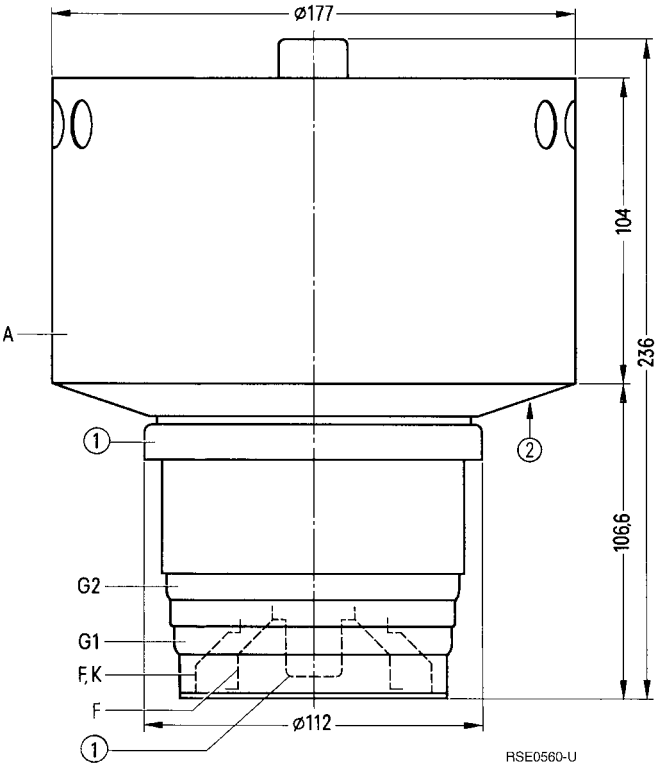
t_1 = 60 °C

$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————————
U_{G2} = 800 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



Ordering code Q51-X2794

Coaxial metal-ceramic tetrode, forced-air-cooled, for frequencies up to 110 MHz, particularly suitable for single-sideband communications transmitters up to 11 kW.



Dimensions in mm

① Do not use as terminal
② Air inlet

Approx. weight 8,5 kg

Heating

Heater voltage	U_F	7,5	V
Heater current	I_F	≈ 75	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 400$ V	I_{em}	22	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 3$ kV, $U_{G2} = 750$ to 1000 V, $I_A = 2$ A	μ_{g2g1}	4,8	
Transconductance at $U_A = 3$ kV, $U_{G2} = 750$ V, $I_A = 2$ A	s	36	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 54	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 6,0	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,2	pF [1]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 84	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 1,0	pF [1]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 22,5	pF

Accessories		**Ordering code**
Socket (header connector)	RöFsg2794	Q1001-X27
Air duct	RöAnst2794	Q1001-X84

1) Measured by means of a 50 cm diameter screening plate in the screen grid terminal plane.

RF linear amplifier,
single-sideband modulation, grounded cathode circuit, $I_{G1} = 0$

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	8,0	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1,5	kV
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 500	V
Cathode current (dc)	I_K	4,0	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	22	A
Anode dissipation	P_A	12	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	300	W
Control grid dissipation	P_{G1}	75	W

Operating characteristics

Output power	P_2	0	12,5	6,25	kW [1)]
Anode voltage (dc)	U_A	7,5	7,5	7,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1,25	1,25	1,25	kV
Control grid voltage	U_{G1}	– 260	– 260	– 260	V
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	0	240	240	V
Anode current (dc)	I_A	0,9	2,65	1,8	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	0	120	56	mA
Anode input power	$P_{B\,A}$	6,7	19,9	13,5	kW
Anode dissipation	P_A	6,7	7,4	7,25	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	0	150	70	W
Efficiency	η	—	63	46	%
Anode load resistance	R_A	—	1560	1560	Ω
Third order intermodulation product	d_3	—	—	≥ 44	dB [2)]
Fifth order intermodulation product	d_5	—	—	≥ 50	dB [2)]

I No modulation
II 1-tone modulation
III 2-tone modulation

1) Circuit losses are not included.
2) Intermodulation product calculated from the total characteristic measured by the differential method at $f \approx 3$ MHz.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

For connection of the tube use the terminals listed under “Accessories”.

Maximum tube surface temperature

The temperature of both the metal-ceramic seals and the anode body must not exceed 250 °C at any point.

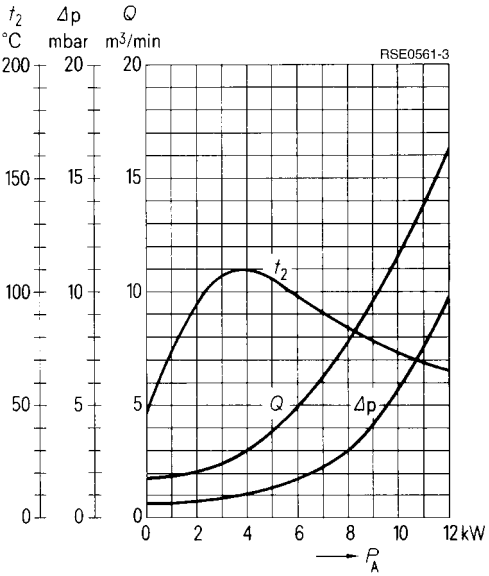
Forced-air cooling

The minimum air flow rate required for maximum anode dissipation is given in the cooling air diagram valid for 25 °C inlet temperature at a normal air pressure of 1 bar (sea level). The cooling air must be supplied from the side of the electrode terminals. For further information on forced-air cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,20 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

Cooling air diagram

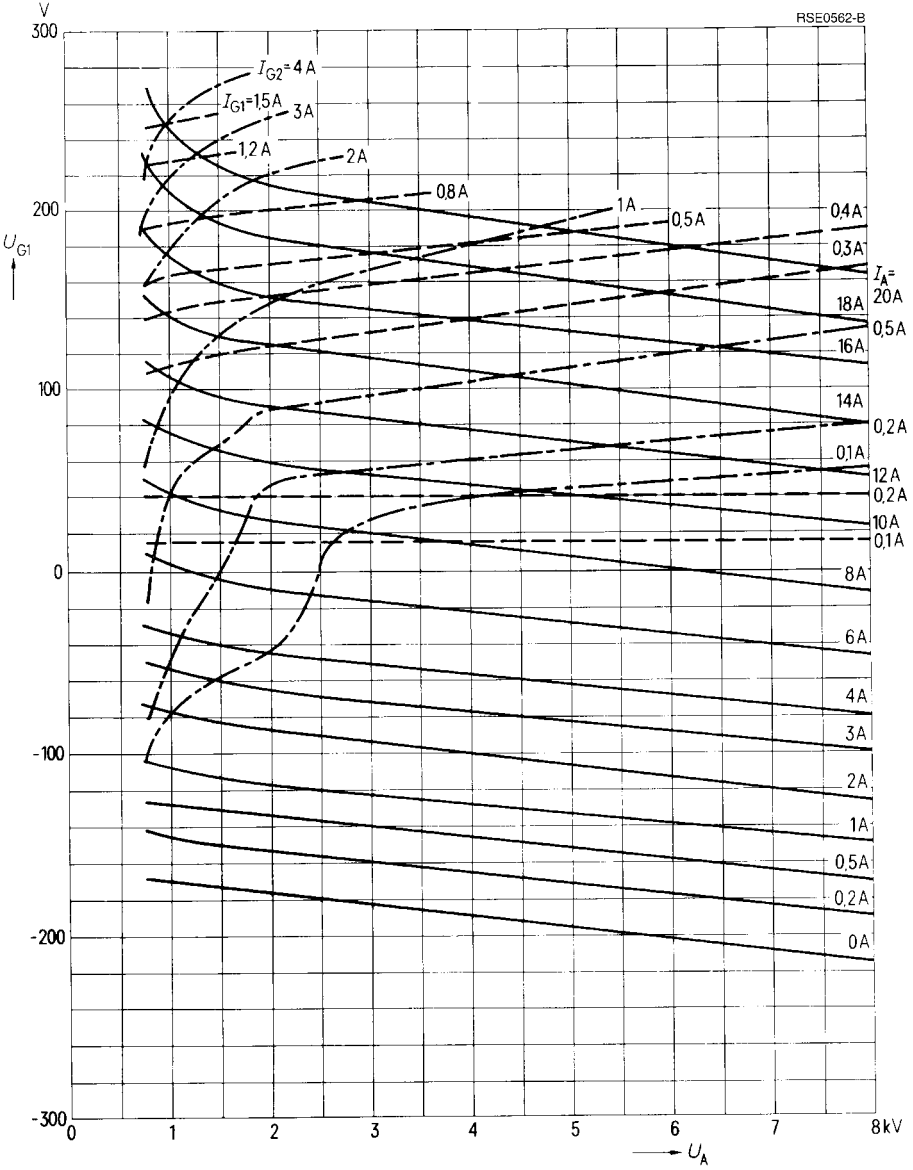


The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1 bar
t_1 = 25 °C

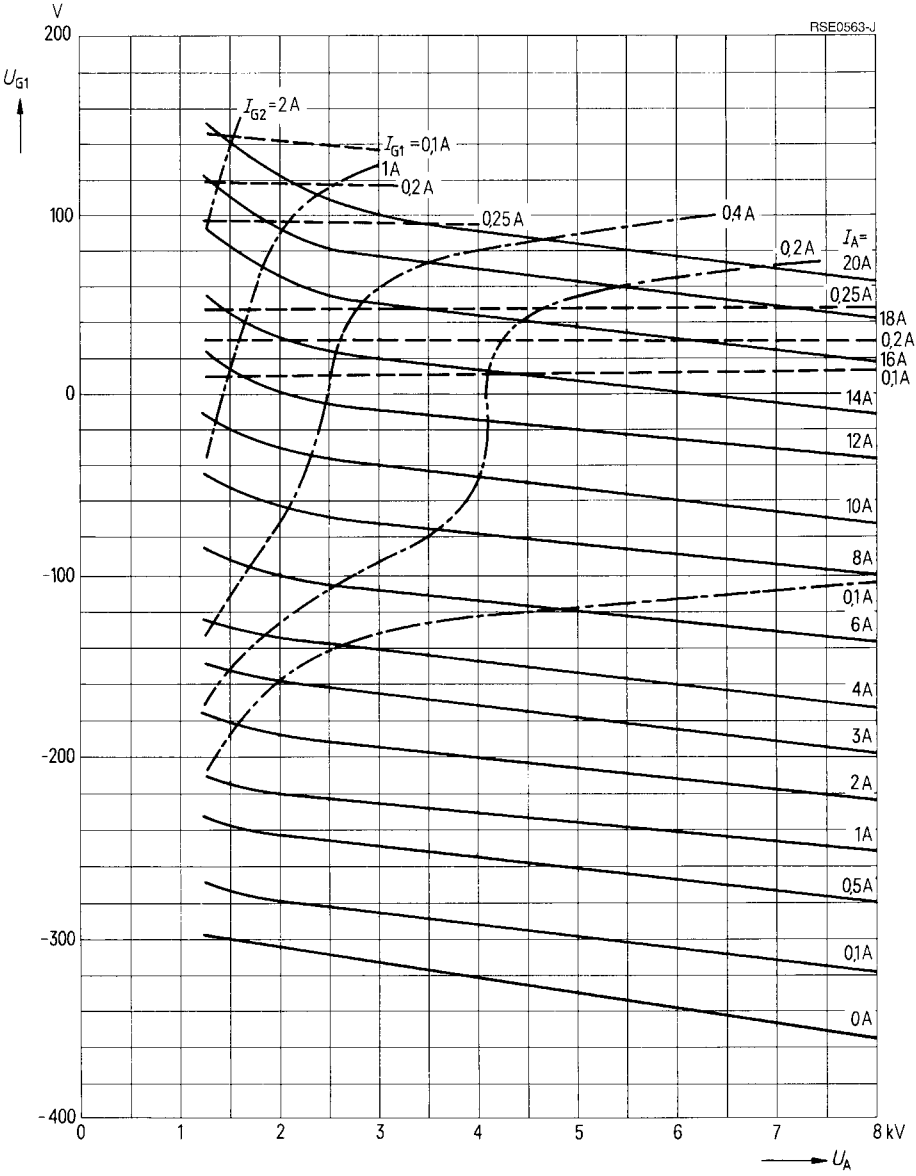
$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 750 V

Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



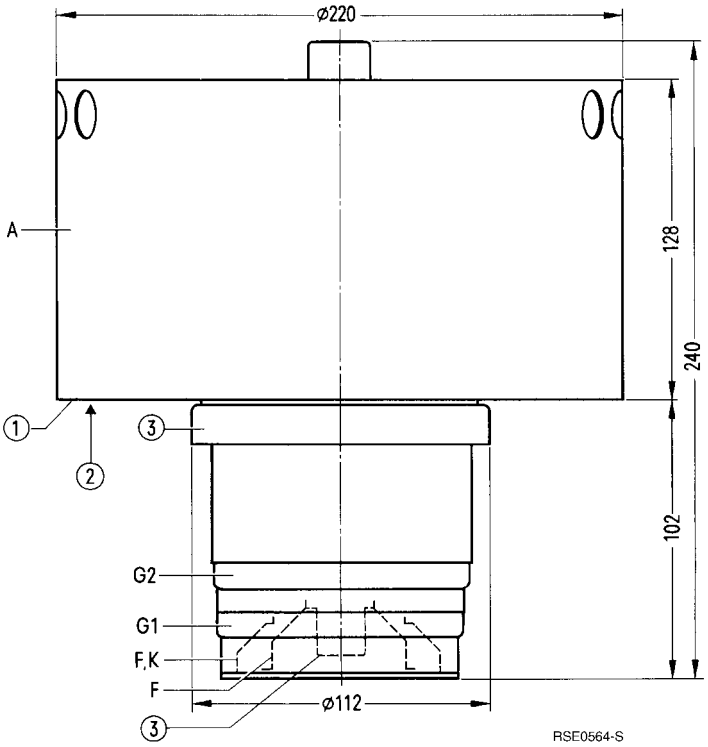
$U_{G1} = f(U_A)$
$U_{G2} = 1250$ V

Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



Ordering code Q53-X2795

Coaxial metal-ceramic tetrode, forced-air-cooled, for frequencies up to 110 MHz, particularly suitable for single-sideband communications transmitters up to 30 kW.



Dimensions in mm

① Tube support
② Air inlet
③ Do not use as terminal

Approx. weight 16 kg

Heating

Heater voltage	U_F	7,5	V
Heater current	I_F	≈ 115	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 400$ V	I_{em}	28	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 3$ kV, $U_{G2} = 1250$ to 1500 V, $I_A = 1,8$ A	μ_{g2g1}	4,8	
Transconductance at $U_A = 3$ kV, $U_{G2} = 1250$ V, $I_A = 2$ A	s	35	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 70	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 8	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,18	pF [1)]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 85	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 1,2	pF [1)]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 28	pF

Accessories		**Ordering code**
Socket (header connector)	RöFsg2795	Q1001-X28

1) Measured by means of a 50 cm diameter screening plate in the screen grid terminal plane.

RF linear amplifier,
single-sideband modulation, grounded cathode circuit, $I_{G1} = 0$

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	11	kV
Peak anode voltage	$U_{A\,M}$	25	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1,6	kV
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 600	V
Peak RF control grid voltage	$U_{g1\,m}$	600	V
Cathode current (dc)	I_K	28	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	65	A
Anode dissipation	P_A	25	kW
Anode dissipation (for max. 20 s)	P_A	35	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	350	W
Control grid dissipation	P_{G1}	75	W
Control grid resistance	R_{G1}	10	kΩ

Operating characteristics		I	II	III	
Output power	P_2	0	33	16,5	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	10	10	10	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1,5	1,5	1,5	kV
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 325	– 325	– 325	V
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	0	315	315	V
Anode current (dc)	I_A	1,8	5,25	3,8	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	0	220	110	mA
Anode input power	$P_{B\,A}$	18	52,5	38	kW
Anode dissipation	P_A	18	19,5	21,5	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	0	330	165	W
Efficiency	η	—	63	43,5	%
Anode load resistance	R_A	—	1070	1070	Ω
Third order intermodulation product	d_3	—	—	≥ 45	dB [2]
Fifth order intermodulation product	d_5	—	—	≥ 50	dB [2]

I No modulation
II 1-tone modulation
III 2-tone modulation

1) Circuit losses are not included.
2) Intermodulation product calculated from the total characteristic measured by the differential method at $f \approx 3$ MHz.

Tube mounting

Axis vertical, anode up.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the metal-ceramic seals must not exceed 200 °C at any point and the temperature of the anode body must not exceed 220 °C. If an appropriate air duct is provided, the cooling air or part of it can be used to keep the maximum permissible temperature of the metal-ceramic seals.

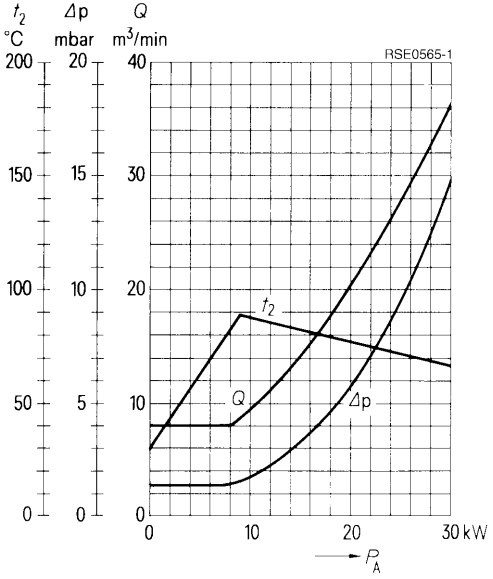
Forced-air cooling

The minimum air flow rate required for maximum anode dissipation is given in the cooling air diagram valid for 25 °C inlet temperature at a normal air pressure of 1 bar (sea level). The cooling air must be supplied from the side of the electrode terminals. For further information on forced-air cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,20 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

Cooling air diagram

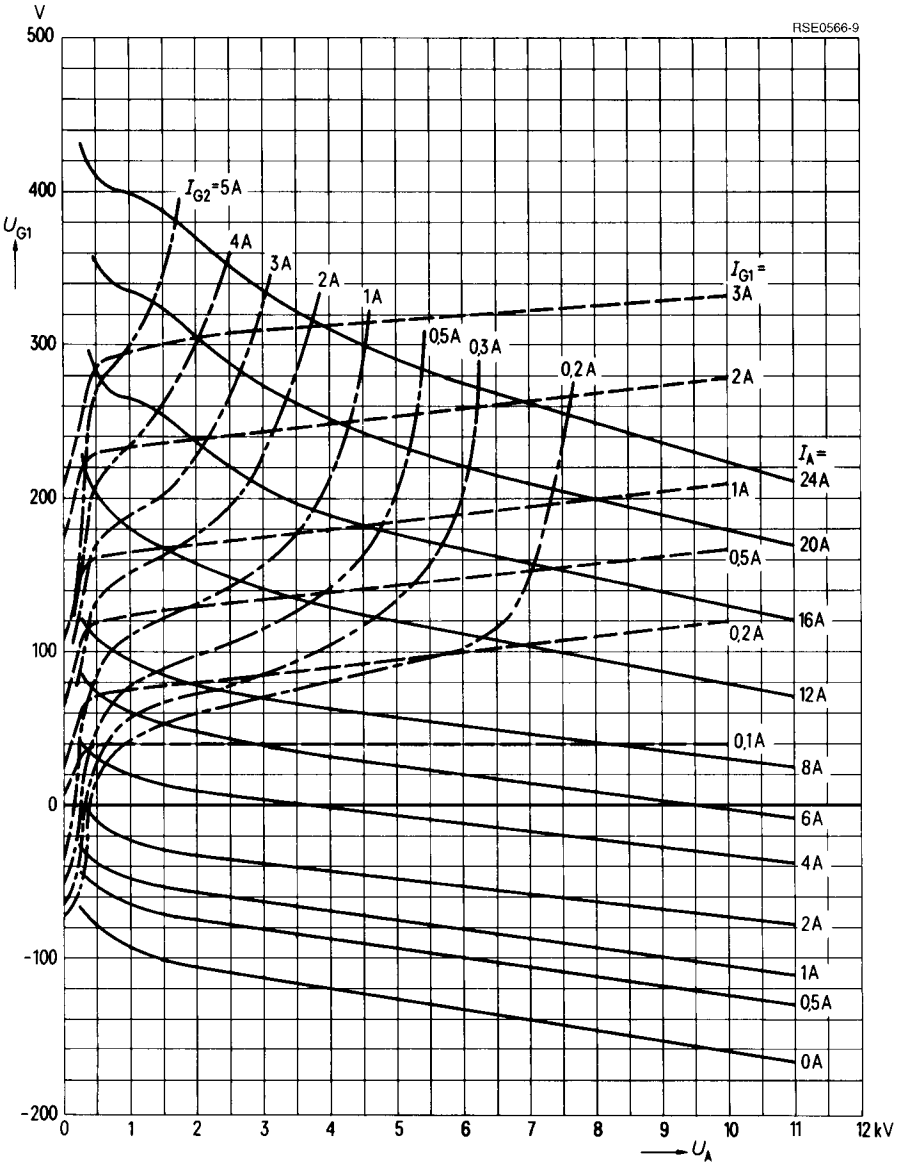


The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1 bar
t_1 = 25 °C

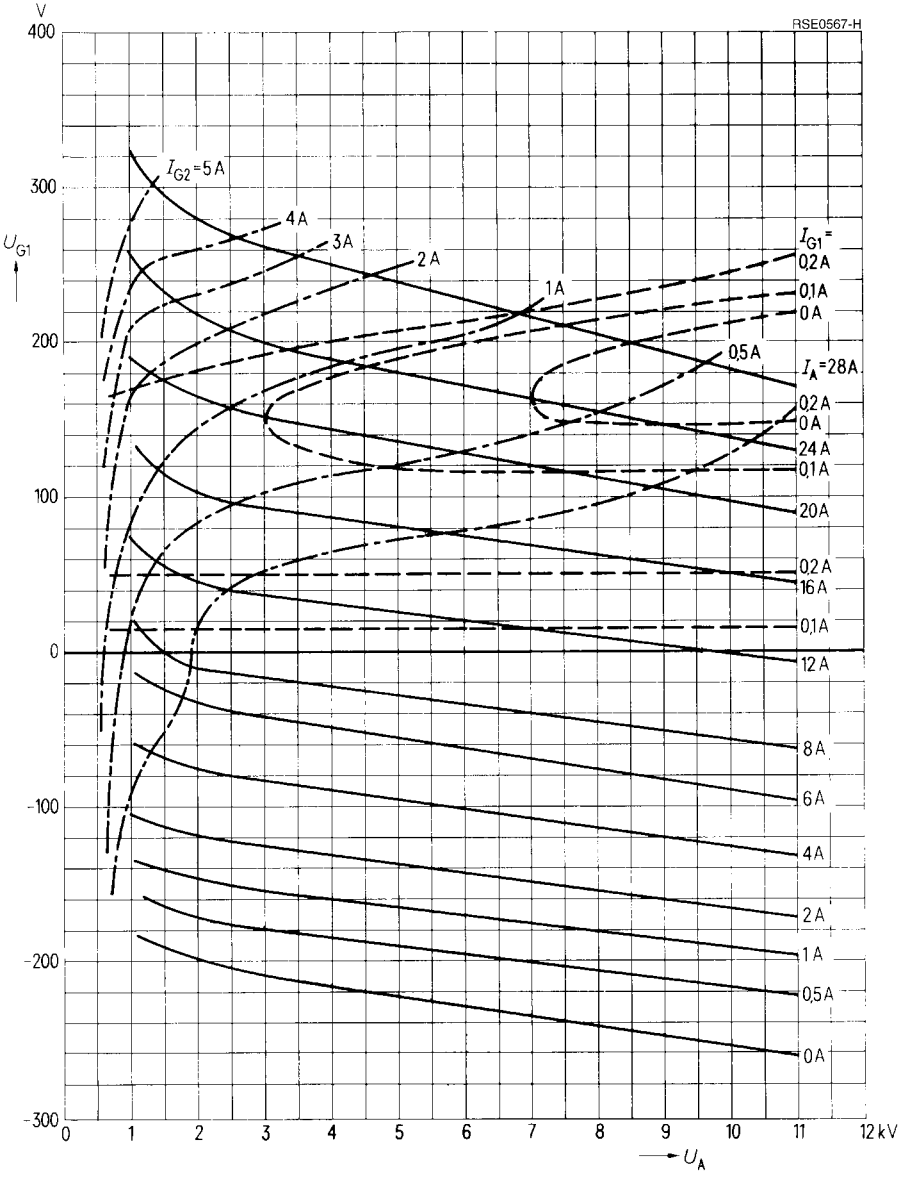
$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 400 V

Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —∘—∘—∘—∘—∘—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

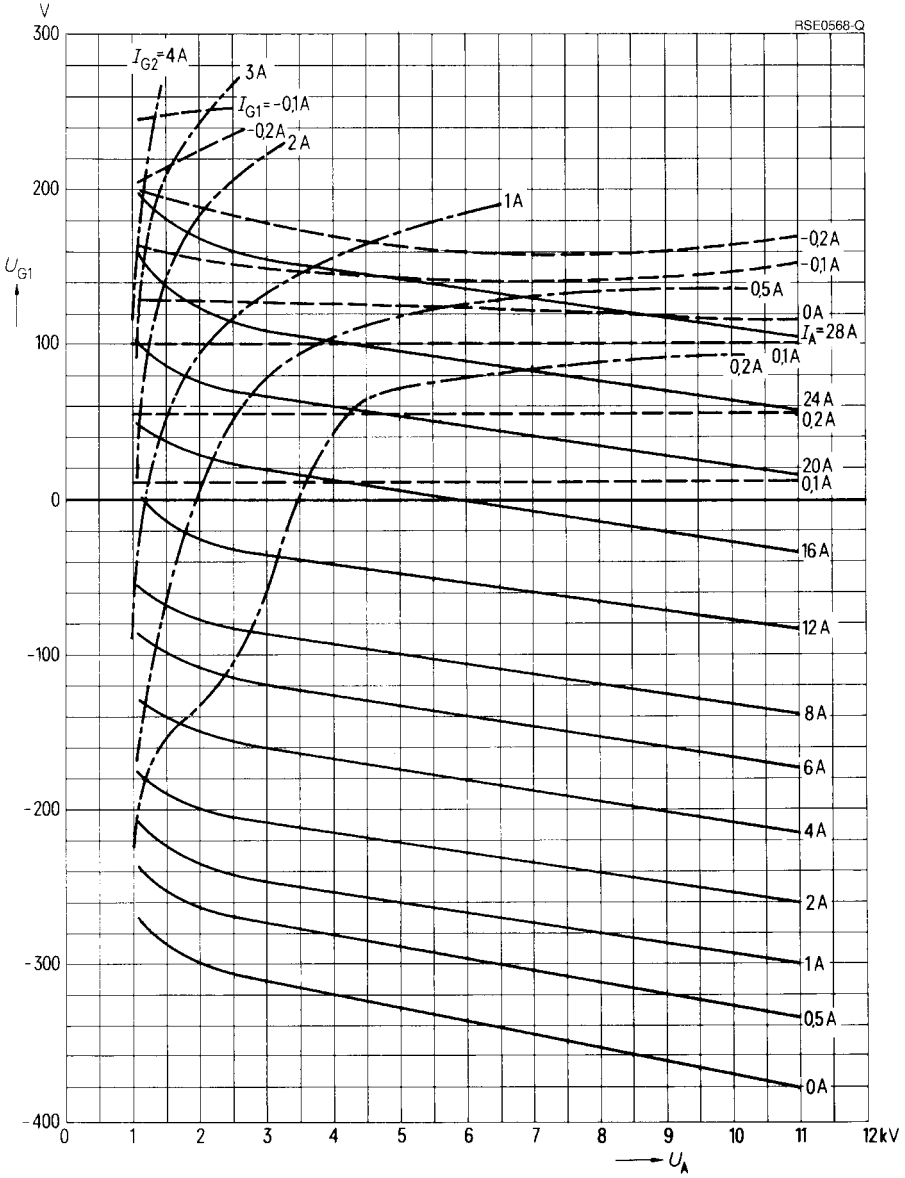


$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 800 V

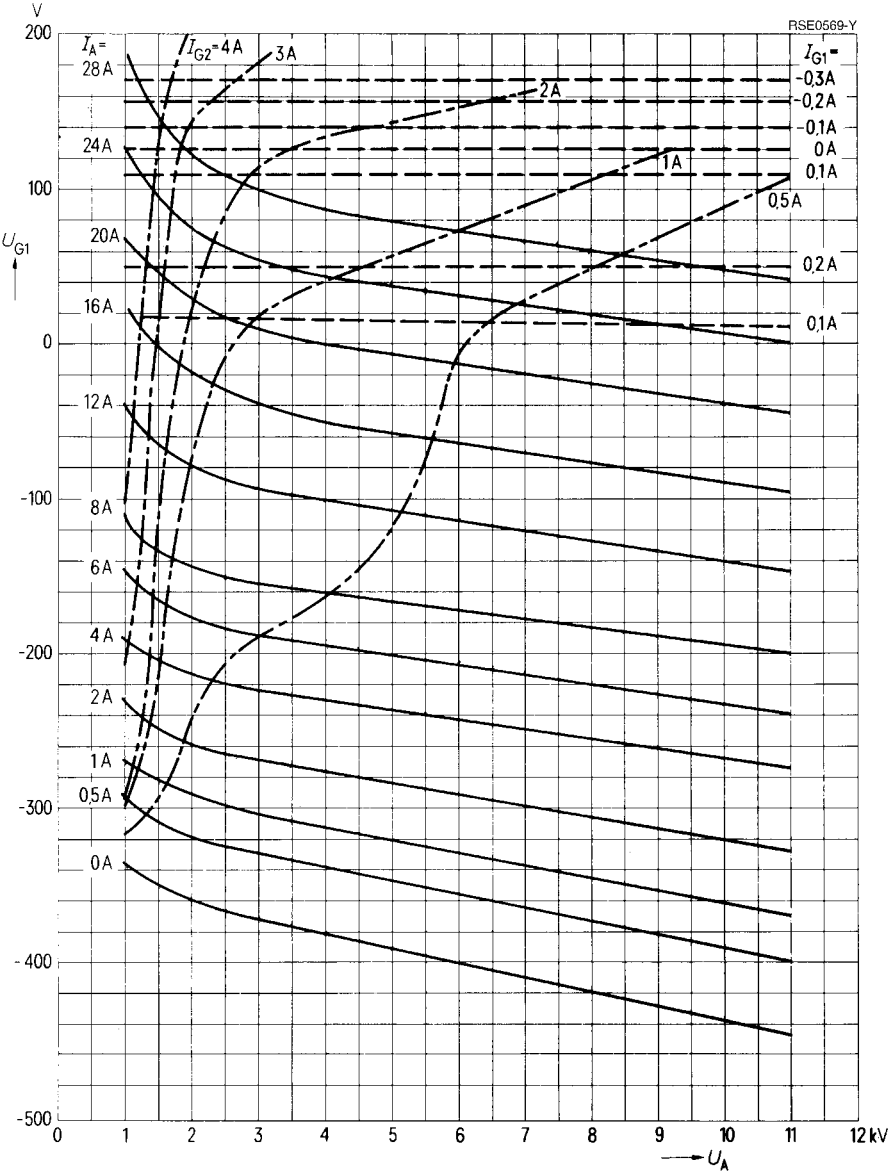
Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 1200 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 1500 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



SIEMENS
RÖHREN

POWER TRAVELLING WAVE TUBE

f = 1.7 . . . 2.3 kMc

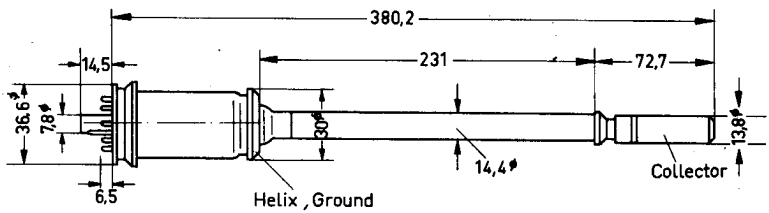
RW 2

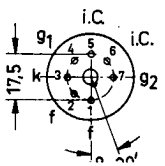
Design and Application

Preliminary Data

Power travelling wave tube specially designed for broadband radio relay systems with an average power output of 20 watts and an average gain of 35 db. The magnet system including the tube and the connections is provided with RF shielding.
The RW 2 is a periodic, permanent-magnet focused travelling wave tube and is replaceable within the magnet system MRW 2 which is distinguished by its particularly small leakage field. It is arranged to operate with depressed collector.

At full power air cooling is necessary. The RF power is coupled in and out by way of coaxial connections.





Dimensions in mm

Base:	special type, included in magnet system
Tube mount:	delivered with magnet system
Weight of tube:	approx. 200 gm net
Weight of magnet system:	approx. 14 kg
Dimensions of magnet system:	100 x 100 x 400 mm
Rf connection:	optional: UG 21 D/U 3.5/9.5 (60 Ω) 7/16 (50Ω) 6/16 (60Ω)
Mounting position:	any (see cooling)

Heating

Heater voltage	=	6.3	V (1)
Heater current	≈	0.9	A
Cathode heating time	≧	2	min

indirect by AC, parallel supply
MK-dispenser cathode

Characteristics

Frequency range	=	1.7 to 2.3	kMc
Saturation power	≈	30	W
Average Gain (P_o = 20 W)	≈	35	db
Reflection factor	≦	30	% (2)
Magnetic field strength	≈	500	Gauss (4)

Typical Operation

Operating frequency	=	2	kMc
Power output	=	20	W (4)
Gain	≈	35	db
Collector voltage	=	1600	Vdc (5)
Helix voltage	≈	2000	Vdc
Grid No.2 voltage	≈	600	Vdc
Grid No.1 voltage	=	-20	Vdc (5,6)
Helix current	≈	3	mA
Grid No. 2 current	≦	0.1	mA (5)
Cathode current	=	85	mA

(1) If the maximum variation of the heater voltage exceeds the absolute limits of ± 2 %, the operating performance of the tube will be impaired and its life shortened.

(2) At input and output of cold tube in the frequency range from 1.7 to 2.3 kMc.

(3) Peak value of alternating magnetic field.

(4) The tube is designed so that it can be operated with reduced cathode currents in applications requiring a lower power output.

(5) Adjusting value

(6) It is recommended to adjust the grid No. 1 voltage by means of the cathode resistor.

Maximum Ratings (absolute values)

Collector voltage	min	1500	Vdc
Collector voltage	max	1800	Vdc
Collector dissipation	max	150	W
Helix voltage	max	2300	Vdc
Helix current	max	7	mAdc (1
Grid No. 2 voltage	max	900	Vdc
Grid No. 2 dissipation	max	0.2	W
Negative grid No. 1 voltage	max	30	Vdc
Cathode current	max	100	mAdc
Collector temperature	max	250	°C

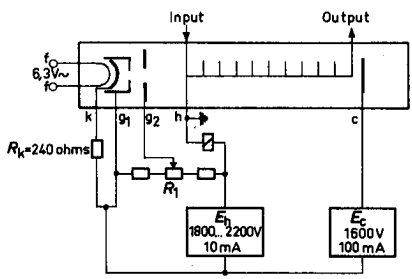
Operating Instructions

The travelling wave tube RW 2 is operated in conjunction with its associated magnet system MRW 2. The advantages of the periodic permanent-magnetic focusing of the RW 2 are the particularly small dimensions of the magnet system and an extremely small leakage field. The magnetic field is therefore largely insensitive to metal parts located in its vicinity. The sensitivity of the tube to temperature changes is low.

The magnet system should only be mounted by way of the fixing holes provided for this purpose. All voltages applied to the tube are referred to the cathode. The helix voltage (E_h) must be adjustable between 1800 and 2200 V, the grid No. 2 voltage (E_{g2}) between 500 and 800 V. The grid No. 2 voltage is tapped from a voltage divider R_1 whose total series resistance must not exceed 2.5 Meg. The grid No. 1 voltage (E_{g1}) can be generated by the cathode current across resistor R_k.

The helix lead must be provided with a protective relay which causes the helix and grid No. 2 voltages to be switched off if the maximum rating for the helix current is exceeded.

(1) The helix current may rise momentarily to 10 mAdc due to power supply surges and during starting.



Cooling

At the typical operation values listed on Sheet 2, an air flow of approximately 100 l/min is required to cool the collector. At reduced operating values the tube may be operated up to a maximum collector dissipation of 70 W without additional cooling, provided that the tube is in a horizontal position and natural circulation of the air vertically through the radiator is ensured. Otherwise, the manufacturer should be consulted.

Starting

For safe handling of the equipment, the magnet system must be properly grounded. For starting the tube, the preliminaries should be performed in the following order:

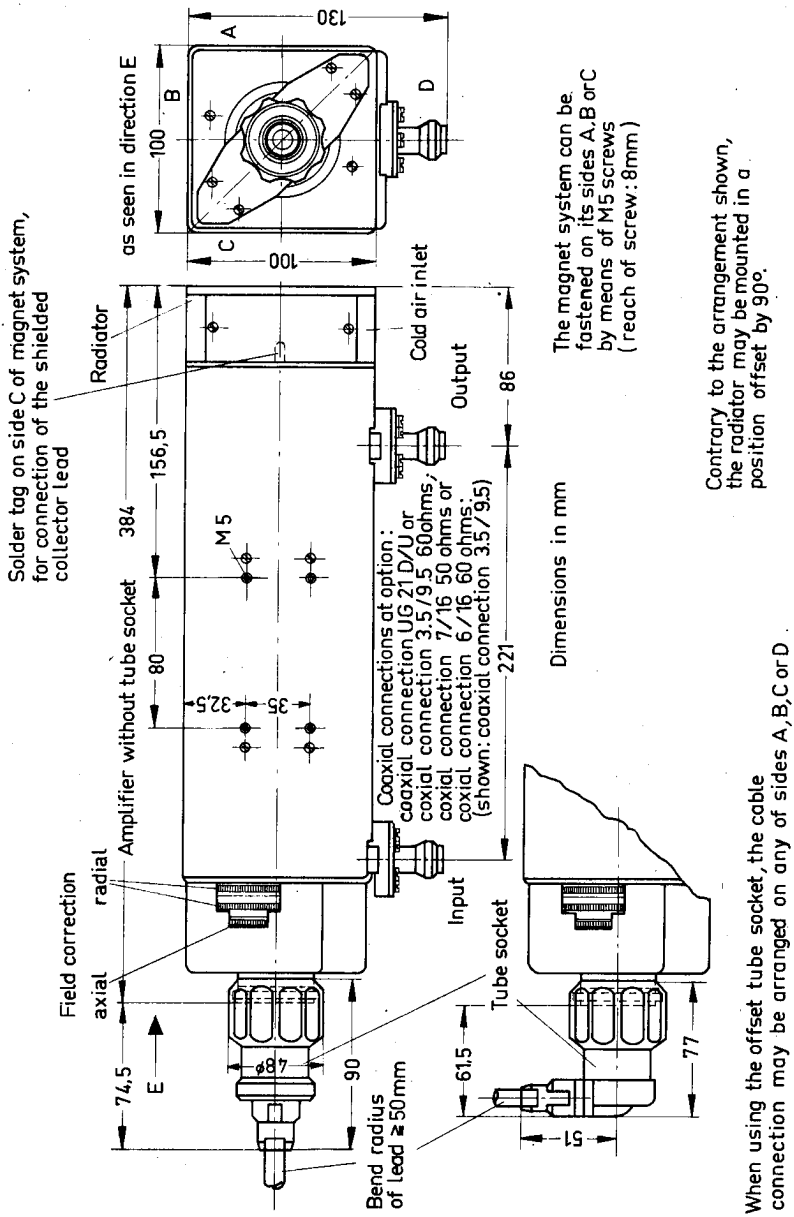
1. Connect up leads:

Heater	f,f :	brown
Cathode	k :	yellow
Grid No.1	g_1 :	green
Grid No.2	g_2 :	blue
Helix, ground	h :	red

   Connect shielded collector lead to solder tag on side C of the magnet system (cf. Sheet 5).
2. Screw off sleeve
3. Insert tube in magnet system, plug in tube socket, and screw on sleeve until stop is reached (avoid tilting the socket).
4. Apply heater voltage and preheat tube for at least 2 min.
5. Switch on air cooling.
6. Apply collector voltage.
7. Switch on voltage supply simultaneously for helix and grid No.2. Make sure that full voltages are applied immediately and not increased gradually to full value.
8. Adjust cathode current by varying grid No.2 voltage.
9. Adjust helix current to minimum with the aid of radial field correction (pair of set rings on cathode side of magnet system) and axial field correction (separate ring adjustable along the tube axis).
10. Apply RF input signal and readjust helix voltage to largest possible gain at specified power output.
11. Repeat field correction according to Point 9.

Switching off

The operating voltages can be disconnected either simultaneously or in the reverse order to that in which they were applied.


130
A
B
100
C
D
as seen in direction E
Radiator
Solder tag on side C of magnet system, for connection of the shielded collector lead
Cold air inlet
Output
86
384
156,5
80
M5
35
32,5
Amplifier without tube socket
Coaxial connections at option:
coaxial connection UG 21 D/U or
coaxial connection 3.5/9.5 60ohms;
coaxial connection 7/16 50 ohms or
coaxial connection 6/16 60 ohms;
(shown: coaxial connection 3.5/9.5)
221
Input
Field correction
radial
axial
74,5
E
ø87
90
Bend radius of lead ≥ 50mm
Tube socket
61,5
51
77
The magnet system can be fastened on its sides A,B or C by means of M5 screws (reach of screw: 8mm)
Dimensions in mm
Contrary to the arrangement shown, the radiator may be mounted in a position offset by 90°.
When using the offset tube socket, the cable connection may be arranged on any of sides A, B, C or D

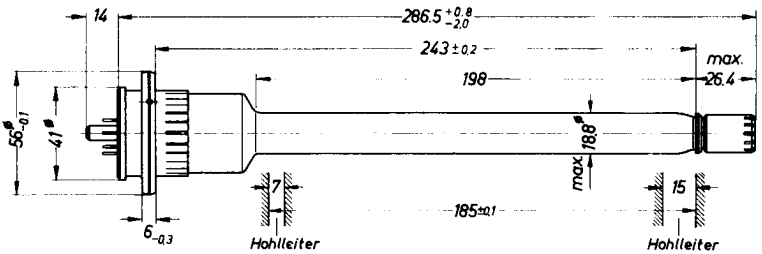
SIEMENS
RÖHREN

LEISTUNGS-WANDERFELDRÖHRE

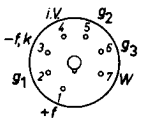
f = 3,3 . . . 4,3 GHz

Art und Verwendung

Leistungs-Wanderfeldröhre vorzugsweise für Breitband-Richtfunksysteme mit einer Ausgangsleistung von 5 W und einer mittleren Verstärkung von 39 dB. Die Röhre wird durch ein permanentmagnetisches Gleichfeld fokussiert und ist in dem Magnetsystem austauschbar. Der Auffänger wird luftgekühlt. Ein- und Auskopplung der HF-Leistung erfolgt über Hohlleiter.



Maße in mm



Sockel	: kontinentaler Schlüsselsockel
Gewicht der Röhre	: netto ca. 200 g, brutto ca. 2,5 kg
Gewicht der Magnetsystems	: 21 kg
Abmessungen des Magnetsystems	: ca. 350 x 200 x 250 mm
Abmessungen der Röhrenverpackung	: 445 x 190 x 175 mm
Abmessungen der Magnetsystemverpackung	: 510 x 390 x 490 mm
Typenbezeichnung des Magnetsystems	: Rel 148 V 3
Hohlleiter	: R 40, DIN 47303, 58,2 x 29,1 mm
Flansch	: NR 40, DIN 47303
Einbau	: beliebig

Heizung

Heizspannung	U_f	=	6,3	V	1)
Heizstrom	I_f	=	1,15	A	
Vorheizzeit	t	$\geq$	2	min	

Heizart: indirekt durch Gleichspannung, Parallelspeisung

Kenndaten

Frequenzbereich	f	=	3,3...4,3	GHz	
Sättigungsleistung	N_{sat}	=	8	W	
Mittlere Verstärkung	G ($N_{a\sim}$ = 5 W)	=	39	dB	
Kleinsignalverstärkung	G	=	40	dB	
Reflexionsfaktor	r	=	7	%	2)
Feldstärke	B_z	≈	500	G	3)

1) Ein Überschreiten der zulässigen Heizspannungsschwankung von ± 5 % (absolute Grenzen) beeinträchtigt das Betriebsverhalten und die Lebensdauer der Röhre.
Der Minuspol der Heizspannung ist mit der Kathode zu verbinden.

2) Am Röhrenein- und -ausgang im Betrieb bei optimaler Einstellung der HF-Anpassungselemente auf Bandmitte bei einer Bandbreite von ± 10 MHz im Frequenzbereich von 3,3 bis 4,3 GHz.

3) Magnetische Induktion in axialer Richtung.

BETRIEBSDATEN, GRENZDATEN

Betriebsdaten

Betriebsfrequenz	f	=	4	GHz
Ausgangsleistung	$N_{a\sim}$	=	5	W
Verstärkung	G	=	39	dB
Auffängerspannung	U_a	=	1450	V
Wendelspannung	U_w	≈	1350	V
Gitter 3 Spannung	U_{g3}			
Gitter 2 Spannung	U_{g2}	=	630	V
Gitter 1 Spannung	U_{g1}	=	0	V
Wendelstrom	I_w	=	1,5	mA
Gitter 3 Strom	I_{g3}	=	1	mA
Gitter 2 Strom	I_{g2}	<	0,1	mA
Kathodenstrom	I_k	=	40	mA
Rauschzahl	F	<	33	dB
AM-PM Umwandlung	k_p	=	7	°/dB 1)

Grenzdaten (absolute Werte)

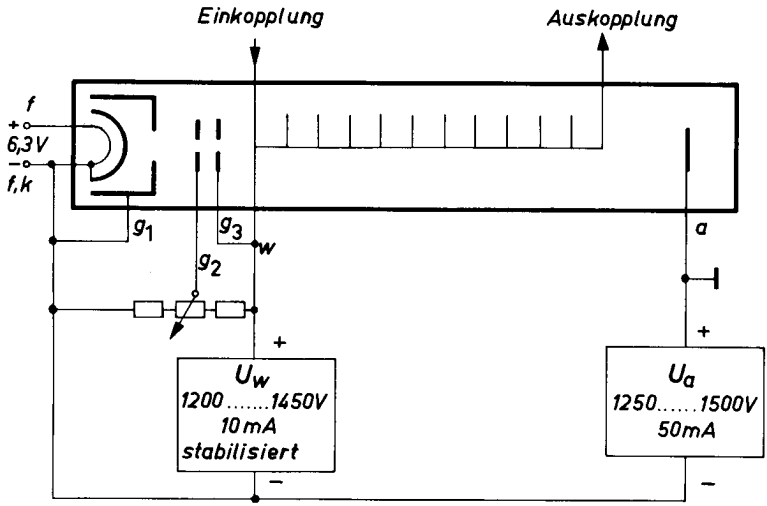
Auffängerspannung	U_a	max	1550	V
Auffängerverlustleistung	Q_a	max	70	W
Wendelspannung	U_w	max	1500	V
Wendelstrom	I_w	max	3	mA
Gitter 3 Spannung	U_{g3}	max	1500	V
Gitter 3 Verlustleistung	Q_{g3}	max	3,5	W
Gitter 2 Spannung	U_{g2}	max	900	V
Gitter 2 Verlustleistung	Q_{g2}	max	0,2	W
Gitter 1 Spannung negativ	$-U_{g1}$	max	500	V
Gitter 1 Spannung positiv	$+U_{g1}$	max	0	V
Kathodenstrom	I_k	max	50	mA
Auffängertemperatur	T_a	max	180	°C 2)

1) AM-PM Umwandlungskoeffizient ist die Änderung der Phasendrehung bei Änderung der Eingangsleistung um 1 dB.

2) Die Temperatur an der Anglasung darf max. 150 °C nicht überschreiten.

Allgemeine Betriebshinweise

Die Wanderfeldröhre RW 3 kann nur in Verbindung mit dem zugehörigen Magnetsystem betrieben werden. Der Fokussierungsmagnet, die Eingangs- und Ausgangshohlleiter, die Fokussierungs- und Anpassungselemente sowie die Kühlluftzuführung bilden eine Baueinheit.
Die Anpassung des HF- Ein- bzw. Ausganges erfolgt mit je 2 Bedienungsschrauben an der Strirnseite des Magnetsystems. Dort befindet sich auch der Einstellhebel zur magnetischen Justierung des Elektronenstrahls. Die Röhre wird beim Einsetzen durch einen Druckverschluß gehalten und am Auffänger galvanisch mit dem Magnetsystem verbunden. Dadurch wird auch gleichzeitig eine Zentrierung im Magnetfeld erreicht.
Alle Spannungen an der Röhre sind auf die Kathode bezogen. Die Spannungsversorgung für Wendel und Gitter 3 (U_w) soll stabilisiert und zwischen 1200 und 1450 V regelbar sein. Die Auffängerspannung (U_a) erfordert keine Stabilisierung. Die Gitter 2 Spannung (U_{g2}) wird an einem Spannungsteiler abgegriffen, dessen Querwiderstand 1,5 MΩ nicht überschreiten darf.
Die RW 3 ist so zu betreiben, daß die Auffängerspannung (U_a) den Wert der Wendelspannung und Gitter 3 Spannung (U_w) nicht unterschreitet. Bei Überschreitung der Grenzdaten für Wendelstrom (I_w) und Gitter 3 Strom (I_{g3})muß die Spannungsversorgung für Wendel- und Gitterspannung (U_w) automatisch durch ein Überstromrelais abgeschaltet werden.



Bezeichnung der Gitter: g1 = Fokussierungselektrode (Wehnelt)
g2 = Beschleunigungselektrode
g3 = Beschleunigungselektrode

Kühlung

Die Röhre ist im Betrieb mit einer Luftmenge von 100 l/min zu kühlen.

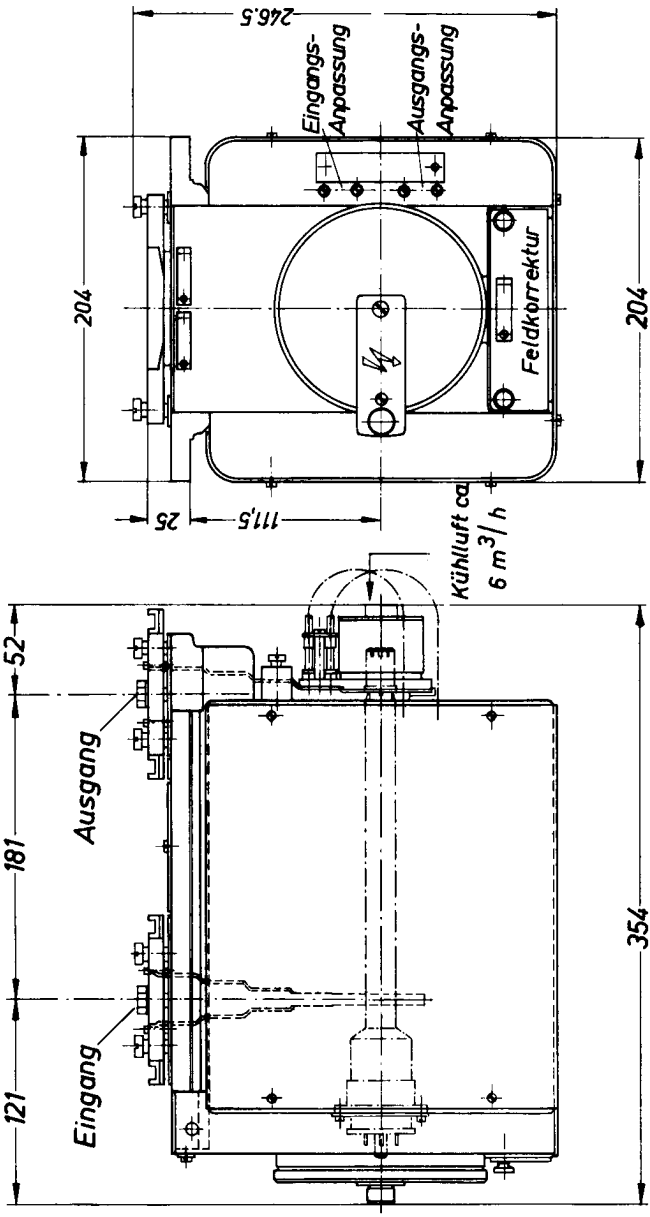
Inbetriebnahme

Zur gefahrlosen Bedienung des Gerätes muß das Magnetsystem einwandfrei geerdet werden.
Bei Inbetriebnahme der Röhre ist nachstehende Reihenfolge der Einstellvorgänge einzuhalten.

1. Deckel abschrauben, Sockel und Druckverschluß abheben.
2. Röhre im Magnetsystem einsetzen.
3. Röhre mit Druckverschluß verriegeln und Röhrenfassung aufstecken, Deckel aufschrauben.
4. Heizspannung (U_f) einschalten und Röhre mindestens 2 min. vorheizen.
5. Auffängerspannung (U_a) einschalten.
6. Spannungsversorgung für Wendel und Gitter 3 (U_w) einschalten. Dabei ist zu beachten, daß die Spannungen sofort in voller Höhe aufgeschaltet und nicht langsam hochgeregelt werden.
7. Die Wendel- und Gitter 3 Spannung (U_w) auf den angegebenen Richtwert von 1350 V einstellen.
8. Bei etwa 0,1 mW Eingangsleistung die Gitter 2 Spannung (U_{g2}) so einstellen, daß bei möglichst kleinem Wendel-(I_w) und Gitter 3 Strom (I_{g3}) ein Kathodenstrom von etwa 38...40 mA fließt.
9. Mit Hilfe der magnetischen Justierung sind der Wendel-(I_w) und Gitter 3 Strom (I_{g3}) auf ein Minimum einzuregeln.
10. Eingang und Ausgang des Verstärkers mit den Bedienungsschrauben an der Stirnseite des Gerätes auf minimalen Reflexionsfaktor anpassen.
11. Ausgangsleistung durch Erhöhen der Eingangsleistung auf den angegebenen Betriebswert einregeln. Dabei Wendelspannung (U_w) auf optimalen Wert (größtmögliche Verstärkung bei gegebener Ausgangsleistung) nachstellen.
12. Mit der magnetischen Justierung den Wendel-(I_w) und Gitter 3 Strom (I_{g3}) auf Minimum nachstellen.

Abschalten

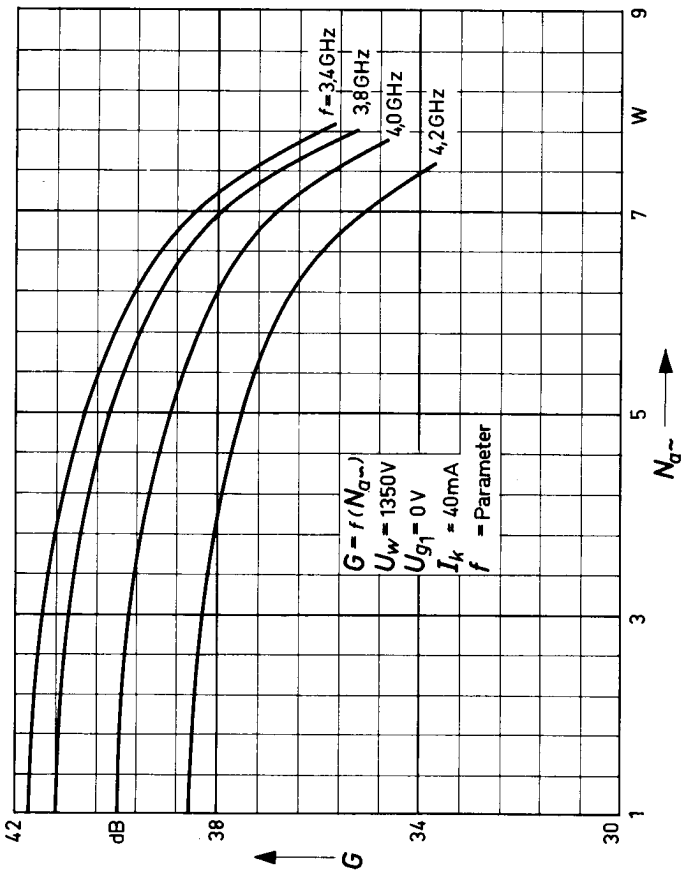
Die Betriebsspannungen können gleichzeitig oder in umgekehrter Reihenfolge abgeschaltet werden.


246,5
Eingangs-Anpassung
Ausgangs-Anpassung
204
204
Feldkorrektur
25
111,5
Kühlluft ca 6 m³/h
52
181
121
354
Ausgang
Eingang

Maße in mm

KENNLINIEN

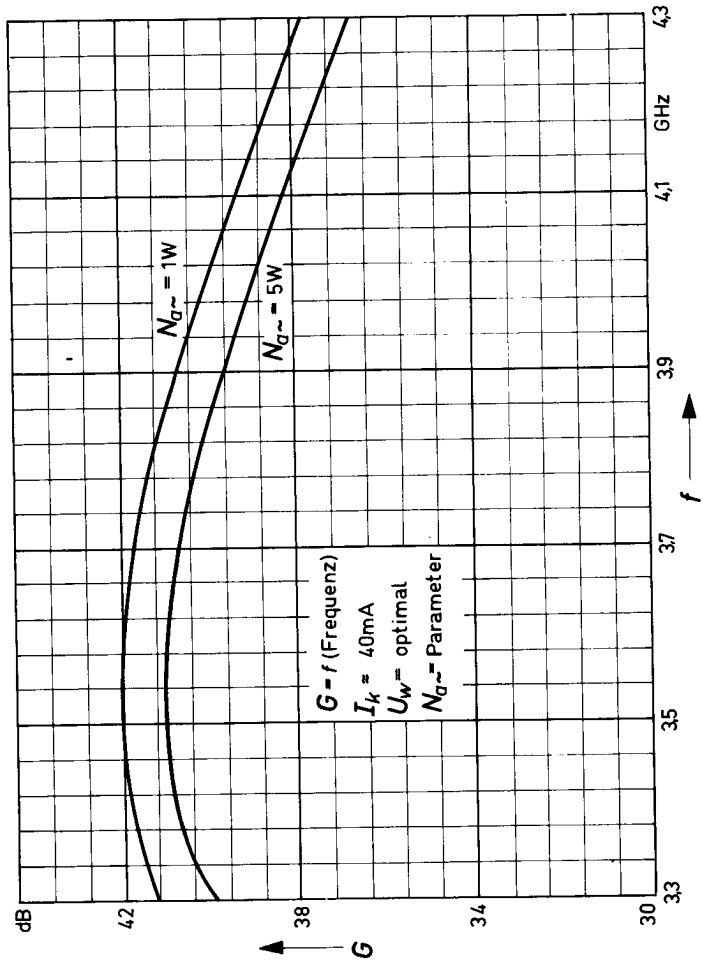
$G = f(N_{a\sim})$



KENNLINIEN

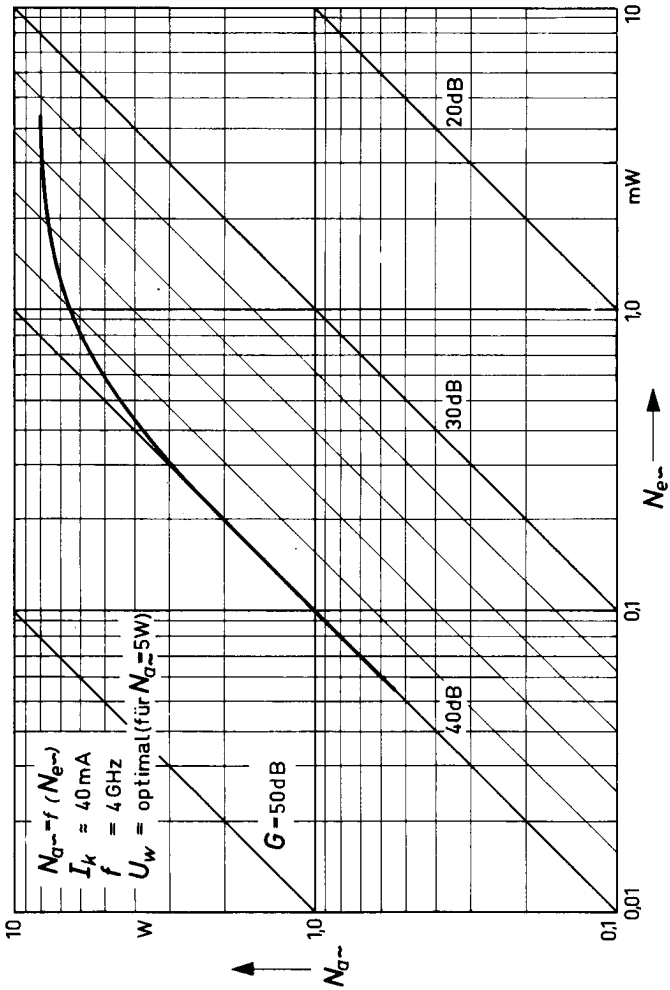
G = f (Frequenz)

SIEMENS RÖHREN



KENNLINIEN

$N_{a\sim} = f(N_{e\sim})$



POWER TRAVELLING WAVE TUBE

f = 3.3 .:. 4.3 kMc

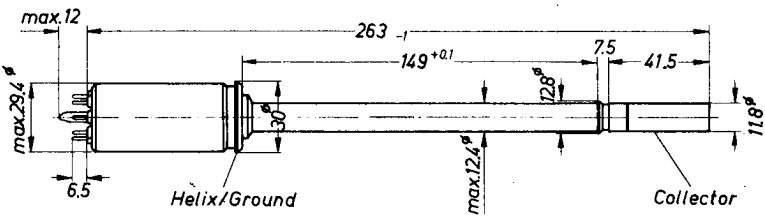
RW 4

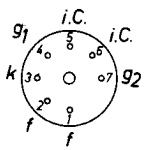
Design and Application

Tentative Data

Power travelling wave tube specially designed for broadband radio relay systems with an average power output of 10 watts and an average gain of 35 db. The RW 4 is a periodic permanent magnet focused travelling wave tube and is replaceable within the magnet system. It is arranged to operate with depressed collector.

The rf power is coupled in and out by way of waveguides.





Dimensions in mm

Base:	European type base
Weight of tube:	approx. 100 gm net
Weight of magnet system:	approx. 7.5 kg
Dimensions of magnet system:	approx. 100 x 112 x 304 mm
Waveguide:	F40, DIN 47302, 58.17 x 7 mm
Flange:	NF 40, DIN 47303
Mounting position:	any

Heating

Heater voltage	=	6.3 ± 2 %	V	(1)
Heater current	≈	1	A	
Cathode heating time	≧	2	min	

indirect by AC, parallel supply

MK dispenser cathode

Characteristics

Frequency range	=	3.3 to 4.3	kMc	
Saturation power	≧	16	W	
Average gain (P_o = 10 W)	=	35	db	
Small-signal gain	=	37	db	
Reflection factor	≦	5	%	(2)
Magnetic field strength	≈	800	Gauss	(3)

(1) If the maximum variation of the heater voltage exceeds the absolute limits of ± 2 %, the operating performance of the tube will be impaired and its life shortened.

(2) At input and output of cold tube with optimum adjustment of rf matching elements to midband and a bandwith of ± 10 Mc in the frequency range from 3.3 to 4.3 kMc.

(3) Peak value of alternating magnetic field.

Typical Operation

Operating frequency	=	4	kMc
Power output	=	10	W
Gain	≈	35	db
Collector voltage	=	1200	Vdc (1)
Helix voltage	≈	1750	Vdc
Grid No. 2 voltage	≈	550	Vdc
Grid No. 1 voltage	=	-20	Vdc
Helix current	≈	2	mAdc
Grid No. 2 current	<	0.1	mAdc
Cathode current	=	60	mAdc
Noise figure	<	25	db
AM/PM conversion	≈	4.5	°/db (2)

Maximum Ratings (absolute values)

Collector voltage	min	1100	Vdc
Collector voltage	max	1400	Vdc
Collector dissipation	max	85	W
Helix voltage	max	1900	Vdc
Helix current	max	5	mAdc
Helix dissipation	max	8	W
Grid No. 2 voltage	max	800	Vdc
Grid No. 2 dissipation	max	0.2	W
Negative grid No. 1 voltage	max	30	Vdc
Positive grid No. 1 voltage	max	0	Vdc
Cathode current	max	65	mAdc
Collector temperature	max	200	°C

(1) Setting values

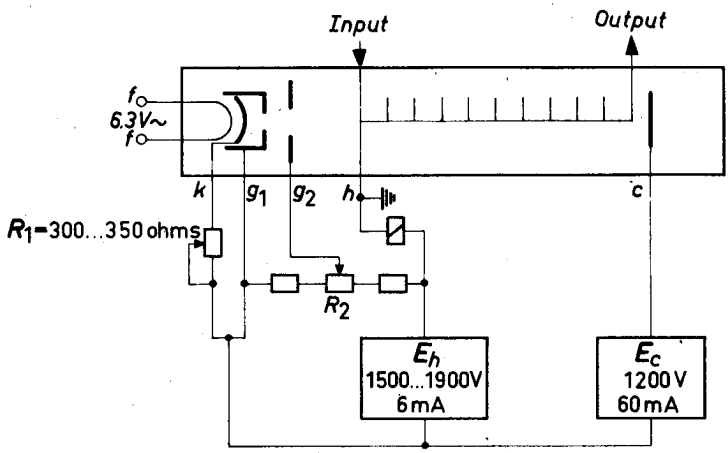
(2) AM/PM conversion is the variation of the phase shift relatet to a variation of the power input level by 1 db.

Operating Instructions

The travelling wave tube can be operated only in conjunction with its associated magnet system. The particular advantages of the periodic permanent magnetic focusing of the RW 4 are, besides the relatively small dimensions of the magnet system, low sensitivity to temperature changes and extremely small leakage field. The magnetic field is therefore largely insensitive to metal parts located in its vicinity provided these parts are at least 10 mm removed from the magnet system.

All voltages applied to the tube are referred to the cahtode. The helix voltage must be regulated between 1500 to 1900 Vdc. The collector voltage does not require stabilization. The grid No. 1 voltage is automatically generated by the cathode current across resistor R1. The grid No. 2 voltage is picked off from voltage divider R2, whose total series resistance must not exceed 2.5 Meg.

The helix lead must be provided with a protective relay which causes the helix and grid No. 2 voltage to be switched off if the maximum rating for the helix current is exceeded.



Designations of the grids: g1 = focusing electrode (Wehnelt)
g2 = acceleration electrode

Cooling

To dissipate the heat developed, the radiator must be cooled by a low air flow.

If the air flow stops, the supply voltages must automatically cut out.

Starting

For safe handling of the equipment, the magnet system must be properly grounded. For starting the tube the preliminaries should be performed in the following order:

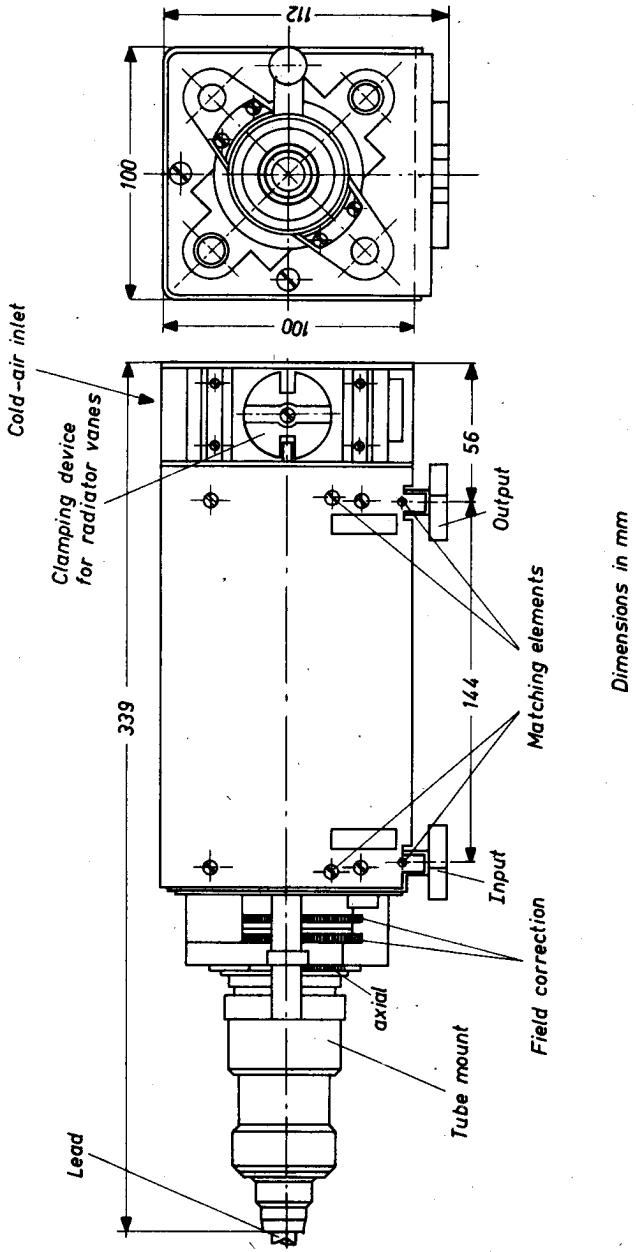
1. Connect up leads:

Filament	f, f:	brown
Cathode	k:	yellow
Grid No. 1	g1:	green
Grid No. 2	g2:	blue
Collector	c:	black

2. Screw off sleeve and unlock clamping device for radiator vanes.
3. Insert tube in magnet system.
4. Plug in tube socket and screw on sleeve until stop is reached. Lock clamping device for radiator vanes.
5. Apply heater voltage and preheat tube for at least 2 min.
6. Switch on forced-air cooling.
7. Apply collector voltage.
8. Switch on voltage supply for helix and grid No. 2. Make sure that full voltages are applied immediately and not increased gradually to full value.
9. Adjust cathode current by varying grid No. 2 voltage. Adjust helix voltage to optimum gain.
10. Adjust helix current to minimum with the aid of radial field correction (set-screws at cathode side of magnet system) and axial field correction (cylindrical threaded ring adjustable along axis of tube).

Switching off

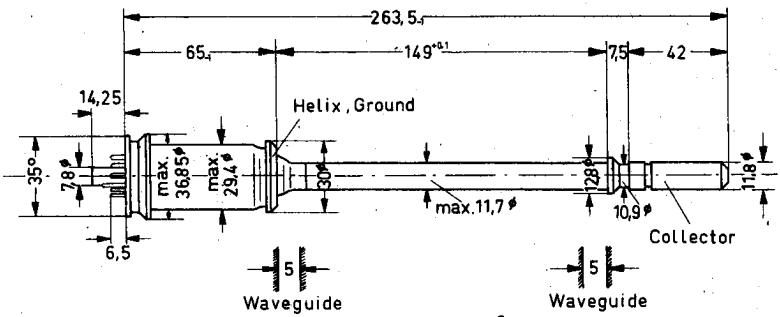
The operating voltages can be disconnected either simultaneously or in the reverse order to that in which they were applied.

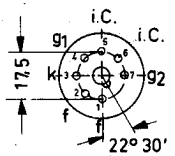

112
100
100
Cold-air inlet
Clamping device for radiator vanes
339
56
Output
144
Matching elements
Input
Field correction
axial
Tube mount
Lead
Dimensions in mm

Design and Application

Preliminary Data

Power travelling wave tube specially designed for broadband radio relay systems with an average power output of 10 watts and an average gain of 39 db.
The RW 6 is a periodic, permanent magnet focused travelling wave tube and is replaceable within the magnet system. It is arranged to operate with depressed collector.
The rf power is coupled in and out by way of wave guides.





Dimensions in mm

Base:	special type, included in magnet system
Tube mount:	delivered with magnet system
Weight of tube:	approx. 100 gm net
Weight of magnet system:	approx. 7.5 kg
Dimensions of magnet system:	100 x 112 x 338 mm
Dimensions of tube packing:	175 x 190 x 445 mm
Waveguide:	F 70, DIN 47302, 34.85 x 5 mm (similar to WR 137)
Flange:	NF 70, DIN 47303
Mounting position:	see "Cooling"

Heating

Heater voltage	=	6.3 ± 2 %	V (1)
Heater current	≈	0.9	A
Cathode heating time	≥	2	min

indirect by AC, parallel supply

MK-dispenser cathode

Characteristics

Frequency range	=	5.8 to 7.3	kMc
Saturation power	=	18	W
Average gain (P_o=10 W)	≈	39	db
Small-signal gain (P_o = 1 W)	≈	40.5	db
Reflection factor	≤	15	% (2)
Reflection factor	≈	5	% (3)
Magnetic field strength	≈	800	Gauss (4)

(1) If the maximum variation of the heater voltage exceeds the absolute limits of ± 2 %, the operating performance of the tube will be impaired and its life shortened.

(2) At input and output of cold tube with optimum adjustment of rf matching elements to midband and a bandwidth of ± 100 Mc in the frequency range from 5.8 to 7.3 kMc.

(3) At input and output of cold tube with optimum adjustment of rf matching elements to midband and a bandwidth of ± 10 Mc in the frequency range from 5.8 to 7.3 kMc.

(4) Peak value of alternating magnetic field.

Typical Operation

Operating frequency	=	6.2	6.6	7.0	kMc
Power output	=	10	10	10	W (5)
Gain	=	39.5	38.5	37	db
Collector voltage	=	1300	1300	1300	Vdc (6)
Helix voltage	≈	2480	2460	2440	Vdc
Grid No. 2 voltage	≈	550	550	550	Vdc
Grid No. 1 voltage	=	-20	-20	-20	Vdc (6,7)
Helix current	≈	2	2	2	mAdc
Grid No. 2 current	≦	0.1	0.1	0.1	mAdc
Cathode current	=	45	45	45	mAdc (6,8)
Noise figure	≦	25	25	25	db
AM/PM conversion	≈	4.5			°/dB (9)
Phase shift	≈	1.7			°/V (10)

All voltages are referred to the cathode

Maximum Ratings (absolute values)

Collector voltage	min	1250	Vdc
Collector voltage	max	1500	Vdc
Collector dissipation	max	65	W
Helix voltage	max	2800	Vdc
Helix voltage	min	2100	Vdc
Helix current	max	3.5	mAdc (11)
Helix dissipation	max	9	W
Grid No. 2 voltage	max	650	Vdc
Grid No. 2 voltage	min	450	Vdc
Grid No. 2 dissipation	max	0.2	W
Negative grid No. 1 voltage	max	25	Vdc
Positive grid No. 1 voltage	max	0	Vdc
Cathode current	max	50	mAdc
Collector temperature	max	250	°C

(5) For smaller outputs, the cathode current may be decreased to 25 mAdc by varying the grid No. 2 voltage. It is necessary to consult the manufacturer in such instances.

(6) Adjusting values

(7) It is recommended to adjust the grid No. 1 voltage by means of the cathode resistor.

(8) Changing the cathode current by 1 mAdc in the range from 42 - 47 mAdc has the effect of changing the gain by about 1 db.

(9) AM-PM conversion is the phase shift of the rf-output signal when changing the input by 1 db.

(10) Phase shift of rf-output signal when changing the helix voltage by 1 volt.

(11) The helix current may rise momentarily to 5 mAdc due to power supply surges and during starting.

Operating Instructions

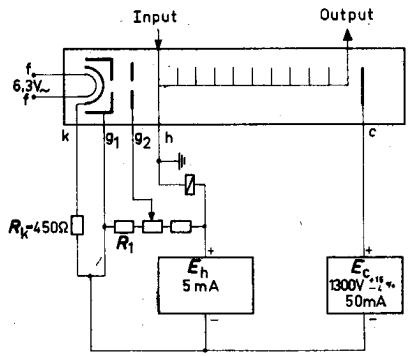
The travelling wave tube RW 6 may be operated only in conjunction with the associated magnet system MRW 6. The particular advantages of the periodic permanent-magnetic focussing of the RW 6 are the relatively small dimensions of the magnet system and the extremely small leakage field. Thus the magnetic field is largely neutral. The sensitivity to temperature changes is low.
With operation in radio link systems, isolators should be coupled to the tube input and output to avoid distortions due to multiple reflexions.

All tube voltages are referred to the cathode.

Grid No. 1 voltage is automatically generated by the cathode current at resistor R_k. Grid No. 2 voltage should be variable within a range of 450-650 volts. It can be tapped at a voltage divider R_1, the shunt resistance of which may not exceed 2.5 Meg.
The helix voltage should be variable between 2100 and 2800 volts. Consult the operating data and the curve on sheet K 5 for the filtering and stabilization necessary to meet the requirements of the respective system.
No stabilization is required for the collector voltage. The power dissipation involved must, however, be adhered to.

A protective relay must be inserted into the helix input circuit to disconnect the helix and grid No. 2 voltage when the maximum value for the helix current is exceeded.

When using an independant voltage source for grid No. 2, the immediate disconnection of grid No. 2 voltage in the case of an outage of the helix voltage must be ensured by an interlocking device. When the collector voltage is outed, the helix voltage and grid No. 2 voltage must be disconnected either by the overload relay in the helix input circuit or by a voltage interlocking system.



Designations of the grids: g_1 = focusing electrode (Wehnelt)
g_2 = acceleration electrode

Cooling

With ambient temperatures up to 40°C the RW 6 may be operated without special cooling if the tube is mounted in horizontal position and if a natural vertical air circulation is provided by the radiator.
With other mounting positions or with an excessive ambient temperature additional cooling by a low air flow (about 10 l/min) is required. In such a case it is important that the maximum admissible collector temperature of 250°C (absolute limit) is not exceeded.

Starting

For operation without danger, the magnet system must be properly grounded. For starting the tube, the preliminaries should be performed in the following order:

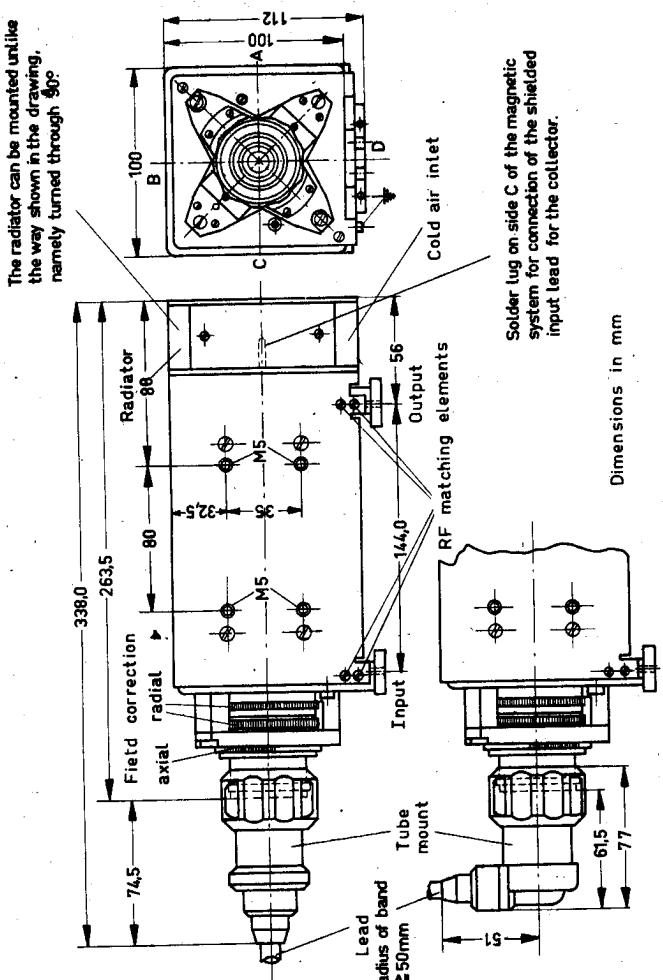
1. Connect up leads:

Filament	f,f	: brown
Cathode	k	: yellow
Grid No. 1	g_1	: green
Grid No. 2	g_2	: blue
Helix, Ground	h	: red

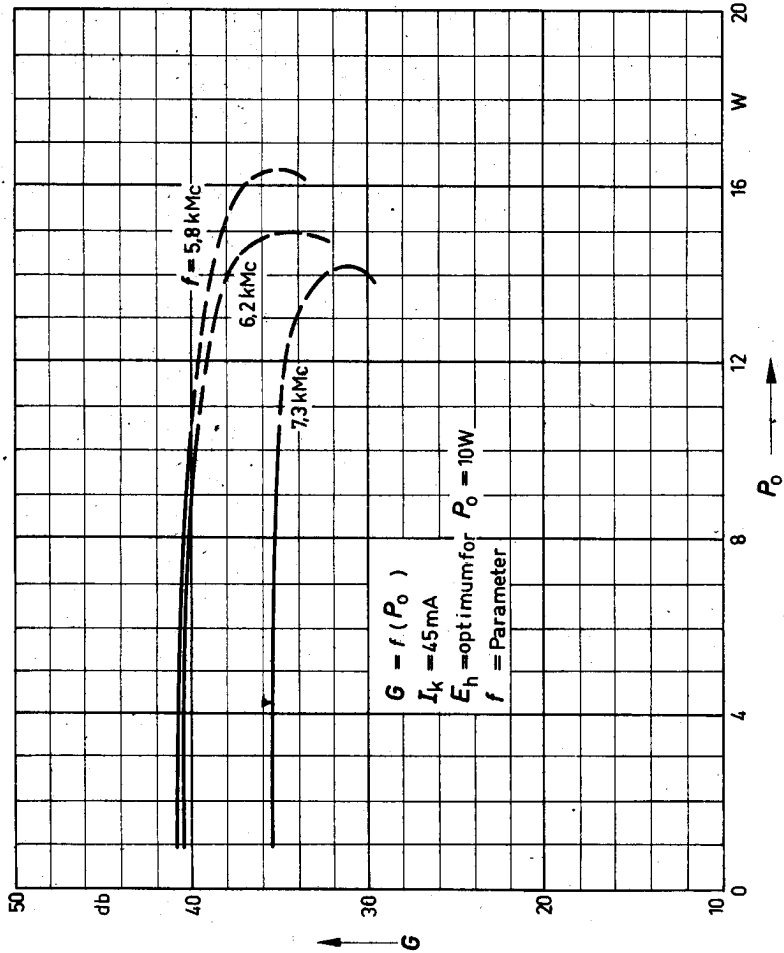
   Collector c: shielded lead must be soldered to the therminal on radiator of magnet system (see page 6)
2. Screw off sleeve .
3. Insert tube in magnet system.
4. Plug tube mount into tube and screw on sleeve until stop is reached. Check that threads are not binding.
5. Apply heater voltage and preheat tube for at least 2 min.
6. Apply collector voltage.
7. Switch on voltage supply for helix and grid No. 2. If separate power supplies are used, both must be switched on simultaneously. Make sure that full voltages are applied immediately and not increased gradually to full value.
8. Adjust cathode current by varying grid No. 2 voltage.
9. Adjust helix current to a minimum with the aid of radial field corrector (ring adjuster pair at cathode side of magnet system) and axial field corrector (cylindrical threaded ring adjustable along axis of tube).
10. Switch on rf-input signal and adjust to optimum gain with the helix voltage for the output required.
11. Correct field again as outlined under item 9.
12. Adjustment to minimum reflection factor is possible with the aid of the rf-matching elements at inlet and outlet.

Switching off

The voltages must be removed either in the reverse order to that in which they were applied, or simultaneously.

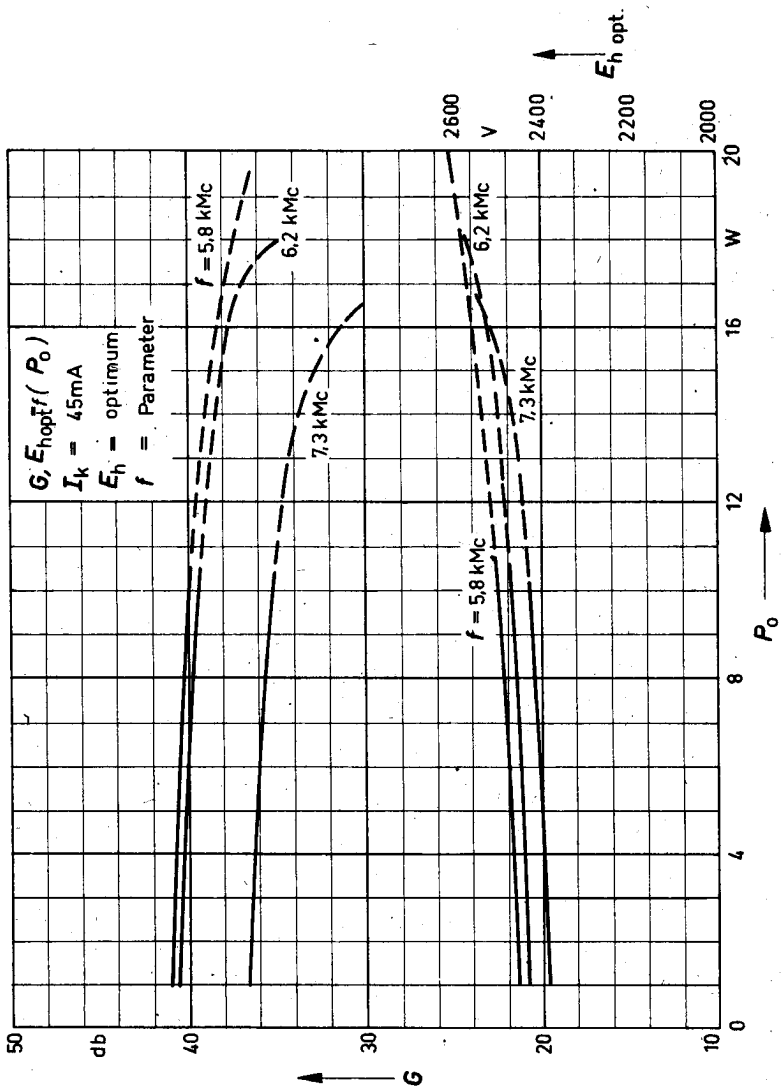


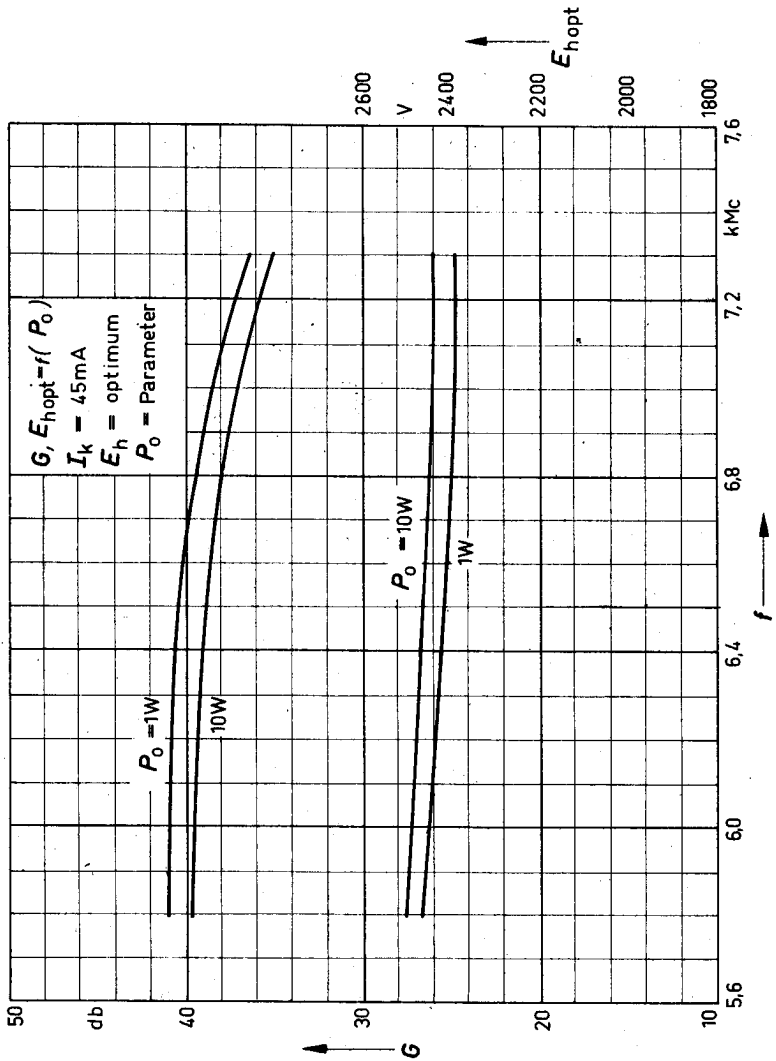
If the angled tube socket is used, the cable lead can come from sides A, B, C or D.
The magnetic system can be mounted on sides A, B or C with M5 screws (screwing depth 8mm) and it is magnetically neutral.


f = 5,8 kMc
6,2 kMc
7,3 kMc
G = f (Po)
Ik = 45mA
Eh = optimum for Po = 10W
f = Parameter
50
db
40
30
20
10
G
0
4
8
12
16
20
W
Po

Characteristics

Gain, $E_{hopt} = f(P_o)$



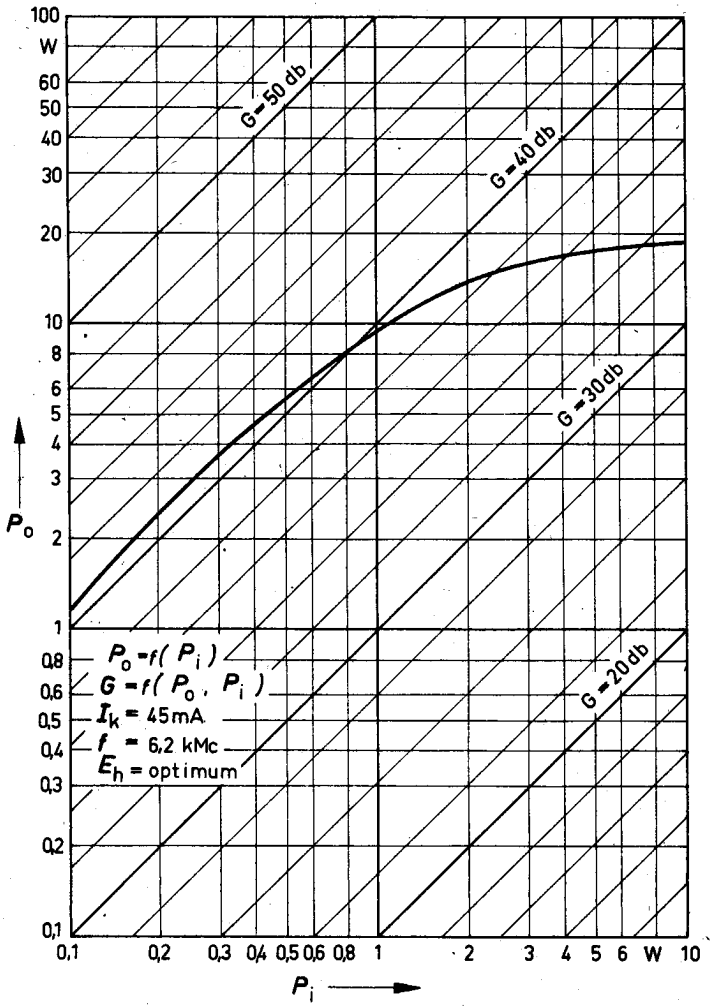

G, E_{hopt} = f(P_o)
I_k = 45mA
E_h = optimum
P_o = Parameter
P_o = 1W
10W
P_o = 10W
1W
50
db
40
30
20
10
G
2600
V
2400
2200
2000
1800
E_{hopt}
7,6
kMc
7,2
6,8
6,4
6,0
5,6
f

Characteristics

$P_o = f(P_i)$

Gain $= f(P_o, P_i)$

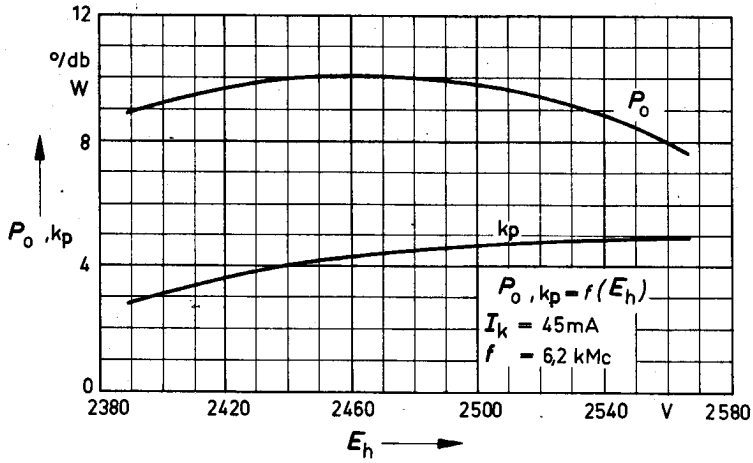
SIEMENS RÖHREN

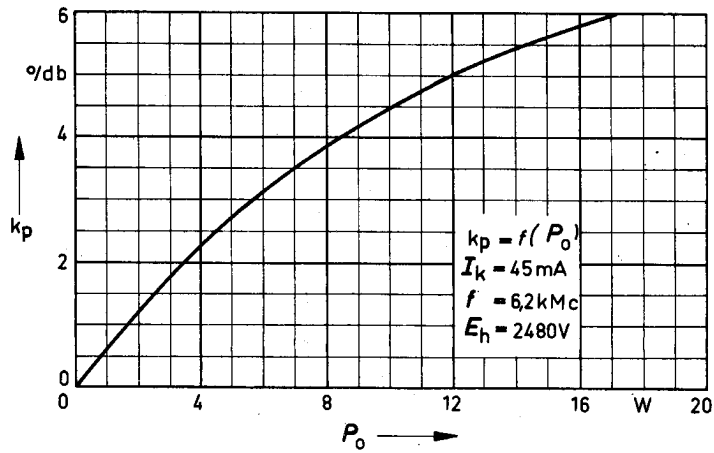


Characteristics

P_o, $k_p = f(E_h)$

$k_p = f(P_o)$





SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE
Printed in Germany

SIEMENS
RÖHREN

RÜCKWÄRTSWELLENOSZILLATOR

f = 26,5 . . . 42 GHz

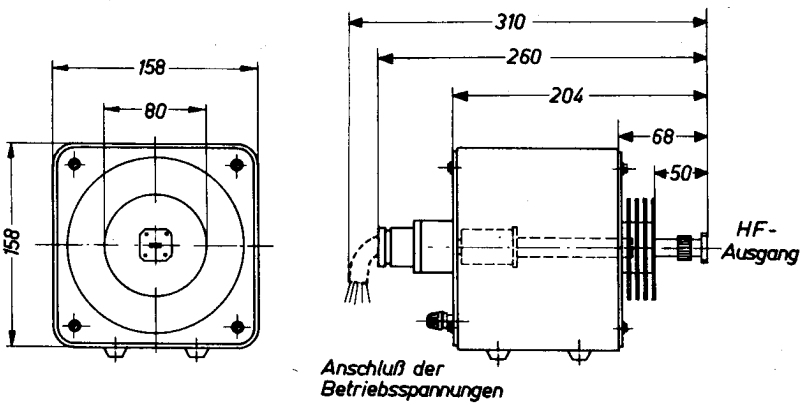
RWO 40

Art und Verwendung

Vorläufige Daten

Rückwärtswellenoszillator mit einem elektronischen Durchstimmbereich von 26,5...42 GHz bei einer mittleren Ausgangsleistung von 40 mW und einer minimalen Ausgangsleistung von 10 mW.
Der Oszillator ist besonders geeignet für Messungen im Millimeter-Wellen-Gebiet, für Hohlkabel-Übertragungssysteme, Kurzstrecken-Millimeter-Radaranlagen und für die Mikrowellen-Spektroskopie.

Röhre und Magnetgestell bilden eine Einheit.



Maße in mm

Hohlleiter	:	R320 DIN 47302 Bl. 1
Flansch	:	UG-S99/U
Gewicht	:	7,7 kg
Abmessung der Verpackung	:	190 x 190 x 390 mm

Heizung

Heizspannung	U_f	=	6,3	V	1)
Heizstrom	I_f	≈	1,0	A	
Vorheizzeit	t	≧	2	min	

Heizart: indirekt durch Wechselstrom, Parallelspeisung
Kathode: Metall-Kapillar-Kathode (Vorratskathode)

Kapazitäten

$C_{g1/k,g2,g3}$	=	7	pF
$C_{g2/k,g1,g3}$	=	6	pF
$C_{g3/k,g1,g2}$	=	5	pF

Betriebsdaten

Frequenzbereich	f	=	26,5...42	GHz	
Mittlere Ausgangsleistung	$N_{a\sim}$	=	40	mW	
Minimale Ausgangsleistung	$N_{a\sim}$	=	10	mW	
Verzögerungsleitungs-Spannung	U_v	=	500...2300	V	2)
Gitter 3-Spannung	U_{g3}	=	200	V	
Gitter 2-Spannung	U_{g2}	=	1200	V	
Gitter 1-Spannung	$-U_{g1}$	=	40	V	
Verzögerungsleitungs-Strom	I_v	≈	12	mA	
Gitter 3-Strom	I_{g3}	=	3	mA	
Gitter 2-Strom	I_{g2}	=	0,3	mA	

Grenzdaten (absolute Werte)

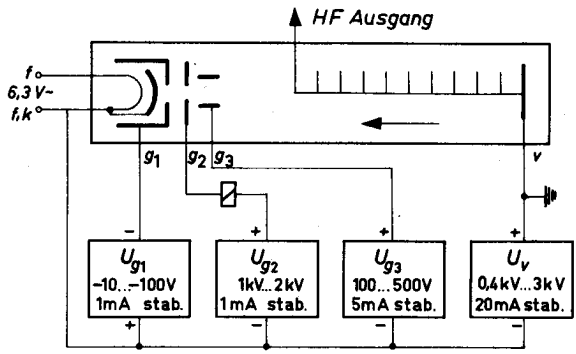
Verzögerungsleitungs-Spannung	U_v	max	3000	V
Verzögerungsleitungs-Verlustleistung	Q_v	max	45	W
Gitter 3-Spannung	U_{g3}	max	500	V
Gitter 3-Verlustleistung	Q_{g3}	max	2	W
Gitter 2-Spannung	U_{g2}	max	2000	V
Gitter 2-Verlustleistung	Q_{g2}	max	1	W
Gitter 1-Spannung negativ	$-U_{g1}$	max	10...400	V
Kathodenstrom	I_k	max	20	mA

1) Ein Überschreiten der zulässigen Heizspannungsschwankung von ± 2 % (absolute Grenzen) beeinträchtigt das Betriebsverhalten und die Lebensdauer der Röhre.

2) Auffänger und Verzögerungsleitung sind galvanisch verbunden.

Allgemeine Betriebshinweise

Die Röhre und der zur Strahlführung erforderliche Permanentmagnet bilden eine Einheit. Die Energieauskopplung erfolgt über einen fest mit der Einheit verbundenen HF-Hohlleiter R 320 DIN 47302 Bl. 1 und dem dazugehörigen Flansch UG-599/U.



Bezeichnungen der Gitter:
g1 = Fokussierelektrode (Wehnelt)
g2 = Beschleunigungselektrode
g3 = Fokussierelektrode

Zur Erzielung einer guten Frequenzkonstanz sollen die Betriebsspannungen stabilisiert sein. Die Verzögerungsleitungs-Spannung (U_V) dient zur Einstellung der jeweiligen Betriebsfrequenz und muß daher von 400...3000 V regelbar sein. (Siehe Frequenzverlauf in Abhängigkeit von der Verzögerungsleitungs-Spannung, Blatt K1). Die übrigen Elektrodenspannungen sollen innerhalb der angegebenen Grenzen einstellbar sein.
Heizfaden und Kathode liegen auf einem Potential von 3000 V gegen Masse. Der Heiztransformator ist daher für diese Potentialdifferenz auszulegen.
Zum Schutz der Röhre soll ein Schutzrelais in die Gitter 2-Zuleitung geschaltet werden, das beim Überschreiten der zulässigen Gitter 2-Verlustleistung (Q_{g2}) die Gitter 3- und Gitter 2-Spannungen (U_{g2}, U_{g3}) abschaltet, oder die Stromversorgungen für Gitter 3 und Gitter 2 sollen so gesichert sein, daß sie automatisch und schnell abgeschaltet werden, wenn irgendeine andere Betriebsspannung ausfällt oder abgeschaltet wird.

Modulation

Der Rückwärtswellenoszillator RWO 40 kann sowohl frequenzmoduliert als auch mit Impulsen oder Rechteckwellen amplitudenmoduliert werden.
Bei Frequenzmodulation wird der Verzögerungsleitungs-Spannung (U_v) die gewünschte Modulations-Spannung überlagert. Der Frequenzhub ist mittels Amplitudenregelung einstellbar. Zum Tasten der Röhre wird eine Rechteckspannung von 250 Vss zwischen Gitter 1 und Kathode gelegt, wobei darauf zu achten ist, daß die zulässigen Grenzwerte der Gitter 1-Spannung (U_{g1}) (-10...-400 V) nicht überschritten werden dürfen.
Zum Modulieren der Röhre mit Rechteckimpulsen legt man zweckmäßig die für Dauerstrichbetrieb erforderliche Vorspannung an Gitter 1 und moduliert die Röhre durch Überlagern von ausreichend großen Impulsen (250 Vss). An den übrigen Elektroden liegen dabei die normalen Betriebsspannungen.

Kühlung

Zur Abführung der Wärme muß der Radiator mit einem Luftstrom von ca. 150 l/min gekühlt werden.
Das Kühlluftsystem muß so gesichert sein, daß die Versorgungs-Spannungen abgeschaltet werden, wenn die Kühlung ausfällt.

Inbetriebnahme

Bei Inbetriebnahme der Röhre ist folgende Einschaltreihenfolge unbedingt einzuhalten:

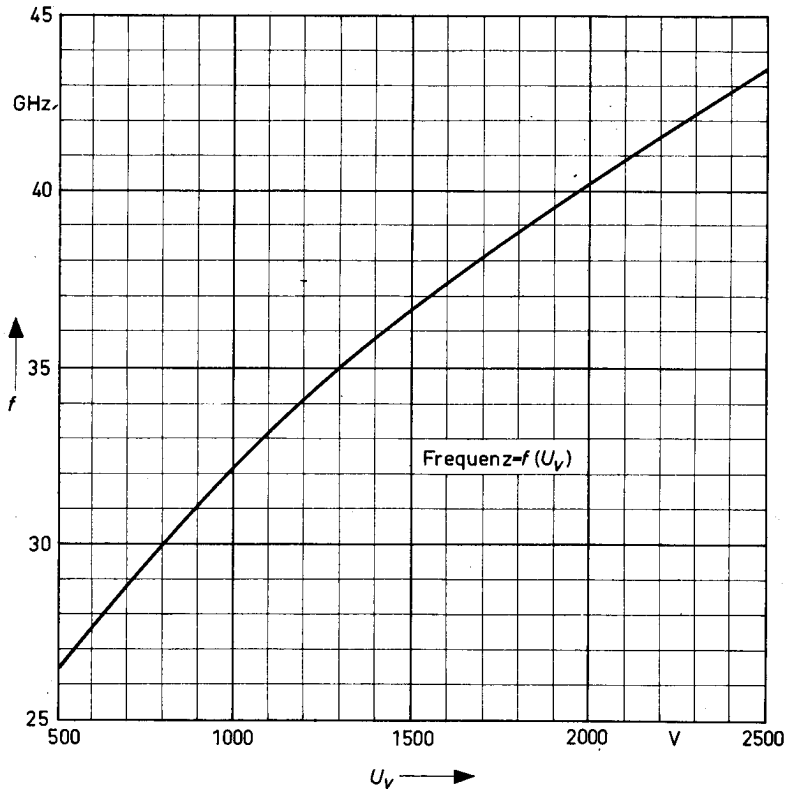
1. Zuleitungen anschließen: f = braun
   f_k = gelb
   g1 = grün
   g2 = blau
   g3 = weiß
   a_v = schwarz
2. Luftkühlung einschalten
3. Anheizen (2 Min.)
4. Verzögerungsleitungs-Spannung (U_v) anlegen
5. Die Gitterspannungen auf die angegebenen Betriebswerte einregeln
6. Erst die Gitter 1-Spannung (U_{g1}), dann Gitter 2- und Gitter 3-Spannung (U_{g2}, U_{g3}) gleichzeitig anlegen.
7. Mit Gitter 3-Spannung (U_{g3}) Ausgangsleistung auf Maximum einstellen.

Das Abschalten muß in umgekehrter Reihenfolge durchgeführt werden.

ELEKTRONISCHER DURCHSTIMMBEREICH

$f = f(U_V)$

RWO 40



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

BACKWARD WAVE OSCILLATOR

RWO 40

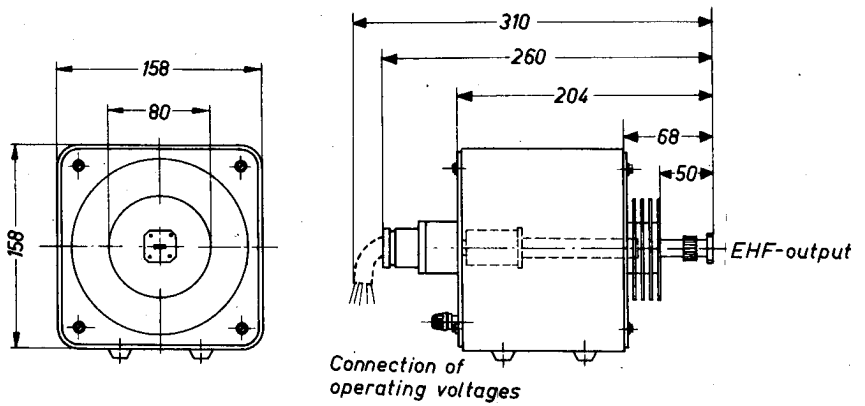
With the
Compliments
of
WALMORE ELECTRONICS LIMITED
11-15 Betterton Street
Drury Lane, London, W.C.2
TEMPLE BAR 0291-5

Preliminary Data

range of 26.5 to 42 kMc at power output of 10 mW.

ments in the EHF range, for radar systems, and micro-

Tube and magnet system form a single unit.



Dimensions in mm

Waveguide:	R320 DIN 47302 sh. 1
Flange:	UG-S99/U
Weight:	7.7 kg
Dimensions of packing:	190 x 190 x 390 mm

Heating

Heater voltage	=	6.3	V	(1)
Heater current	≈	1.0	A	
Cathode heating time	≧	2	min	

indirect by AC, parallel supply
MK-dispenser cathode

Capacitances

Capacitance $C_{g1/k, g2, g3}$	=	7	µµf
Capacitance $C_{g2/k, g1, g3}$	=	6	µµf
Capacitance $C_{g3/k, g1, g2}$	=	5	µµf

Typical Operation

Frequency range	=	26.5 to 42	kMc	
Average power output	=	40	mW	
Minimum power output	=	10	mW	
Delay line voltage	=	500 to 2300	Vdc	(2)
Grid No. 3 voltage	=	200	Vdc	
Grid No. 2 voltage	=	1200	Vdc	
Grid No. 1 voltage	=	-40	Vdc	
Delay line current	≈	12	mAdc	
Grid No. 3 current	=	3	mAdc	
Grid No. 2 current	=	0.3	mAdc	

Maximum Ratings (absolute values)

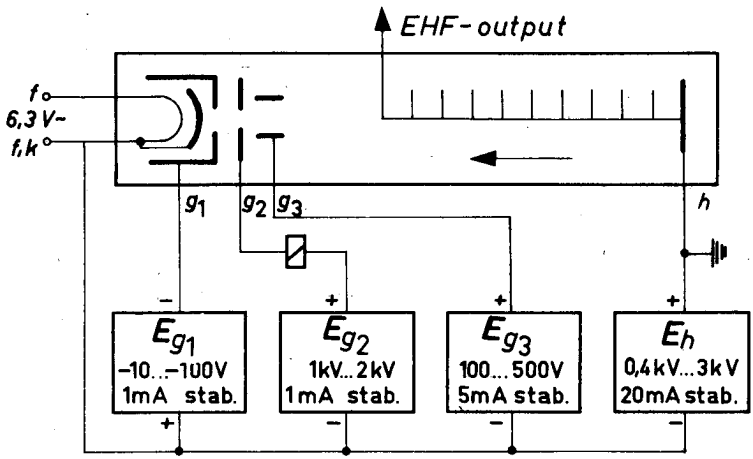
Delay line voltage	max	3000	Vdc
Delay line dissipation	max	45	W
Grid No. 3 voltage	max	500	Vdc
Grid No. 3 dissipation	max	2	W
Grid No. 2 voltage	max	2000	Vdc
Grid No. 2 dissipation	max	1	W
Negative grid No. 1 voltage	max	10 to 400	Vdc
Cathode current	max	20	mAdc

(1) If the maximum variation of the heater voltage exceeds the absolute limits of ± 2 %, the operating performance of the tube will be impaired and its life shortened.

(2) Collector and delay line are electrically interconnected.

Operating Instructions

The tube and the permanent magnet required for guiding the beam form a single unit. The energy is coupled out through an rf waveguide R 320 DIN 47302 sh. 1 that is rigidly linked with the unit, and its associated flange UG-599/U.



Designations of the grids: g1 = focusing electrode (Wehnelt)
g2 = acceleration electrode
g3 = focusing electrode

In the interest of good frequency stability, only regulated operating voltages should be used. The delay line voltage serves for setting the chosen operating frequency and must therefore be adjustable between 400 and 3000 Vdc. (See frequency range as function of collector and delay line voltage, K1). The other voltages should be adjustable within the limits indicated.

Heater and cathode are connected to a potential of 3000 Vdc to chassis. The heater transformer must therefore be proportioned for this potential difference.

For protection of the tube, a protective relay should be inserted in the grid No. 2 lead so that the grid No. 3 and grid No. 2 voltages are disconnected if the permissible grid No. 2 dissipation is exceeded, or the power supplies for grids No. 3 and No. 2 should be protected in such a manner that they will be rapidly disconnected if any other operating voltage should fail or be disconnected.

Modulation

Backward-wave oscillator RWO 40 may be operated with frequency modulation as well as with amplitude modulation by means of pulses or square waves.
In the case of frequency modulation, the chosen modulation voltage is superimposed on the delay line voltage. The frequency swing can be adjusted by way of amplitude control. For keying the tube, a square-wave voltage of 250 volts peak-to-peak is applied between grid No. 1 and cathode, care having to be taken to ensure that the permissible limits of the grid No. 1 voltage (-10 to -400 volts) are not exceeded.
For modulation with square-wave pulses, it is practical to apply the bias required for continuous-dash operation to grid No. 1 and to modulate the tube by superimposing pulses of sufficient magnitude (250 volts peak-to-peak). In this case, normal operating voltages are applied to the other electrodes.

Cooling

For removing the heat, the radiator must be cooled with an air flow of about 150 l/min.
The cooling-air system must be protected in such a manner that the supply voltages are disconnected when the cooling system is faulted.

Starting

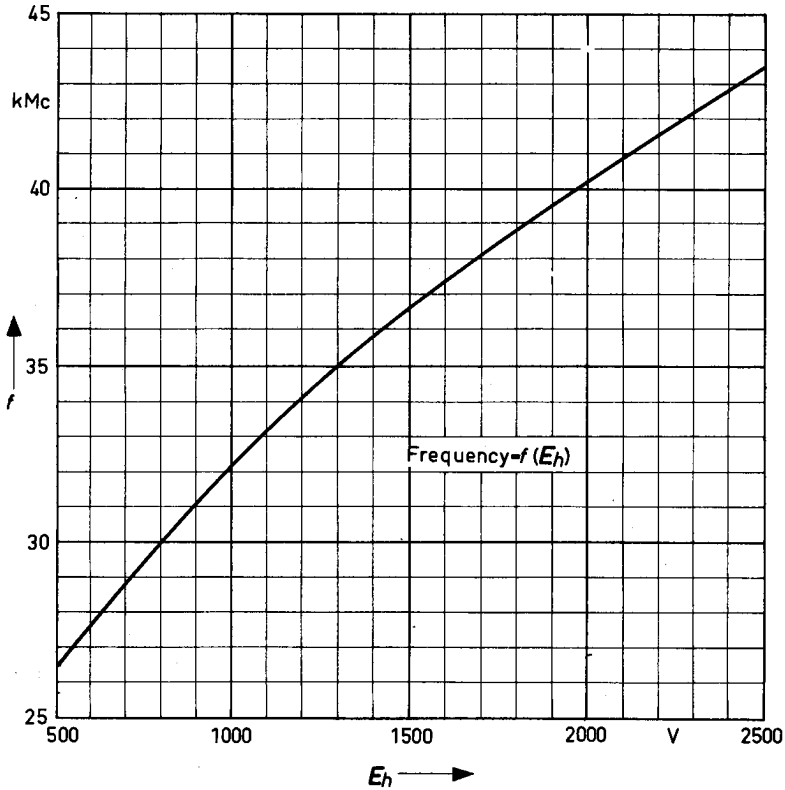
The following sequence of steps must be rigidly observed when starting the tube:

1. Connect up leads:

f	=	brown
fk	=	yellow
g1	=	green
g2	=	blue
g3	=	white
h	=	black

2. Switch on air cooling
3. Heating (2 min)
4. Apply delay line voltage
5. Adjust the grid voltages to the specified operating values
6. Apply voltages first to grid No. 1, then to grids No. 2 and No. 3 simultaneously
7. Adjust poweroutput to its maximum value by way of the grid No. 3 voltage.

The reverse sequence of steps must be observed when taking the tube out of service.



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

Printed in Germany

BACKWARD-WAVE OSCILLATOR

f = 26.5 to 42 kMc

RWO 40

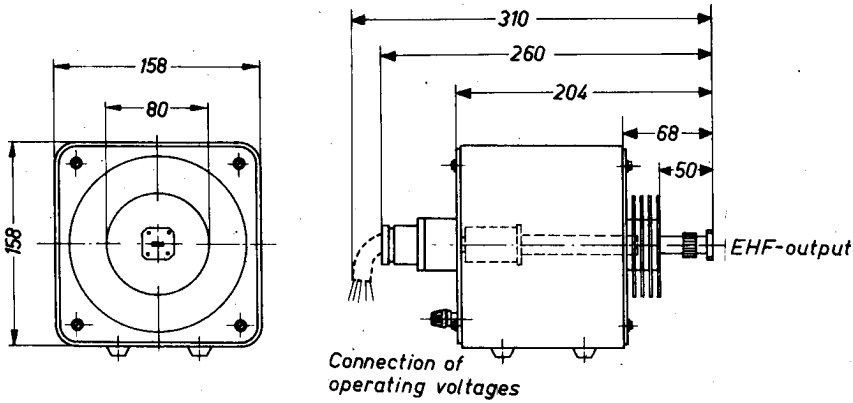
ıd Application

Preliminary Data

'ard-wave oscillator with an electronic tuning range of 26.5 to 42 kMc at
ırage power output of 40 mW and a minimum power output of 10 mW.

.illator is particularly suitable for measurements in the EHF range, for
.ide transmission systems, short-range EHF radar systems, and micro-
wave spectroscopy.

Tube and magnet system form a single unit.



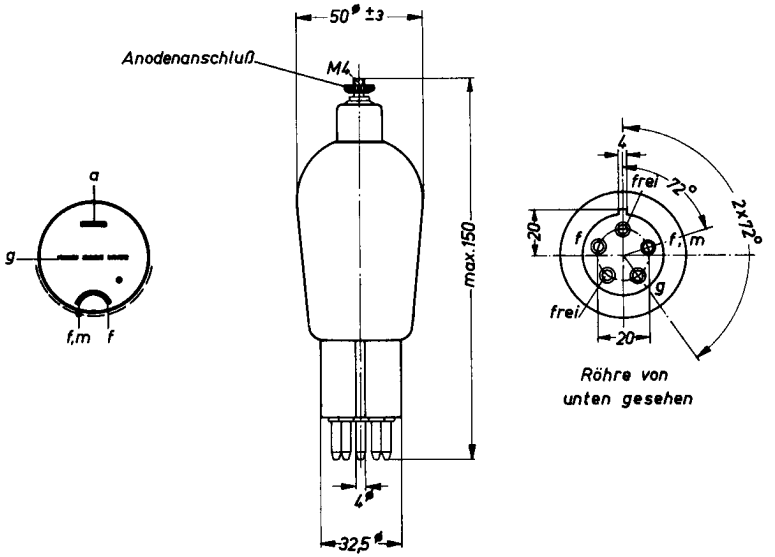
Dimensions in mm

Waveguide:	R320 DIN 47302 sh. 1
Flange:	UG-S99/U
Weight:	7.7 kg
Dimensions of packing:	190 x 190 x 390 mm

SIEMENS
RÖHREN

STROMTOR

mit Edelgasfüllung



Maße in mm

Fassung	Rel 1p 17 a
Gewicht der Röhre (netto)	ca. 0,1 kg
Gewicht einschl. Röhrenkarton	ca. 0,2 kg
Abmessung des Röhrenkartons:	150 x 60 x 60 mm

Aufbau und Anwendung

Triode mit Edelgasfüllung, für die Verwendung in Relais- und Regeltechnik geeignet.

Einbau

Beliebig.

Heizung

U_f	=	3	V
I_f	≈	1,1	A
Heizart:	direkt		
Kathode:	Oxyd		

Kapazitäten

C_{gk}	=	4,1	pF
C_{ak}	=	0,06	pF
C_{ga}	=	2,8	pF

Kenndaten

U_{arc} (bei $I_a \approx 0,1$ A)	=	18	V
t_z	=	1	µsec
t_e	=	75	µsec

Grenzdaten

T_U	=	-70...+40	°C
$U_{a\,sp}$	=	1000	V
U_{inv}	=	1000	V
U_g	=	- 500	V
I_a	=	0,2	A
$I_{a\,sp}$	=	0,3	A
I_{stoss} (für t = max. 0,1 sec)	=	3	A
I_g	=	15	mA
$I_{g\,sp}$	=	60	mA
t_{av}	=	15	sec
R_g	=	10...200	kΩ 1)

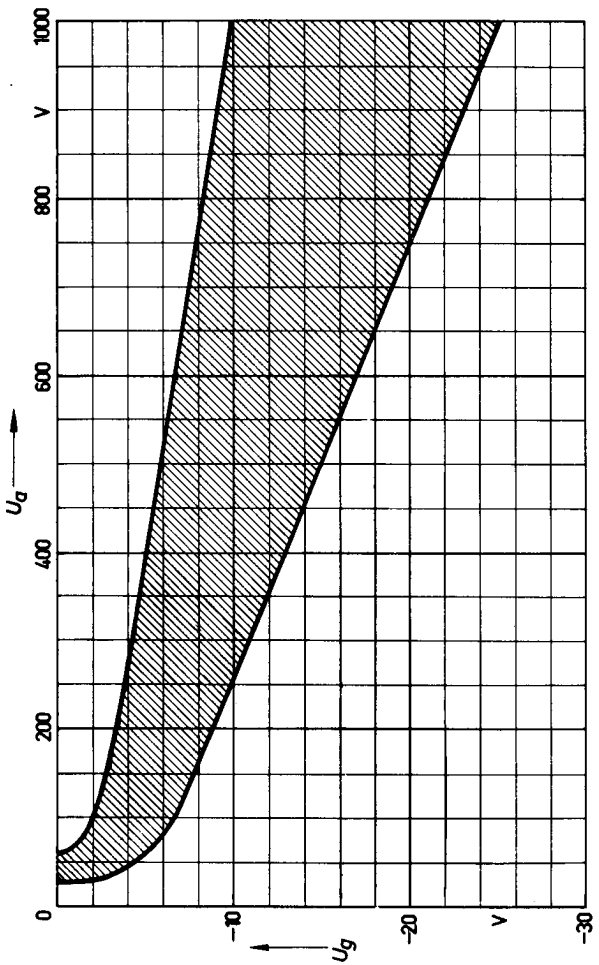
1) Gitterwiderstände bis zu einigen Megohm sind anwendbar, jedoch verschiebt sich mit wachsendem Gitterwiderstand die Zündkennlinie nach negativen Gitterspannungswerten.

SIEMENS
RÖHREN

ZÜNDKENNLINIENFELD

$U_g = f(U_a)$

Ste
1000/02/03



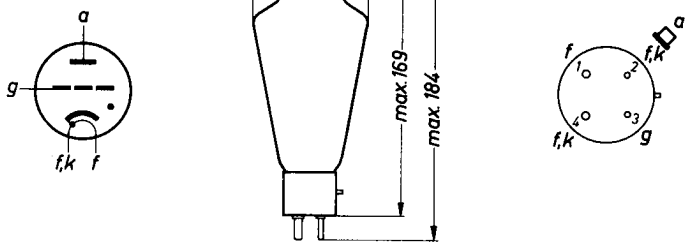
RöK 4207 / 1.12.58

K1

SIEMENS
RÖHREN

STROMTOR

mit Quecksilberfüllung



Maße in mm

Fassung	Rö Fsg 6
Anschlußkappe	Rö Kap 02
Gewicht der Röhre (netto)	ca. 0,125 kg
Gewicht einschl. Röhrenkarton	ca. 0,4 kg
Abmessung des Röhrenkartons:	250 x 100 x 95 mm

Aufbau und Anwendung

Quecksilberdampf gefüllte Triode für die Verwendung in Relais- und Regeltechnik geeignet.

Heizung

U_f	=	5 V ± 5 %	t_h ..... 5 min	1)
I_f	≈	4,5 A	t_h nach Transport: 30 min	
Heizart:		indirekt		
Kathode:		Oxyd		

Kapazitäten

C_e	=	7,8	pF
C_a	=	3,6	pF

Kenndaten

U_{arc}	=	12	V
t_z	=	10	µsec
t_e	=	1000	µsec

1) Bei $T_u \geq 25$ °C

Grenzdaten

f	=	150	150	Hz
T_{Hg} 1)	=	+40...+75	+40...+80	°C 2)
U_{asp}	=	1500	1000	V
U_{inv}	=	1500	1000	V
U_g	=	- 500	- 500	V
U_{garc}	=	-10	- 10	V
I_k	=	2,5	2,5	A
I_k 3)	=	1	1	A
$I_{k\,sp}$ ($f < 25$ Hz)	=	5	5	A
$I_{k\,sp}$ ($f > 25$ Hz)	=	15	15	A
$I_{k\,sp}$ 3)	=	40	40	A
I_{stoss} (für t = max. 0,1 sec)	=	200	200	A
I_g	=	0,25	0,25	A
$I_{g\,sp}$	=	1	1	A
t_{av}	=	15	15	sec
R_g	=	100	100	kΩ 4)

1) Die Messung der Temperatur des kondensierten Quecksilbers soll mit einem geeichten Thermoelement durchgeführt werden, das ca. 5 mm über der Fassung am Glaskolben angebracht ist.

2) Empfohlener Wert + 60 °C.

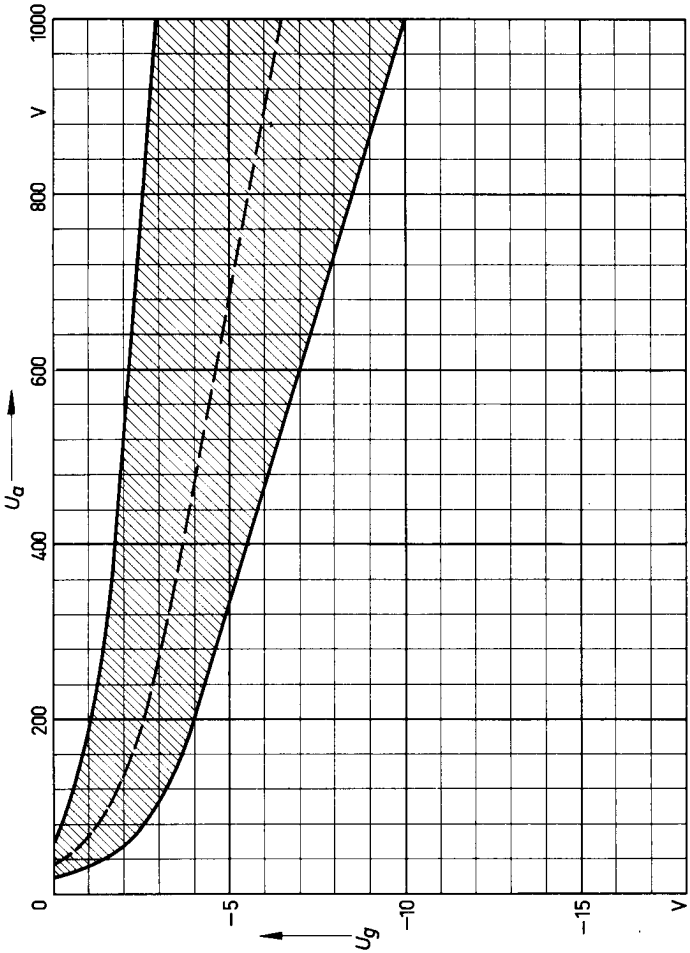
3) In Zündschaltungen für Ignitrons.

4) Empfohlener Wert 10 kΩ.

ZÜNDKENNLINIEN-STREUBEREICH

$U_{g_1} = f(U_a)$

$R_g = 10\ k\Omega$

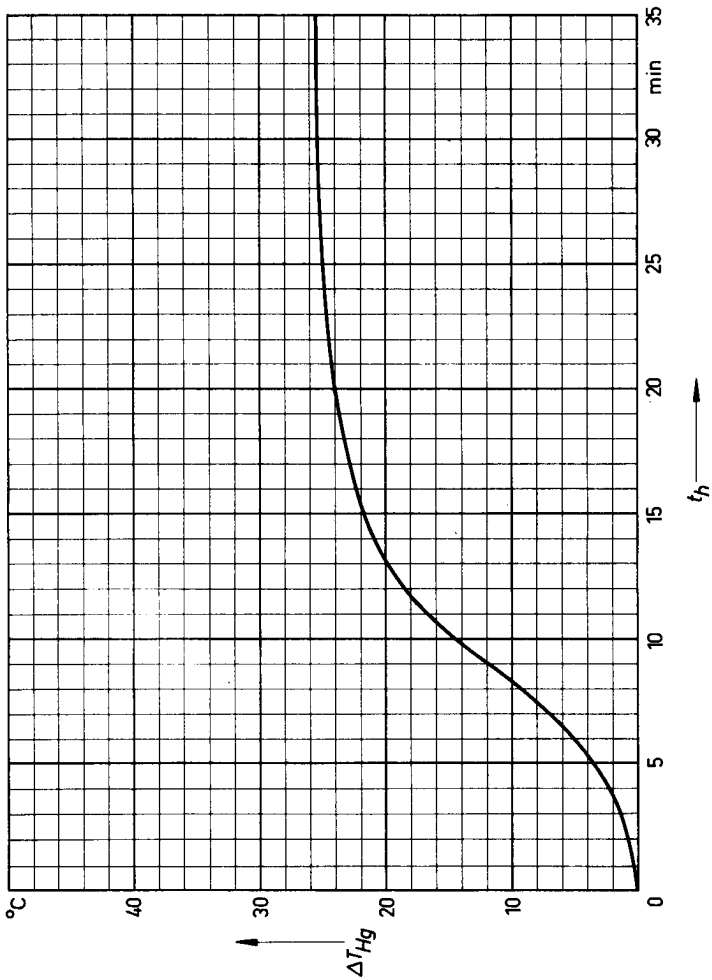


VORHEIZKENNLINIE

$T_{Hg} = f(t_h)$

U_f = 4,75 V

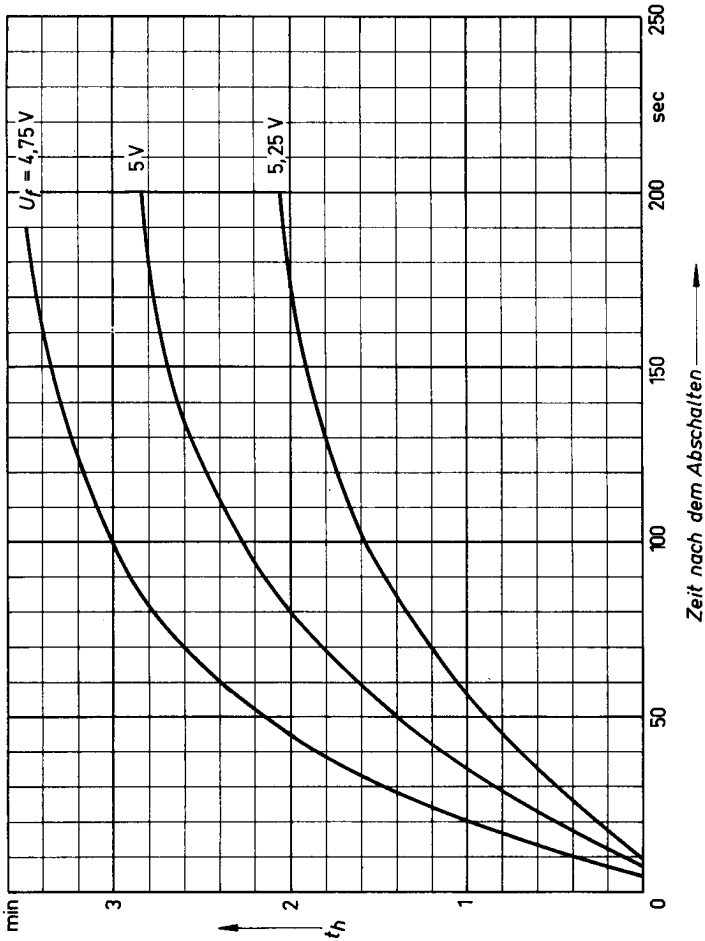
I_k = 0 A



KENNLINIEN

t_h = f (Abschaltzeit)
U_h = Parameter

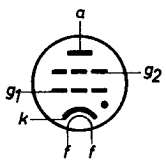
I_k = 0 A

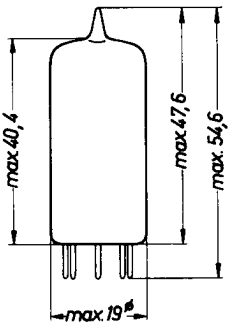


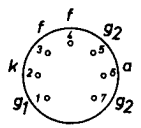
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

SIEMENS
RÖHREN

STROMTOR
MIT EDELGASFÜLLUNG







7-Stift-Miniatur

Maße in mm

Fassung (7-Stift-Miniatur)	Rö Fsg 5
Gewicht der Röhre (Netto)	10 g
Gewicht der Röhre (Brutto)	50 g

Aufbau und Anwendung

Edelgas gefüllte Tetrode für die Verwendung in Relais- und Regeltechnik geeignet.

Einbau

Beliebig.

Heizung

U_f	=	6,3 V ± 5 % [1]	t_h	10 sec.
I_f	=	0,6 A	t_h nach Transport ..	10 sec.
Heizart:		indirekt		
Kathode:		Oxyd		

Kapazitäten

C_e	=	2,4	pF
C_a	=	1,6	pF
C_{g1a}	=	0,026	pF

1) Nur als Netzspannungsschwankung zugelassen.

Kenndaten

U_{arc} (bei $I_a \approx 0,1$ A)	=	8	V
t_z	=	0,5	µsec
bei U_a	=	100	V
I_{asp}	=	0,5	A
Gitterüberspannung (Rechteckimpuls)	=	50	V
t_e	=	35	µsec
bei U_a	=	125	V
U_{g1}	=	- 100	V
R_{g1}	=	1	kΩ
I_a	=	0,1	A
t_e	=	75	µsec
bei U_a	=	125	V
U_{g1}	=	- 10	V
R_{g1}	=	1	kΩ
I_a	=	0,1	A
Kritischer Gitterstrom	=	0,5	µA
bei U_a	=	460	V
I_a	=	0,1	A
U_a/U_{g1}	=	250	bei Zündung
bei R_{g1}	=	0	kΩ
U_{g2}	=	0	V
U_a/U_{g2}	=	1000	bei Zündung
bei U_{g1}	=	0	V
$R_{g1} = R_{g2}$	=	0	kΩ

Grenzdaten

U_{asp}	=	650	V	
U_{inv}	=	1300	V	
U_{g2s}	=	- 100	V	
U_{g2arc}	=	- 10	V	
U_{g1s}	=	- 100	V	
U_{g1arc}	=	- 10	V	
I_k	=	0,1	A	
I_{ksp}	=	0,5	A	1)
I_{g2}	=	+0,01	A	1)
I_{g1}	=	+0,01	A	1)
I_{stoss} (t = max. 0,1 sec.)	=	10	A	
R_{g1}	=	10	MΩ	
$U_{fk\,sp}$				
Kathode positiv	=	100	V	
Kathode negativ	=	25	V	
T_U	=	-70...+90	°C	

1) Diese Werte gelten für eine Integrationszeit von 30 sec.

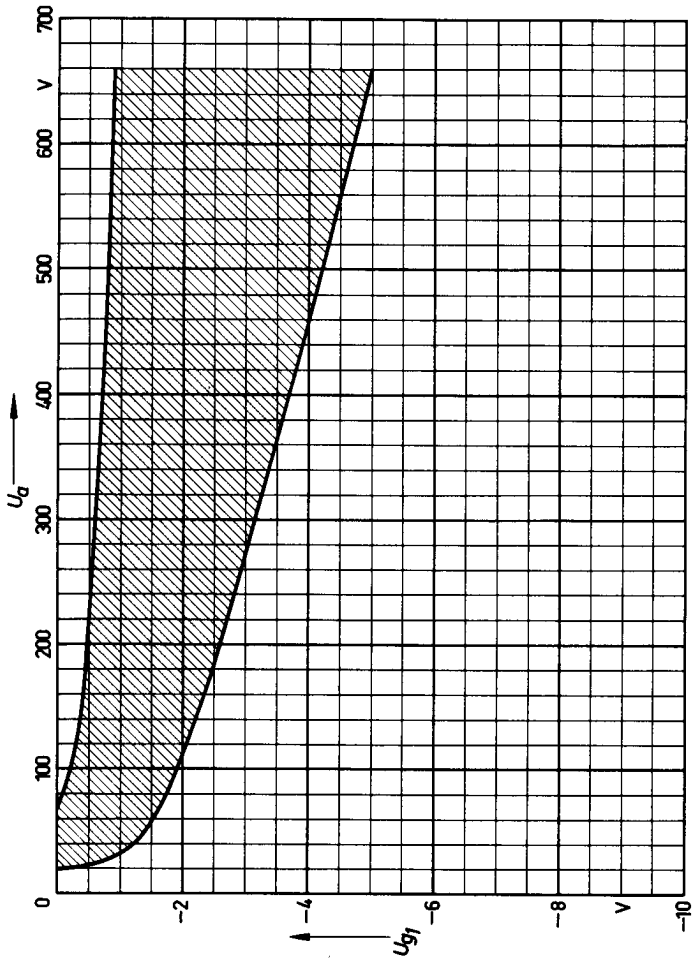
Betriebsdaten

$U_{a\sim}$	=	117	400	V
U_{g2}	=	0	0	V
$U_{g1\sim}$	=	5	-	V 1)
U_{g1}	=	-	-6	V
U_{g1s}	=	5	6	V 2)
R_a	=	1,2	2,0	kΩ
R_{g1}	=	1,0	1,0	MΩ

1) Bei einer Phasenverschiebung zwischen U_a und U_{g1} von etwa 180°C.

2) Steuerimpuls.

U_f = 5,7···6,9 V
U_{g_2} = 0 V
R_{g_1} = 0,1 MΩ

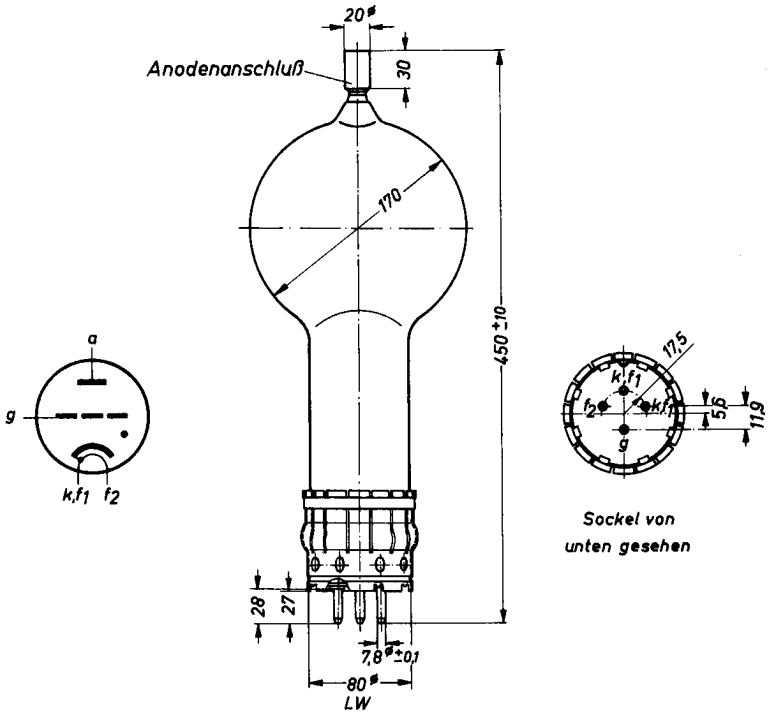


RöK 4204 / 1. 8. 58

K1

STROMTOR

mit Quecksilberfüllung



Maße in mm

Fassung	Rö Fsg 8
Gewicht der Röhre (netto)	ca. 1,5 kg
Gewicht einschl. Spezialverpackung	ca. 9,7 kg
Abmessung der Spezialverpackung: ...	400 x 430 x 820 mm

Aufbau und Anwendung

Triode mit Quecksilberdampffüllung, für die Verwendung in Hochspannungsanlagen geeignet.

Einbau

Vertikal, Sockel unten.

Heizung

U_f	=	5	V	t_h	10 min
I_f	=	20	A	t_h nach Transport	45 min
Heizart:		indirekt			
Kathode:		Oxyd			

Kapazitäten

C_{gk}	=	28,5	pF
C_{ak}	=	0,2	pF
C_{ga}	=	4,3	pF

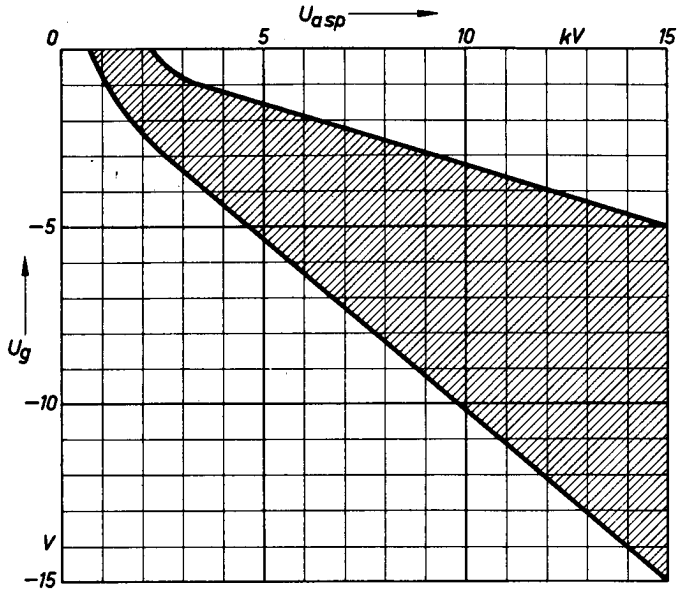
Kenndaten

U_{arc}	=	15	V
t_z	=	10	µsec
t_e	=	1000	µsec

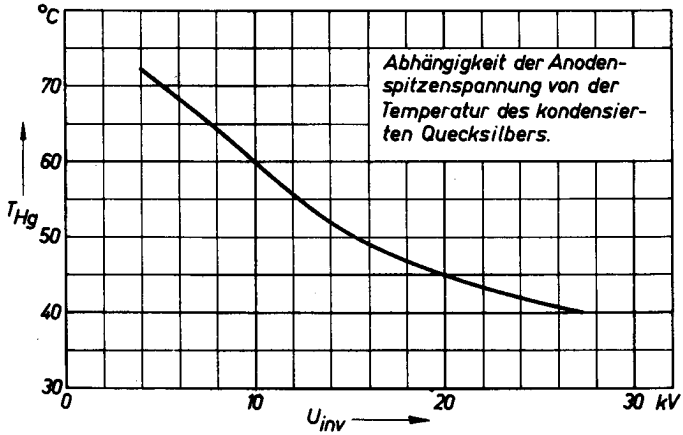
Grenzdaten

T_{Hg} 1)	=	+25...+50	+25...+60	+25...+70	°C
$U_{a\,sp}$	=	15	10	5	kV
U_{inv}	=	15	10	5	kV
U_g	=	- 600	- 600	- 600	V
I_a	=	15	15	15	A
$I_{a\,sp}$	=	45	45	45	A
I_{stoss} (für t = max. 0,1 sec)	=	600	600	600	A
I_g	=	0,25	0,25	0,25	A
$I_{g\,sp}$	=	1	1	1	A
t_{av}	=	15	15	15	sec
R_g	=	20	20	20	kΩ

1) Die Messung der Temperatur des kondensierten Quecksilbers soll mit einem geeichten Thermoelement durchgeführt werden, das ca. 5 mm über der Fassung am Glaskolben angebracht ist.



Zündkennlinienstreubereich



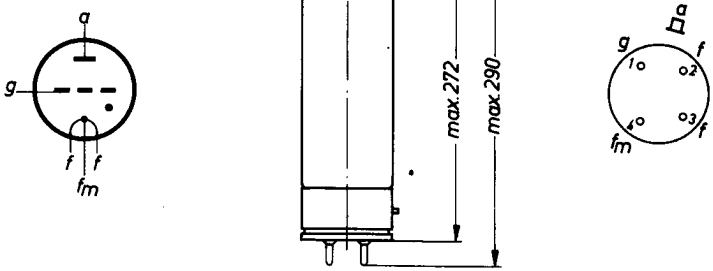
RöK 4201 / 1.12.58

K1

SIEMENS
RÖHREN

STROMTOR

mit Edelgas- und Quecksilberdampf-Füllung



Maße in mm

Der Sockelanschluß f_m ist als Kathodenanschluß (Rückleitung) zu verwenden.

Fassung ..... Rö Fsg 7
Anodenkappe ..... Rö Kap 01 1)

Gewicht der Röhre (netto)..... 480 g

1) Die flexible Anodenzuleitung soll einen Mindestquerschnitt von 10 mm^2 haben.

Aufbau und Anwendung

Triode mit Edelgas- und Quecksilberdampf- Füllung, für Motorsteuerung, Wechselstromsteuerung und andere industrielle Anwendungen.

Einbau

senkrecht, Sockel unten

Heizung

U_f	=	2,5	V	
I_f	=	22	A	t_h = 60 s, min. 30 s [1]

Heizart: direkt

Kapazitäten

C_{ag}	=	9	pF
C_{gk}	=	19	pF

Kenndaten

U_{arc}	=	12	V
t_z	=	10	µs
t_e	=	500	µs

1) Die reine Kathodenanheizzeit beträgt 30 s.

GRENZDATEN

Grenzdaten

$U_{a\,sp}$	=		2000	V
U_{inv}	=		2000	V
U_g	=		-500	V
$U_{g\,arc}$	=		-10	V
I_k (t_{av} = max. 15 s)	=		6,4	A
$I_{k\,sp}$	=		80	A
I_{stoss} (t = max. 0,1 s)	=		800	A
I_g	=		250	mA
Anodensicherung	=		20	A 1)
R_g	=		100	kΩ 2)
T_{Hg}	=	min.	+25	°C
T_{Hg}	=	max.	+80	°C
T_U	=	min.	-40	°C
T_U	=	max.	+50	°C

1) Empfohlener Wert 15 A

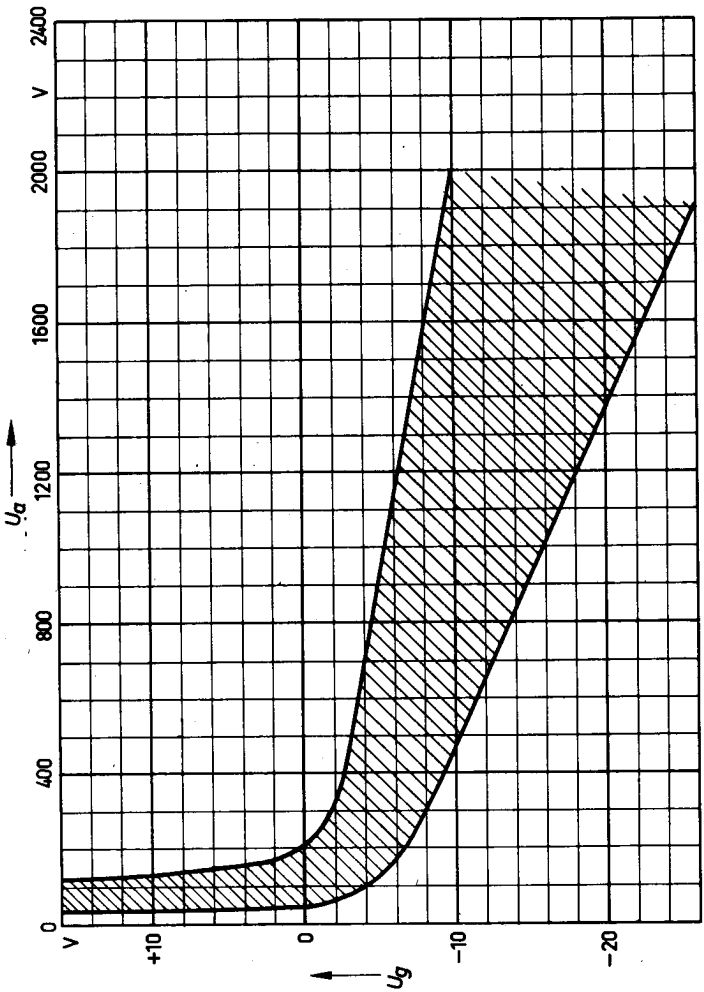
2) Empfohlener Wert 30 kΩ

ZÜNDKENNLINIEN-STREUBEREICH

$U_g = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN

R_g = 10 kΩ



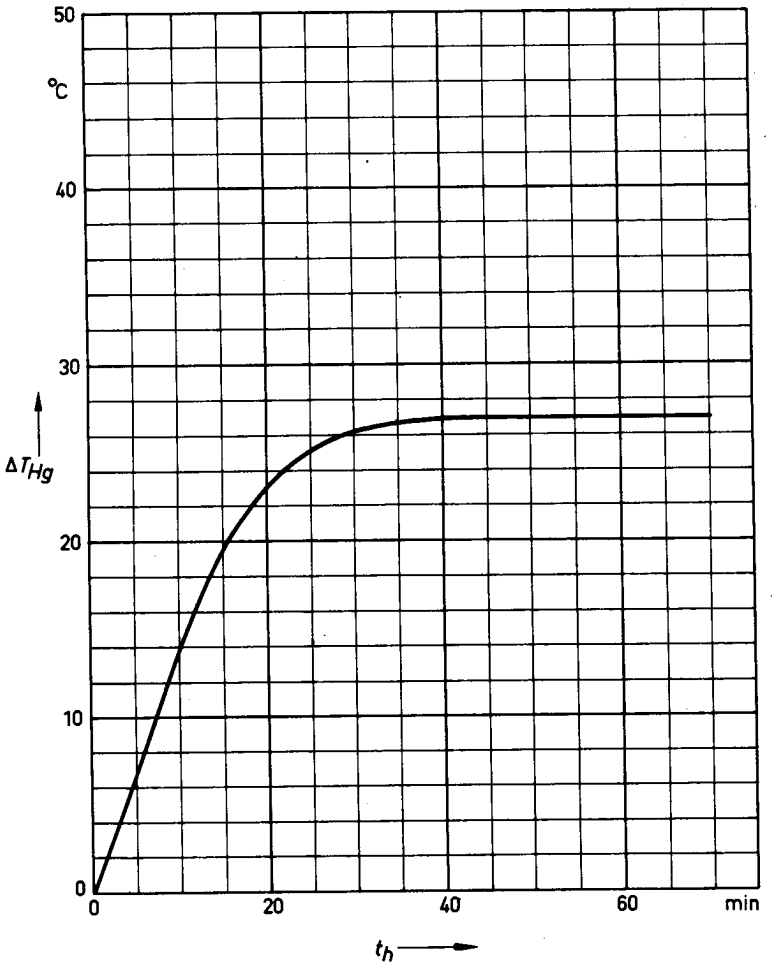
SIEMENS
RÖHREN

VORHEIZKENNLINIE

$\triangle T_{Hg} = f(t_h)$

$U_f = 2{,}25$ V

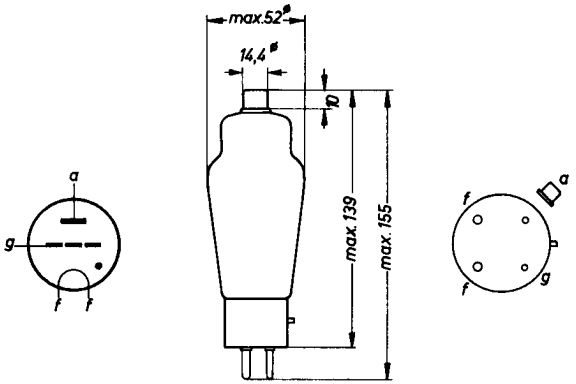
$I_k = 0$



SIEMENS
RÖHREN

STROMTOR

mit Quecksilberfüllung



Maße in mm

Fassung	Rö Fsg 6
Anschlußkappe	Rö Kap 02
Gewicht der Röhre	ca. 0,085 kg
Gewicht einschließlich Röhrenkarton	ca. 0,300 kg
Abmessung des Röhrenkartons:	250 x 110 x 115 mm

Aufbau und Anwendung

Quecksilberdampf gefüllte Triode für die Verwendung in Relais- und Regeltechnik geeignet.

Heizung

U_f	=	2,5 V ± 5 %	t_h	10 sec. [1]
I_f	=	5,0 A	t_h nach Transport	30 min.
Heizart:		direkt		

Kapazitäten

C_e	=	5,0	pF
C_a	=	3,7	pF

Kenndaten

U_{arc}	=	12	V
t_z	=	10	µsec
t_e	=	1000	µsec

1) T_u > 25 °C

Grenzdaten

f	=	150	150	Hz
T_{Hg} 1)	=	+35...+80	+35...+80	°C 2)
U_{asp}	=	1500	2500	V
U_{inv}	=	1500	5000	V
U_g	=	- 500	- 500	V
$U_{g\,arc}$	=	- 10	- 10	V
I_a	=	1	0,5	A
$I_{a\,sp}$ ($f < 25$ Hz)	=	2	1	A
$I_{a\,sp}$ ($f > 25$ Hz)	=	4	2	A
I_{stoss} (für t = max. 0,1 sec)	=	40	40	A
I_g	=	50	50	mA
$I_{g\,sp}$	=	250	250	mA
t_{av}	=	15	15	sec
R_g	=	100	100	kΩ 3)

1) Die Messung der Temperatur des kondensierten Quecksilbers soll mit einem geeichten Thermoelement durchgeführt werden, das ca. 5 mm über der Fassung am Glaskolben angebracht ist.

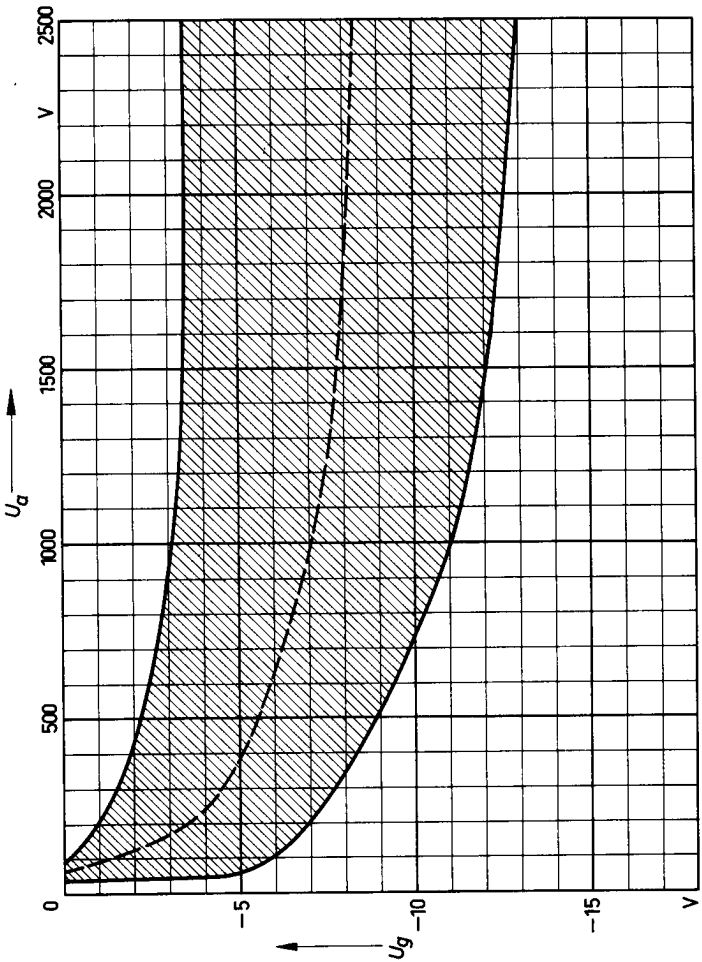
2) Empfohlener Wert + 50 °C

3) Empfohlener Wert 10 kΩ.

ZÜNDKENNLINIEN-STREUBEREICH

$U_g = f(U_a)$

$R_g = 10\ k\Omega$



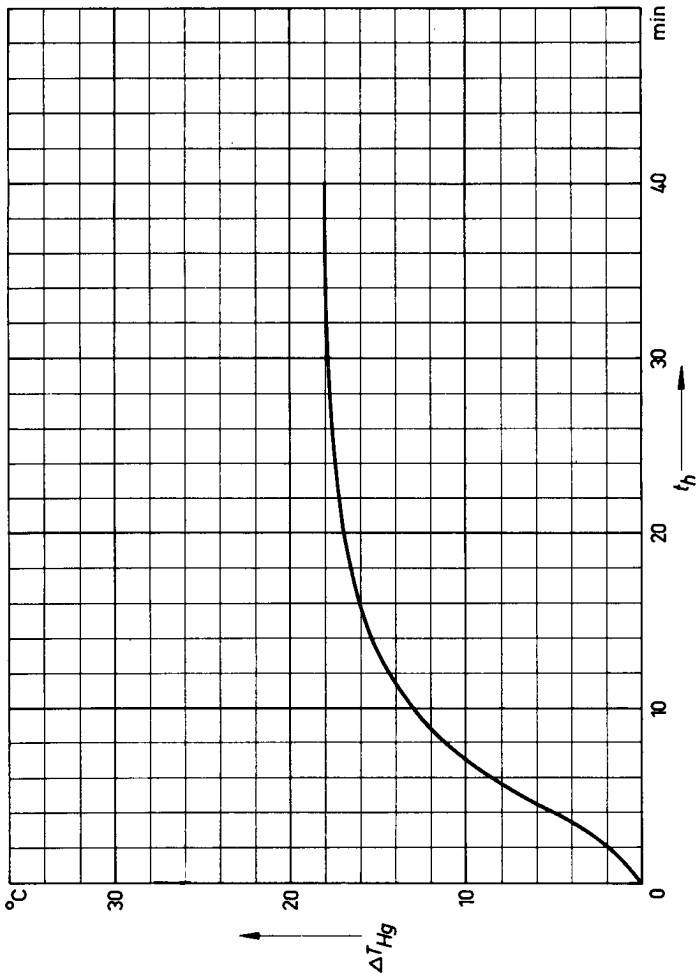
SIEMENS
RÖHREN

VORHEIZKENNLINIE

$T_{Hg} = f(t_h)$

U_f = 2,37 V

I_k = 0 V



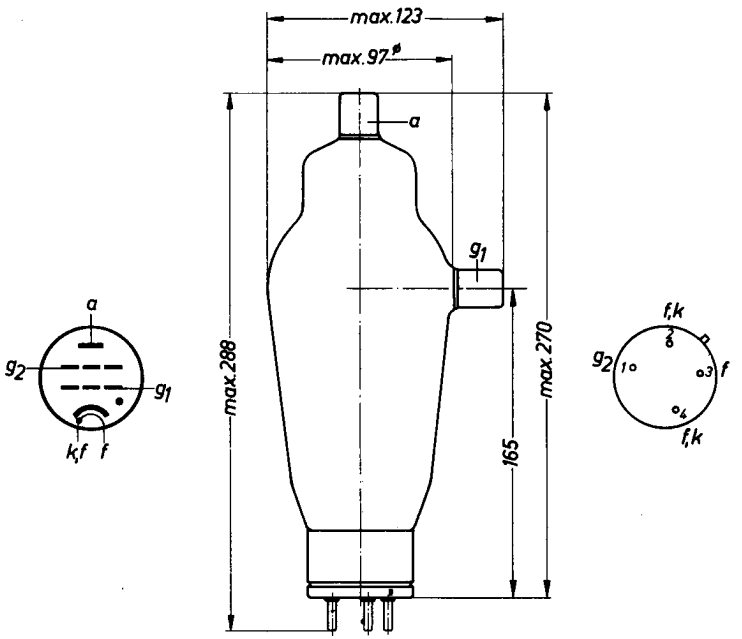
RöK 4203 / 1. 8. 58

K2

SIEMENS
RÖHREN

STROMTOR

mit Quecksilberfüllung



Maße in mm

Fassung	Rö Fsg 7
Anoden- bzw. Gitteranschluß	Rö Kap 01
Gewicht der Röhre (netto)	ca. 0,51 kg
Gewicht einschl. Spezialverpackung	ca. 1,4 kg
Abmessung der Spezialverpackung: ...	500 x 310 x 310 mm

Aufbau und Anwendung

Quecksilberdampf gefüllte Tetrode für die Verwendung in Relais- und Regeltechnik geeignet.

Heizung

U_f	=	5 V ± 5 %	t_h ..... 5 min.	1)
I_f	≈	10 A	t_h nach Transport: 60 min.	
Heizart:		indirekt		
Kathode:		Oxyd		

Kapazitäten

C_{g1k}	=	5	pF
C_{g1a}	=	1,8	pF .

Kenndaten

U_{arc}	=	12	V
t_z	=	10	µsec
t_e	=	1000	µsec

1) Zur Reduktion der Vorheizzeit nach längeren Betriebspausen ist es zu empfehlen, die Heizung mit 60...80 % des Nennwertes durchlaufen zu lassen.

Grenzdaten

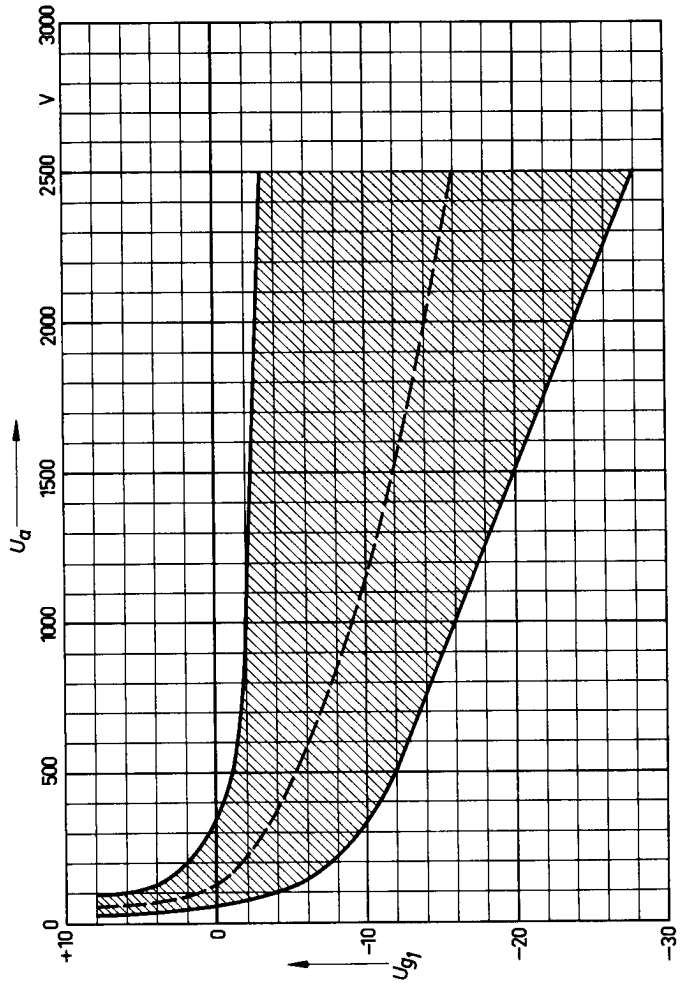
		Dauer-betrieb	aussetzender Betrieb	
f	=	150	150	Hz
T_{Hg} 1)	=	+40...+80	+40...+80	°C 2)
$U_{a\,sp}$	=	2500	750	V
U_{inv}	=	2500	750	V
U_{g2}	=	- 500	- 500	V
$U_{g2\,arc}$	=	- 10	- 10	V
U_{g1}	=	- 1000	- 1000	V
$U_{g1\,arc}$	=	- 10	- 10	V
I_a	=	6,4	2,5	A
$I_{a\,sp}$ ($f < 25$ Hz)	=	12,8	5,0	A
$I_{a\,sp}$ ($f > 25$ Hz)	=	40	77	A
I_{g2}	=	0,5	0,5	A
$I_{g2\,sp}$	=	2	2	A
I_{g1}	=	0,25	0,25	A
$I_{g1\,sp}$	=	1	1	A
I_{stoss} (für t = max. 0,1 sec.)	=	400	400	A
t_{av}	=	15	5	sec
R_{g2}	=	10	10	kΩ
R_{g1}	=	100	100	kΩ 3)

1) Die Messung der Temperatur des kondensierten Quecksilbers soll mit einem geeichten Thermoelement durchgeführt werden, das ca. 5 mm über der Fassung am Glaskolben angebracht ist.
2) Empfohlener Wert + 60°C
3) Empfohlener Wert 10 kΩ.

ZÜNDKENNLINIEN-STREUBEREICH

$U_{g_1} = f(U_a)$

R_{g_1} = 10 kΩ
U_{g_2} = 0 V



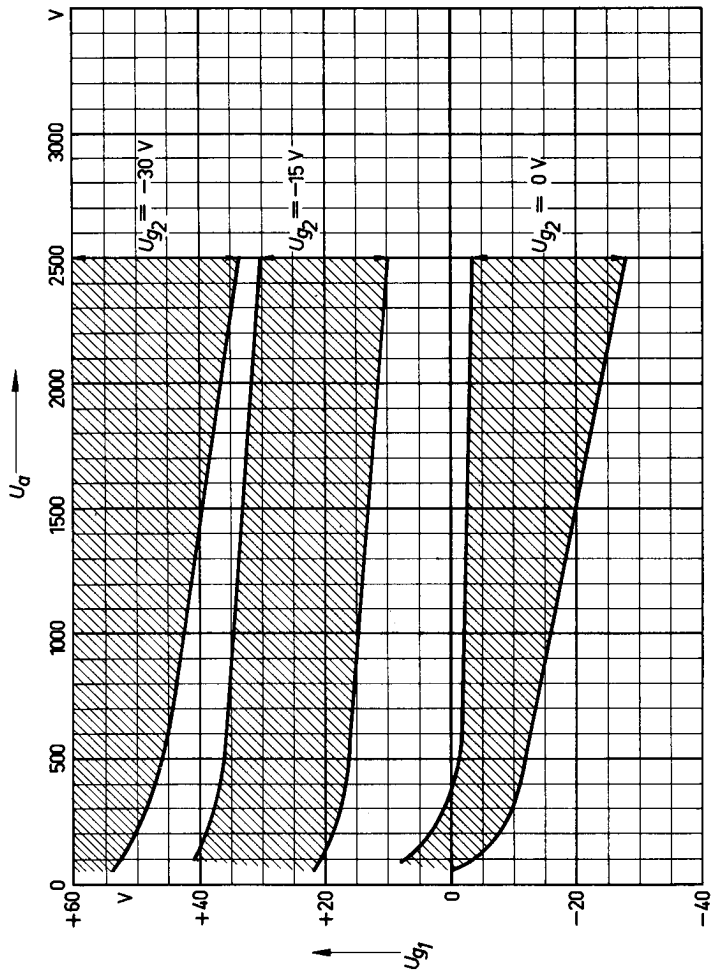
SIEMENS
RÖHREN

ZÜNDKENNLINIEN

$U_{g_1} = f(U_a)$

U_{g_2} = Parameter

$R_{g_1} = 10\ k\Omega$

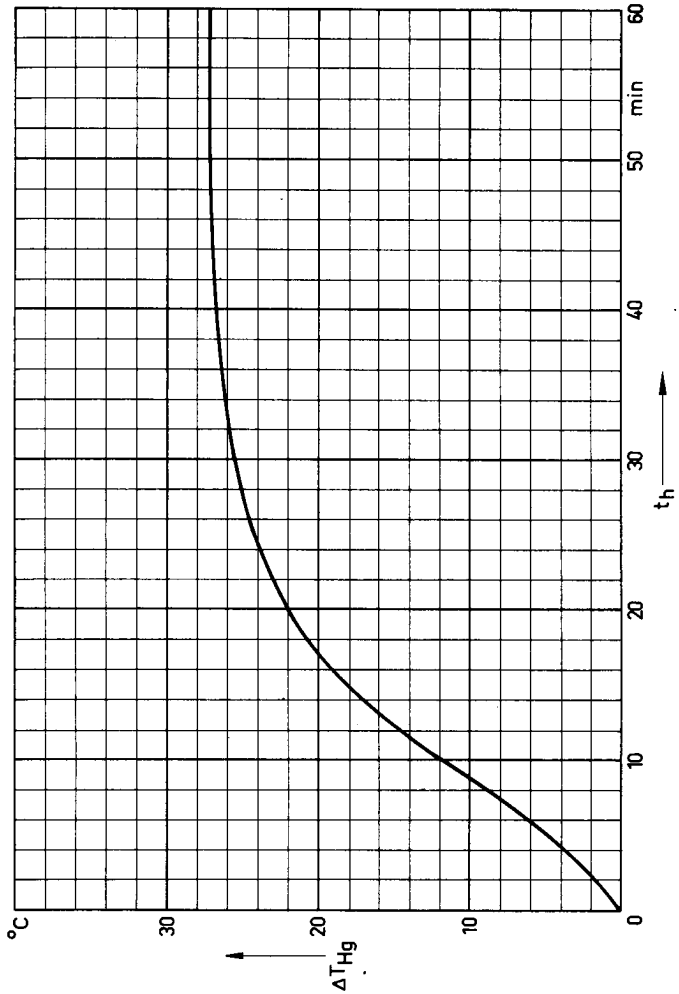


VORHEIZKENNLINIE

$\Delta T_{Hg} = f(t_h)$

U_f = 4,75 V

I_k = 0 A

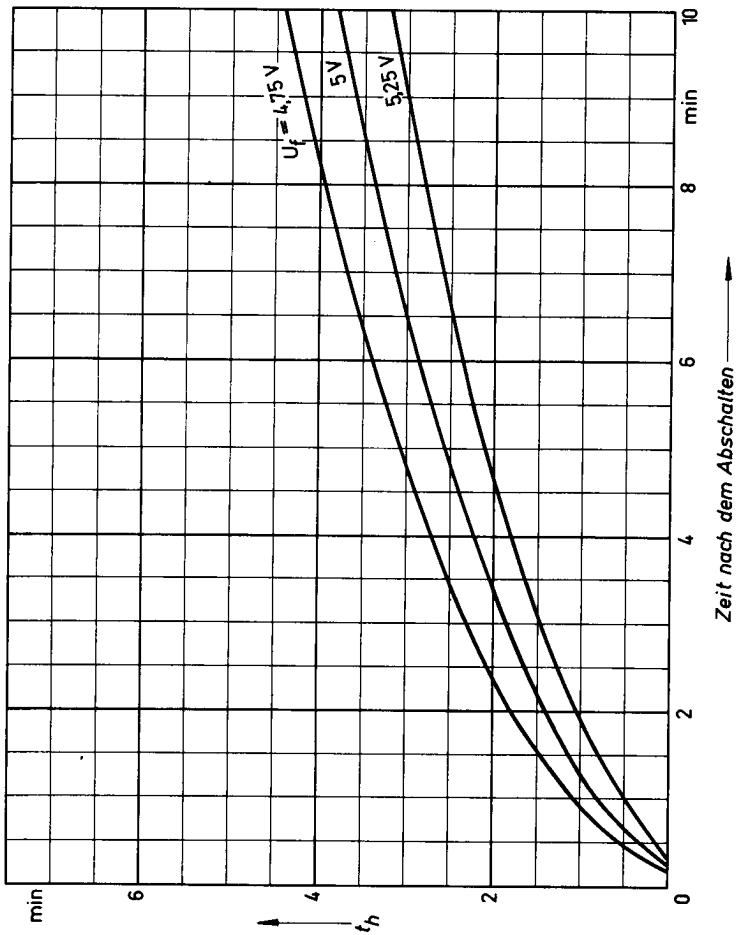


SIEMENS
RÖHREN

KENNLINIEN

t_h = f (Abschaltzeit)

U_f = Parameter



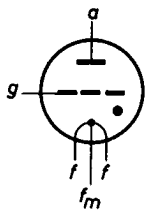
RöK 4206 / 1. 8. 58

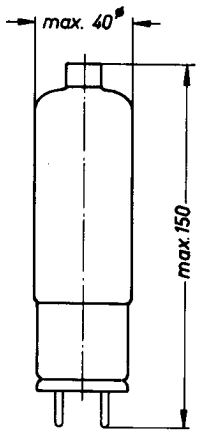
K4

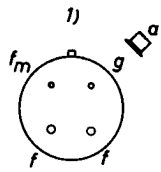
SIEMENS
RÖHREN

STROMTOR

mit Xenonfüllung







Maße in mm

1) Anschlüsse f für Heizung
f_m für Anodenrückleitung

Fassung	Rö Fsg 6
Anodenkappe	Rö Kap 02
Gewicht der Röhre (netto)	0,095 kg

Aufbau und Anwendung

Triode mit Xenonfüllung zur Verwendung in Schaltstufen, für Motorsteuerung und zur Zündung von Ignitrons.

Einbau

Beliebig

Heizung

U_f	=	2,5	V	
I_f	=	9,0	A	t_h = min. 30 s [1]

Heizart: direkt

Kapazitäten

C_e	=	14	pF
C_{ag}	=	3	pF

Kenndaten

U_{arc}	=	10	V
t_z	=	10	µs
t_e	=	1000	µs

1) Empfohlener Wert 60 s

GRENZDATEN

Grenzdaten

$U_{a\,sp}$	=		1000	V
U_{inv}	=		1250	V
U_g	=		-300	V 1)
U_{garc}	=		-10	V
I_k (t_{av} = max. 5 s)	=		2,5	A
$I_{k\,sp}$	=		30	A
I_{stoss} (t = max. 0,1 s)	=		300	A 2)
I_g (t_{av} = 1 Periode)	=		100	mA
$I_{g\,sp}$	=		500	mA
R_g	=	min.	10	kΩ 3)
R_g	=	max.	100	kΩ 3)
T_u	=	min.	-55	°C
T_u	=	max.	+75	°C
Kommutierungsfaktor	=		0,7	4)

1) Max. -400 V bei $U_{a\,sp} \leqq 900$ V und R_g = 50 - 100 kΩ

2) Anodensicherung 6 A (max. 10 A)

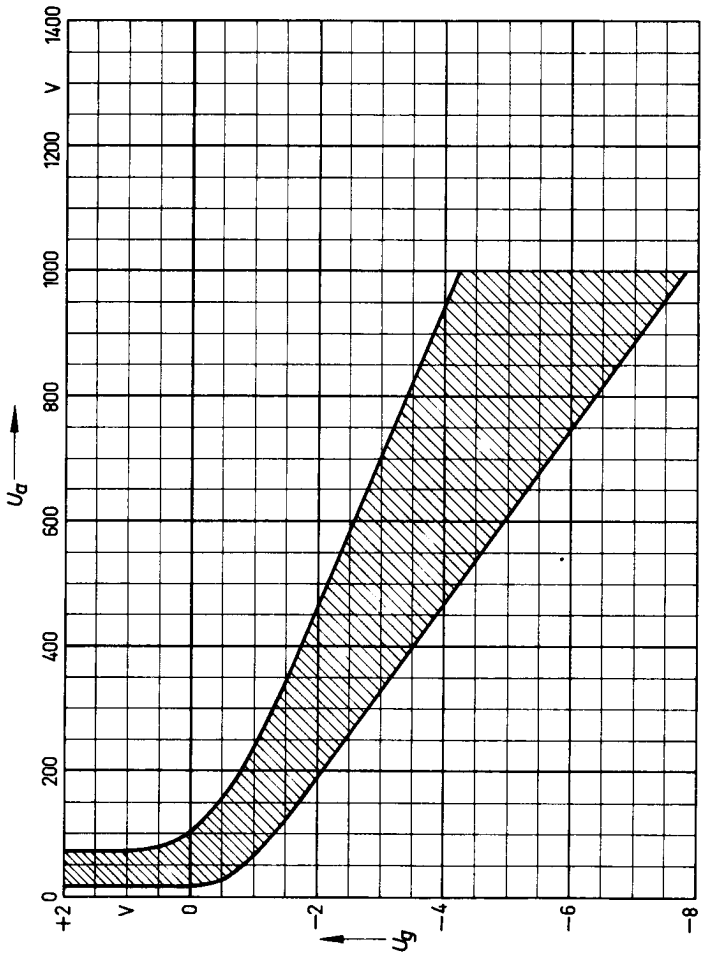
3) Empfohlener Wert 33 kΩ

4) Der Kommutierungsfaktor ist das Produkt aus der Abnahmegeschwindigkeit des Anodenstroms (A/µs) und der Anstiegsgeschwindigkeit der Anodensperrspannung (V/µs) unmittelbar nach dem Stromabfall. Man wählt für diese Werte den Mittelwert der Stromabnahme-Geschwindigkeit während der letzten 10 µs der Stromflußzeit und den Mittelwert der Spannungsanstiegs-Geschwindigkeit für die ersten 200 V.

ZÜNDKENNLINIEN-STREUBEREICH

$U_g = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN



SIEMENS RÖHREN

LEISTUNGS-WANDERFELDRÖHRE

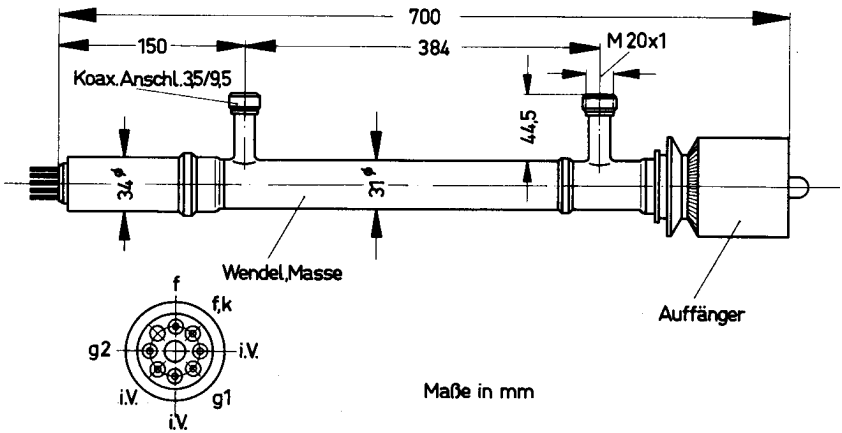
f = 450 . . . 1000 MHz

YH 1020

Art und Verwendung

Unverbindliche Informationsdaten

Luftgekühlte Leistungs-Wanderfeldröhre für den Frequenzbereich von 450...1000 MHz mit einer Dauerstrich-Ausgangsleistung von 200 W. Die Röhre ist besonders geeignet für den Einsatz in Fernsehsendern und -umsetzern im Band IV/V, in FM-Tonsendern und Richtfunkverstärkern. Sie liefert je nach Anwendung eine Verstärkung von 30...37 dB. Die YH 1020 ist permamentmagnetisch fokussiert und im Magnetsystem austauschbar.
Ein- und Auskopplung der HF-Leistung erfolgt über Koaxialsteckverbindungen.



Maße in mm

Fassung:	Die Fassung mit abgeschirmten Zuleitungen wird mit dem Magnetsystem geliefert
Gewicht der Röhre:	600 g
Gewicht des Magnetsystems:	30 kg
Abmessungen des Magnetsystems:	ca. 200x200x700 mm
HF-Anschluß:	3,5/9,5(60Ω) DIN 47281
Einbau:	beliebig

Heizung

Heizspannung	U_f	=	6,3	V
Heizstrom	I_f	≈	2,5	A
Vorheizzeit	t	≧	5	min

Heizart : indirekt durch Wechselstrom, Parallelspeisung
Kathode : Metall-Kapillar-Kathode (Vorratskathode)

Betriebsdaten

Fernsehsender

Frequenzbereich	f	=	450...1000	MHz
Ausgangsleistung	N_a	=	200	W
Sättigungsleistung	N_{sat}	≈	350	W
Verstärkung	$G(N_a = 200\ W)$	=	30	dB
Auffängerspannung	U_c	=	2900	V
Wendelspannung	U_w	≈	2800	V
Gitter-2-Spannung	U_{g2}	≈	750	V
Gitter-1-Spannung	U_{g1}	=	-20	V 1)
Wendelstrom	I_w	=	30	mA
Gitter-2-Strom	I_{g2}	=	1	mA
Kathodenstrom	I_k	=	600	mA
Reflexionsfaktor	r	≦	30	% 2)

Grenzdaten (absolute Werte)

Auffängerspannung	U_c	max	3300	V 3)
Auffängerverlust-leistung	Q_c	max	2000	W
Wendelspannung	U_w	max	3200	V
Wendelstrom	I_w	max	40	mA
Gitter-2-Spannung	U_{g2}	min	600	V
Gitter-2-Spannung	U_{g2}	max	900	V
Gitter-1-Spannung neg. -	U_{g1}	max	50	V
Gitter-1-Spannung pos. +	U_{g1}	max	0	V
Kathodenstrom	I_k	max	650	mA
Auffängertemperatur	t_c	max	250	°C

1) Einstellung der Gitter-1-Spannung durch Kathodenwiderstand wird empfohlen.

2) Am Röhrenein- und -ausgang der kalten Röhre in einem Frequenzbereich von 450 ... 1000 MHz.

3) Die Auffängerspannung soll mindestens gleich oder größer als die jeweils eingestellte Wendelspannung sein.

Allgemeine Betriebshinweise

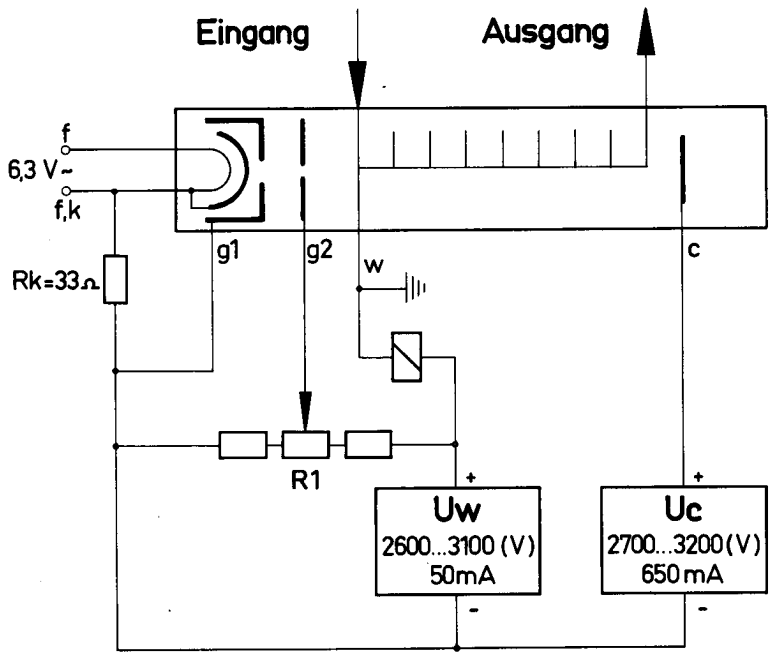
Die Wanderfeldröhre YH 1020 kann nur in Verbindung mit dem zugehörigen Magnetsystem MYH 1020 betrieben werden, das ein geringes Streufeld zeigt und weitgehend temperaturunempfindlich ist.

Alle Spannungen an der Röhre sind auf die Kathode bezogen. Die Wendelspannung (U_w) soll zwischen 2600 und 3100 V, die Gitter-2-Spannung (U_{g2}) zwischen 600 und 900 V einstellbar sein. Die Gitter-2-Spannung wird an einem Spannungsteiler R_1 abgegriffen, dessen Querwiderstand 0,5 MΩ nicht überschreiten darf. Die Gitter-1-Spannung kann an dem Widerstand R_k erzeugt werden.

Die YH 1020 ist so zu betreiben, daß die Auffängerspannung (U_c) den Wert der Wendelspannung nicht unterschreitet.

In der Wendelzuleitung ist ein Schutzrelais vorzusehen, das beim Überschreiten des Grenzwertes für den Wendelstrom die Wendel (U_w)- und Gitter-2-Spannung (U_{g2}) abschaltet.

Heizfaden und Kathode liegen auf einem Potential von ca. 3000 V gegen Masse. Der Heiztransformator ist daher für diese Potentialdifferenz auszulegen.



Kühlung

Zur Kühlung des Auffängers ist ein Luftstrom von ca. 2000 l/min erforderlich.

Das Kühlluftsystem muß so gesichert sein, daß die Versorgungsspannungen abgeschaltet werden, wenn die Kühlung ausfällt.

Inbetriebnahme

Zur gefahrlosen Bedienung des Gerätes muß das Magnetsystem einwandfrei geerdet werden.
Bei Inbetriebnahme der Röhre ist folgende Reihenfolge der Einstellvorgänge einzuhalten:

1. Zuleitungen anschließen:

Heizfaden	f	:	braun
Heizfaden) Kathode	f, k	:	gelb
Gitter 1	g1	:	grün
Gitter 2	g2	:	blau
Wendel) Masse	w	:	rot

Abgeschirmte Zuleitung für Auffänger an Lötöse des Magnetsystems anschließen

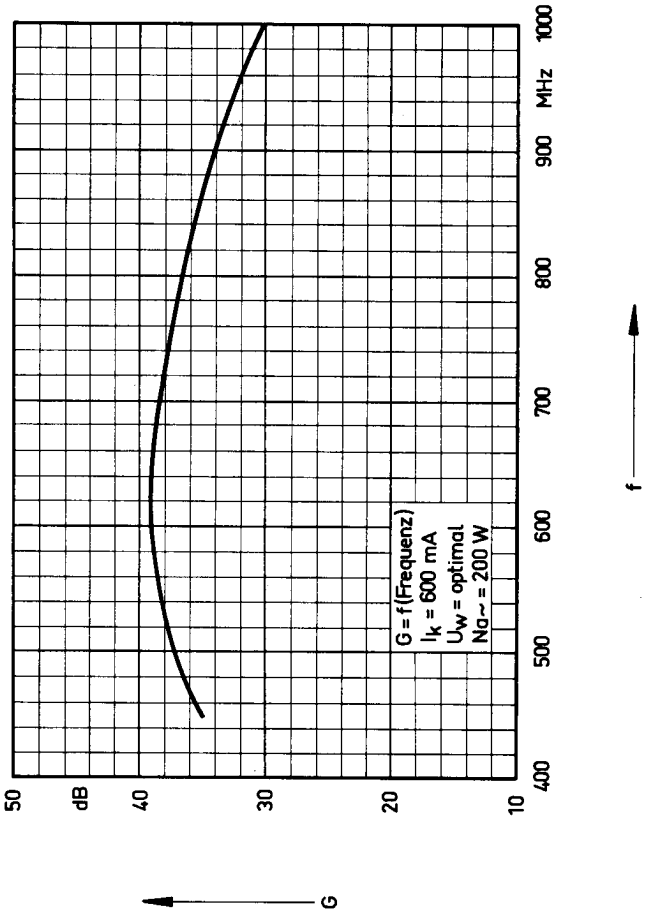
2. Röhre in das Magnetsystem einsetzen
3. Heizspannung (U_f) einschalten und Röhre mindestens 5 Minuten vorheizen.
4. Luftkühlung einschalten
5. Auffängerspannung einschalten
6. Spannungsversorgung für Wendel (U_w) und Gitter 2 (U_{g2}) gleichzeitig einschalten
7. Mit Hilfe der Gitter-2-Spannnung Kathodenstrom einstellen
8. Wendelspannung auf optimale Betriebswerte einregeln

Abschalten

Die Betriebsspannungen können gleichzeitig oder in umgekehrter Reihenfolge abgeschaltet werden.

Kennlinie

G = f (Freqnenz)



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

HOCHLEISTUNGS-WANDERFELDRÖHRE

f = 5,9 . . . 6,4 GHz

YH 1040

Art und Verwendung

Unverbindliche Informationsdaten

Wassergekühlte Hochleistungs-Wanderfeldröhre für den Frequenzbereich 5,9 ... 6,4 GHz mit einer Dauerstrich-Ausgangsleistung von 2 kW und einer Verstärkung von 30 dB. Die Röhre ist periodisch permanentmagnetisch fokussiert und im Magnetsystem austauschbar.

Ein- und Auskopplung der HF-Leistung erfolgt über Hohlleiter.

Länge der Röhre	: ca. 1050 mm
Abmessungen des Magnetsystems	: ca. 920 x 250 x 330 mm
Gewicht des Magnetsystems	: ca. 60 kg
Gewicht der Röhre	: ca. 6,6 kg
Hohlleiter	: R 70; 34x15 mm (WR 137)DIN 47302
Flansch	: DR 70 DIN 47303 oder UG 344/U

Heizung

Heizspannung	U_f	=	5,5...8,5	V
Heizstrom	I_f	≈	2,5	A
Vorheizzeit	t	≧	5	min

Heizart: indirekt durch Wechselspannung
Kathode: Metall-Kapillar-Kathode (Vorratskathode)

Kenndaten

Dauerstrichbetrieb

Frequenzbereich	f	=	5,9...6,4	GHz
Sättigungsleistung	N_{sat}	≈	3	kW
Ausgangsleistung	$N_{a\sim}$	≈	2	kW
Verstärkung	$G(N_{a\sim}=2kW)$	≈	30	dB
Reflexionsfaktor	r	<	20	% 1)

Betriebsdaten

Dauerstrichbetrieb

Betriebsfrequenz	f	=	6,3	GHz
Ausgangsleistung	$N_{a\sim}$	=	2	kW
Verstärkung	G	≈	30	dB
Auffängerspannung	U_c	=	5...17	kV 2)
Verzögerungsleitungs-spannung	U_v	≈	15	kV
Gitter-2-Spannung	U_{g2}	≈	3	kV
Gitter-1-Spannung	U_{g1}	≈	-150	V 3)
Kathodenstrom	I_k	≈	1	A

1) Am Röhrenein- und -ausgang der kalten Röhre in einem Frequenzbereich von 5,9...6,4 GHz

2) Siehe "Allgemeine Betriebshinweise", Seite 3

3) Einstellung der Gitter-1-Spannung durch Kathodenwiderstand wird empfohlen

Allgemeine Betriebshinweise

Die Wanderfeldröhre YH 1040 kann nur in Verbindung mit dem zugehörigen Magnetsystem MYH1040 betrieben werden.
Die periodisch permanentmagnetische Fokussierung bedingt ein geringes Streufeld; die Temperaturempfindlichkeit des Magnetsystems ist gering. Zum Auswechseln der Röhre kann der Permanentmagnet aufgeklappt werden.

Alle Spannungen an der Röhre sind auf die Kathode bezogen.
Die Auffängerspannung (U_C) soll im Bereich von 5-17 kV unterbrechungsfrei in Stufen von $\leqq$ 500 V einstellbar sein. (Die Röhre ist zunächst für eine Auffängerspannung von 17 kV ausgelegt. Es ist beabsichtigt, durch veränderte Auffängerkonstruktion den Elektronenstrom abzubremsen und die Röhre mit einer niedrigen Auffängerspannung zu betreiben.)

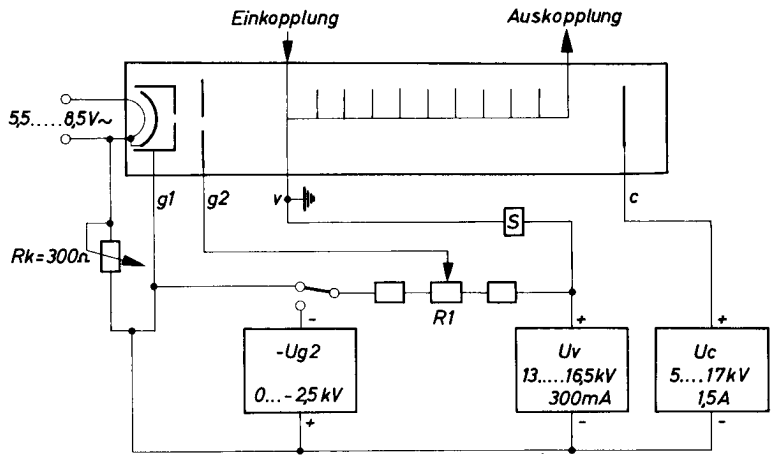
Die Verzögerungsleitungsspannnng (U_V) soll in einem Bereich von 13-16,5 kV mit einer Einstellgenauigkeit von $\pm$ 100 V regelbar sein.

Für die Gitter-2-Spannung (U_{g2}) ist ein Regelbereich von -2,5...4 kV erforderlich Sie soll an einem Spannungsteiler R_1 abgegriffen werden.

Die Gitter 1-Spannung (U_{g1}) kann durch den Kathodenstrom (I_k) an dem Widerstand R_k erzeugt werden.

Heizfaden und Kathode liegen auf einem Potential von 17 kV gegen Masse. Der Heiztransformator ist daher für diese Potentialdifferenz auszulegen.

In die Zuführung zur Verzögerungsleitung ist eine Schutzvorrichtung (S) zu schalten, die beim Überschreiten des zulässigen Grenzwertes für den Verzögerungsleitungsstrom die Betriebsspannungen innerhalb 300 µs kurzschließt und abschaltet.



Ionengetterpumpe

Für die Ionengetterpumpe ist das Netzgerät für die 1 l/s Vacionpumpe zu verwenden (Fa. Varian). Die Betriebsspannungen dürfen erst eingeschaltet werden, wenn ein Druck von $\leq 10^{-7}$ Torr erreicht ist.
Die Spannungen müssen automatisch abgeschaltet werden, wenn ein Druck von 10^{-6} Torr überschritten wird.
Bei Betriebspausen und Lagerung der Röhre muß die Ionengetterpumpe weiterbetrieben werden.

Kühlung

Zur Abführung der Wärme werden der Auffänger und die Verzögerungsleitung mit destilliertem Wasser gekühlt.
Die Kühlkreise sind wie folgt zu dimensionieren:

Auffänger	: Wassermenge 25 l/min Druck ca. 3 atü Eintrittstemperatur 20°C (max. 30 °C)
Verzögerungsleitung	: Wassermenge 2 l/min Druck ca. 3 atü

Es sind geeignete Maßnahmen zur Vermeidung von Kondenswasserbildung zu treffen.

Bedingt durch die Spannungsdifferenz zwischen Auffänger und Verzögerungsleitung muß für eine entsprechende Isolation der Wasserzuleitungen gesorgt werden.

Das Kühlluftsystem muß so gesichert sein, daß die Versorgungsspannungen gleichzeitig abgeschaltet werden, wenn die Kühlung ausfällt.

Inbetriebnahme

Zur gefahrlosen Bedienung des Gerätes muß das Magnetsystem einwandfrei geerdet werden. Bei Inbetriebnahme der Röhre ist nachstehende Reihenfolge der Einstellvorgänge unbedingt einzuhalten:

1. Zuleitungen anschließen:

Heizfaden	f	:	braun
Heizfaden, Kathode	f,k	:	gelb
Gitter 1	g1	:	grün
Gitter 2	g2	:	blau
Verzögerungsleistung) Masse)	v	:	rot

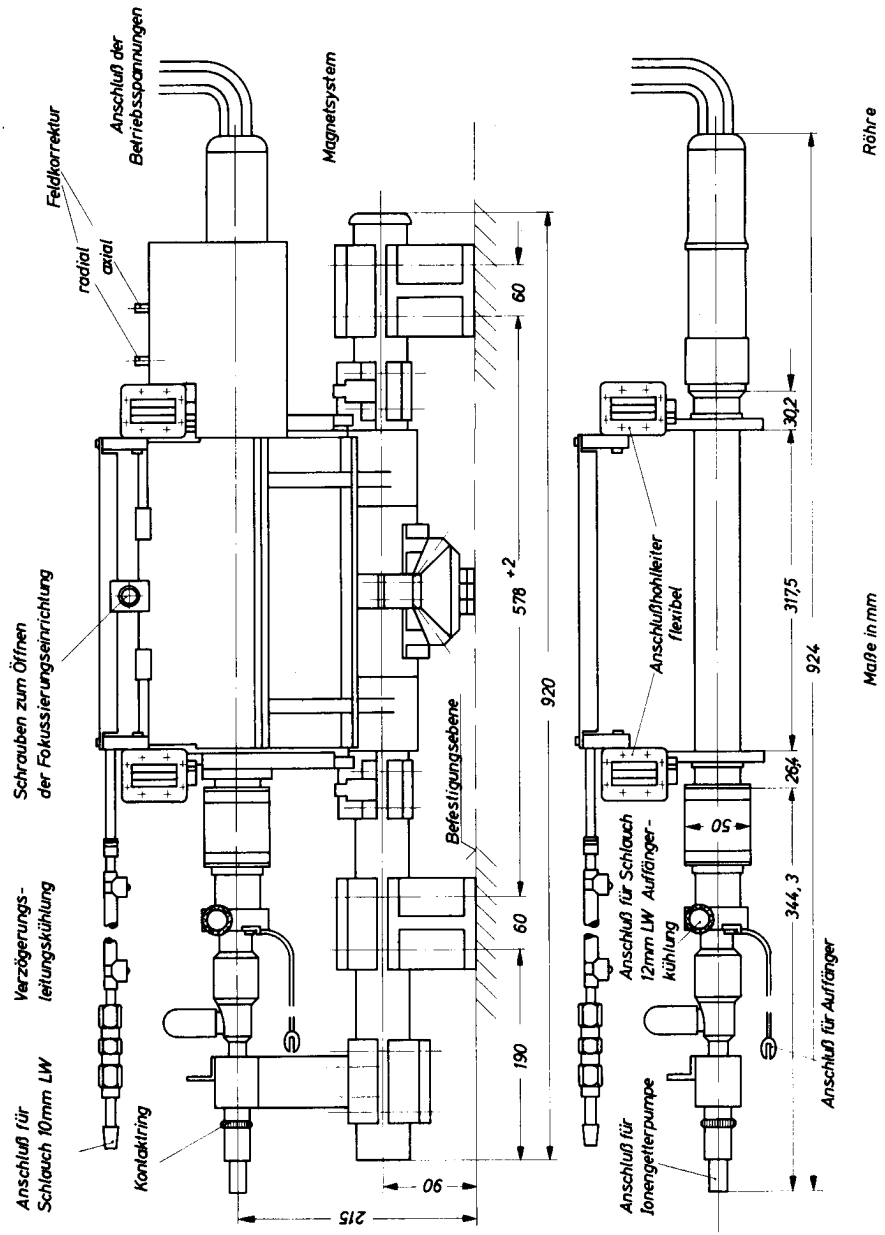
Abgeschirmte Zuleitung für Auffänger an Lötöse des Magnetsystems anschließen.

2. Ionengetterpumpe einschalten
3. Kühlung einschalten
4. Nach Erreichen eines Vakuums von 10^{-7} Torr Röhre mindestens 5 Minuten vorheizen
5. Justierung des Magnetsystems anhand der mit jeder Röhre gelieferten Einstellvorschrift vornehmen.
6. Auffängerspannung (U_c) einschalten
7. Spannungsteiler R_1 so einstellen, daß bei einer Verzögerungsleitungsspannung (U_v) von 15 kV die Gitter-2-Spannung (U_{g2}) 1200 V beträgt.
8. Verzögerungsleitungsspannung mit 15 kV einschalten. Dabei ist zu beachten, daß solange die Röhre für einen Betrieb mit nicht abgebremsten Elektronenstrom ausgelegt ist - die Auffängerspannung immer größer als die Verzögerungsleitungsspannung sein soll.
9. Mittels Spannungsteiler die Gitter-2-Spannung (U_{g2}) von 1200 auf ca. 3000 V hochregeln und Röhre auf optimale Betriebswerte einstellen. Bis zum Erreichen der vollen Betriebsspannungen darf der Druck 10^{-6} Torr nicht überschreiten.
10. HF-Eingangssignal einschalten und durch Erhöhung der Eingangsleistung die Ausgangsleistung auf den angegebenen Betriebswert einstellen.

Abschalten

1. Gitter-2-Spannung abschalten
2. Abschalten der übrigen Elektrodenspannungen.

Die Ionengetterpumpe darf nicht ausgeschaltet werden.

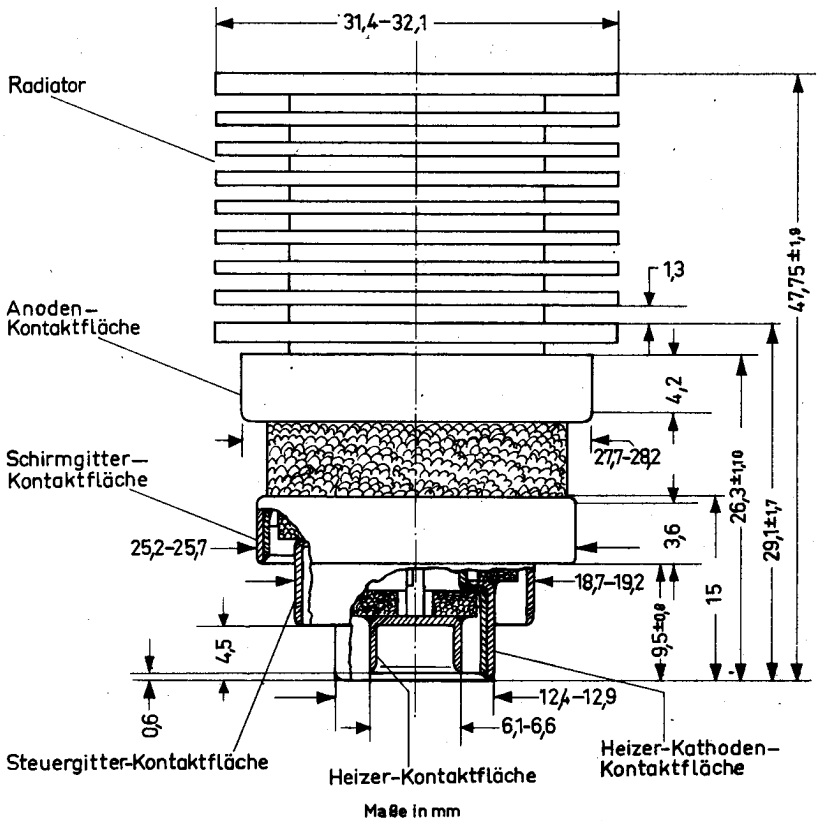

Anschluß der Betriebsspannungen
Feldkorrektur
radial
axial
Magnetsystem
Röhre
Schrauben zum Öffnen der Fokussierungseinrichtung
Verzögerungs-leitungskühlung
Anschlußhohlleiter flexibel
Befestigungsebene
Anschluß für Schlauch 10mm LW
Kontaktring
Anschluß für Schlauch 12mm LW Auffänger-kühlung
Anschluß für Ionengetterpumpe
Anschluß für Auffänger
Maße in mm
60
578 +2
920
60
190
90
215
302
317,5
924
264
50
344,3

SENDETETRODE

für Frequenzen bis 3000 MHz

YL 1040

Vorläufige Daten



Maße in mm

Gewicht der Röhre ... ca. 60 Gramm

Aufbau und Anwendung

Die YL 1040 ist eine forciert luftgekühlte Scheiben-Tetrode in Metall-Keramik-Technik für Frequenzen bis 3000 MHz. Sie ist besonders für die Bestückung von Einseitenbandsendern der kommerziellen Nachrichtentechnik geeignet. Aufgrund ihrer Stoß- und Vibrationsfestigkeit kann die Röhre in mobilen Geräten eingesetzt werden.

Einbau

beliebig

Heizung

U_f = 6,3 V ± 5 % 1) Wechsel oder Gleichspannung, Minimale Vorheizzeit 60 sec
I_f = 2,5 A

Heizart: indirekt
Kathode: Metall-Kapillarkathode

Kennwerte

μ_{g2g1}	=	22	bei U_a = 1000 V	U_{g2} = 200 V; I_a = 100 mA
S	=	20 mA/V	bei I_a = 100 mA	

Kapazitäten

Gemessen mit Spezialfassung

C_{g1k}	≈	9	pF
C_{g1g2}	≈	15	pF
C_{g2a}	≈	3,5	pF
C_{g1a}	≤	0,03	pF
C_{g2k}	≤	0,2	pF
C_{ak}	≤	0,01	pF

1) Einstellung

Grenzdaten

f	=	1000	1600	MHz
U_a	=	1200	1000	V
U_{g2}	=	300	300	V
U_{g1}	=	-150	-150	V
I_k	=	400	400	mA
Q_a	=	130	130	W
N_{g2}	=	3	3	W
Q_{g1}	=	1,5	1,5	W
R_g	=	30	30	kΩ

Betriebsdaten

Einstellung		Einton AB 1)	Zweiton A 2)	Betrieb
f	=	60	900	MHz
$N_{a\sim}$	=	55	30 3)	W
U_a	=	1000	1000	V
U_{g2}	=	300	300	V
U_{g1}	=	-14	-8,5	V
U_{g1s}	=	14	7	V
I_{ao}	=	40	140	mA
I_a	=	120	150	mA
N_a	=	120	150	W
Q_a	=	65	117	W
d_3	$\geq$		35	db 4)
G	>		15	db 5)

1) Kathodenbasisschaltung
2) Gitterbasisschaltung
3) Leistung beim Scheitelwert der Hüllkurve, Kreiswirkungsgrad 90 %
4) Kubischer Differenztonfaktor bei R_a = 3 kΩ
5) Leistungsverstärkung

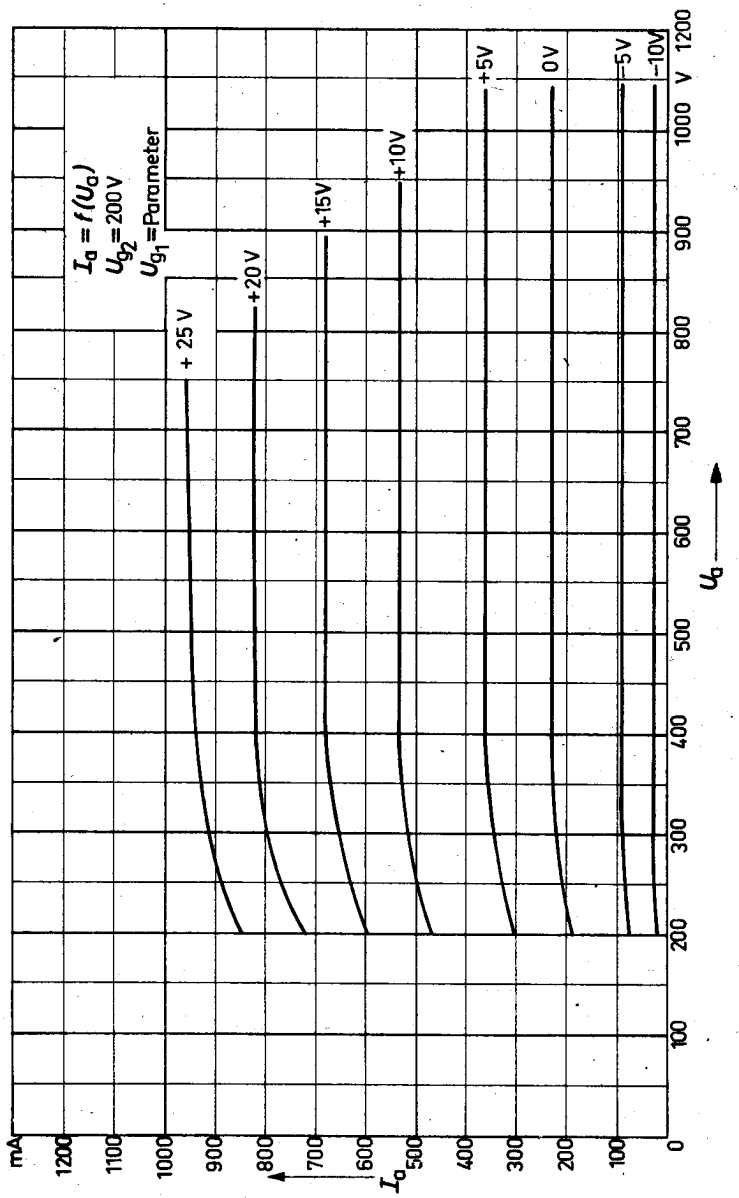
Grenzdaten

f	≦	1000	1600	MHz
U_a	=	1200	1000	V
U_{g2}	=	300	300	V
U_{g1}	=	-150	-150	V
I_k	=	400	400	mA
Q_a	=	130	130	W
N_{g2}	=	3	3	W
Q_{g1}	=	1,5	1,5	W
R_g	=	30	30	kΩ

Betriebsdaten

f	=	400	1250	MHz
$N_{a\sim}$	=	100	50	W 1)
U_a	=	1000	900	V
U_{g2}	=	300	300	V
U_{g1}	=	-25	-20	V
U_{g1s}	=	40	45	V
I_a	=	190	190	mA
Q_a	=	90	120	W
N_{st}	=	3,5	5	W 1)

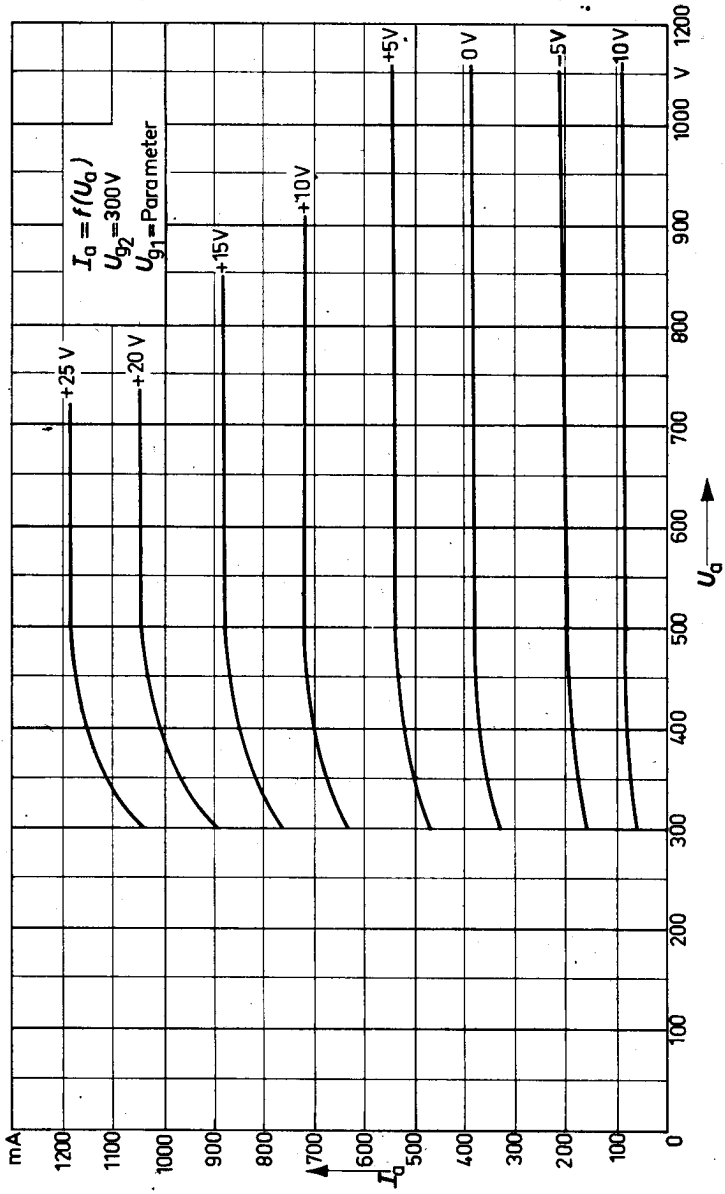
1) Kreisverluste sind nicht berücksichtigt


$I_a = f(U_a)$
U_{g2} = 200 V
U_{g1} = Parameter
+ 25 V
+20 V
+15V
+10V
+5V
0 V
−5 V
−10V
mA
1200
1100
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
I_a
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
1200
V
U_a

Kennlinien

$I_a = f(U_a)$, U_{g1} = Parameter

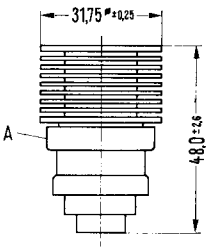
SIEMENS RÖHREN

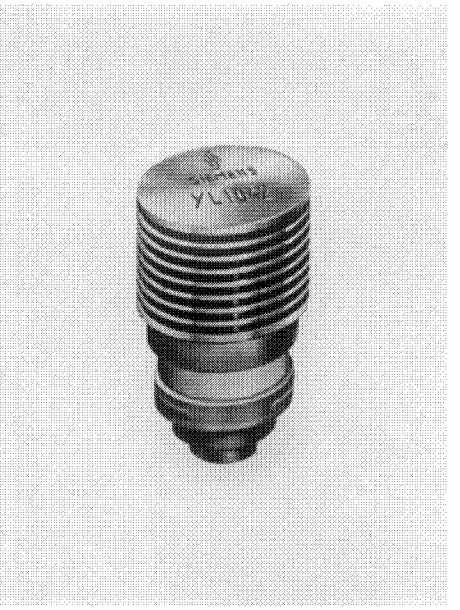


SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

YL 1042

The YL 1042 is a very small forced-air-cooled metal-ceramic planax tetrode for frequencies up to 2 kMc, particularly suited for application in commercial radio communications SSB transmitters and TV-Transposers.
Due to its stability under severe shock and vibration the tube is ideal for use in mobile equipment.





Weight approx. 60 g

General Data

HEATING

Heater Voltage 6.3 volts
Heater Current 1.1 amps
} Matrix-Oxide-Cathode

Grid-Screen Amplification Factor 20 at DC Plate Voltage = 1000 volts
DC Screen Voltage = 200 volts
DC Plate Current = 100 ma

Transconductance 20,000 µmhos at DC Plate current = 100 ma

INTERELECTRODE CAPACITANCES

measured with special socket

Grid-Cathode	9 µµF	Grid-Plate	0.03 µµF
Grid-Screen	15 µµF	Screen-Cathode	0.2 µµF
Screen-Plate	3.5 µµF	Plate-Cathode	0.01 µµF

Maximum Ratings

DC Plate Voltage (f ≦ 1250 Mc)	max.	1000	volts
DC Screen Voltage	max.	300	volts
DC Grid Voltage	max.	—75	volts
DC Cathode Current	max.	180	ma
Plate Dissipation	max.	130	watts
Screen Dissipation	max.	2	watts
Grid Current	max.	16	ma
Grid Resistor	max.	30	kohms

Typical Operation

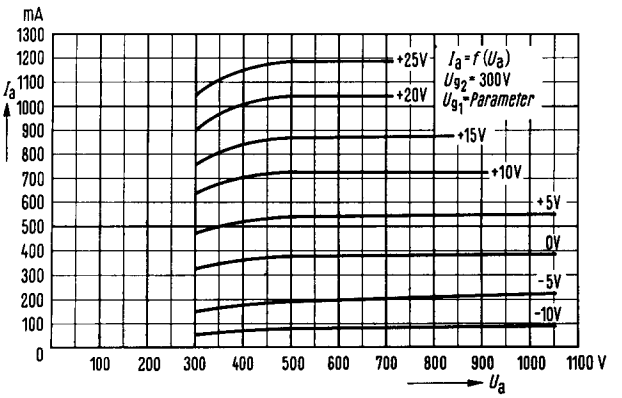
Linear RF Power Amplifier, SSB

	one tone	two tone	
Class	AB [1]	AB [2]	
Frequency	60	900	Mc
Power Output	55	30 [3]	watts
DC Plate Voltage	1000	1000	volts
DC Screen Voltage	300	300	volts
DC Grid Voltage	—14	—8.5	volts
Peak RF Grid Voltage	14	7	volts
Zero Signal DC Plate Current	40	140	ma
DC Plate Current	120	150	ma
Plate Input	120	150	watts
Plate Dissipation	65	117	watts
3rd order Intermodulation Products		35 [4]	db
Gain		15	db

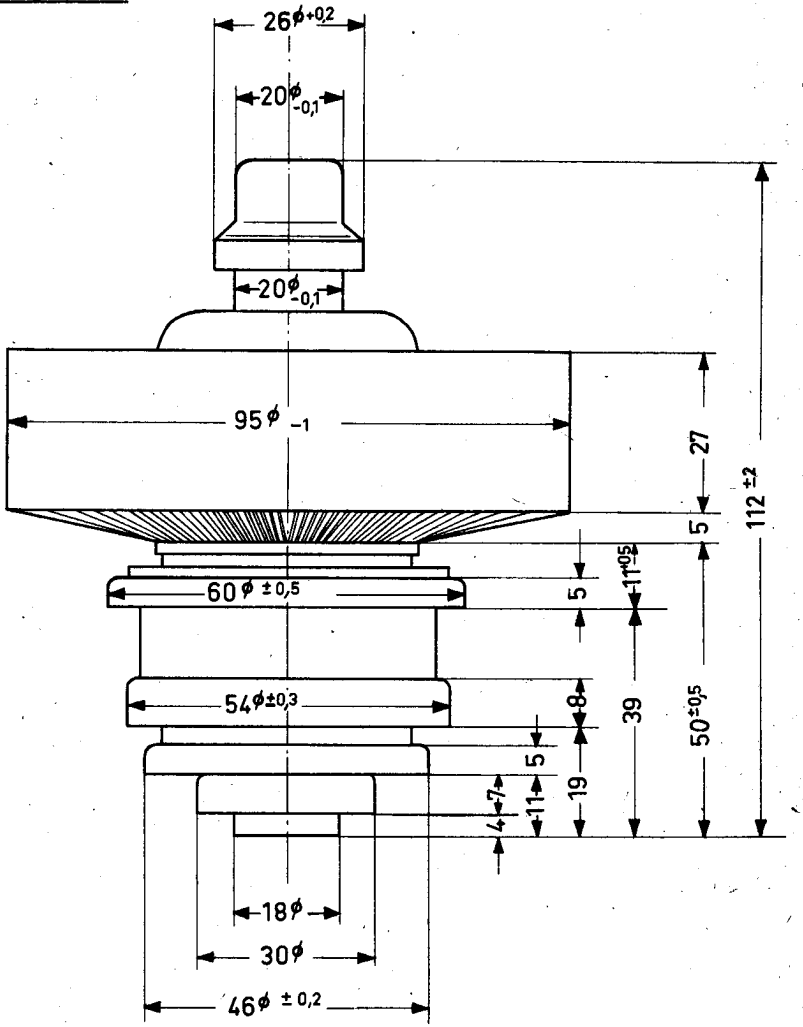
[1] Groundet cathode
[2] Groundet grid
[3] Peak envelope power at 90 % circuit-efficiency
[4] at plate Load resistance of 3000 ohms

Other kind of operation:
TV-Transposer
Power Output (sync. Level) = 12 watts
at DC Plate Voltage = 900 volts
DC Screen Voltage = 300 volts
Zero-Signal
DC Plate Current = 100 ma
DC Plate Current = 120 ma

Characteristics



Vorläufige Daten



Gewicht der Röhre

ca. 1,2 kg

Aufbau und Anwendung

Die YL 1050 ist eine forciert luftgekühlte Tetrode in Metall-Keramik-Technik mit konzentrisch ausgebildeten Elektrodenanschlüssen, für Frequenzen bis 1250 MHz.
Sie ist besonders geeignet für Klasse AB_1 - Linearverstärker, Klasse-C Leistungsverstärker und für die Bestückung der Leistungsstufen von Fernsehsendern. Die maximale Anodenverlustleistung beträgt 1,6 kW.

Einbau

beliebig

Heizung

U_f	=	4,0	V	$\pm$ 5 %
I_f	≈	23	A	

indirekt geheizte Matrix-Oxydkathode
Vorheizzeit: 3 min.

Kennwerte

μ_{g2g1}	=	12	bei	U_a = 2000 V;	U_{g2} = 500 V;	I_a = 1 A			
S	=	55	mA/V	bei I_a = 1 A					

Kapazitäten

C_{kg1}	≈	40	pF	
C_{kg2}	≦	1,4	pF	
C_{ka}	≦	0,012	pF	1)
C_{g1g2}	≈	43	pF	
C_{g1a}	≦	0,15	pF	1)
C_{g2a}	≈	11	pF	

1) Mit Schirmplatte 40 x 40 cm in der Schirmgitteranschlußebene gemessen

Grenzdaten

f	=	200	MHz
U_a	=	3000	V
U_{g2}	=	1000	V
I_k	=	1,3	A
Q_a	=	1,6	kW
Q_{g2}	=	30	W
Q_{g1}	=	10	W

Betriebsdaten

Aussteuerung		Einton	
f	=	60	MHz
$N_{a\sim}$	=	1000	W
U_a	=	2500	V
U_{g2}	=	500	V
U_{g1}	=	-45	V
U_{g1s}	=	45	V
I_{ao}	=	0,2	A
I_a	=	0,78	A
N_{st}	=	0	W
Q_a	=	950	W
Q_{g1}	=	0	W

Grenzdaten

f	=	1250	MHz
U_a	=	2500	V
U_{g2}	=	1000	V
I_k	=	1,3	A
Q_a	=	1,6	kW
Q_{g2}	=	25	W
Q_{g1}	=	10	W

Betriebsdaten

f	=	600	MHz	
$N_{a\sim}$	=	1400	W	1)
U_a	=	2500	V	
U_{g2}	=	500	V	
U_{g1}	=	-50	V	
U_{g1s}	=	60	V	
I_a	=	1,2	A	
N_{st}	=	80	W	
Q_a	=	1600	W	

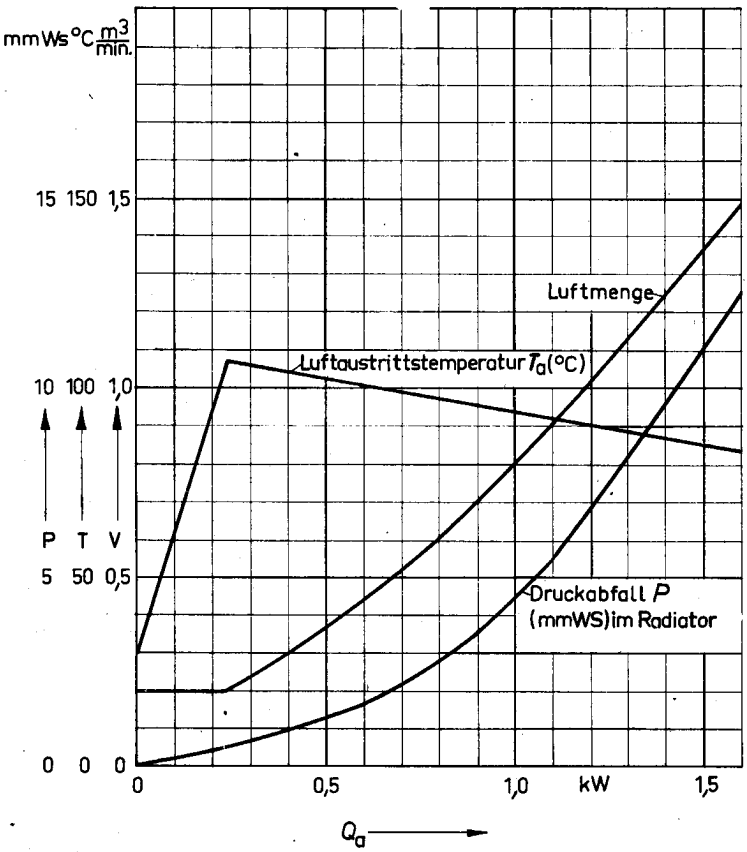
1) Leistung im Ausgangskreis bei 90 % Kreiswirkungsgrad, einschließlich der durchgereichten Leistung

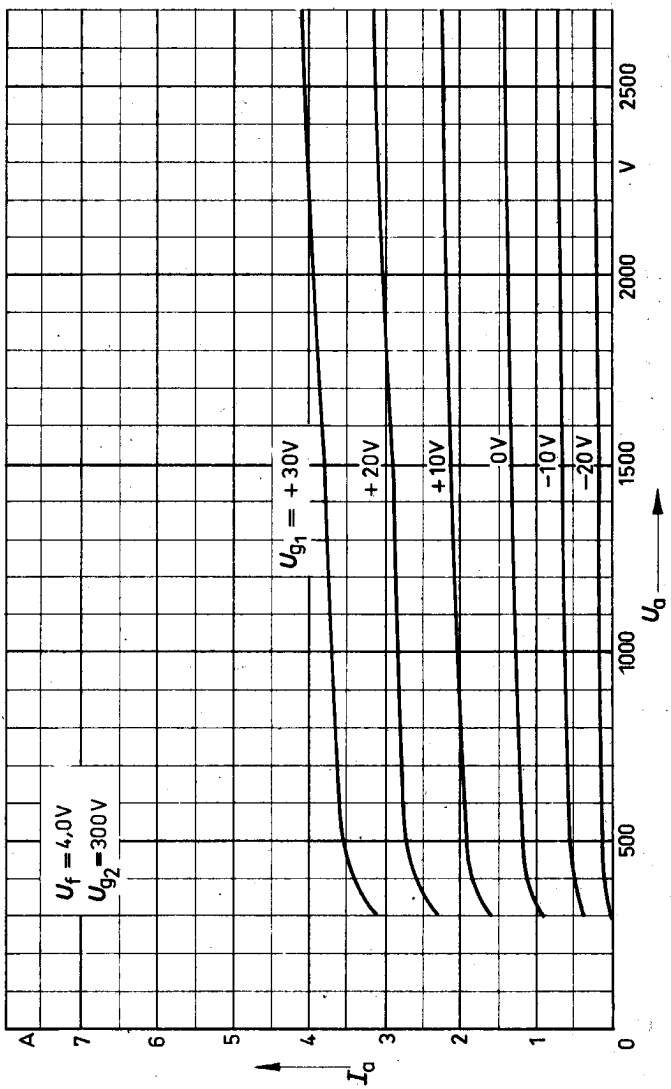
Die Metall- und Keramikteile der Röhre dürfen an keiner Stelle eine Temperatur von 250 °C überschreiten. Die Abführung der durch die Anodenverlustleistung erzeugten Wärme geschieht mit einem Luftstrom, der dem beigegebenen Kühlluftdiagramm zu entnehmen ist.

Das Diagramm gilt für die üblicherweise angewendete Luftzuführung von der Elektrodenanschlußseite her. Eine Luftführung von der Anodenseite her ist ebenfalls zulässig, jedoch sind hierfür etwas größere Luftmengen notwendig. Kühlluftdiagramm für diesen Betriebsfall auf Anfrage erhältlich.

Bei der Kühlluftführung ist zweckmäßigerweise darauf zu achten, daß die Abluft oder Zuluft für die Kühlung der Gitter- und Kathodenanschlüsse mitverwendet wird. Das angegebene Kühlluftdiagramm gilt nur für den Druckabfall am Anodenradiator, Druckverluste in den Zuführungen und Topfkreisen müssen zusätzlich bei der Auswahl des Gebläses berücksichtigt werden.

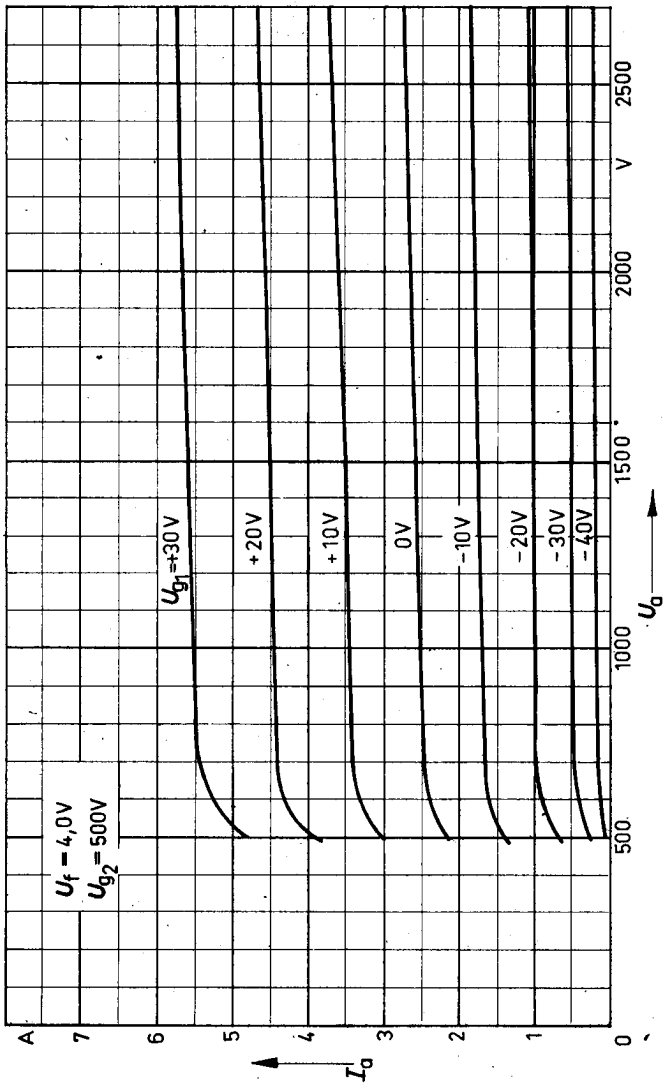
Lufteintrittstemperatur T_e = 45°C
Luftdruck 760 mm H_g




$U_f = 4{,}0\,V$
$U_{g2} = 300\,V$
$U_{g1} = +30\,V$
+20 V
+10 V
0 V
−10 V
−20 V
I_a
A
7
6
5
4
3
2
1
0
U_a
500
1000
1500
2000
2500
V

Kennlinien
$I_a = f(U_a)$

SIEMENS RÖHREN

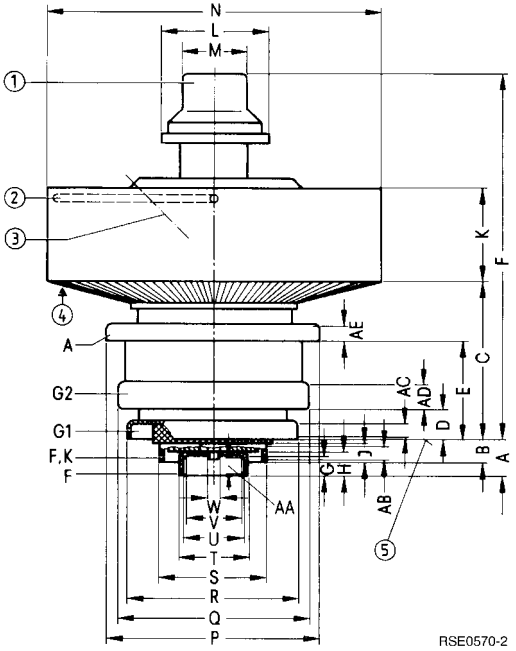


SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

For frequencies up to 1215 MHz Ordering code Q51-X1055

Coaxial metal-ceramic tetrode, forced-air-cooled.

The tube is suitable for the final stages of TV sound transmitters band III and TV translators band III to V. Its high amplification frequently permits driving by semiconductor stages.



Dimensional data

	min	max	
A	10,3	12,1	
B	6,4	7,8	
C	44	45,4	
D	8,1	9,7	
E	27,9	29,5	
F	99,8	103	
G	6,2		
H	6,8		
J	6,8		
K	30,8	33,2	
L		dia. 27	
M		dia. 22	
N	dia. 94,7	dia. 95,3	
P	dia. 59,8	dia. 60,2	
Q	dia. 53,6	dia. 54	
R	dia. 45,6	dia. 46,2	
S	dia. 29,9	dia. 30,1	
T	dia. 17,9	dia. 18,1	
U	dia. 16,5	dia. 16,9	
V	dia. 15,5		
W		dia. 5	
AA	5,2		⑥
AB	4,7		⑥
AC	2,7		⑥
AD	5,6		⑥
AE	3,7		⑥

Dimensions in mm

① Pump stem protecting cap, not be used as terminal
② Handle, swingable
③ Taphole for tube fuse RöSich2
④ Recommended direction of cooling air
⑤ Reference edge
⑥ For connection of the contact springs

Approx. weight 1,1 kg

Packing dimensions: approx. 310 mm × 310 mm × 320 mm.

Heating

Heater voltage	U_F	3,8 (± 5 %)	V [1]
Heater current	I_F	19,5 ± 2	A
Preheating time	t_h	≥ 3	min
Heating: indirect by ac or dc			
Cathode: matrix oxide			

Characteristics

Amplification factor of screen grid at U_A = 2,5 kV, U_{G2} = 500 V, I_A = 0,5 A	μ_{g2g1}	11	
Transconductance at U_A = 2,5 kV, U_{G2} = 500 V, I_A = 0,5 A	s	55	mA/V

Capacitances		min	nom	max	
Cathode/control grid	c_{kg1}	38	42	46	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	1,9	2,2	2,5	pF
Cathode/anode	c_{ka}		0,005	0,011	pF
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	56	60	64	pF
Control grid/anode	c_{g1a}		0,05	0,06	pF
Screen grid/anode	c_{g2a}	7,5	8,0	8,8	pF

Accessories		**Ordering code**
Tube fuse	RöSich2	Q81-X1402 [2]
Tube fuse	RöSich9	Q81-X1409 [2]
Socket wrench for tube fuse	RöZub10	Q81-X2110
Tube protective device	RöKt2	Q81-X1302
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Cavity band III, 200 W vision/sound	TK4425	Q94-X4425
Cavity band IV/V, 200 W vision/sound	TK4435	Q94-X4435
Cavity band III, 800 W sound	TK4450	Q94-X4450
Spring-finger contact for anode terminal	YLZ9521a	Q81-X9204
Spring-finger contact for screen grid terminal	YLZ9521g2	Q81-X9205
Spring-finger contact for control grid terminal	YLZ9521g1	Q81-X9206
Spring-finger contact for heater cathode terminal	YLZ9523	Q81-X9523

1) For immediate operation, the tube can be continuously heated without damaging the cathode. The optimum heater voltage for standby operation is 3,5 to 3,8 V. The standby and operating times should be equal (e.g. 1 week operation, 1 week standby). Care should be taken not to exceed the maximum permissible surface temperature of 250 °C even during standby operation, especially without cooling.

2) RöSich2 (120 mm) and RöSich9 (25 mm) only differ in the length of the phosphor-bronze litz wire.

Maximum ratings

Frequency	f	860	MHz
Cold anode voltage (dc)	$U_{A\,0}$	3200	V
Anode voltage (dc)	U_A	3000	V
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	650	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 100	V
Cathode current (dc)	I_K	800	mA
Output power	P_2	800	W
Anode dissipation	P_A	1,8	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	20	W
Control grid dissipation	P_{G1}	3	W
Surface temperature	t_{surf}	250	°C [1])

Operating characteristics for TV sound transmitters

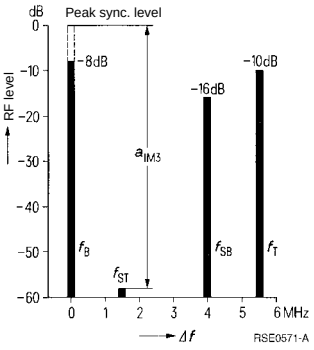
Frequency	f	170 … 230	MHz
Bandwidth (3 dB)	B	2	MHz
Output power	P_2	800	W [2])
Power gain	V_p	≥ 19	dB
Anode voltage (dc)	U_A	2750	V
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	500	V
Zero signal anode current (dc)	$I_{A\,0}$	400	mA
Anode current (dc)	I_A	700	mA
Screen grid current (dc)	I_{G2}	10	mA [3])

1) See cooling.
2) Power at cavity output with ≥ 90 % circuit efficiency.
3) The power supply must be designed for a screen grid current of – 5 to + 40 mA.

Operating characteristics for TV translators with combined vision/sound transmission

Frequency	f	170 … 230	470 … 790	790 … 860	MHz
Bandwidth (1 dB)	B	8,5	8,5	8,5	MHz
Output power, sync. level	$P_{2\,SY}$	220	220	220	W [1]
Power gain	V_p	≥ 16,5	≥ 16,5	≥ 16	dB
3-tone intermodulation ratio	a_{IM3}	≥ 58	≥ 58	≥ 58	dB [2]
Anode voltage (dc)	U_A	2500	2500	2750	V
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	500	500	500	V
Zero signal anode current (dc)	$I_{A\,0}$	400	400	350	mA
Anode current (dc), black level	$I_{A\,SW}$	500	500	450	mA
Screen grid current (dc)	I_{G2}	10	10	10	mA [3]

Level diagram



1) Power at cavity output with 85 % circuit efficiency.
2) Measured in accordance with specification FTZ 176 Pfl 2 of the German Telekom with distortion-free input signal; f_B: – 8 dB, f_{SB}: – 16 dB, f_T: – 10 dB.
3) The power supply must be designed for a screen grid current of – 5 to + 20 mA.

Tube mounting

Sufficiently flexible spring-finger contacts must be used to connect the tube. Suitable contact rings are available as accessories. The reference edge (control grid terminal, see dimensional drawing) also serves as stop edge.

If the tube is to be clamped to the socket in order to prevent it from jumping out of the latter, the clamping pressure may only have an effect on the stop edge.

The tube can be mounted as required.

Recommendations on power supply dimensioning for linear amplifiers

For the generation of the control grid voltage we recommend a constant voltage source since the linearity of performance deteriorates if a cathode resistor is used.

At drive with modulated signal, a rectifying effect is produced by the quadratic component of the tube transfer characteristic and the anode or cathode current contains video frequency components with frequencies up to 5,5 MHz. Therefore, the cathode/grid path as well as the anode power supply must be sufficiently blocked and free of resonances for the entire video frequency range to prevent reactive effects on the intermodulation of the amplifier. Experience has shown that an electrolytic capacitor of 10 µF to 50 µF is necessary between control grid and cathode. For screen grid and anode power supply a capacitor of 0,1 µF up to some µF is recommended.

Forced-air cooling

The minimum air flow rate required for max. anode dissipation is given in the cooling air diagram, valid for 45 °C inlet temperature at a normal air pressure of 1 bar (sea level). The cooling air is supplied from the electrode terminal side. For further details on forced-aIr cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

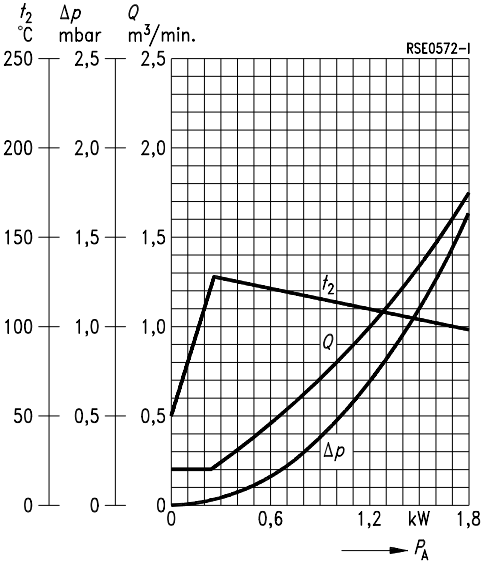
The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,10 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

The use of a tube fuse RöSich2/RöSich9 is recommended to protect the anode against thermal overload. In conjunction with a pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (see accessories).

A protective gap shall be provided between screen grid and cathode to protect the control grid and the cathode against damage in case of spark-over from the side of the anode.

In addition, a limiting circuitry is recommended for screen grid protection.

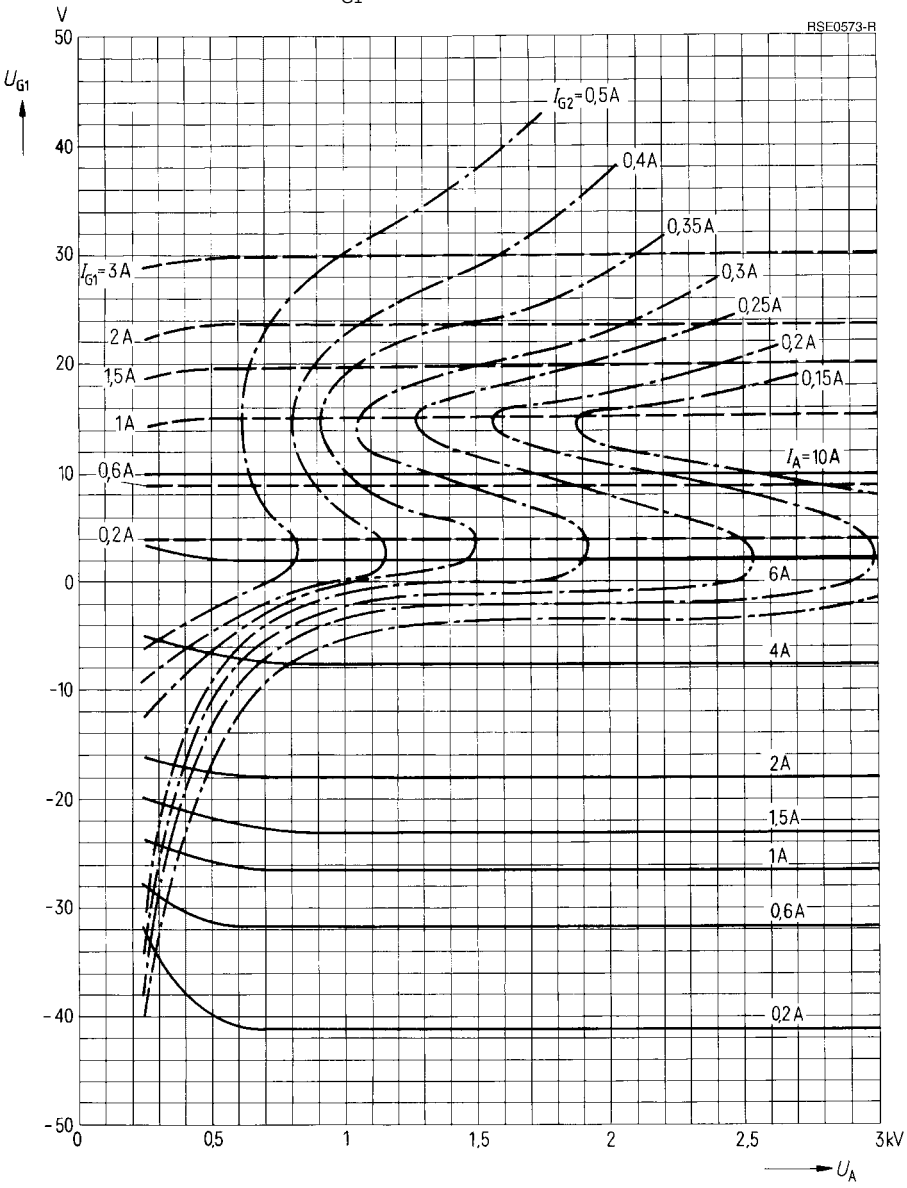
Cooling air diagram



The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1 bar
t_1 = 45 °C

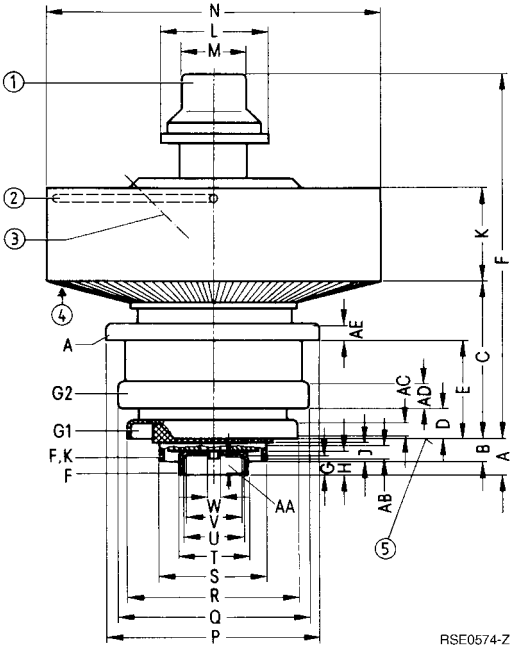
$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 500 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



For frequencies up to 1215 MHz Ordering code Q51-X1056

Coaxial metal-ceramic tetrode, forced-air-cooled.

The tube is suitable for power amplifiers, in particular for the final stages of TV vision and sound transmitters as well as TV translators. It features especially close tolerance characteristics and high amplification.



Dimensional data

	min	max	
A	10,3	12,1	
B	6,4	7,8	
C	44	45,4	
D	8,1	9,7	
E	27,9	29,5	
F	99,8	103	
G	6,2		
H	6,8		
J	6,8		
K	30,8	33,2	
L		dia. 27	
M		dia. 22	
N	dia. 94,7	dia. 95,3	
P	dia. 59,8	dia. 60,2	
Q	dia. 53,6	dia. 54	
R	dia. 45,6	dia. 46,2	
S	dia. 29,9	dia. 30,1	
T	dia. 17,9	dia. 18,1	
U	dia. 16,5	dia. 16,9	
V	dia. 15,5		
W		dia. 5	
AA	5,2		⑥
AB	4,7		⑥
AC	2,7		⑥
AD	5,6		⑥
AE	3,7		⑥

Dimensions in mm

① Pump stem protecting cap, not be used as terminal
② Handle, swingable
③ Taphole for tube fuse RöSich2
④ Recommended direction of cooling air
⑤ Reference edge
⑥ For connection of the contact springs

Approx. weight 1,1 kg

Packing dimensions: approx. 310 mm × 310 mm × 320 mm.

Heating

Heater voltage	U_F	3,8 (± 5 %)	V [1]
Heater current	I_F	19,5 ± 2	A
Preheating time	t_h	≥ 3	min
Heating: indirect by ac or dc			
Cathode: matrix oxide			

Characteristics

Amplification factor of screen grid at U_A = 3 kV, U_{G2} = 500 V, I_A = 0,5 A	μ_{g2g1}	11	
Transconductance at U_A = 3 kV, U_{G2} = 500 V, I_A = 0,5 A	s	55	mA/V

Capacitances		min	nom	max	
Cathode/control grid	c_{kg1}	38	42	46	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	1,9	2,2	2,5	pF
Cathode/anode	c_{ka}		0,005	0,011	pF
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	56	60	64	pF
Control grid/anode	c_{g1a}		0,05	0,06	pF
Screen grid/anode	c_{g2a}	7,5	8,0	8,8	pF

Accessories		**Ordering code**
Tube fuse	RöSich2	Q81-X1402 [2]
Tube fuse	RöSich9	Q81-X1409 [2]
Socket wrench for tube fuse	RöZub10	Q81-X2110
Tube protective device	RöKt2	Q81-X1302
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Cavity band III, 500 W vision/sound	TK4425	Q94-X4425
Cavity band IV/V, 500 W vision/sound	TK4435	Q94-X4435
Cavity band III, 1 kW vision	TK4441	Q94-X4441
Cavity band III, 1,1 kW sound	TK4450	Q94-X4450
Cavity band III, 1,7 kW sound	TK4451	Q94-X4451
Spring-finger contact for anode terminal	YLZ9521a	Q81-X9204
Spring-finger contact for screen grid terminal	YLZ9521g2	Q81-X9205
Spring-finger contact for control grid terminal	YLZ9521g1	Q81-X9206
Spring-finger contact for heater cathode terminal	YLZ9523	Q81-X9523

1) For immediate operation, the tube can be continuously heated without damaging the cathode. The optimum heater voltage for standby operation is 3,5 to 3,8 V. The standby and operating times should be equal (e.g. 1 week operation, 1 week standby). Care should be taken not to exceed the maximum permissible surface temperature of 250 °C even during standby operation, especially without cooling.

2) RöSich2 (120 mm) and RöSich9 (25 mm) only differ in the length of the phosphor-bronze litz wire.

Maximum ratings

Cold anode voltage (dc)	$U_{A\,0}$	3700	V
Anode voltage (dc)	U_A	3500	V
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	650	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 100	V
Cathode current (dc)	I_K	1,1	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	3,3	kW
Anode dissipation	P_A	2,0	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	30	W
Control grid dissipation	P_{G1}	5,0	W
Surface temperature	t_{surf}	250	°C [1]

Operating characteristics for TV vision transmitters

Frequency	f	170 … 230	MHz
Bandwidth (1 dB)	B	6,0	MHz
Output power, sync. level	$P_{2\,SY}$	1,0	kW [2]
Power gain	V_p	≥ 18,5	dB
Anode voltage (dc)	U_A	2400	V
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	500	V
Zero signal anode current (dc)	$I_{A\,0}$	800	mA
Anode current (dc), black level	$I_{A\,SW}$	1000	mA
Screen grid current (dc)	I_{G2}	25	mA [3]

Operating characteristics for TV sound transmitters

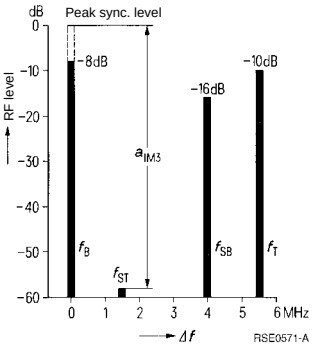
Frequency	f	170 … 230	MHz
Bandwidth (3 dB)	B	3,0	MHz
Output power	P_2	1,7	kW [2]
Power gain	V_p	≥ 19	dB
Anode voltage (dc)	U_A	3400	V
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	600	V
Zero signal anode current (dc)	$I_{A\,0}$	300	mA
Anode current (dc)	I_A	800	mA
Screen grid current (dc)	I_{G2}	22	mA [3]

1) See cooling.
2) Power at cavity output with ≥ 90 % circuit efficiency.
3) The power supply must be designed for a screen grid current of – 5 to + 50 mA.

Operating characteristics for TV translators with combined vision/sound transmission

Frequency	f	170 … 230	470 … 600	600 … 860	MHz
Bandwidth (1 dB)	B	8,5	8,5	8,5	MHz
Output power, sync. level	$P_{2\,SY}$	550	550	550	W [1]
Power gain	V_p	≥ 17,5	≥ 17,5	≥ 17,5	dB
3-tone intermodulation ratio	a_{IM3}	≥ 58	≥ 58	≥ 58	dB [2]
Anode voltage (dc)	U_A	2,75	3,0	3,4	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	600	600	600	V
Zero signal anode current (dc)	$I_{A\,0}$	570	570	500	mA
Anode current (dc), black level	$I_{A\,SW}$	700	700	650	mA
Screen grid current (dc)	I_{G2}	10	10	10	mA [3]

Level diagram



1) Power at cavity output with 85 % circuit efficiency.
2) Measured in accordance with specification FTZ 176 Pfl 2 of the German Telekom with distortion-free input signal; f_B: – 8 dB, f_{SB}: – 16 dB, f_T: – 10 dB.
3) The power supply must be designed for a screen grid current of – 5 to + 40 mA.

Tube mounting

Sufficiently flexible spring-finger contacts must be used to connect the tube. Suitable contact rings are available as accessories. The reference edge (control grid terminal, see dimensional drawing) also serves as stop edge.

If the tube is to be clamped to the socket in order to prevent it from jumping out of the latter, the clamping pressure may only have an effect on the stop edge.

The tube can be mounted as required.

Recommendations on power supply dimensioning for linear amplifiers

For the generation of the control grid voltage we recommend a constant voltage source since the linearity of performance deteriorates if a cathode resistor is used.

At drive with modulated signal, a rectifying effect is produced by the quadratic component of the tube transfer characteristic and the anode or cathode current contains video frequency components with frequencies up to 5,5 MHz. Therefore, the cathode/grid path as well as the anode power supply must be sufficiently blocked and free of resonances for the entire video frequency range to prevent reactive effects on the intermodulation of the amplifier. Experience has shown that an electrolytic capacitor of 10 µF to 50 µF is necessary between control grid and cathode. For screen grid and anode power supply a capacitor of 0,1 µF up to some µF is recommended.

Forced-air cooling

The minimum air flow rate required for max. anode dissipation is given in the cooling air diagram, valid for 45 °C inlet temperature at a normal air pressure of 1 bar (sea level). The cooling air is supplied from the electrode terminal side. For further details on forced-aIr cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

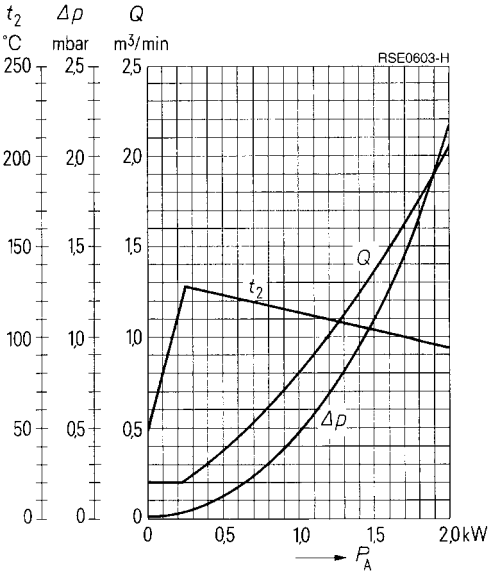
The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,10 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

The use of a tube fuse RöSich2/RöSich9 is recommended to protect the anode against thermal overload. In conjunction with a pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (see accessories).

A protective gap shall be provided between screen grid and cathode to protect the control grid and the cathode against damage in case of spark-over from the side of the anode.

In addition, a limiting circuitry is recommended for screen grid protection.

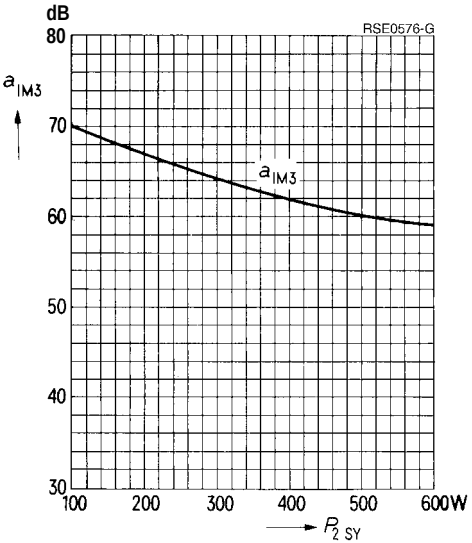
Cooling air diagram



The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1 bar
t_1 = 45 °C

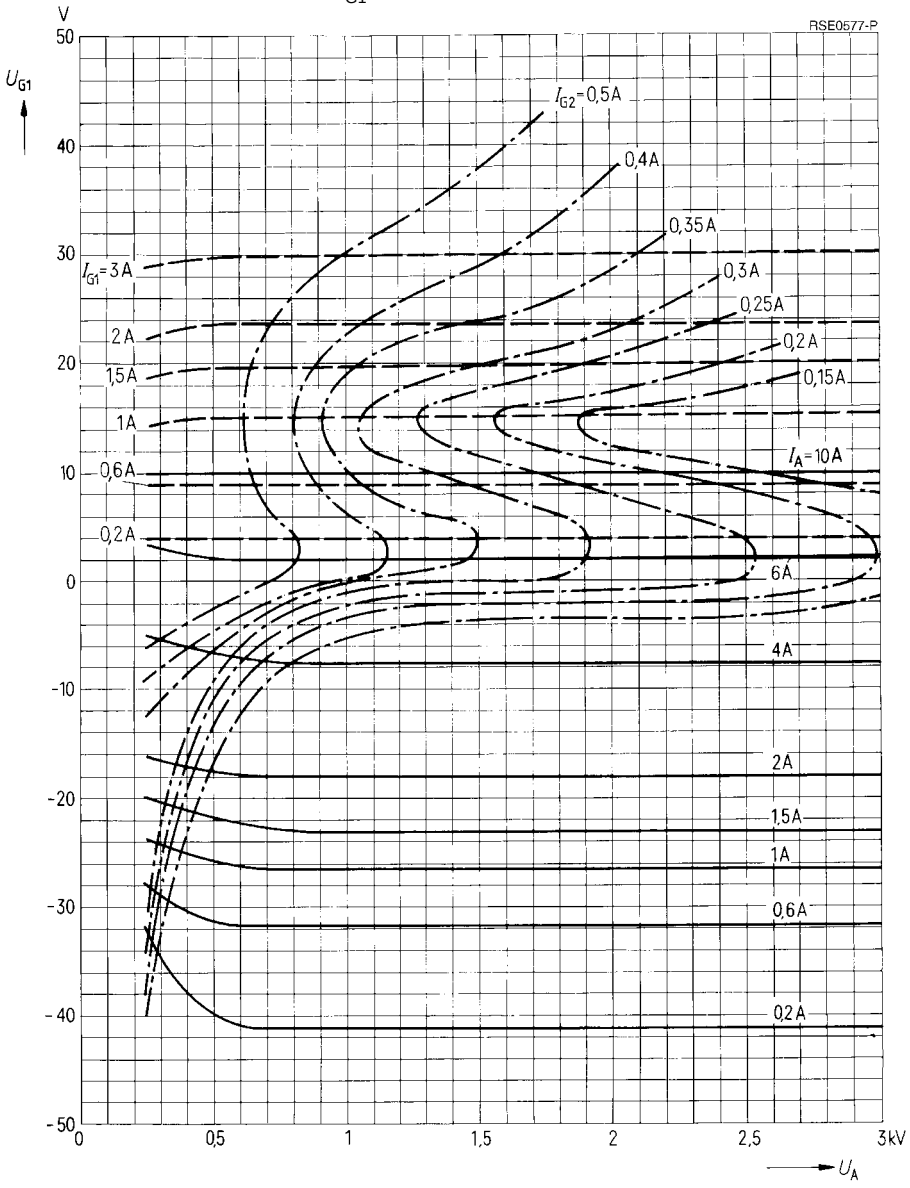
3-ton intermodulation ratio $a_{IM3} = f(P_{2\,SY})$



U_A = 3,4 kV
U_{G2} = 600 V
U_F = 3,8 V
B (1 dB) = 8,5 MHz
f = 780 MHz

$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 500 V

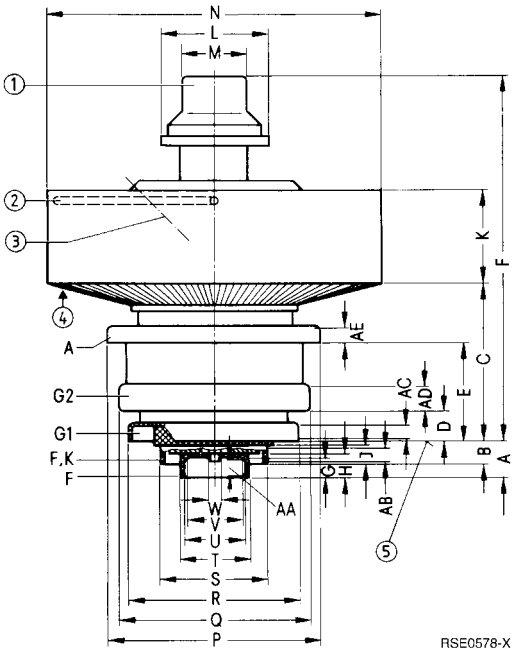
Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



For frequencies up to 1215 MHz Ordering code Q51-X1057

Coaxial metal-ceramic tetrode, forced-air-cooled.

The tube is suitable for power amplifiers up to 2,3 kW, in particular for the final stages of TV vision and sound transmitters as well as TV translators. It features especially close tolerance characteristics and high amplification.



Dimensional data

	min	max	
A	10,3	12,1	
B	6,4	7,8	
C	44	45,4	
D	8,1	9,7	
E	27,9	29,5	
F	99,8	103	
G	6,2		
H	6,8		
J	6,8		
K	30,8	33,2	
L		dia. 27	
M		dia. 22	
N	dia. 94,7	dia. 95,3	
P	dia. 59,8	dia. 60,2	
Q	dia. 53,6	dia. 54	
R	dia. 45,6	dia. 46,2	
S	dia. 29,9	dia. 30,1	
T	dia. 17,9	dia. 18,1	
U	dia. 16,5	dia. 16,9	
V	dia. 15,5		
W		dia. 5	
AA	5,2		⑥
AB	4,7		⑥
AC	2,7		⑥
AD	5,6		⑥
AE	3,7		⑥

Dimensions in mm

① Pump stem protecting cap, not be used as terminal
② Handle, swingable
③ Taphole for tube fuse RöSich2
④ Recommended direction of cooling air
⑤ Reference edge
⑥ For connection of the contact springs

Approx. weight 1,1 kg

Packing dimensions: approx. 310 mm × 310 mm × 320 mm.

Heating

Heater voltage	U_F	3,8 (± 5 %)	V [1]
Heater current	I_F	19,5 ± 2	A
Preheating time	t_h	≥ 3	min
Heating: indirect by ac or dc			
Cathode: matrix oxide			

Characteristics

Amplification factor of screen grid at U_A = 3 kV, U_{G2} = 500 V, I_A = 0,5 A	μ_{g2g1}	11	
Transconductance at U_A = 3 kV, U_{G2} = 500 V, I_A = 0,5 A	s	55	mA/V

Capacitances		min	nom	max	
Cathode/control grid	c_{kg1}	38	42	46	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	1,9	2,2	2,5	pF
Cathode/anode	c_{ka}		0,005	0,011	pF
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	56	60	64	pF
Control grid/anode	c_{g1a}		0,05	0,06	pF
Screen grid/anode	c_{g2a}	7,5	8,2	8,8	pF

Accessories		**Ordering code**
Tube fuse	RöSich2	Q81-X1402 [2]
Tube fuse	RöSich9	Q81-X1409 [2]
Socket wrench for tube fuse	RöZub10	Q81-X2110
Tube protective device	RöKt2	Q81-X1302
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Cavity band IV/V, 1,1 kW vision/sound	TK4435	Q94-X4435
Cavity band IV/V, 1,3 kW sound, 400 W vision	TK4436	Q94-X4436
Cavity band III, 2,2 kW sound	TK4451	Q94-X4451
Spring-finger contact for anode terminal	YLZ9521a	Q81-X9204
Spring-finger contact for screen grid terminal	YLZ9521g2	Q81-X9205
Spring-finger contact for control grid terminal	YLZ9521g1	Q81-X9206
Spring-finger contact for heater cathode terminal	YLZ9523	Q81-X9523

1) For immediate operation, the tube can be continuously heated without damaging the cathode. The optimum heater voltage for standby operation is 3,5 to 3,8 V. The standby and operating times should be equal (e.g. 1 week operation, 1 week standby). Care should be taken not to exceed the maximum permissible surface temperature of 250 °C even during standby operation, especially without cooling.

2) RöSich2 (120 mm) and RöSich9 (25 mm) only differ in the length of the phosphor-bronze litz wire.

Maximum ratings

Cold anode voltage (dc)	(band III)	$U_{A\,0}$	4200	V
Cold anode voltage (dc)	(band IV/V)	$U_{A\,0}$	3800	V
Anode voltage (dc)	(band III)	U_A	4000	V
Anode voltage (dc)	(band IV/V)	U_A	3600	V
Screen grid voltage (dc)		U_{G2}	650	V
Control grid voltage (dc)		U_{G1}	– 100	V
Cathode current (dc)		I_K	1,2	A
Anode input power		$P_{B\,A}$	4,0	kW
Anode dissipation		P_A	2,0	kW
Screen grid dissipation		P_{G2}	30	W
Control grid dissipation		P_{G1}	5,0	W
Surface temperature		t_{surf}	250	°C [1]

Operating characteristics for TV sound transmitters

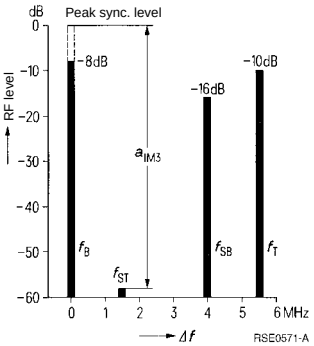
Frequency	f	170 … 230	470 … 600	600 … 860	MHz
Bandwidth (3 dB)	B	2,0	4,0	6,0	MHz
Output power	P_2	2,2	1,3	1,3	kW [2]
Power gain	V_p	≥ 19	≥ 19	≥ 17,5	dB
Anode voltage (dc)	U_A	3900	3200	3400	V
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	600	600	600	V
Zero signal anode current (dc)	$I_{A\,0}$	250	450	450	mA
Anode current (dc)	I_A	1000	800	900	mA
Screen grid current (dc)	I_{G2}	28	18	22	mA [3]

1) See cooling.
2) Power at cavity output with ≥ 90 % circuit efficiency.
3) The power supply must be designed for a screen grid current of – 1 to + 50 mA.

Operating characteristics for TV translators with combined vision/sound transmission

Frequency	f	470 … 600	600 … 860	MHz
Bandwidth (1 dB)	B	8,5	8,5	MHz
Output power, sync. level	$P_{2\,SY}$	1,1	1,1	kW [1]
Power gain	V_p	≥ 17	≥ 16,5	dB
3-tone intermodulation ratio	a_{IM3}	≥ 50	≥ 47	dB [2]
Anode voltage	U_A	3400	3400	V
Screen grid voltage	U_{G2}	600	600	V
Zero signal anode current	$I_{A\,0}$	550	500	mA
Anode current, black level	$I_{A\,SW}$	800	750	mA
Screen grid current	I_{G2}	15	15	mA [3]

Level diagram



1) Power at cavity output with ≥ 85 % circuit efficiency.
2) Measured in accordance with specification FTZ 176 Pfl 2 of the German Telekom with distortion-free input signal; f_B: – 8 dB, f_{SB}: – 16 dB, f_T: – 10 dB.
3) The power supply must be designed for a screen grid current of – 5 to + 40 mA.

Tube mounting

Sufficiently flexible spring-finger contacts must be used to connect the tube. Suitable contact rings are available as accessories. The reference edge (control grid terminal, see dimensional drawing) also serves as stop edge.

If the tube is to be clamped to the socket in order to prevent it from jumping out of the latter, the clamping pressure may only have an effect on the stop edge.

The tube can be mounted as required.

Recommendations on power supply dimensioning for linear amplifiers

For the generation of the control grid voltage we recommend a constant voltage source since the linearity of performance deteriorates if a cathode resistor is used.

At drive with modulated signal, a rectifying effect is produced by the quadratic component of the tube transfer characteristic and the anode or cathode current contains video frequency components with frequencies up to 5,5 MHz. Therefore, the cathode/grid path as well as the anode power supply must be sufficiently blocked and free of resonances for the entire video frequency range to prevent reactive effects on the intermodulation of the amplifier. Experience has shown that an electrolytic capacitor of 10 µF to 50 µF is necessary between control grid and cathode. For screen grid and anode power supply a capacitor of 0,1 µF up to some µF is recommended.

Forced-air cooling

The minimum air flow rate required for max. anode dissipation is given in the cooling air diagram, valid for 45 °C inlet temperature at a normal air pressure of 1 bar (sea level). The cooling air is supplied from the electrode terminal side. For further details on forced-aIr cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

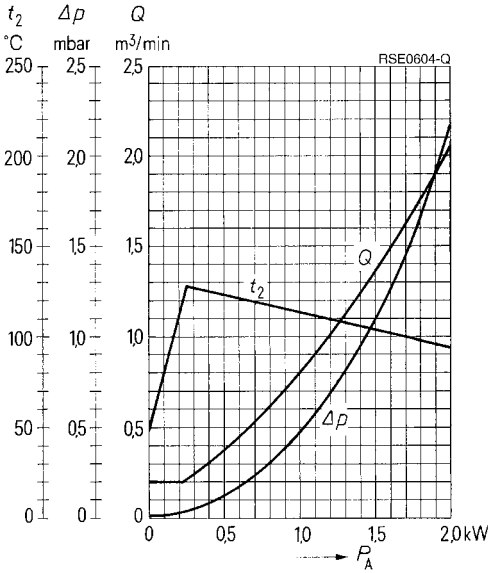
The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,12 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

The use of a tube fuse RöSich2/RöSich9 is recommended to protect the anode against thermal overload. In conjunction with a pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (see accessories).

A protective gap shall be provided between screen grid and cathode to protect the control grid and the cathode against damage in case of spark-over from the side of the anode.

In addition, a limiting circuitry is recommended for screen grid protection.

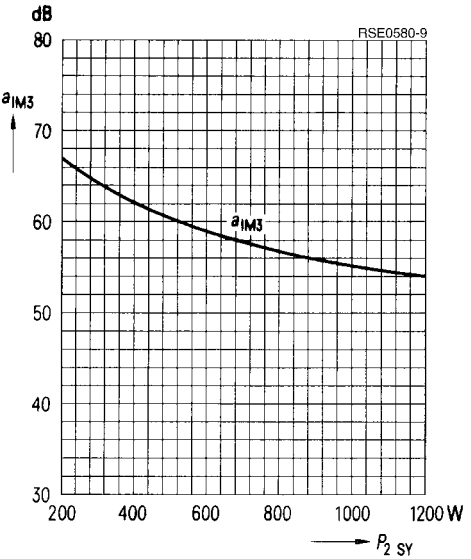
Cooling air diagram



The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1 bar
t_1 = 45 °C

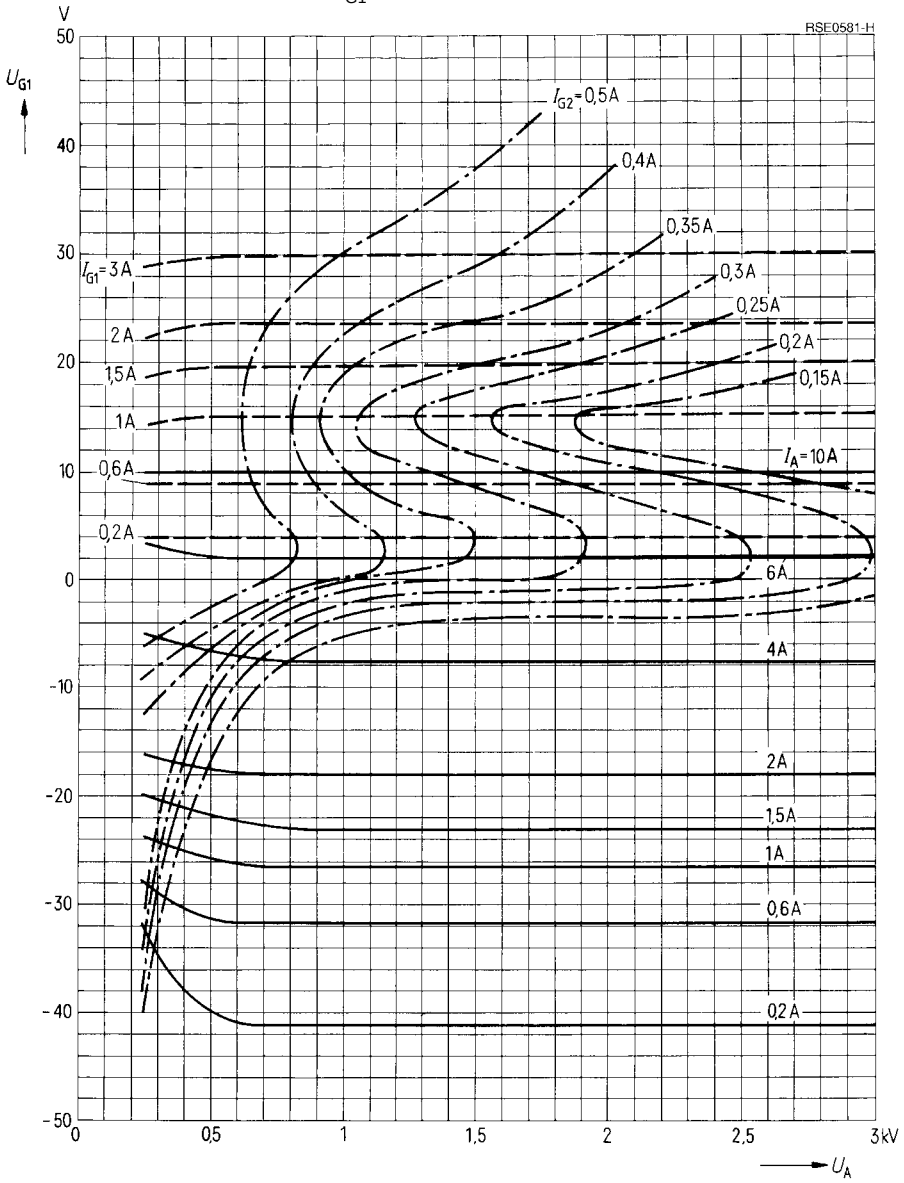
3-ton intermodulation ratio $a_{IM3} = f(P_{2\,SY})$



U_A = 3,4 kV
U_{G2} = 600 V
U_F = 3,8 V
B (1 dB) = 8,5 MHz
f = 780 MHz

$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 500 V

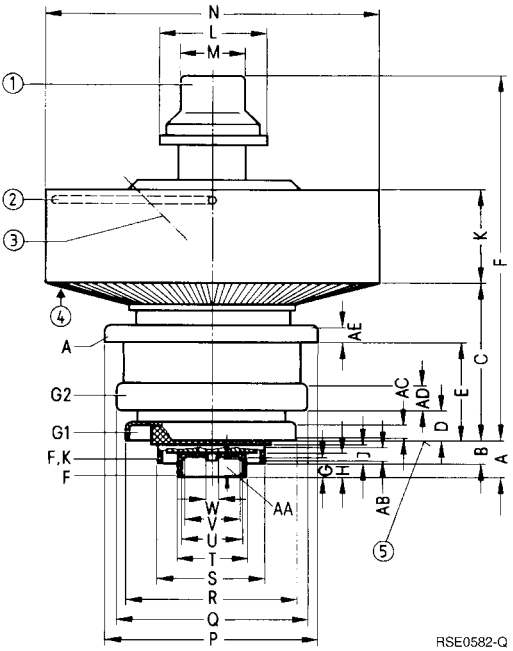
Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



For frequencies up to 1215 MHz Ordering code Q51-X1058

Coaxial metal-ceramic tetrode, forced-air-cooled.

The tube is suitable for power amplifiers, in particular for the final stages of TV sound transmitters (two tone). It features especially close tolerance characteristics and high amplification.



Dimensional data

	min	max	
A	10,3	12,1	
B	6,4	7,8	
C	44	45,4	
D	8,1	9,7	
E	27,9	29,5	
F	99,8	103	
G	6,2		
H	6,8		
J	6,8		
K	30,8	33,2	
L		dia. 27	
M		dia. 22	
N	dia. 94,7	dia. 95,3	
P	dia. 59,8	dia. 60,2	
Q	dia. 53,6	dia. 54	
R	dia. 45,6	dia. 46,2	
S	dia. 29,9	dia. 30,1	
T	dia. 17,9	dia. 18,1	
U	dia. 16,5	dia. 16,9	
V	dia. 15,5		
W		dia. 5	
AA	5,2		⑥
AB	4,7		⑥
AC	2,7		⑥
AD	5,6		⑥
AE	3,7		⑥

Dimensions in mm

① Pump stem protecting cap, not be used as terminal
② Handle, swingable
③ Taphole for tube fuse RöSich2
④ Recommended direction of cooling air
⑤ Reference edge
⑥ For connection of the contact springs

Approx. weight 1,1 kg

Packing dimensions: approx. 310 mm × 310 mm × 320 mm.

Heating

Heater voltage	U_F	3,6 (± 5 %)	V [1]
Heater current	I_F	19,0 ± 2	A
Preheating time	t_h	≥ 3	min
Heating: indirect by ac or dc			
Cathode: matrix oxide			

Characteristics

Amplification factor of screen grid at U_A = 3 kV, U_{G2} = 500 V, I_A = 0,5 A	μ_{g2g1}	11	
Transconductance at U_A = 3 kV, U_{G2} = 500 V, I_A = 0,5 A	s	55	mA/V

Capacitances		min	nom	max	
Cathode/control grid	c_{kg1}	38	42	46	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	1,9	2,2	2,5	pF
Cathode/anode	c_{ka}		0,005	0,011	pF
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	56	60	64	pF
Control grid/anode	c_{g1a}		0,05	0,06	pF
Screen grid/anode	c_{g2a}	7,5	8,0	8,8	pF

Accessories		**Ordering code**
Tube fuse	RöSich2	Q81-X1402 [2]
Tube fuse	RöSich9	Q81-X1409 [2]
Socket wrench for tube fuse	RöZub10	Q81-X2110
Tube protective device	RöKt2	Q81-X1302
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
Cavity band IV/V, 0,84 + 0,17 kW two tone	TK4436	Q94-X4436
Cavity band III, 1,2 + 0,24 kW two tone	TK4451	Q94-X4451
Spring-finger contact for anode terminal	YLZ9521a	Q81-X9204
Spring-finger contact for screen grid terminal	YLZ9521g2	Q81-X9205
Spring-finger contact for control grid terminal	YLZ9521g1	Q81-X9206
Spring-finger contact for heater cathode terminal	YLZ9523	Q81-X9523

1) For immediate operation, the tube can be continuously heated without damaging the cathode. The optimum heater voltage for standby operation is 3,5 to 3,8 V. The standby and operating times should be equal (e.g. 1 week operation, 1 week standby). Care should be taken not to exceed the maximum permissible surface temperature of 250 °C even during standby operation, especially without cooling.

2) RöSich2 (120 mm) and RöSich9 (25 mm) only differ in the length of the phosphor-bronze litz wire.

Maximum ratings

Cold anode voltage (dc)	$U_{A\,0}$	3800	V
Anode voltage (dc)	U_A	3600	V
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	650	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 100	V
Cathode current (dc)	I_K	1,2	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	3,5	kW
Anode dissipation	P_A	2,2	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	30	W
Control grid dissipation	P_{G1}	5,0	W
Surface temperature	t_{surf}	250	°C [1])

Operating characteristics for TV sound transmitters (two tone)

Frequency	f	170 … 230	470 … 600	600 … 860	MHz
Bandwidth (3 dB)	B	3,0	6,0	9,0	MHz
Ausgangsleistung	P_2	1,2+0,24[2])	0,84+0,17[3])	0,84+0,17[3])	kW [4])
Output power	V_p	≥ 19	≥ 17	≥ 17	dB
Anode voltage (dc)	U_A	3400	3400	3400	V
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	600	600	600	V
Zero signal anode current (dc)	$I_{A\,0}$	400	450	430	mA
Anode current (dc)	I_A	900	950	950	mA
Screen grid current (dc)	I_{G2}	20	20	20	mA [5])

1) See cooling.
2) Power at cavity output with ≥ 90 % circuit efficiency. Corresponds to 1/0,2 kW after the vision/sound diplexer.
3) Power at cavity output with ≥ 85 % circuit efficiency. Corresponds to 0,5/0,1 kW after the vision/sound diplexer.
4) 242 kHz carrier spacing.
5) The power supply must be designed for a screen grid current of – 5 to + 50 mA.

Tube mounting

Sufficiently flexible spring-finger contacts must be used to connect the tube. Suitable contact rings are available as accessories. The reference edge (control grid terminal, see dimensional drawing) also serves as stop edge.

If the tube is to be clamped to the socket in order to prevent it from jumping out of the latter, the clamping pressure may only have an effect on the stop edge.

The tube can be mounted as required.

Forced-air cooling

The minimum air flow rate required for max. anode dissipation is given in the cooling air diagram, valid for 45 °C inlet temperature at a normal air pressure of 1 bar (sea level). The cooling air is supplied from the electrode terminal side. For further details on forced-alr cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

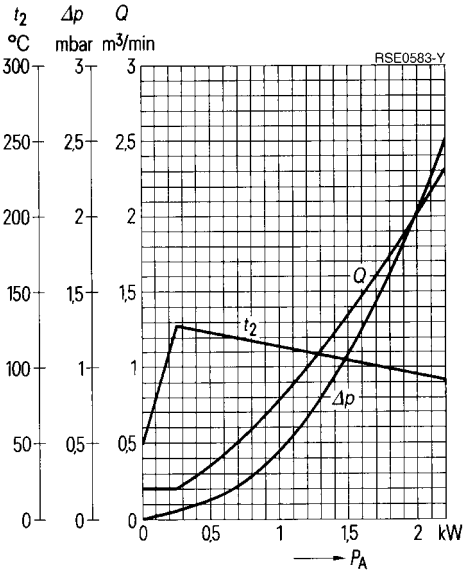
The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,12 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

The use of a tube fuse RöSich2/RöSich9 is recommended to protect the anode against thermal overload. In conjunction with a pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (see accessories).

A protective gap shall be provided between screen grid and cathode to protect the control grid and the cathode against damage in case of spark-over from the side of the anode.

In addition, a limiting circuitry is recommended for screen grid protection.

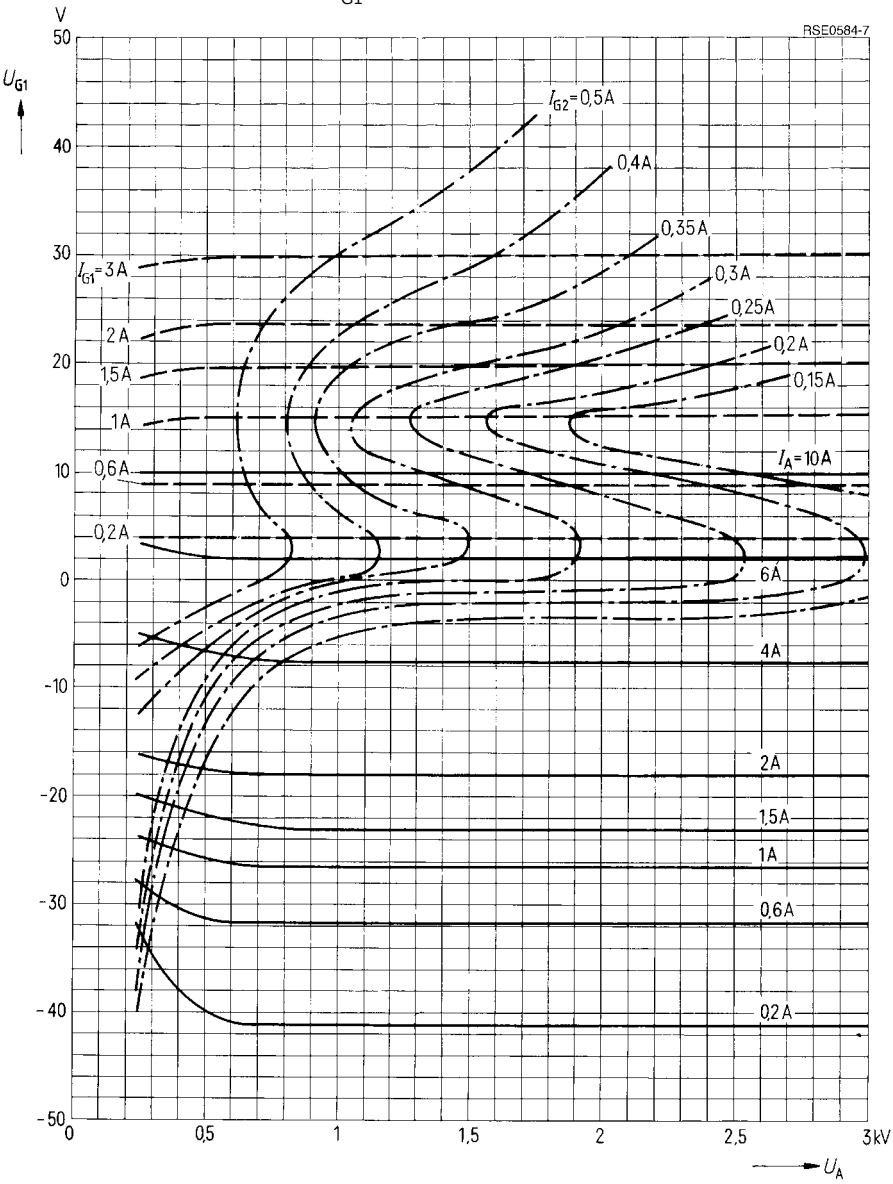
Cooling air diagram



The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

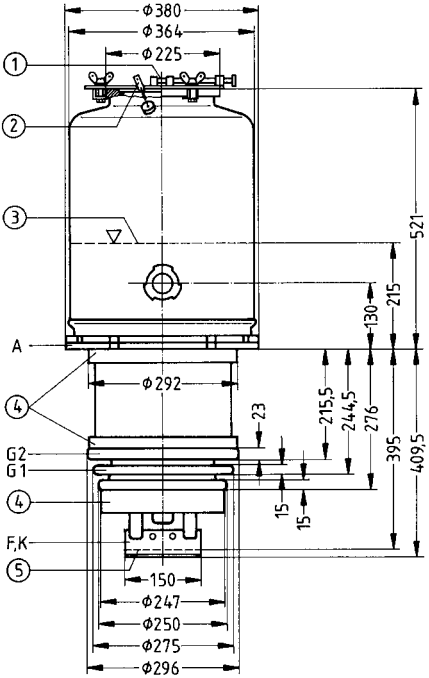
Air pressure = 1 bar
t_1 = 45 °C

$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 500 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

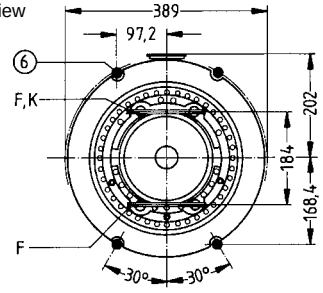


Ordering code Q53-X1490

Coaxial metal-ceramic tetrode, vapor-cooled, with integrated boiler, particularly suitable for anode-modulated MW and SW transmitters up to 250 kW.



Bottom view



RSE0585-F

Dimensions in mm

① Crane suspension
② Terminal of tube fuse RöSich490
③ Max. water level
④ Do not use as terminal
⑤ Contact surface
⑥ Slide rods in the transmitter, 20 mm dia.

Approx. weight 120 kg

Heating

Heater voltage	U_F	7,2	V
Heater current	I_F	≈ 1025	A
Permissible starting current	I_{FM}	≤ 2500	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 700$ V	I_{em}	380	A
Amplification factor at $U_A = 5$ kV, $U_{G2} = 800$ to 1200 V, $I_A = 20$ A	μ	4,3	
Transconductance at $U_A = 5$ kV, $U_{G2} = 1200$ V, $I_A = 20$ A	s	200	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 460	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 50	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 2	pF [1]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 440	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 7	pF [1]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 170	pF

Accessories		**Ordering code**
Cathode terminal	RöKat490	Q1001-X25
Control grid terminal	RöGit490	Q1001-X20
Screen grid terminal	RöGit491	Q1001-X19
Socket wrench for tube fuse	RöZub09	Q81-X2109
Pressure piece for water inlet	RöZub101	Q1001-X110
Locking piece for water inlet	RöZub102	Q1001-X111
Gasket ring for water inlet	RöZub103	C65055-A670-C503
Gasket ring for vapor outlet	RöZub104	C65055-A670-C504
Tube fuse	RöSich490	C65055-A870-A99
Pull switch for tube fuse	RöKt11	Q81-X1311
LL anti-electrolytic coupling (250 kW)	RöEl31	C65055-A667-A31
Flange with LL antielectrolytic coupling (500 kW)	RöEl32	Q1001-X129
Flange		Q1001-X82
Gasket ring for boiler		C65051-A410-C538

1) Measured by means of a 60 cm diameter screening plate in the screen grid terminal plane.

Anode and screen grid modulation, class C operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	13	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	2200	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	50	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	380	A
Anode dissipation	P_A	200	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	6,6	kW
Control grid dissipation	P_{G1}	1,4	kW

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	270	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	12,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1200	V
Control grid bias (dc), fixed	$U_{G1\,fix}$	– 570	V
Control grid resistance	R_{G1}	125	Ω
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	940	V
Anode current (dc)	I_A	28	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	4,0	A
Control grid current (dc)	I_{G1}	1,2	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	350	kW
Drive power	P_1	1,0	kW [1)2)]
Anode dissipation	P_A	80	kW [3]
Screen grid dissipation	P_{G2}	4,8	kW
Control grid dissipation	P_{G1}	0,14	kW
Efficiency	η	77	%
Anode load resistance	R_A	225	Ω
Modulation factor	m	100	%
Peak screen grid voltage (ac)	$U_{g2\,m}$	800	V [4]
Modulation power	P_{mod}	175	kW
Control grid current (dc)	I_{G1}	2,5	A [5]
Drive power	P_1	2,1	kW [1)5)]
Anode dissipation at modulation	$P_{A\,mod}$	150	kW [6]
Screen grid dissipation at modulation	$P_{G2\,mod}$	5,9	kW [6]

1) Circuit losses are not included.
2) Approx. 8 kW drive power at an initial load of 65 Ω on the tube input.
3) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that during 100 % modulation the anode dissipation increases to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value.
4) Modulation of screen grid via separate transformer winding.
5) Maximum values at U_A = 0 V.
6) Average values at m = 100 %.

AF amplifier and modulator,
class B operation, 2 tubes in push-pull circuit

Maximum ratings

Anode voltage (dc)	U_A	15	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	2200	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 1000	V
Cathode current (dc)	I_K	50	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	300	A
Anode dissipation	P_A	200	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	6,0	kW
Control grid dissipation	P_{G1}	1,4	kW

Operating characteristics at modulator operation for

		500 kW carrier power				
		$I_{G1} = 0$		$I_{G1} > 0$		
Output power	P_2	0	350	0	350	kW
Anode voltage (dc)	U_A	12,5	12,5	12,5	12,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	2000	2000	1200	1200	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 550	– 550	– 350	– 350	V
Peak control grid voltage (ac) between the 2 tubes	$U_{gg\,m}$	0	2×500	0	2×525	V
Anode current (dc)	I_A	$2 \times 2,5$	2×22	2×3	2×22	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	0	$2 \times 0,6$	0	$2 \times 2,1$	A
Control grid current (dc)	I_{G1}	0	0	0	$2 \times 0,6$	A
Anode input power	$P_{B\,A}$	2×31	2×275	2×38	2×275	kW
Drive power	P_1	0	0	0	2×290	W
Anode dissipation	P_A	2×31	2×100	2×38	2×100	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	0	$2 \times 1,1$	0	$2 \times 2,5$	kW
Control grid dissipation	P_{G1}	0	0	0	2×80	W
Efficiency	η	—	64	—	64	%
Effective load resistance (anode to anode)	R_{AA}	—	570	—	570	Ω

Tube mounting

Axis vertical, anode up.

For connection of the tube use the terminals listed under “Accessories”.

When joining the connection rings to form a fixed socket, care has to be taken that the center deviation with respect to the common axis is less than 0,3 mm.

The transmitter is equipped with sliding rods, 20 mm in diameter, which ensure that the tube guided by the anode flange slips centrically into the socket. The contact blades for the heater current have to get into the right position with respect to the clamping jaws installed in the transmitter.

Before transporting the tube it has to be ensured that the water has been removed from the integrated boiler.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the metal-ceramic seals must not exceed 200 °C at any point.

The maximum temperature difference at the circumference of the anode ceramic is 50 °C, whereas 80 °C are permissible in axial direction. The temperature gradient must not exceed 10 °C/cm. The surface temperature will remain below these maximum values if the air stream required for cooling of the terminals is directed along the anode ceramic.

In order to keep the temperature limit of 200 °C at the metal-ceramic seals, additonal cooling of the tube terminals is necessary. For this purpose an air stream of at least 6 m^3/min at a normal air pressure of 1 bar and 20 °C ambient temperature is conducted through the tube socket. At higher sea levels and ambient temperatures the minimum air flow rate must be increased proportionally.

After disconnecting the heater voltage, the tube terminals need an aftercooling time of 10 minutes. Thus the heat flow coming from the tube interior cannot cause impermissible heating up of the terminals and of the spring finger contacts of the connection rings. The aftercooling time can be cut to 5 minutes if the cooling air rate for ventilating the tube socket is increased to 8 m^3/min. The temperature of the curved part of the copper-beryllium spring finger contacts must not exceed 140 °C.

Vapor cooling

Cooling specification for maximum anode dissipation	$P_{A\,max}$ = 200 kW
Total power to be dissipated by the cooling system ($P_A + P_G + 0{,}8\ P_F$)	213 kW
Equivalent thermal output	12800 kJ/min (3060 kcal/min)
Flow rate of returning water	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 4,9 l/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 5,6 l/min
Volume of generated vapor	
at returning water temperature of 20 °C	approx. 8,3 m^3/min
at returning water temperature of 90 °C	approx. 9,4 m^3/min

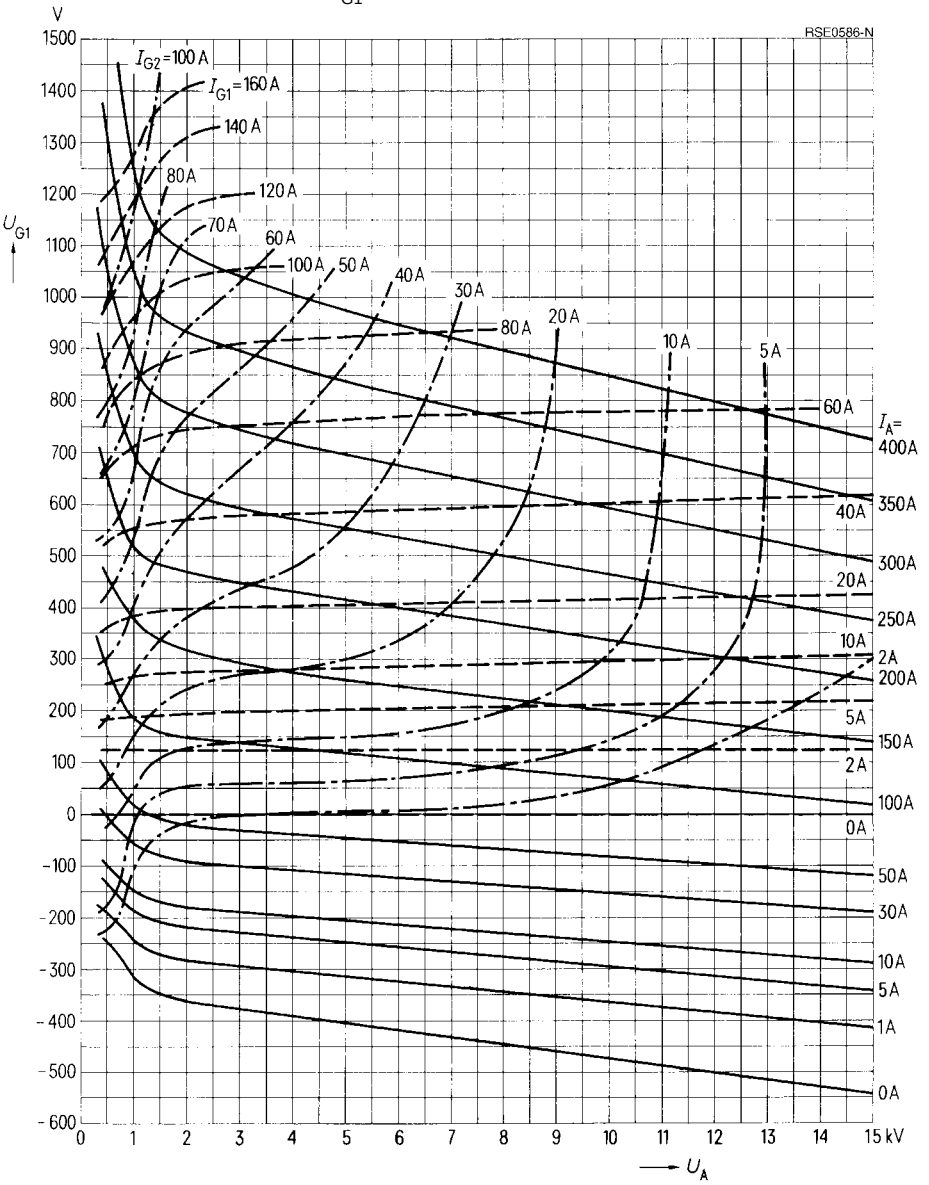
Detailed information on vapor cooling upon request. Please observe instructions on vapor cooling given under „Explanations on Technical Data“.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,30 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

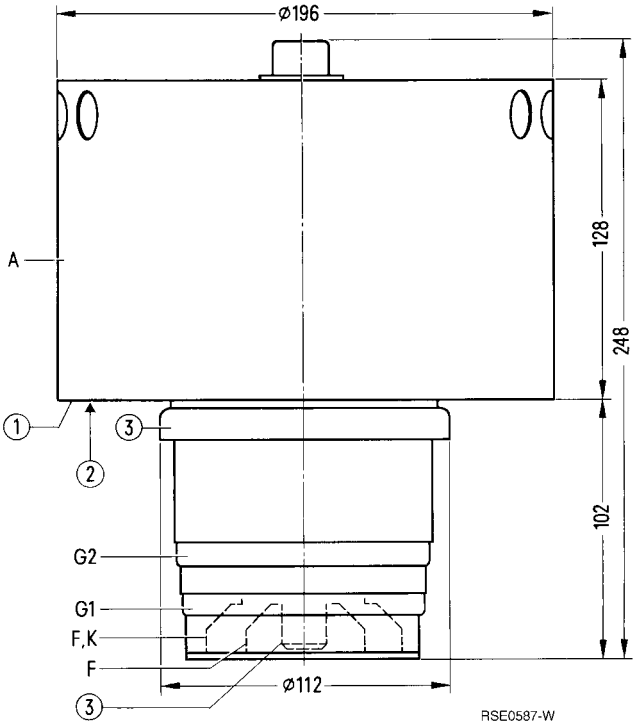
For protection against thermal anode overload the tube fuse RöSich4 is recommended. In conjunction with pull switch RöKt11 it disconnects the voltages at the tube in case of overload (accessories).

$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A
U_{G2} = 1200 V Parameter = I_{G2}
Parameter = I_{G1}



Ordering code Q51-X1500

Coaxial metal-ceramic tetrode, forced-air-cooled, for frequencies up to 110 MHz, particularly suitable for anode-modulated broadcast transmitters up to 20 kW.



Dimensions in mm

① Tube support
② Air inlet
③ Do not use as terminal

Approx. weight 11,5 kg

Heating

Heater voltage	U_F	7,5	V
Heater current	I_F	≈ 115	A
Heating: direct			
Cathode: thoriated tungsten			

Characteristics

Emission current at $U_A = U_{G2} = U_{G1} = 400$ V	I_{em}	28	A
Amplification factor of screen grid at $U_A = 3$ kV, $U_{G2} = 1250$ to 1500 V, $I_A = 1,8$ A	μ_{g2g1}	4,8	
Transconductance at $U_A = 3$ kV, $U_{G2} = 1250$ V, $I_A = 2$ A	s	35	mA/V

Capacitances

Cathode/control grid	c_{kg1}	≈ 70	pF
Cathode/screen grid	c_{kg2}	≈ 8,0	pF
Cathode/anode	c_{ka}	≈ 0,18	pF [1]
Control grid/screen grid	c_{g1g2}	≈ 85	pF
Control grid/anode	c_{g1a}	≈ 1,2	pF [1]
Screen grid/anode	c_{g2a}	≈ 28	pF

Accessories		**Ordering code**
Socket (header connector)	RöFsg2795	Q1001-X28
Tube protective device	RöKt2	Q81-X1302

1) Measured by means of a 50 cm diameter screening plate in the screen grid terminal plane.

Anode and screen grid modulation, class C operation, grounded cathode circuit

Maximum ratings

Frequency	f	30	MHz
Anode voltage (dc)	U_A	8	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	1000	V
Control grid voltage (dc)	U_{G1}	– 600	V
Cathode current (dc)	I_K	6,5	A
Peak cathode current	$I_{K\,M}$	28	A
Anode dissipation	P_A	15	kW
Screen grid dissipation	P_{G2}	350	W
Control grid dissipation	P_{G1}	75	W
Control grid resistance	R_{G1}	10	kΩ

Operating characteristics

Frequency	f	≤ 30	MHz
Carrier power	P_{trg}	22	kW [1]
Anode voltage (dc)	U_A	7,5	kV
Screen grid voltage (dc)	U_{G2}	800	V
Control grid bias (dc), fixed	$U_{G1\,fix}$	– 250	V
Control grid resistance	R_{G1}	4,5	kΩ
Peak control grid voltage (ac)	$U_{g1\,m}$	520	V
Anode current (dc)	I_A	3,7	A
Screen grid current (dc)	I_{G2}	0,3	A
Control grid current (dc)	I_{G1}	33	mA
Anode input power	$P_{B\,A}$	27,7	kW
Drive power	P_1	16	W [1]
Anode dissipation	P_A	5,7	kW [2]
Screen grid dissipation	P_{G2}	240	W
Control grid dissipation	P_{G1}	2,3	W
Efficiency	η	79,5	%
Anode load resistance	R_A	1080	Ω
Modulation factor	m	100	%
Peak screen grid voltage (ac)	$U_{g2\,m}$	400	V [3]
Modulation power	P_{mod}	13,8	kW
Control grid current (dc)	I_{G1}	74	mA [4]
Drive power	P_1	35	W [1][4]
Anode dissipation at modulation	$P_{A\,mod}$	8,5	kW [5]
Screen grid dissipation at modulation	$P_{G2\,mod}$	295	W [5]

1) Circuit losses are not included.
2) Even during modulation the indicated maximum ratings must not be exceeded. It has to be observed that during 100 % modulation the anode dissipation increases to about 1,5 times the power dissipation stated for the carrier value.
3) Modulation of screen grid via separate transformer winding.
4) Maximum values at U_A = 0 V.
5) Average values at m = 100 %.

Tube mounting

Axis vertical, anode up or down.

For connection of the tube use the connectors listed under “Accessories”.

Maximum tube surface temperature

The temperature of the metal-ceramic seals must not exceed 200 °C at any point and the temperature of the anode body must not exceed 220 °C. If an appropriate air duct is provided the cooling air or part of it can be used to keep the maximum permissible temperature of the metal-ceramic seals.

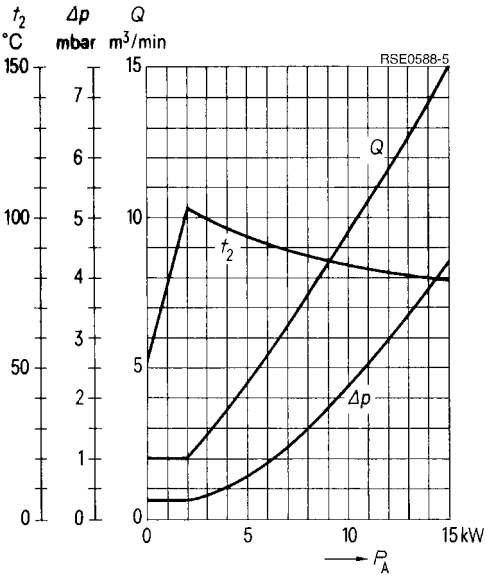
Forced-air cooling

The minimum air flow rate required for maximum anode dissipation is given in the cooling air diagram valid for 25 °C inlet temperature at a normal air pressure of 1 bar (sea level). The cooling air must be supplied from the side of the electrode terminals. For further information on forced-air cooling refer to “Explanations on Technical Data”.

Safety precautions

The section “Safety precautions” under “Explanations on Technical Data” describes how the tube is to be protected against damage due to electric overload or insufficient cooling. A copper wire with 0,20 mm diameter should be used to test the anode overcurrent trip circuit.

Cooling air diagram

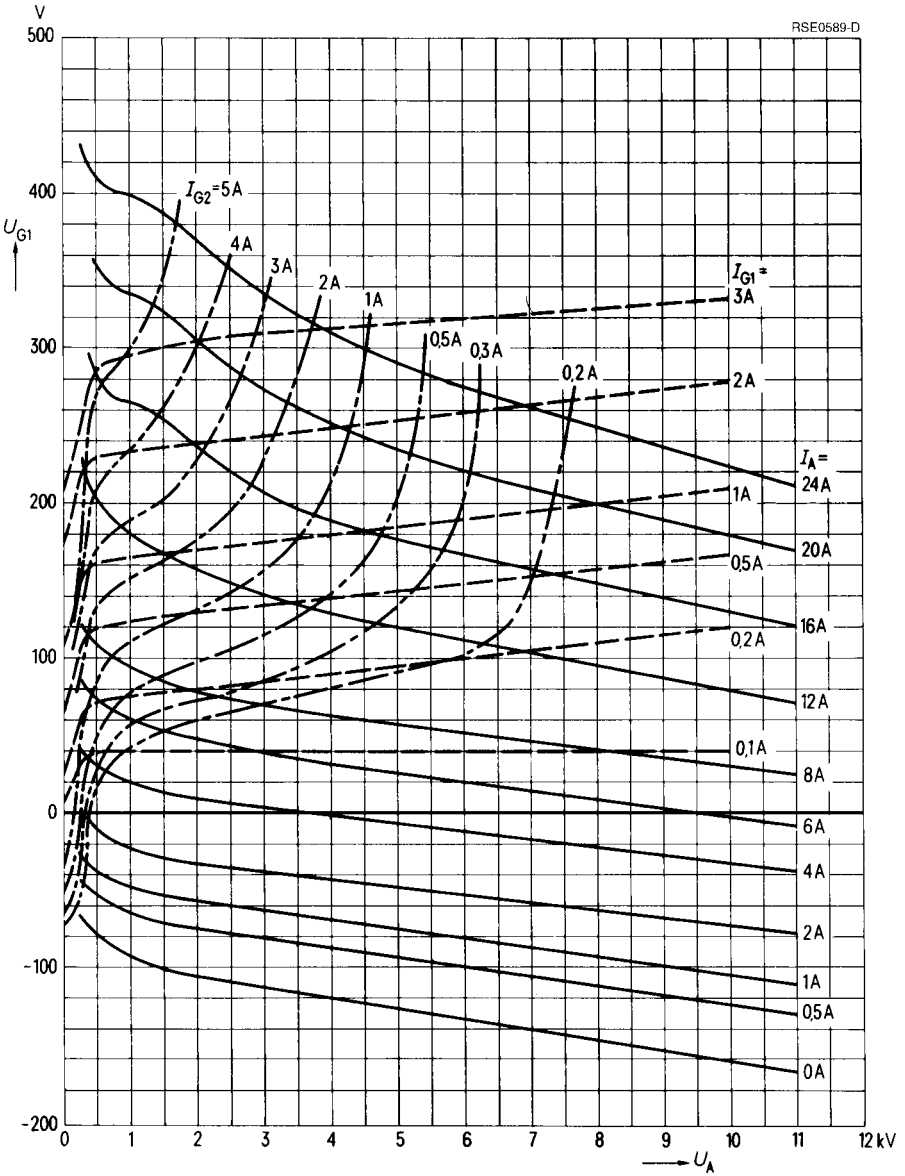


The cooling air is supplied from the electrode terminal side.

Air pressure = 1 bar
t_1 = 25 °C

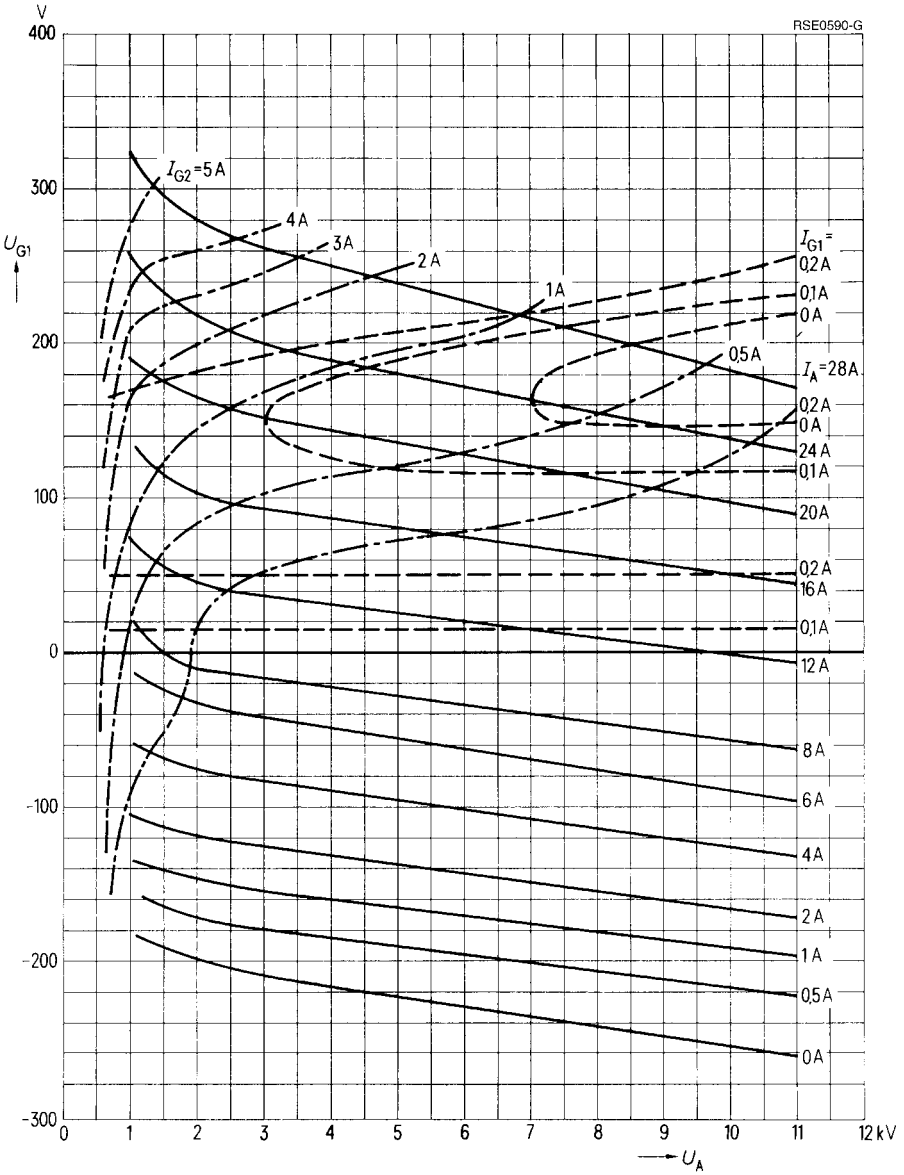
$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 400 V

Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

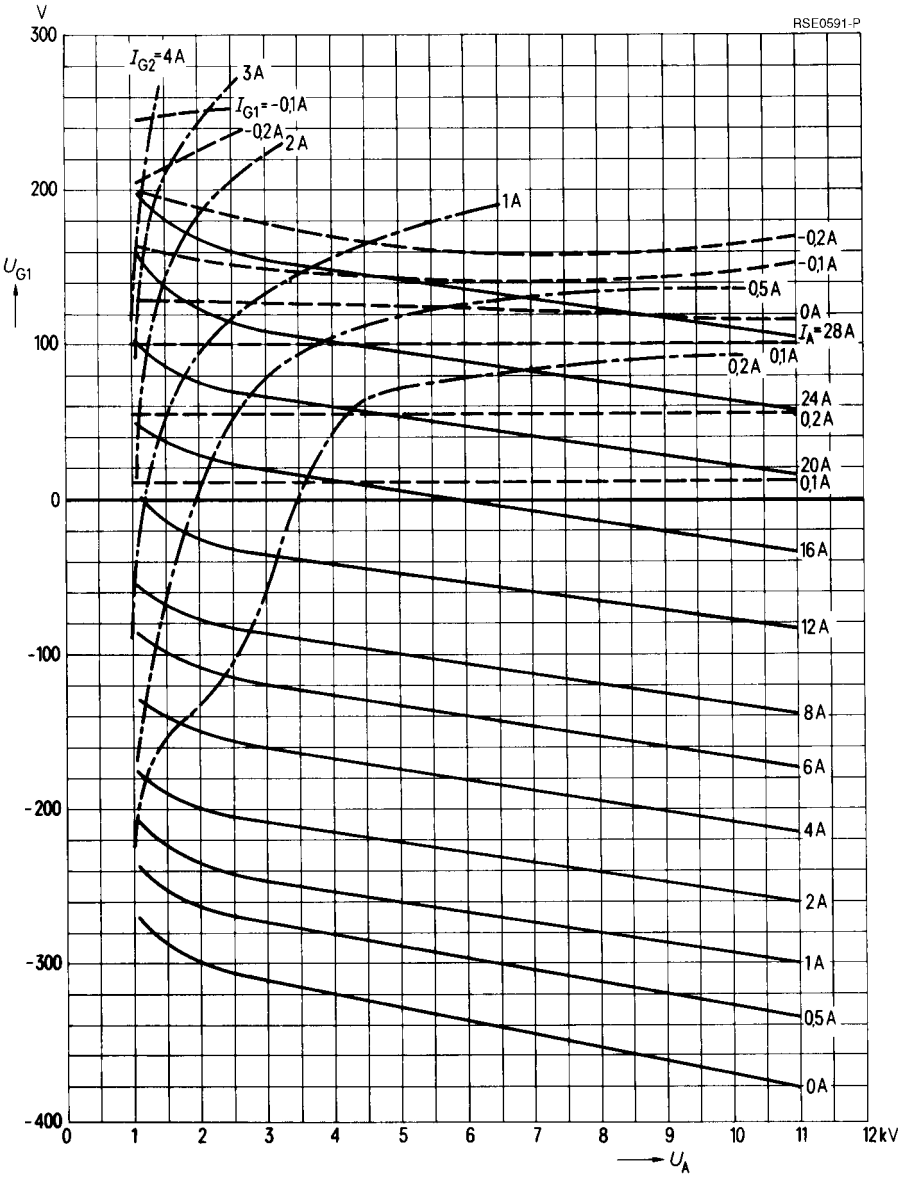


$U_{G1} = f(U_A)$
U_{G2} = 800 V

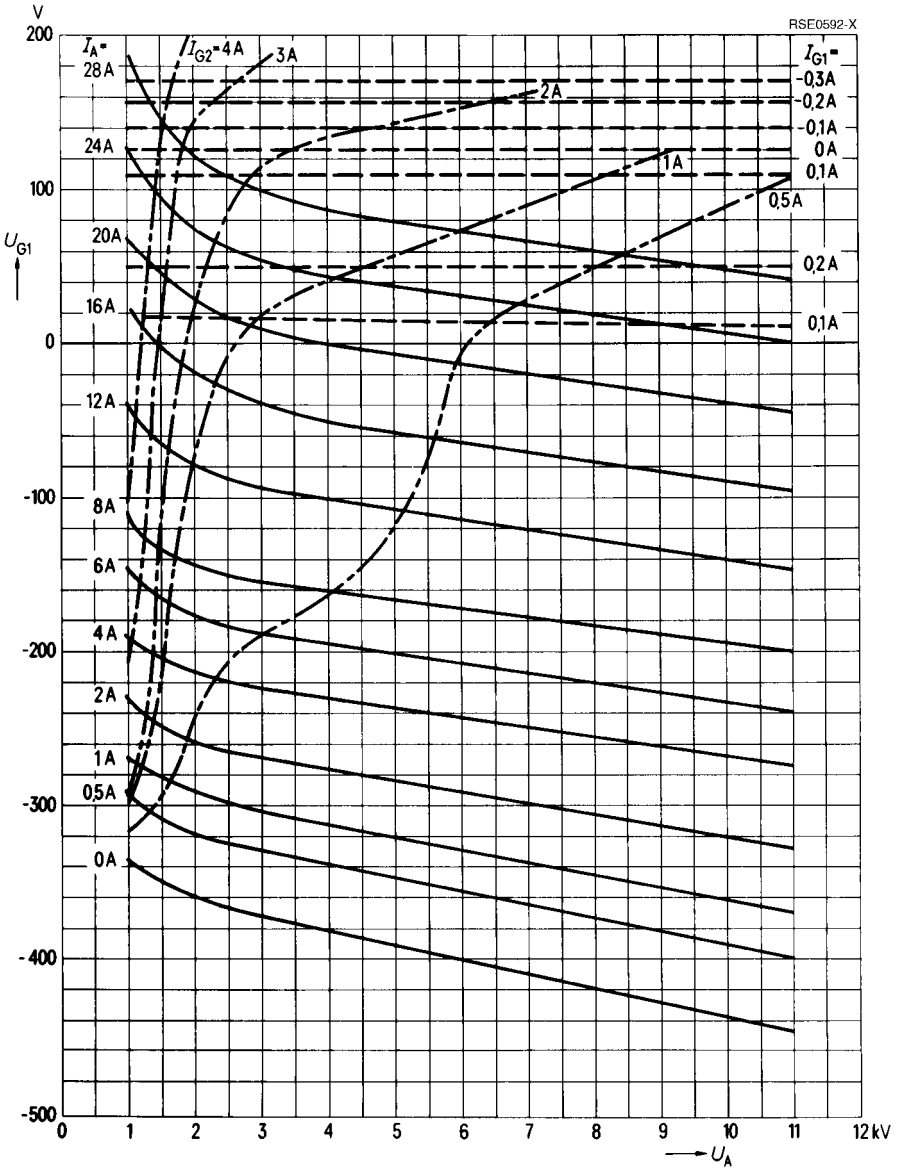
Parameter = I_A ——————
Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —



$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 1200 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

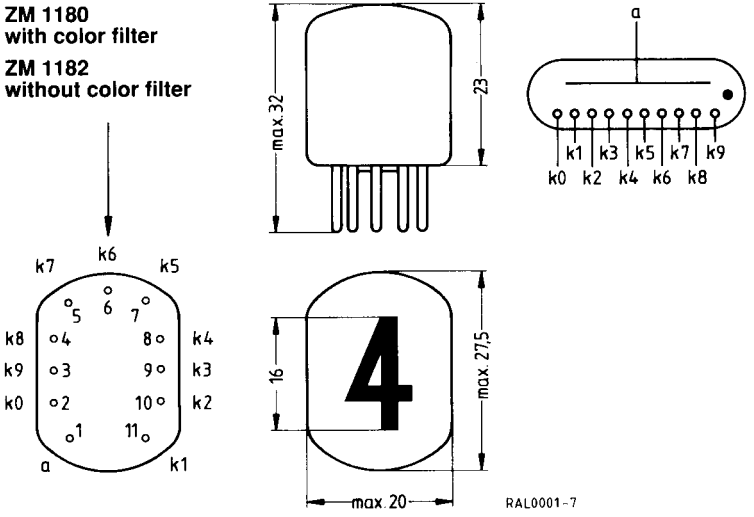


$U_{G1} = f(U_A)$ Parameter = I_A ——————
U_{G2} = 1500 V Parameter = I_{G2} —·—·—·—·—·—
Parameter = I_{G1} — — — — — — —

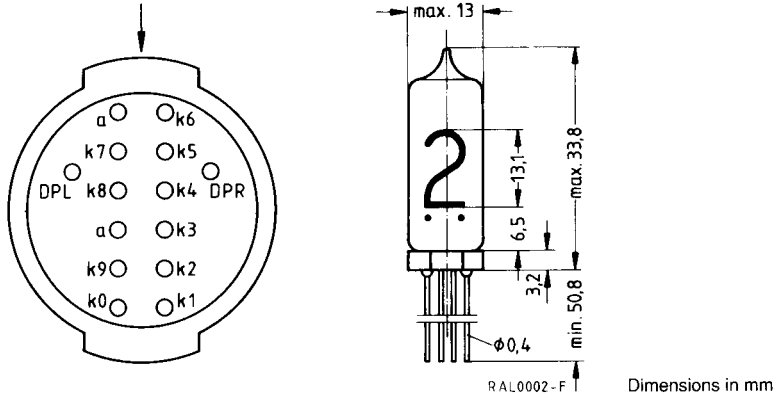


ZM 1180
with color filter

ZM 1182
without color filter



ZM 1336 without color filter



Dimensions in mm

Type	Ordering code	Price each 1 +
ZM 1180[1])	Q73-X4873	
ZM 1182[1])	Q73-X4874	
Multiplex operation ZM 1336	Q73-X4978	

[1]) Rö Fsg 1014 for conventional wiring only upon request at your nearest Siemens Office.

SIEMENS

DEKADISCHE ZIFFERN-ANZEIGERÖHRE

ZM 1180
ZM 1182

Bestell-Nr.
Q73-X4873
Q73-X4874

Art und Verwendung

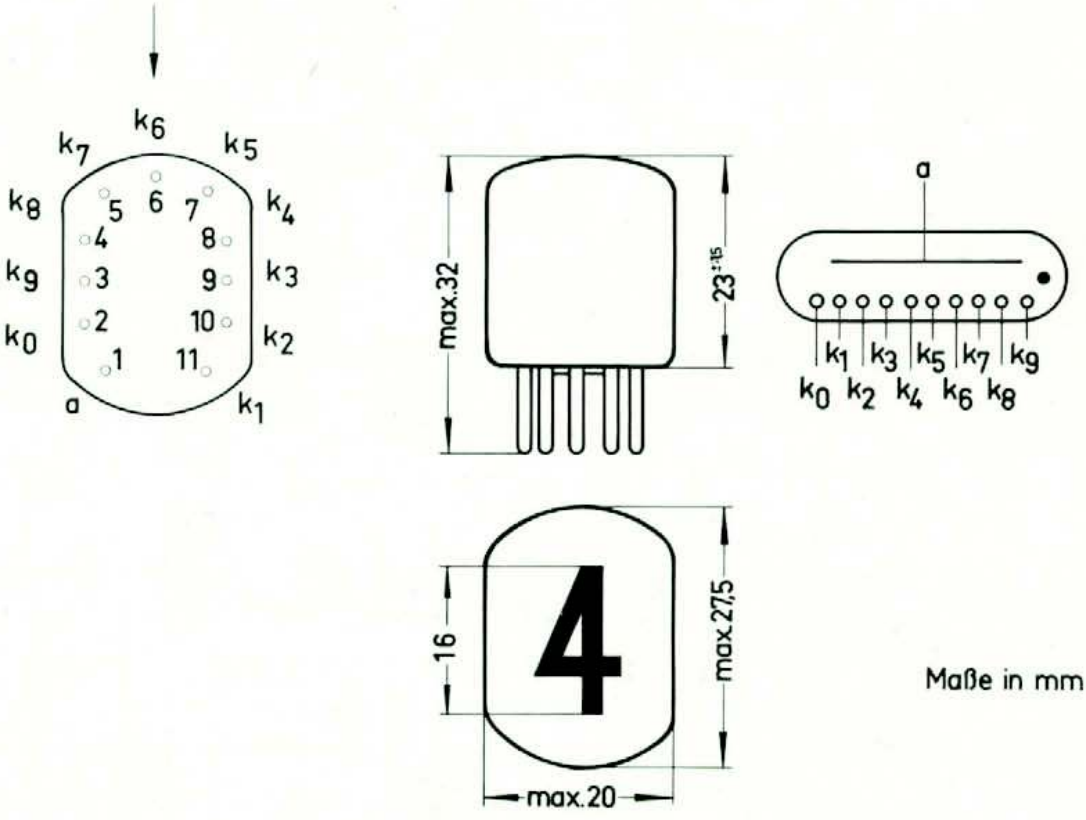
Dekadische Ziffern-Anzeigeröhre in Rechteck-Ausführung mit Gasfüllung und kalter Kathode. Direkte Anzeige der frontal sichtbaren Ziffern von 0 bis 9 bei einer Ziffernhöhe von 16 mm durch Glimmlicht.

Die Anzeige kann durch (Relais-) Kontakte, Verstärkerröhren, Transistoren, Relaisröhren, Fotowiderstände, Elektronenstrahl-Schaltröhren usw. ausgelöst werden.

Zur Kontrastverbesserung ist die ZM 1180 mit einem Farbfilterüberzug versehen.

Qualitätsmerkmale

Lange Lebensdauer



Maße in mm

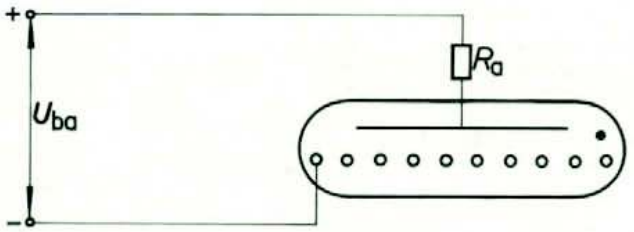
Sockel: Spezial 11 p
Fassung: Rö Fsg 1014 für Verdrahtung, Bestell-Nr. Q81-X114
Rö Fsg 1017 zur Verwendung in gedruckten Schaltungen, Bestell-Nr. Q81-X117
Rö Fsg 1018 Winkelfassung, Bestell-Nr. Q81-X118
Gewicht: etwa 10 g
Einbau: beliebig; Stift 6 liegt oben, bezogen auf leserichtige Stellung der Ziffern.

Kenndaten

	min	nom	max	
U_z			180	V
U_{arc} (I_k = 2, 25 mA)		145		V
I_k	1, 5		3, 0	mA
$U_{lösch}$	115			V

Betriebsdaten

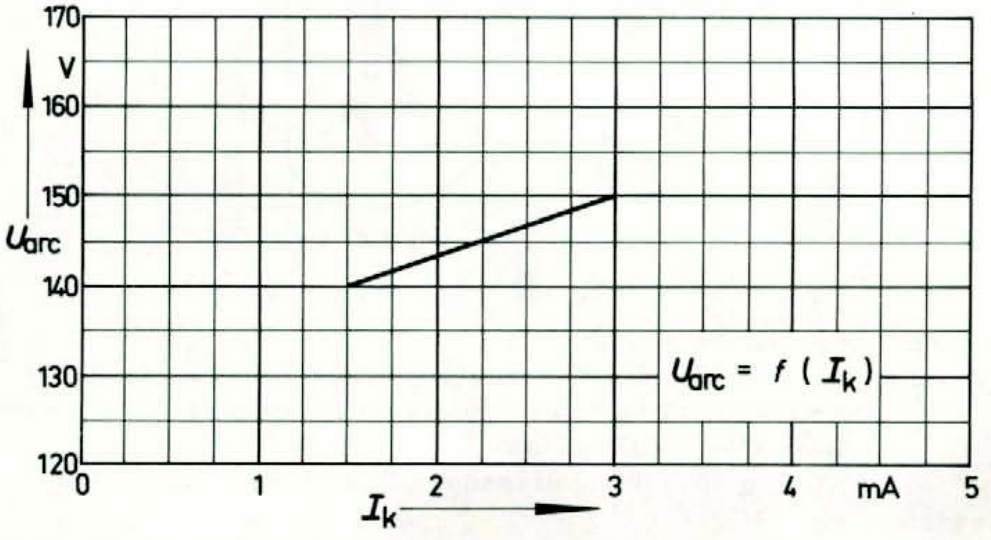
Gleichstrombetrieb



U_{ba}	200	250	300	V
R_a	24	47	68	kΩ
U_{arc}	145	145	145	V

Empfohlener Betrieb $U_{ba} \geqq 200$ V

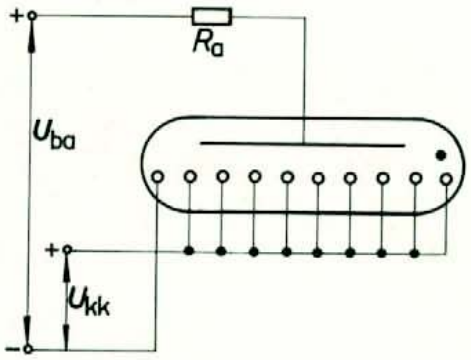
Bei Forderung nach sehr kurzer Zündzeit wird empfohlen, eine Kathode (Ziffer 0) über einen Widerstand von etwa 50 MΩ dauernd an die gewählte Betriebsspannung zu legen.



Gleichstrombetrieb mit Vorspannung

$U_{kk} \geqq 60$ V 1)

Die Vorspannung U_{kk} ist die Spannung zwischen der ein- und den ausgeschalteten Kathoden. Bei kleiner Vorspannung U_{kk} erhöht sich der Strom zu den ausgeschalteten Kathoden und dadurch wird die Lesbarkeit der Ziffern beeinträchtigt.



Grenzdaten (absolute Werte)

U_{ba}	min	180	V	
I_{ksp}	max	3, 5	mA	2)
I_k	min	1, 5	mA	
I_k	max	3, 0	mA	
U_{kk}	max	115	V	3)
U_{kk}	min	40	V	3)
t_{kolb}	max	70	°C	
t_{kolb}	min	- 20	°C	4)

Besondere Angaben

Lebensdauer - Erwartung

> 5000 Stunden bei Dauerbetrieb einer Ziffer (bei I_k = 2, 25 mA)
> 50000 Stunden bei wechselnder Anzeige; Zeichenwechsel nach weniger als 100 Stunden.

1) Empfohlener Wert

2) t_p max 20 ms

3) Falls die nicht gezündeten Kathoden nicht völlig frei liegen, müssen sie gegen die gezündete Kathode eine positive Vorspannung U_{kk} in den angegebenen Grenzen erhalten. Empfohlener Wert $\geqq$ 60 V, bei niedrigeren Spannungswerten von U_{kk} wird die Lesbarkeit beeinträchtigt.

4) Unterhalb 0 °C ist mit einem Ansteigen des Kathodenstromes und damit verbundener Verkürzung der Lebensdauer zu rechnen.