



SEL

STANDARD ELEKTRIK LORENZ 6HU8/12HU8

Data for EIA Registration

January 2, 1961

RECEIVING TUBE

JEDEC TYPE 6HU8/12HU8

(SEL-Type ELL80/PLL80)

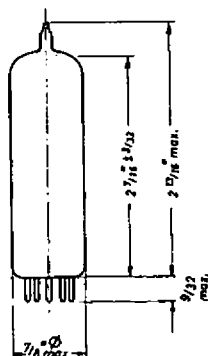
DESCRIPTION:

Twin output pentode for use as audio-frequency output tube in stereophonic radio receivers and recorders, push-pull output tube and as line frequency oscillator and reactance tube in television receivers.

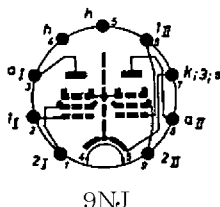
MECHANICAL DATA:

Cathode	Coated unipotential
Outline drawing	JEDEC 6-8
Base	E9 - 1
Bulb	T6 1/2
Mounting position	Any

TUBE OUTLINE



BOTTOM VIEW OF BASE



BASE PIN No.

ELEMENT

1	Grid No. 2 of pentode No. 1
2	Grid No. 1 of pentode No. 1
3	Plate of pentode No. 1
4	Heater
5	Heater
6	Grid No. 1 of pentode No. 2
7	Cathode, grid No. 3, internal shield
8	Plate of pentode No. 2
9	Grid No. 2 of pentode No. 2

ELECTRICAL DATA:

Heater Characteristics

6HU8

12HU8

Heater voltage

6,3

12

volts

Heater current

0,55

0,300

amp.

6HU8/12HU8



Maximum heater-cathode voltage

Heater negative with respect to cathode DC	100	volts
total DC and peak	200	volts
Heater positive with respect to cathode DC	100	volts
total DC and peak	200	volts

Direct Interelectrode Capacitances

	Pentode No. 1	Pentode No. 2
Grid No. 1 to plate (g_1 to p)	<0,2	<0,15 μF
Input g_1 to ($k+h+g_2+g_3+s$)	7,0	7,0 μF
Output p to ($k+h+g_2+g_3+s$)	4,5	4,5 μF

Ratings

Maximum plate voltage	300	volts
Maximum grid No. 2 voltage	300	volts
Maximum grid No. 2 supply voltage	500	volts
Maximum negative dc grid No. 1 voltage	100	volts
Minimum negative dc grid No. 1 voltage	0	volts
Maximum positive dc grid No. 1 voltage	0	volts
Maximum plate dissipation	6	watts
Maximum total plate dissipation	12	watts
Maximum grid No. 2 dissipation, no signal	1,25	watts
Maximum grid No. 2 dissipation, full signal (speech or music)	2,5	watts
Maximum cathode current (each section)	40	ma
Maximum bulb temperature	$\pm 20^\circ$	C
Maximum grid circuit resistance	2	
Fixed bias	0,5	megohm
Self bias	2,0	megohms

Typical Operating Conditions and Characteristics, Power Amplifier

Plate voltage	250	volts
Grid No. 3 voltage	connected to pin No. 7	at socket
Grid No. 2 voltage	250	volts
Cathode resistor, common for both sections	160	ohms
Plate resistance (approx.)	0,08	megohm
Transconductance	6000	$\mu mhos$
Peak a-f signal voltage	6,0	volts
Zero signal plate current	24	ma
Zero signal grid No. 2 current	4,5	ma
Maximum signal plate current	26	ma
Maximum signal grid No. 2 current	9	ma
Load resistance	10 000	ohms
Total harmonic distortion	10	%
Power output	3	watts

Typical Operation Conditions and Characteristics
Push-Pull Class-B Amplifier

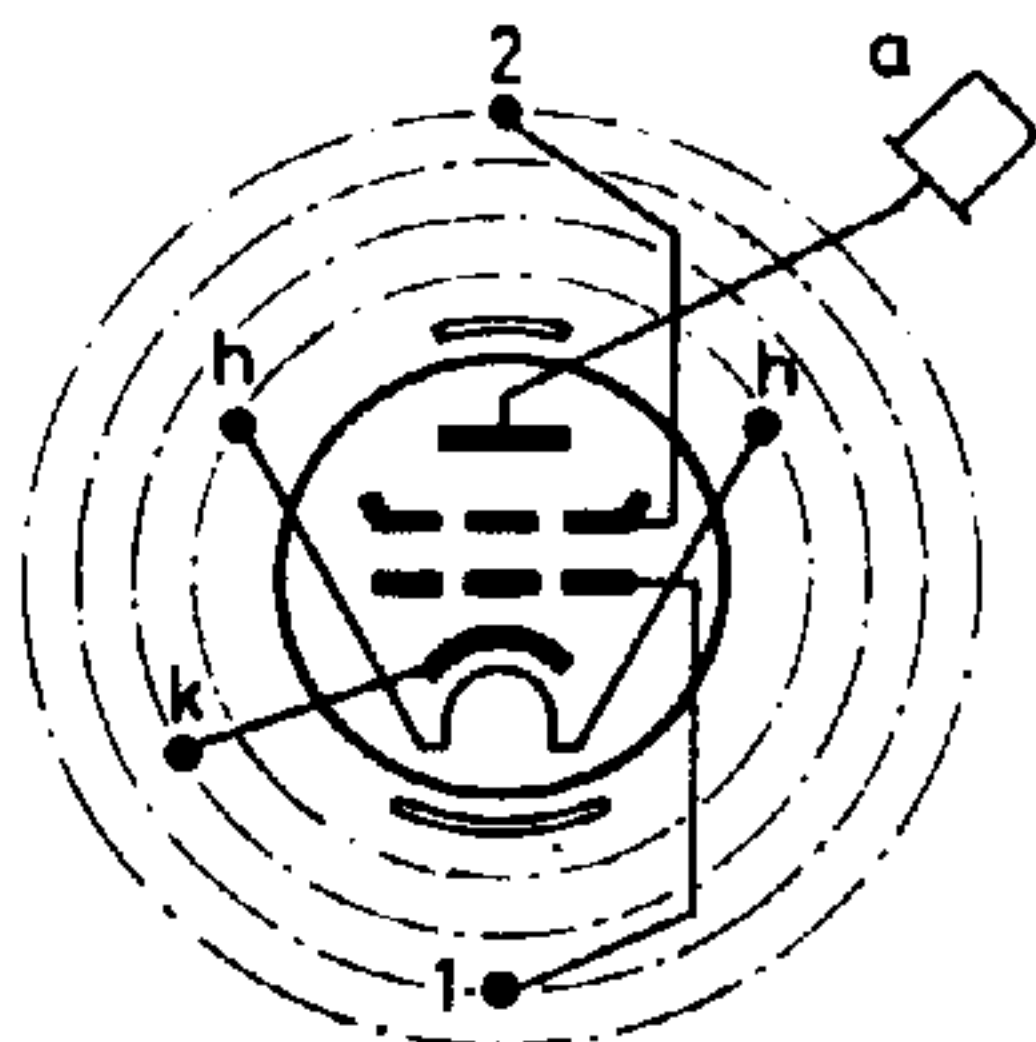
Plate voltage		250	volts
Grid No. 2 voltage		250	volts
Grid No. 1 voltage		- 12	volts
Peak a-f signal voltage	2x	8,5	volts
Zero signal plate current	2x	11	ma
Zero signal grid No. 2 current	2x	2,3	ma
Maximum signal plate current	2x	28,5	ma
Maximum signal grid No. 2 current	2x	8,8	ma
Load resistance		10 000	ohms
Total harmonic distortion		5	%
Power output		9,2	watts

STANDARD ELEKTRIK LORENZ A. G., Werk Esslingen
 Fritz-Müller-Strasse 26/27
 Esslingen a. Neckar
 Germany

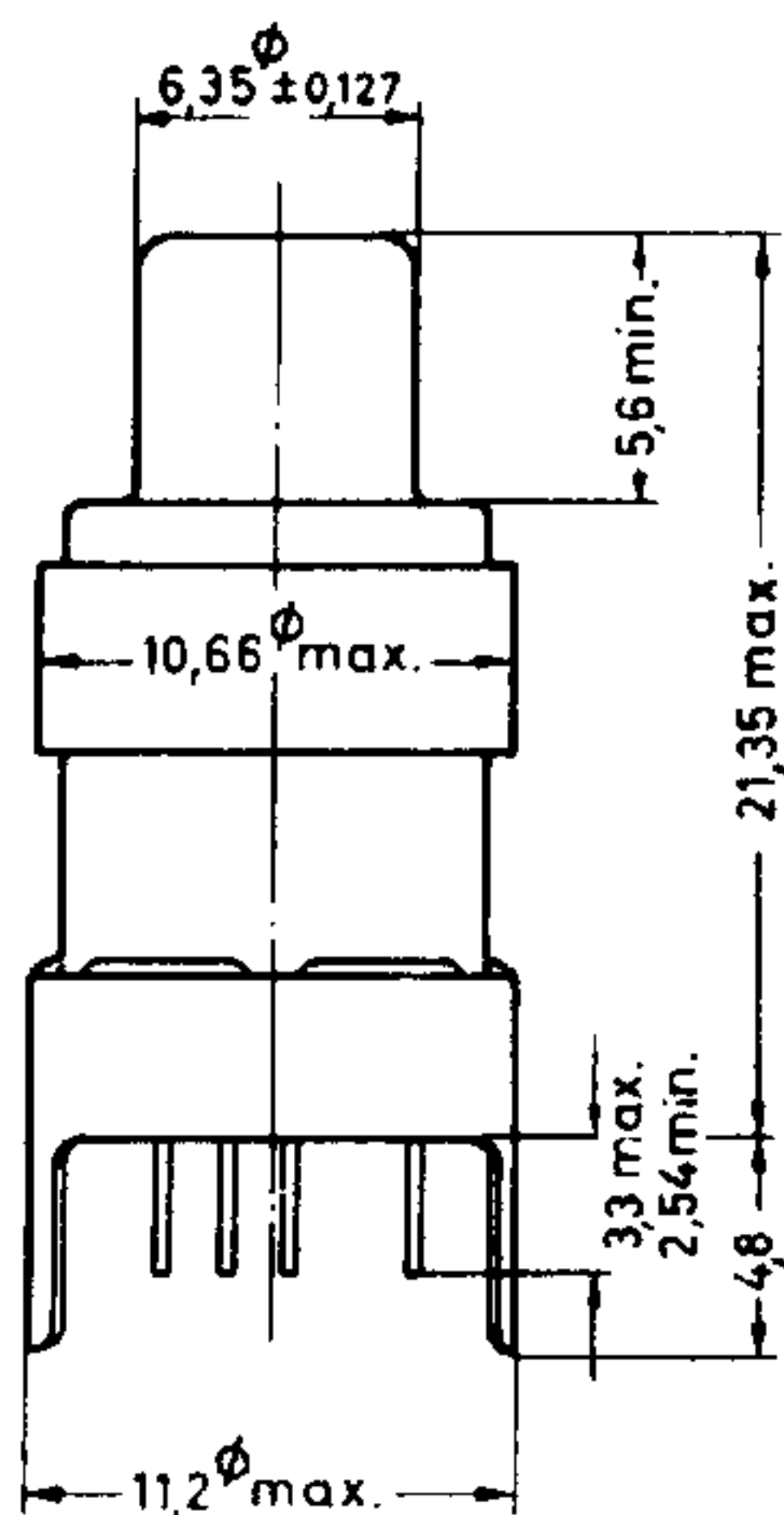


Nuvistor
Steile Universal-Tetrode
für niedrige Betriebsspannungen

7587
- Vorläufig -



Gewicht ca. 2 g



1. Heizerwerte für Parallelspeisung

Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizstrom	I_h	0,15	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte

Anodenspannung	U_a	125	V
Schirmgitterspannung	U_2	50	V
Katodenwiderstand	R_k	68	Ω
Anodenstrom	I_a	10	mA
Schirmgitterstrom	I_2	2,7	mA
Steilheit	S	10,6	mA/V
Innenwiderstand	R_i	200	k Ω
Gittervorspannung für $I_a = 10 \mu A$	U_1	-4,5	V

3. Grenzwerte

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	330	V
Anodenspannung	U_{amax}	250	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	2,2	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{o2max}	330	V

Schirmgitterspannung	$U_{2\max}$	110	V
Schirmgitterverlustleistung	$N_{v2\max}$	0,2	W
Gittervorspannung	$U_{1\min}$	-55	V
Steuergitterspitzenspannung	$U_{1sp\max}$	+2,0	V
Katodenstrom	$I_{k\max}$	20	mA
Gitterstrom	$I_{l\max}$	2	mA
Gitterableitwiderstand U_1 fest	$R_{l\max}$	0,5	M Ω
Gitterableitwiderstand U_1 über R_k	$R_{l\max}$	1,0	M Ω
Spannung zwischen Heizer und Katode	$U_{hk\max}$	100	V

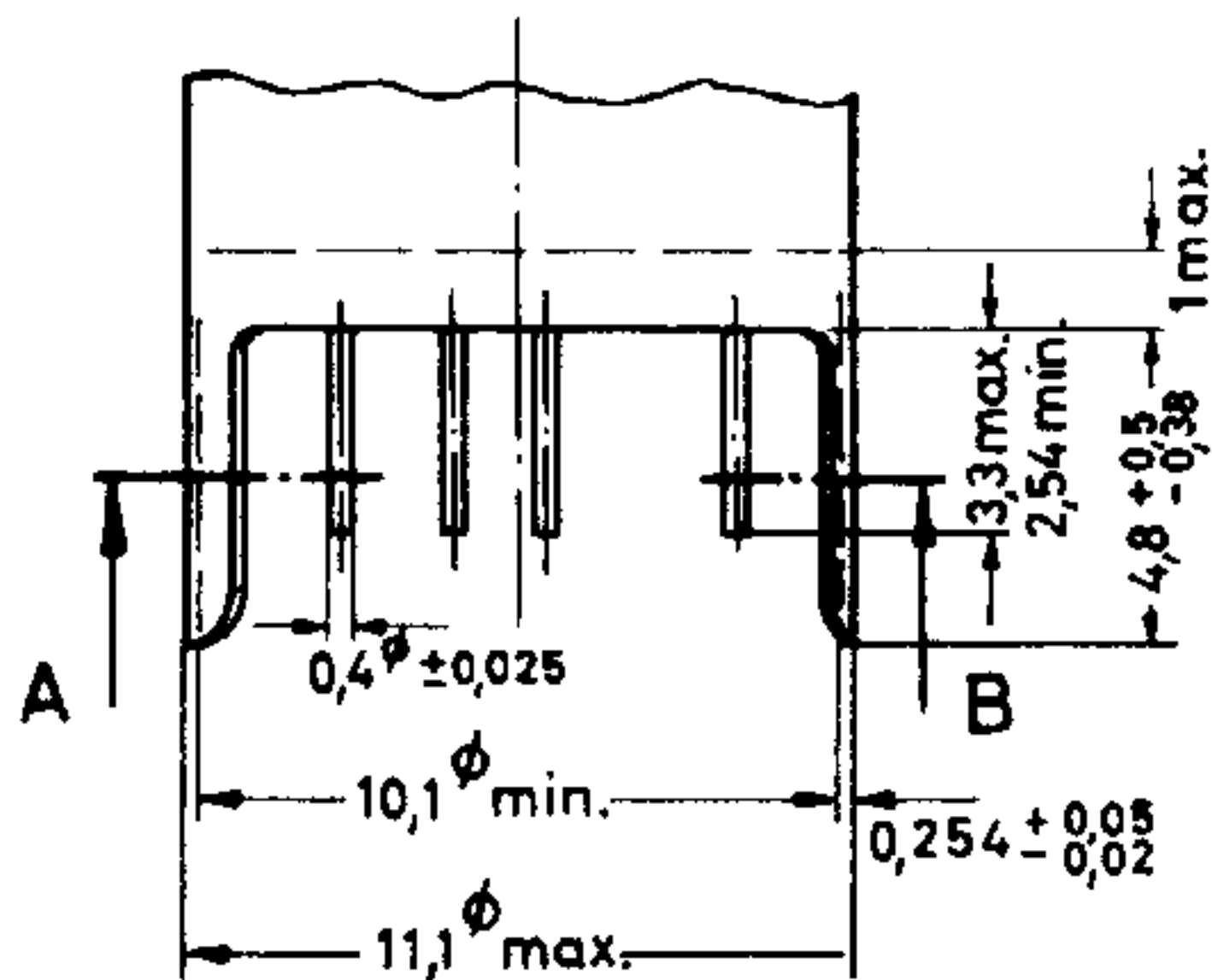
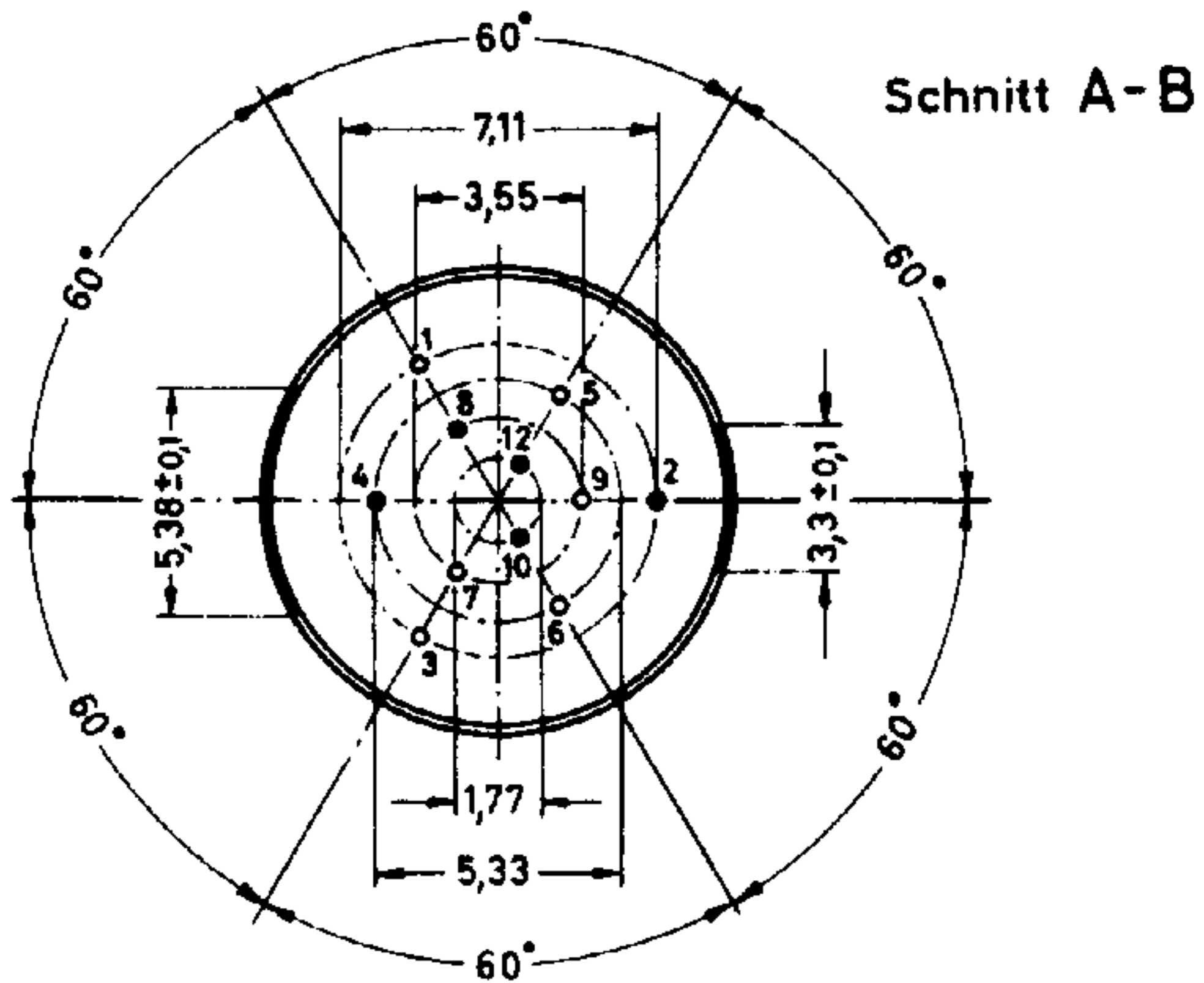
4. Kapazitäten

C_ε	6,5	pF
C_α	1,4	pF
$C_{l/a}$	0,01	pF
$C_{h/k}$	1,4	pF

5. Besondere Hinweise

Die maximal zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt $\pm 10\%$ vom Sollwert 6,3 V.



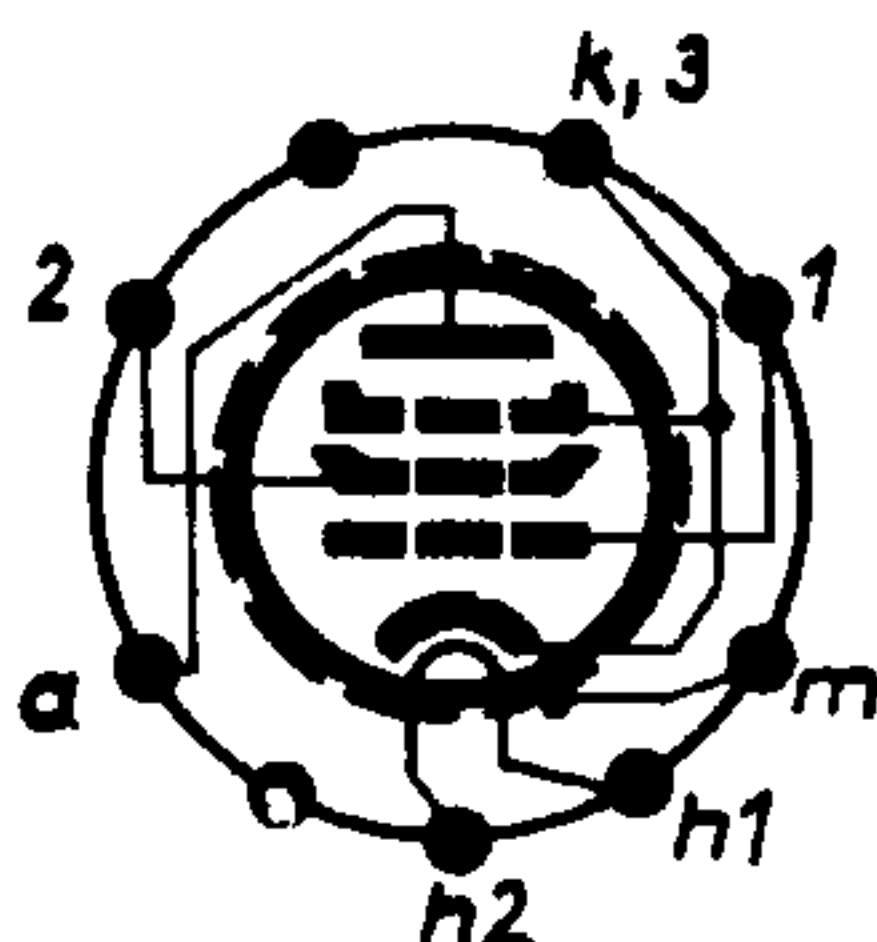


Sockel: Spezial (E 5 - 65)
Kolben: Metall

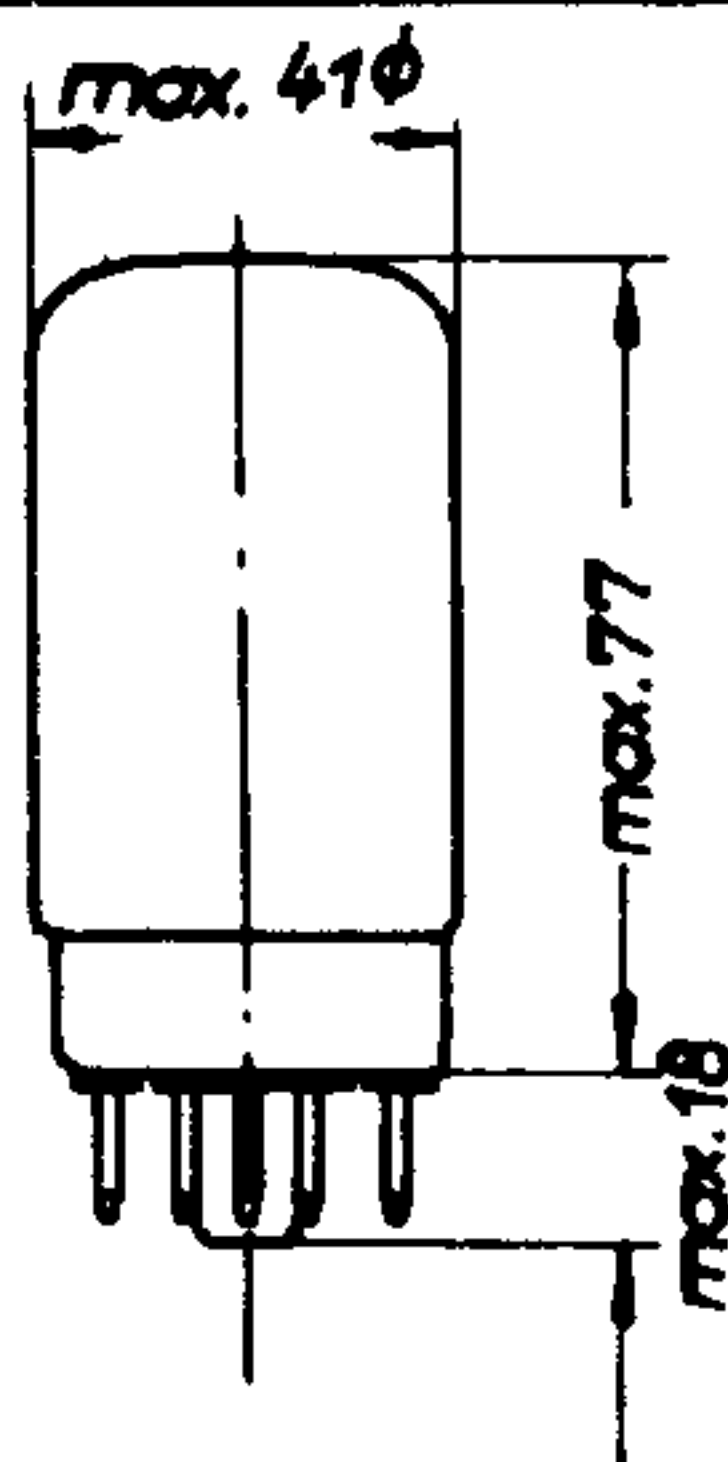


Pentode hoher Lebensdauer
für HF- und NF-Verstärkung

C3e



Gewicht: netto 55 g



1. Heizerwerte für Parallelspeisung

Heizspannung	U_h	18	V
Heizstrom	I_h	ca. 0,24	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte

Anodenspannung	U_a	220	V
Bremsgitterspannung	U_3	0	V
Schirmgitterspannung	U_2	200	V
Anodenstrom	I_a	14	mA
Schirmgitterstrom	I_2	3,8	mA
Innenwiderstand	R_i	550	k Ω
Katodenwiderstand	R_k	140	Ω
Anodenwiderstand	R_a	20	k Ω
Ausgangsnutzleistung ($k = 10\%$)	N_{na}	1,2	W
Steilheit	S	4,1	mA/V

3. Grenzwerte

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	550	V
Anodenbetriebsspannung	U_{amax}	300	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	4	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{o2max}	550	V
Schirmgitterbetriebsspannung	U_{2max}	300	V
Schirmgitterverlustleistung	N_{v2max}	1,5	W

Katodenstrom	I_{kmax}	45	mA
Gitterstromereinsatzpunkt	U_{e1min}	-1,3	V
Gitterableitwiderstand	R_{1max}	0,5	MΩ
Spannung zwischen Heizer und Katode (Gleichspannung oder Effektivwert der Wechselspannung)	U_{hkmax}	120	V
Äußerer Widerstand zwischen Heizer und Katode	R_{hkmax}	20	kΩ

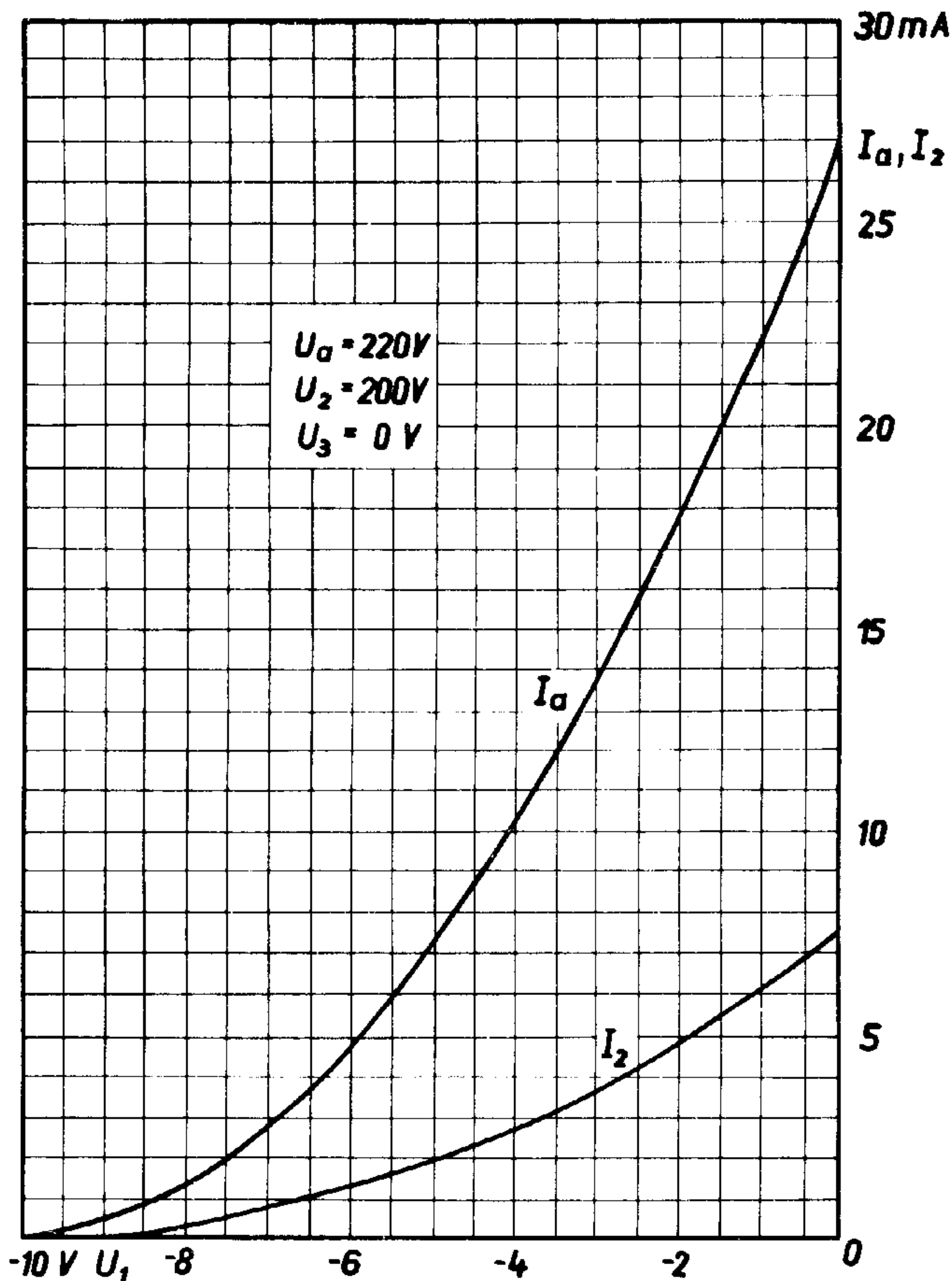
4. Kapazitäten

Eingangskapazität	C_e	10	pF
Ausgangskapazität	C_a	11,5	pF
Gitteranodenkapazität	C_{a1}	<40	mpF

5. Besondere Hinweise

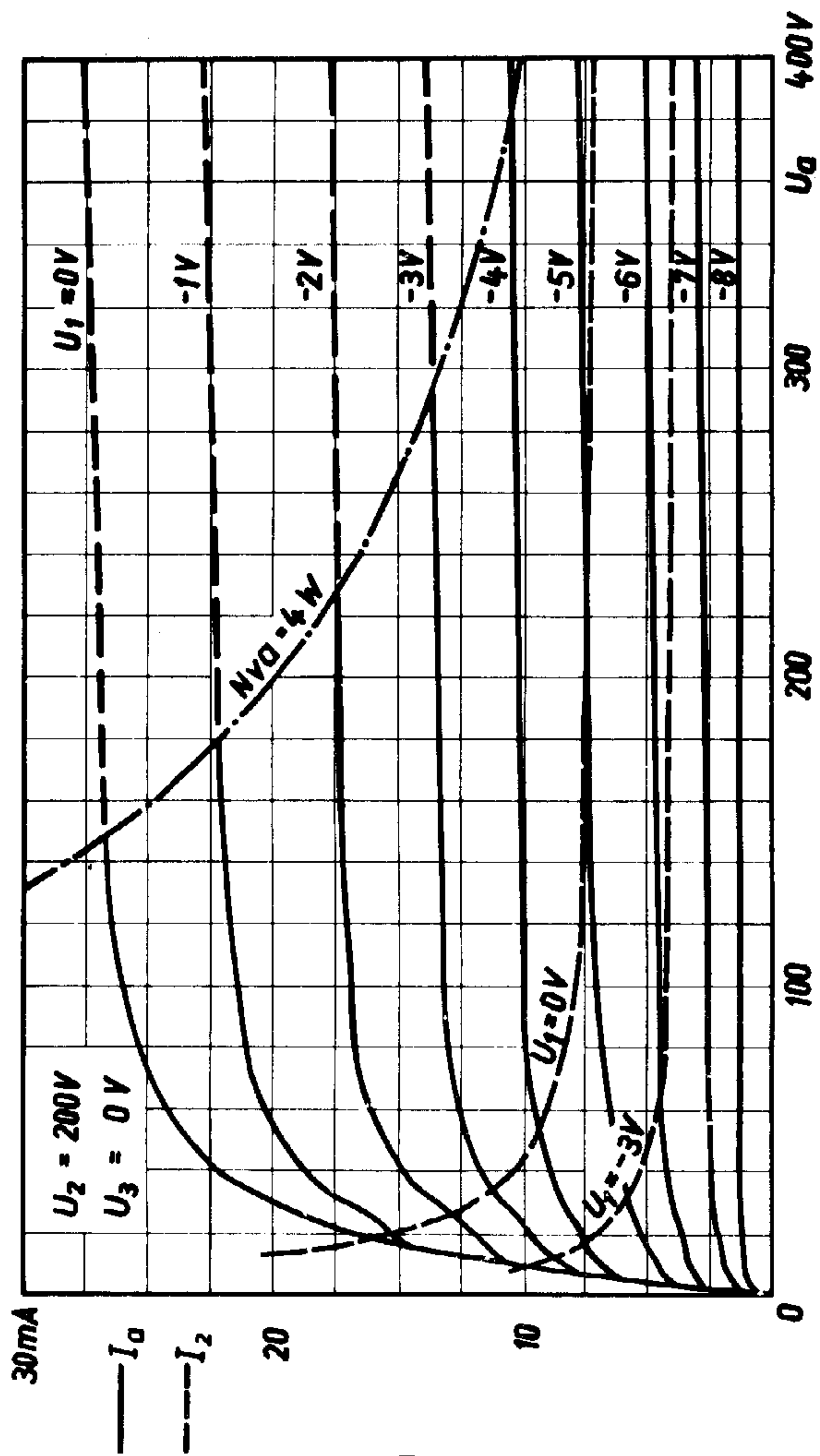
Die max. zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt $\pm 5\%$ vom Sollwert 18 Volt.





Anodenstrom und Schirmgitterstrom als Funktion der Gittervorspannung





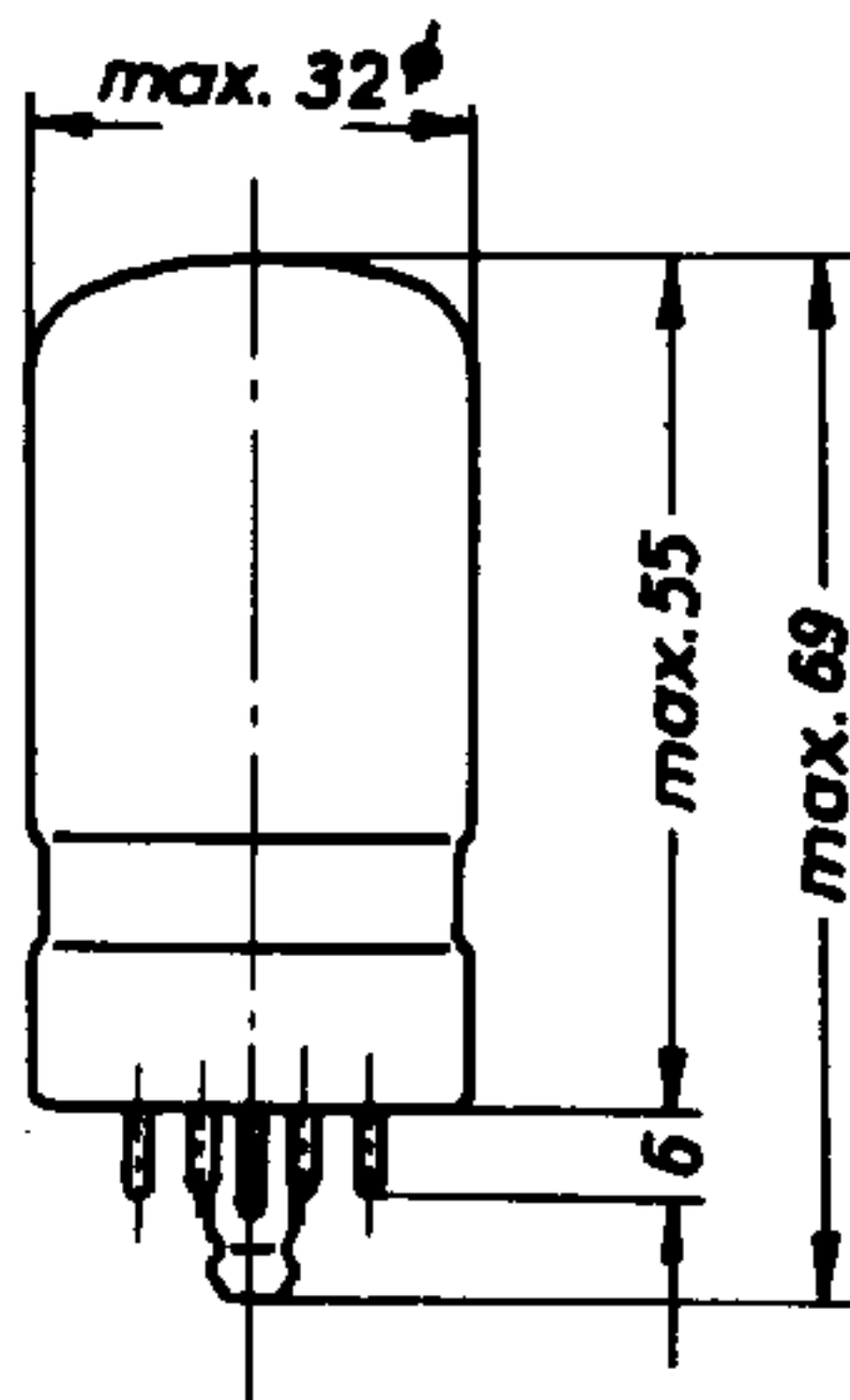
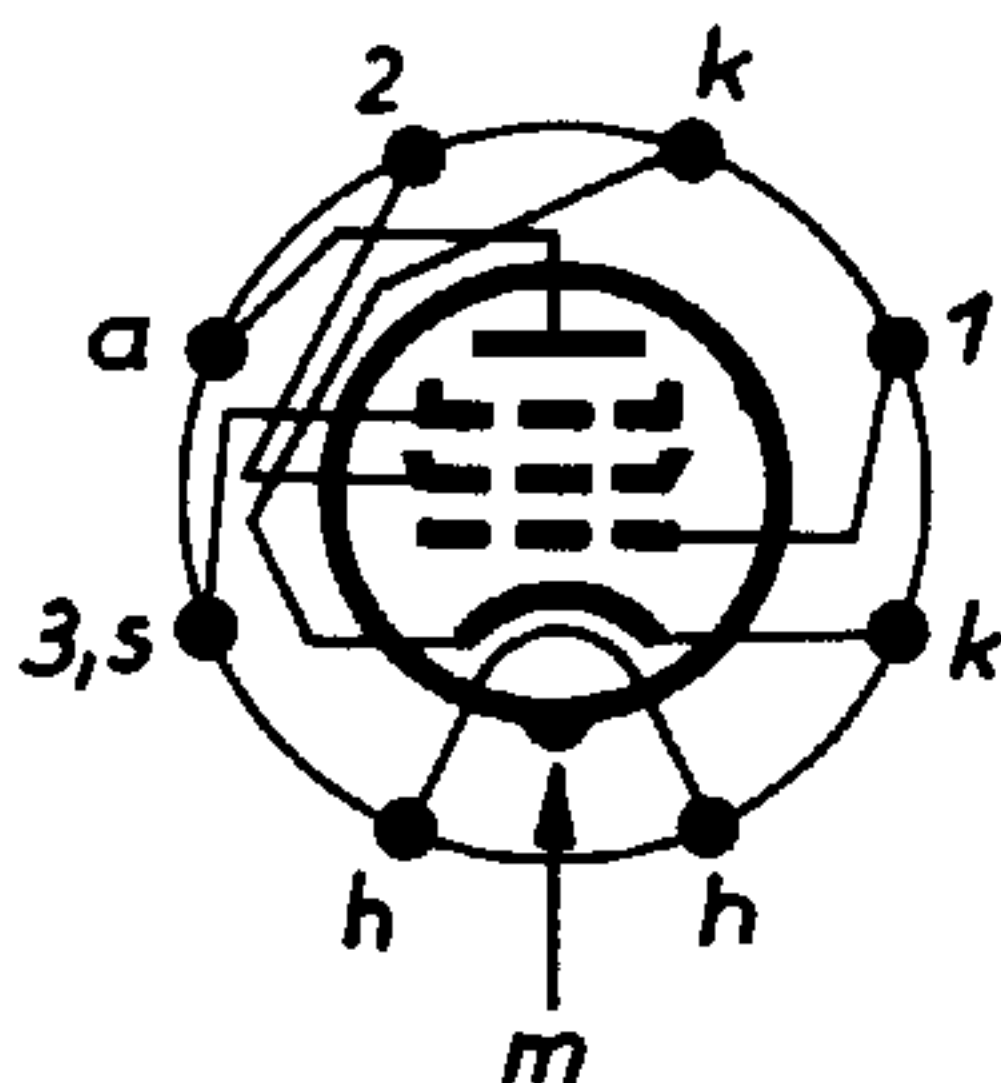
Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung





Pentode hoher Lebensdauer
für Breitbandverstärkung

C3g



Gewicht: Netto 30 g
Brutto 50 g

1. Heizerwerte für Parallel- oder Serienspeisung

Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizstrom	I_h	ca. 0,37	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebs- und Meßwerte

a) Triodenschaltung

Anodenspannung = Schirmgitterspannung

Spannung an Gitter 3

Katodenwiderstand

Anodenstrom

Steilheit

Innenwiderstand

Verstärkungsfaktor

Äquivalenter Rausch-widerstand

$U_a = U_2$	200	V
U_3	0	V
R_k	180	Ω
I_a	17	mA
S	17	mA/V
R_i	2,3	k Ω
μ	40	-fach
$R_{\text{äq}}$	< 200	Ω

b) Pentodenschaltung

Anodenspannung	U_a	220	V
Schirmgitterspannung	U_2	150	V
Bremsgitterspannung	U_3	0	V
Anodenstrom	I_a	13	mA
Schirmgitterstrom	I_2	3,3	mA
Steilheit	S	14	mA/V
Innenwiderstand	R_i	300	k Ω
Katodenwiderstand	R_k	115	Ω
Verstärkungsfaktor des Schirmgitters	μ_{21}	42	-fach
Äquivalenter Rauschwiderstand	R_{Rq}	< 600	Ω
Eingangswiderstand ¹⁾	$R_{\text{e}}(100 \text{ MHz})$	1,5	k Ω

3. Grenzwerte

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	550	V
Anodenbetriebsspannung	U_{amax}	220	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	3,5	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{o2max}	550	V
Schirmgitterbetriebsspannung	$U_{2\text{max}}$	220	V
Schirmgitterverlustleistung	N_{v2max}	0,7	W
Katodenstrom	I_{kmax}	25	mA
Gitterstromereinsatzpunkt ($I_{\text{e1}} = +0,3 \mu\text{A}$)	U_{e1min}	-0,8	V
Gitterableitwiderstand	$R_{1\text{max}}$	0,5	M Ω
Spannung zwischen Heizer und Katode (Gleichspannung oder Effektivwert der Wechselspannung)	U_{hkmax}	120	V
Äußerer Widerstand zwischen Heizer und Katode	R_{hkmax}	20	k Ω

¹⁾ Die Katodenanschlüsse sind verbunden.

4. Kaltkapazitäten

a) Triodenschaltung

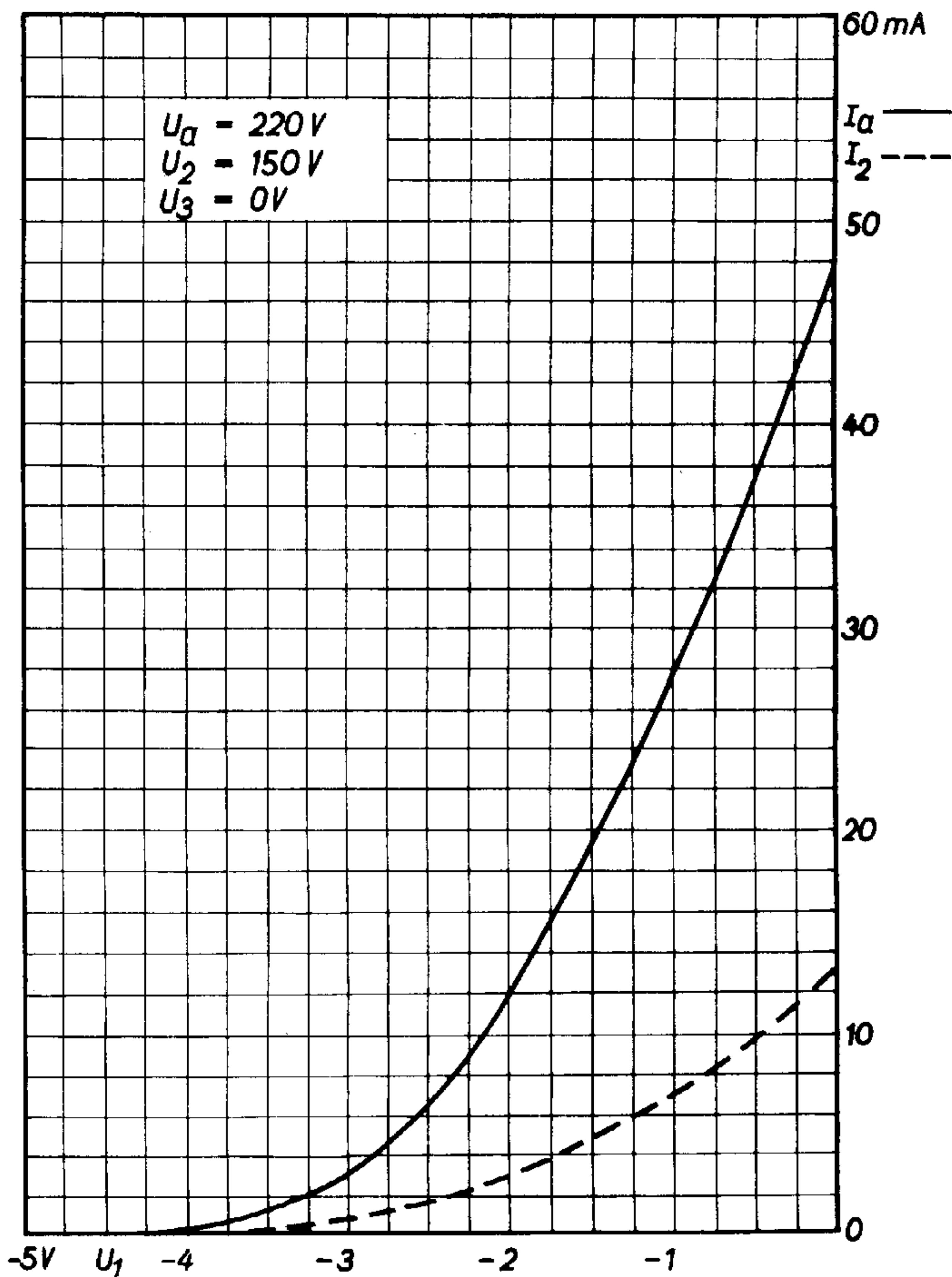
Eingangskapazität	C_E	7,0	pF
Ausgangskapazität	C_α	6,0	pF
Gitter-Anoden-Kapazität	C_{1a}	2,7	pF

b) Pentodenschaltung

Eingangskapazität	C_E	10,5	pF
Ausgangskapazität	C_α	3,5	pF
Gitter-Anoden-Kapazität	C_{1a}	< 10	mpF
Anoden-Katoden-Kapazität	C_{ak}	< 10	mpF

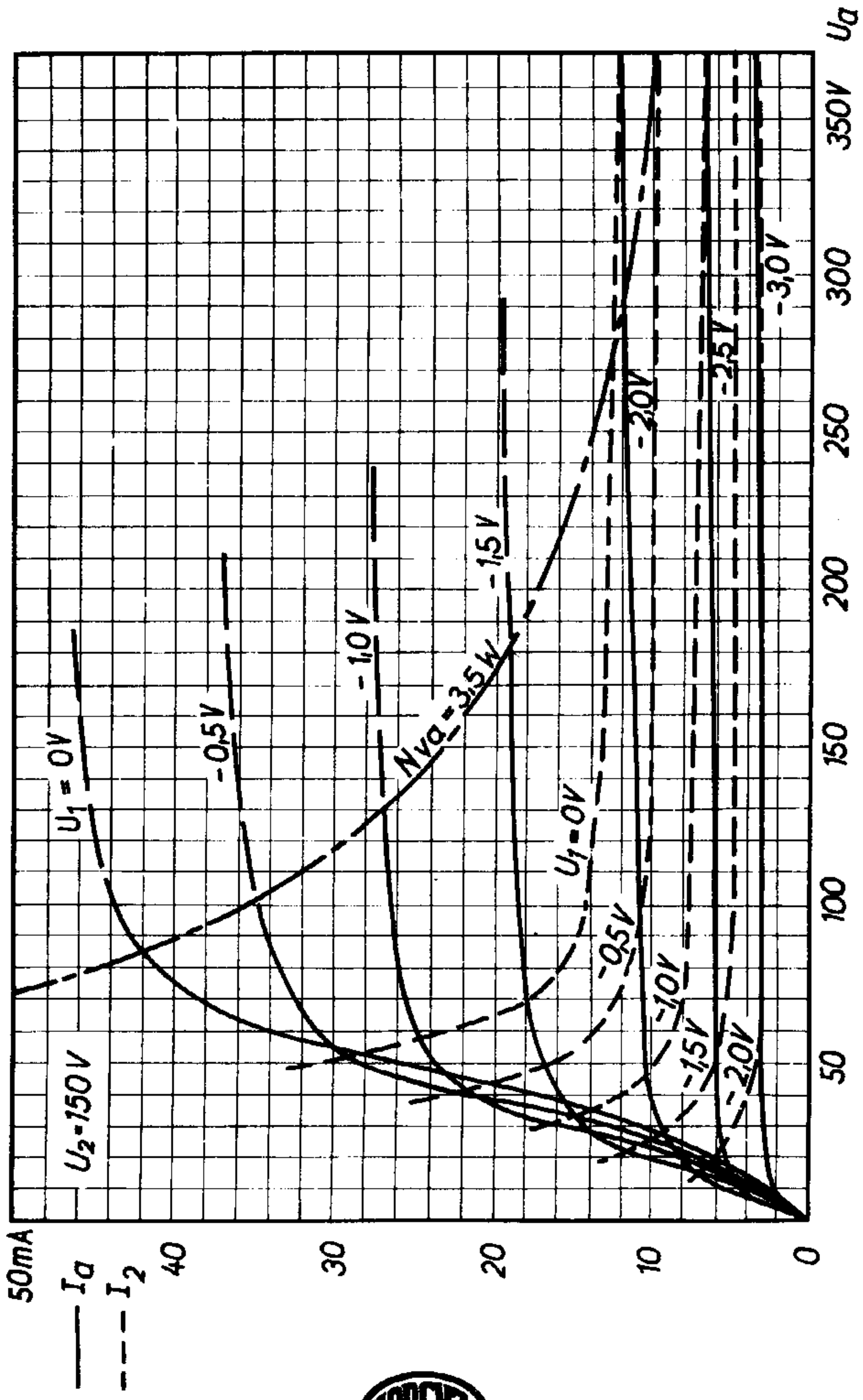
5. Besondere Hinweise

Die max. zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt
± 5 % vom Sollwert 6,3 Volt.



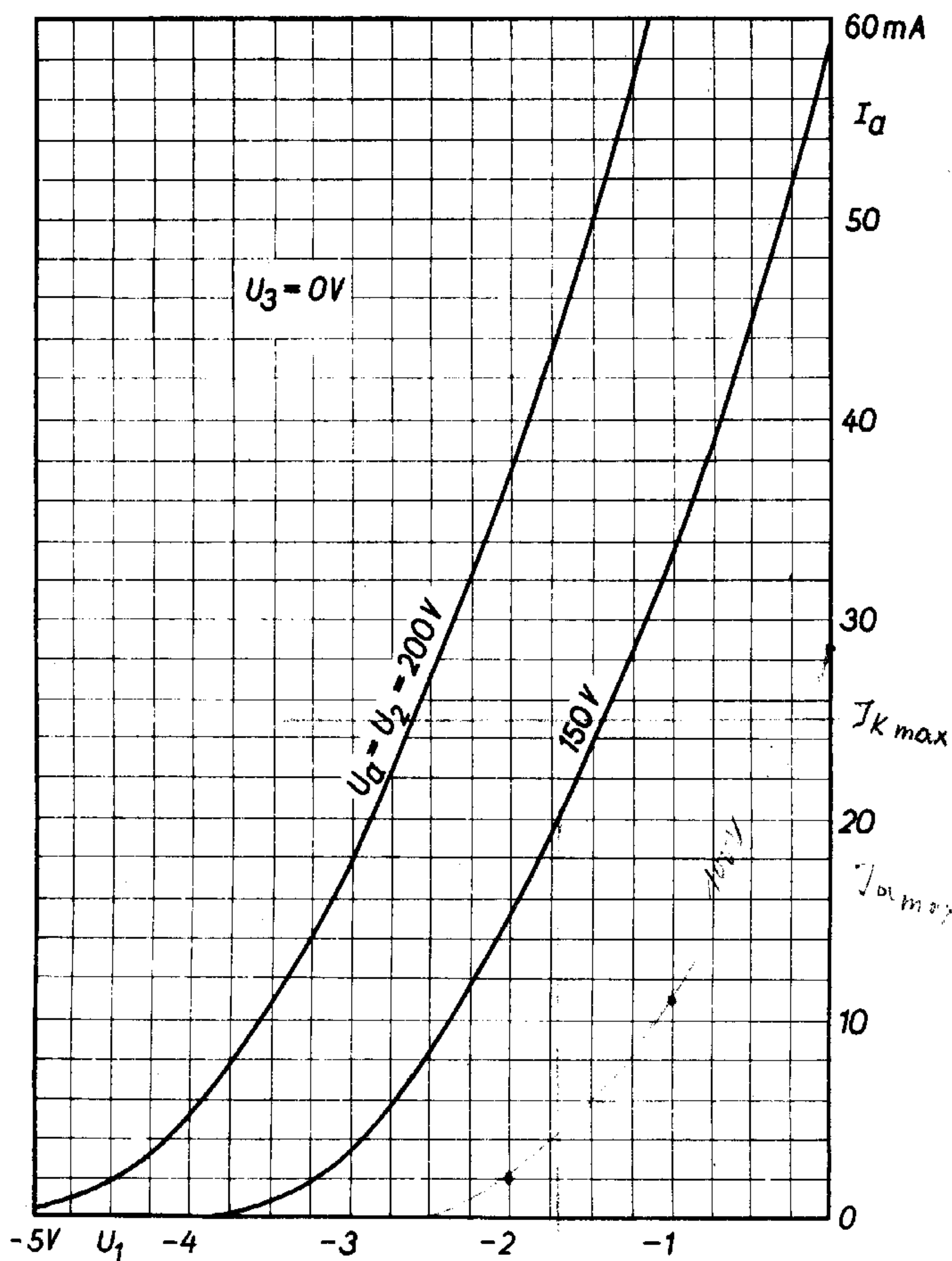
Anodenstrom und Schirmgitterstrom
als Funktion der Gittervorspannung





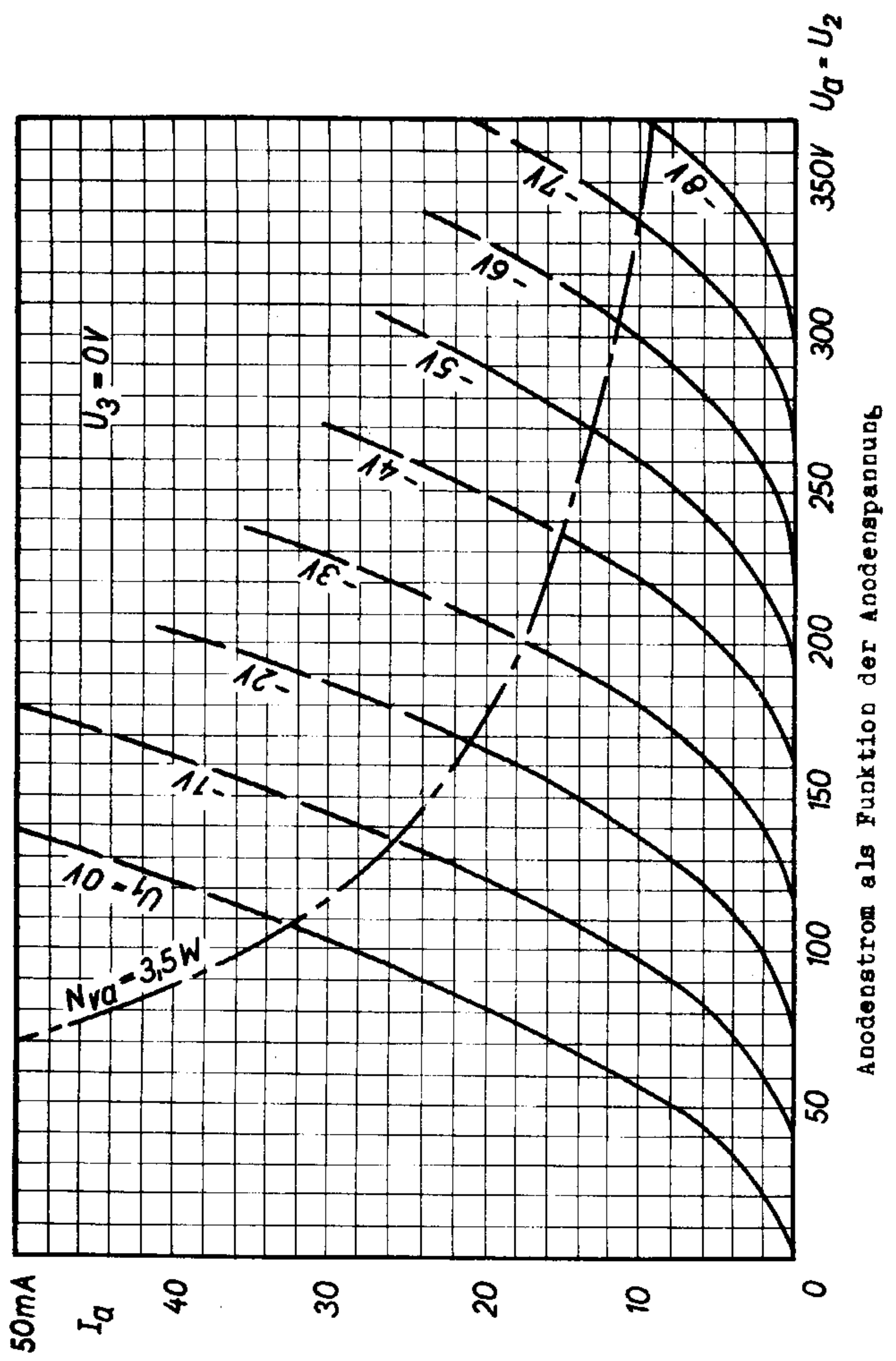
Anodenstrom und Schirmgitterstrom als Funktion der Anodenspannung





Anodenstrom als Funktion
der Gittervorspannung

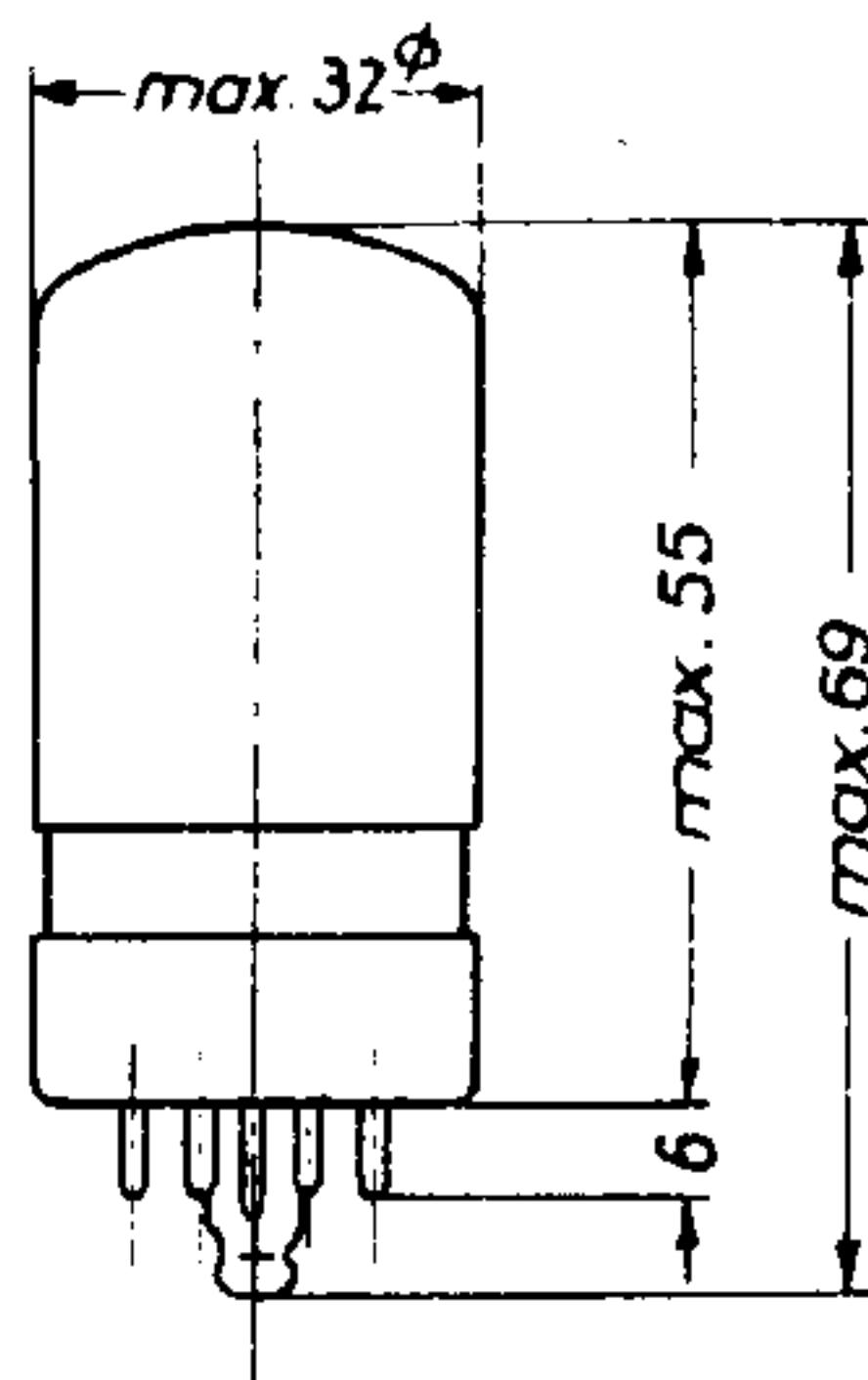
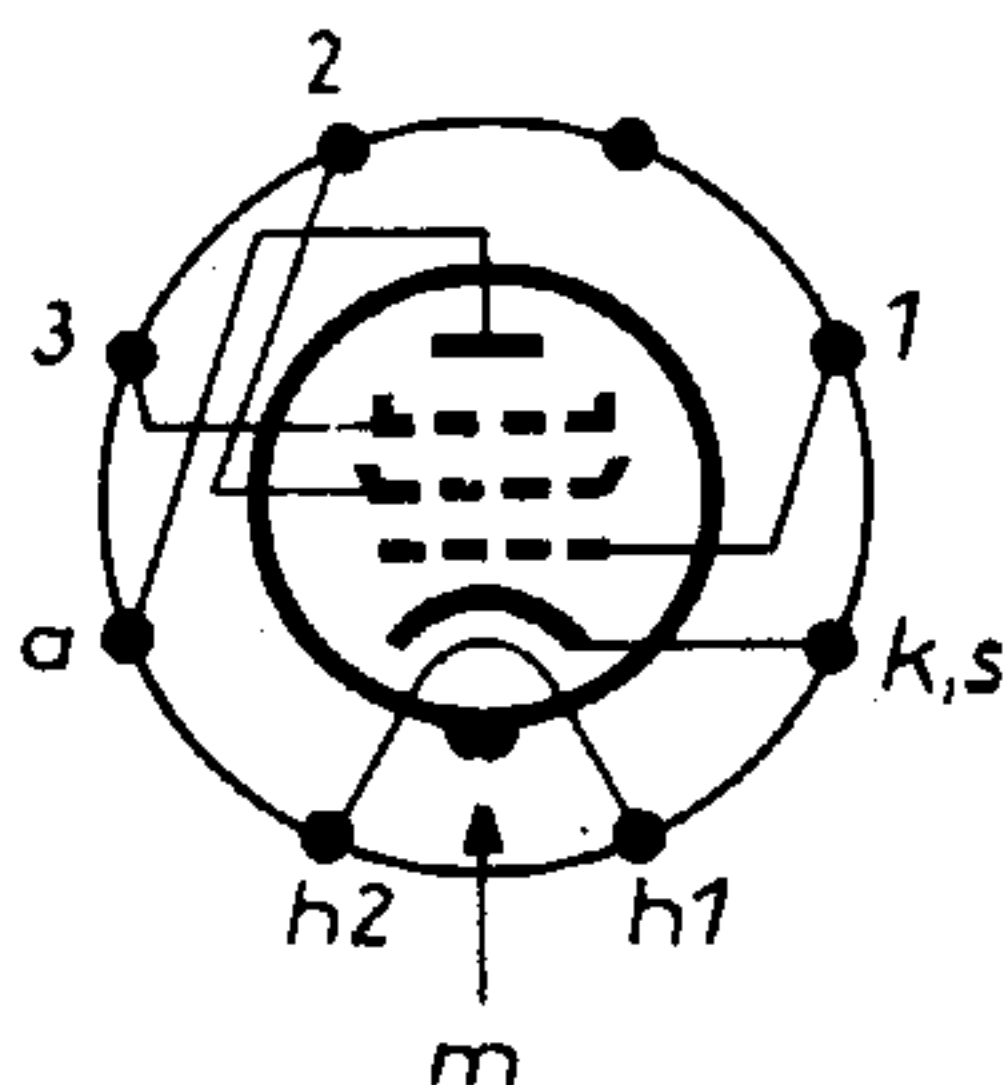






Pentode hoher Lebensdauer
für HF- und NF- Verstärkung

C30



Gewicht der Röhre ca. 30 g

Heizerwerte für Parallelspeisung

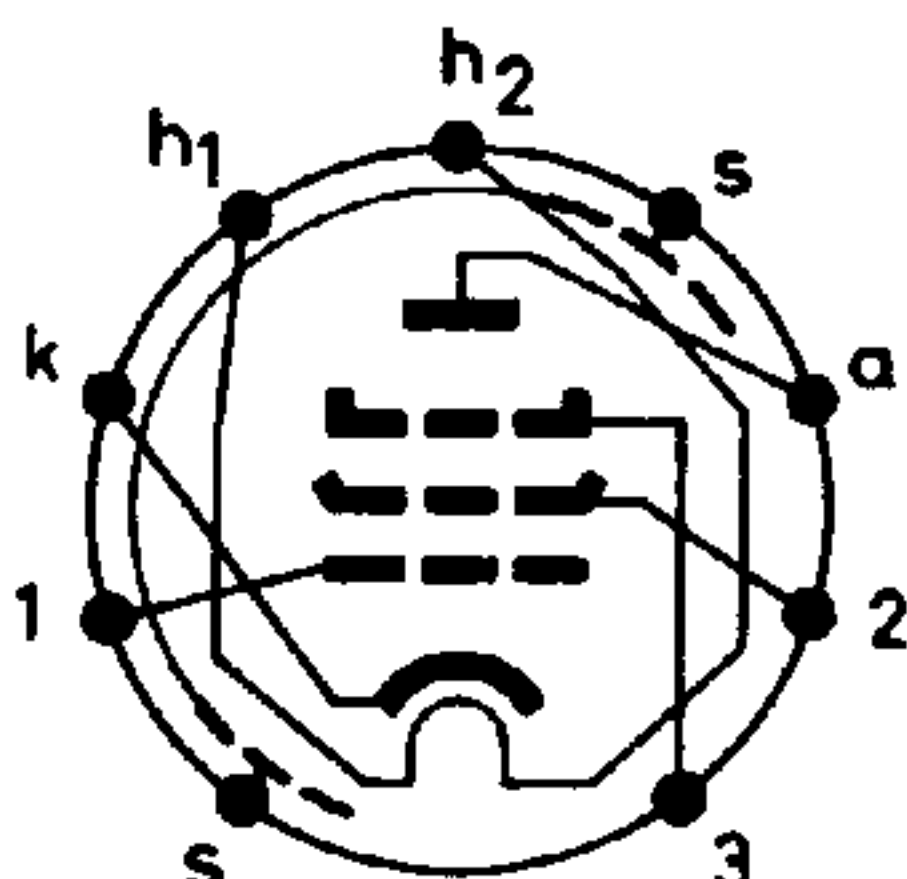
Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizstrom	I_h	0,4	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

Die Kurven und die übrigen Daten sind denen der C3m gleich.

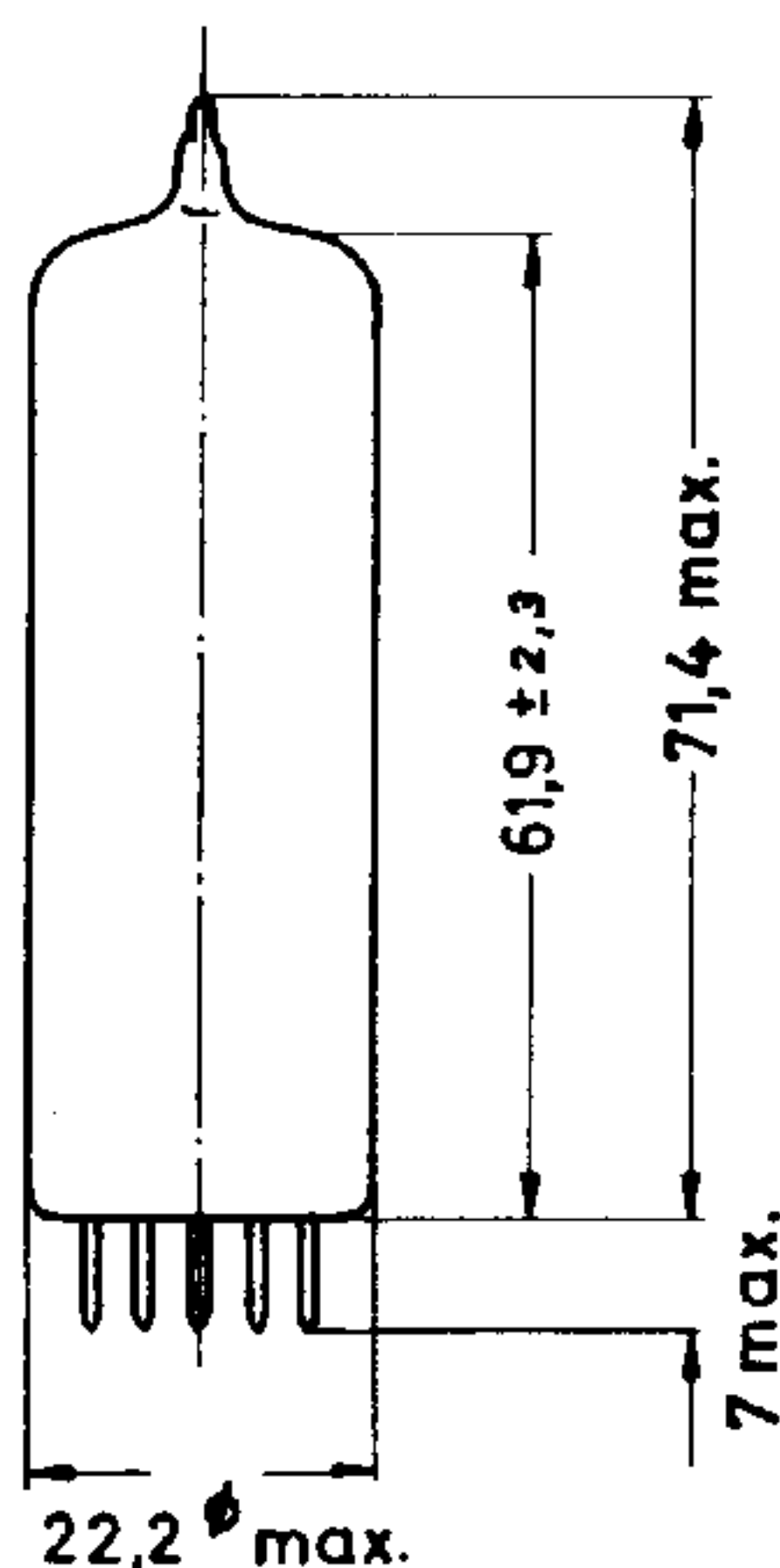


Endpentode
zur Verwendung in industriellen
und kommerziellen Anlagen

E 80L
- Vorläufig -



Gewicht ca. 18 g



1. Heizerwerte für Parallelspeisung

Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizstrom	I_h	$0,75 \pm 0,04$	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Meßwerte

Anodenspannung	U_a	200	V
Bremsgitterspannung	U_3	0	V
Schirmgitterspannung	U_2	200	V
Katodenwiderstand	R_k	130	Ω
Anodenstrom	I_a	26,5... 30... 33,5	mA
Schirmgitterstrom	I_2	2,7... 4,1... 5,5	mA
Steilheit	S	8,4... 9,0... 10,6	mA/V
Innenwiderstand	R_i	90	k Ω
Verstärkungsfaktor	μ_{21}	21,5	
Anodenstrom bei $U_1 = -14$ V	I_a	$< 0,2$	mA

3. Betriebswerte

a) Eintakt A-Betrieb

Anodenspannung	U_a	200	250	V
Bremsgitterspannung	U_3	0	0	V
Schirmgitterspannung	U_2	200	-	V
Schirmgitterspeisespannung	U_{B2}	-	250	V

Schirmgitterwiderstand	R_2	-	1	$k\Omega$
Katodenwiderstand	R_k	130	270	Ω
Anodenstrom	I_a	30	24	mA
Schirmgitterstrom	I_2	4,1	3,3	mA
Außenwiderstand	R_a	7	10	$k\Omega$
Ausgangsleistung	N_{na}	2,7	2,8	W
Eingangswechselspannung	$U_{\omega 1 \text{ eff}}$	3,0	3,0	V
Klirrfaktor	k	10	10	%

b) Zwei Röhren im Gegentakt AB-Betrieb

Anodenspannung	U_a	200	250	V
Bremsgitterspannung	U_3	0	0	V
Schirmgitterspannung	U_2	200	250	V
Katodenwiderstand	R_k	130	150	Ω
Anodenstrom	I_{a0}	2x20,6	2x23,5	mA
Anodenstrom, ausgest.	I_a	2x24,6	2x29,5	mA
Schirmgitterstrom	I_{20}	2x 2,8	2x 3,2	mA
Schirmgitterstrom, ausgest.	I_2	2x 4,9	2x 6,6	mA
Außenwiderstand	R_{aa}	9	9	$k\Omega$
Eingangswechselspannung	$U_{\omega 1 \text{ eff}}$	5,2	7,8	V
Klirrfaktor	k	3,0	4,5	%
Ausgangsleistung	N_{na}	5,7	9,0	W
Empfindlichkeit ($N_{na} = 50 \text{ mW}$)	$U_{\omega 1 \text{ eff}}$	0,31	0,32	V

4. Grenzwerte (absolut)

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	600	V
Anodenspannung	U_{amax}	300	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	8,0	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{o2max}	600	V
Schirmgitterspannung	U_{2max}	300	V
Schirmgitterverlustleistung	N_{v2max}	2,6	W
Negative Steuerspannung am Gitter 3	$-U_{3max}$	100	V
Negative Steuerspannung am Gitter 1	$-U_{1max}$	100	V
Steuergitterverlustleistung	$-N_{v1max}$	100	mW
Negativer Gitterstrom	$-I_{1max}$	0,5	μA
Gitterstromeinsatz bei ($I_{e1} = -0,3 \mu A$)	$-U_{e1max}$	1,3	V
Gitterableitwiderstand (U_1 über R_k)	R_{1max}	1	$M\Omega$
Katodenstrom	I_{kmax}	50	mA
Spannung zwischen Heizer und Katode	U_{hkmax}	120	V
Äußerer Widerstand zwischen Heizer und Katode	R_{hkmax}	20	$k\Omega$



Kolbentemperatur	t_{kolbmax}	225	$^{\circ}\text{C}$
Isolationsstrom zwischen Heizer und Katode bei $U_{\text{hk}} = 120 \text{ V}$	I_{hkmax}	≤ 15	μA
Isolationswiderstand zwischen beliebigen Elektroden bei $U_{\text{is}} = 300 \text{ V}$	R_{ismin}	50	$\text{M}\Omega$

5. Kaltkapazitäten

C_{E}	$11,0 \pm 0,8$	pF
C_{α}	$7,0 \pm 0,5$	pF
$C_{\alpha/1}$	$< 0,1$	pF
$C_{1/h}$	$< 0,25$	pF
$C_{h/k}$	7,0	pF

6. Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer über 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren. Das Ende der Lebensdauer ist erreicht, wenn einer der folgenden Meßwerte sich vom Anfangswert verändert hat auf:

I_{a}	$\leq$	21	mA
I_{2}	$\leq$	2	mA
S	$\leq$	6	mA/V
I_{1}	$\geq$	1	μA
I_{hk}	$\geq$	20	μA
R_{is}	$\leq$	10	$\text{M}\Omega$

Einstellwerte siehe Punkt 2 - Meßwerte

7. Besondere Hinweise

Die maximal zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt $\pm 5\%$ vom Sollwert 6,3 V (absolute Grenzen).

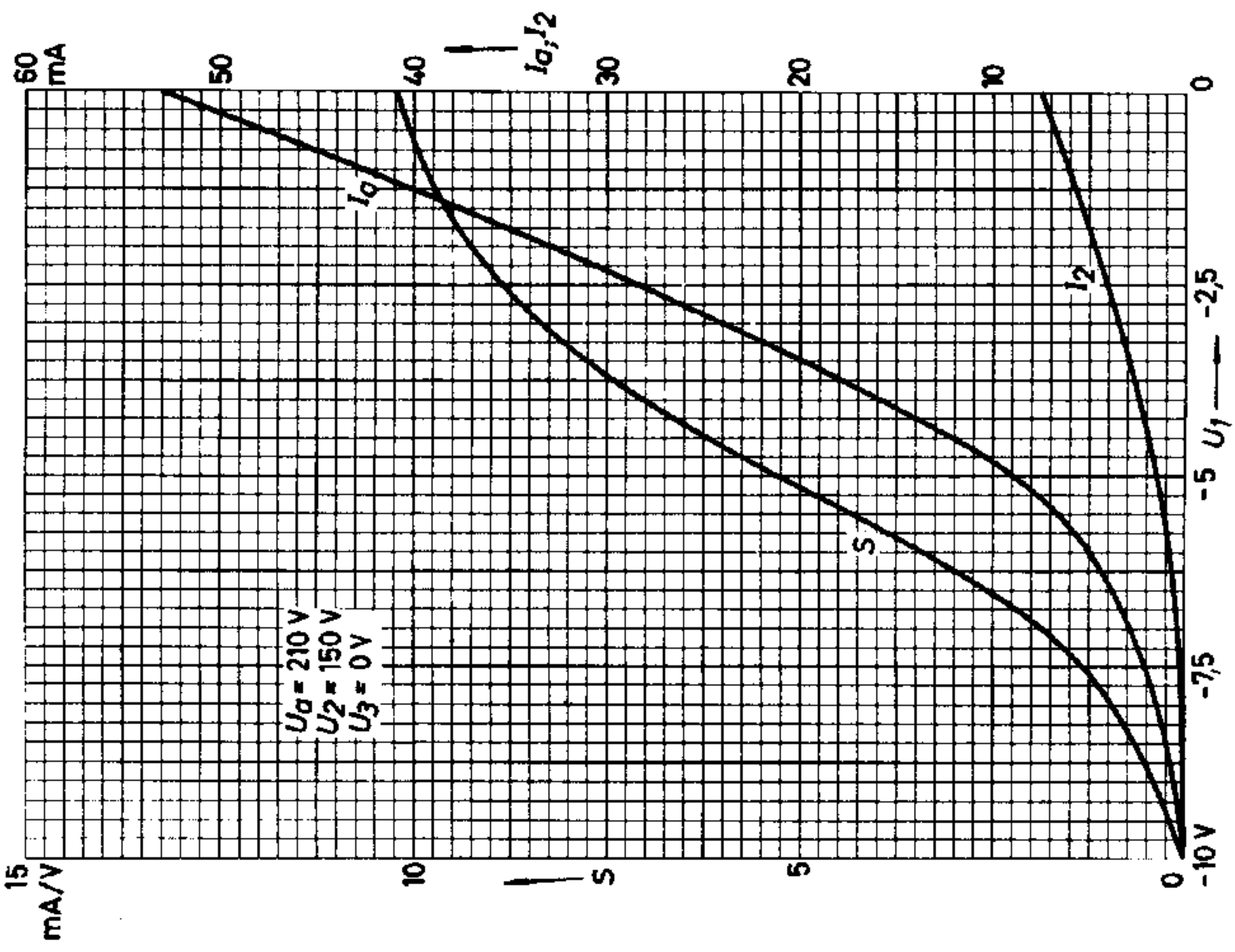
Bei Serienheizung ist eine Abweichung des Heizstromes von maximal $\pm 1,5\%$ zulässig.

Die Röhre verträgt in kurzen Perioden eine Stoßbeschleunigung von 500 g, sie darf längere Zeit in beliebiger Richtung einer Schüttelbelastung von 2,5 g bei 50 Hz ausgesetzt werden.

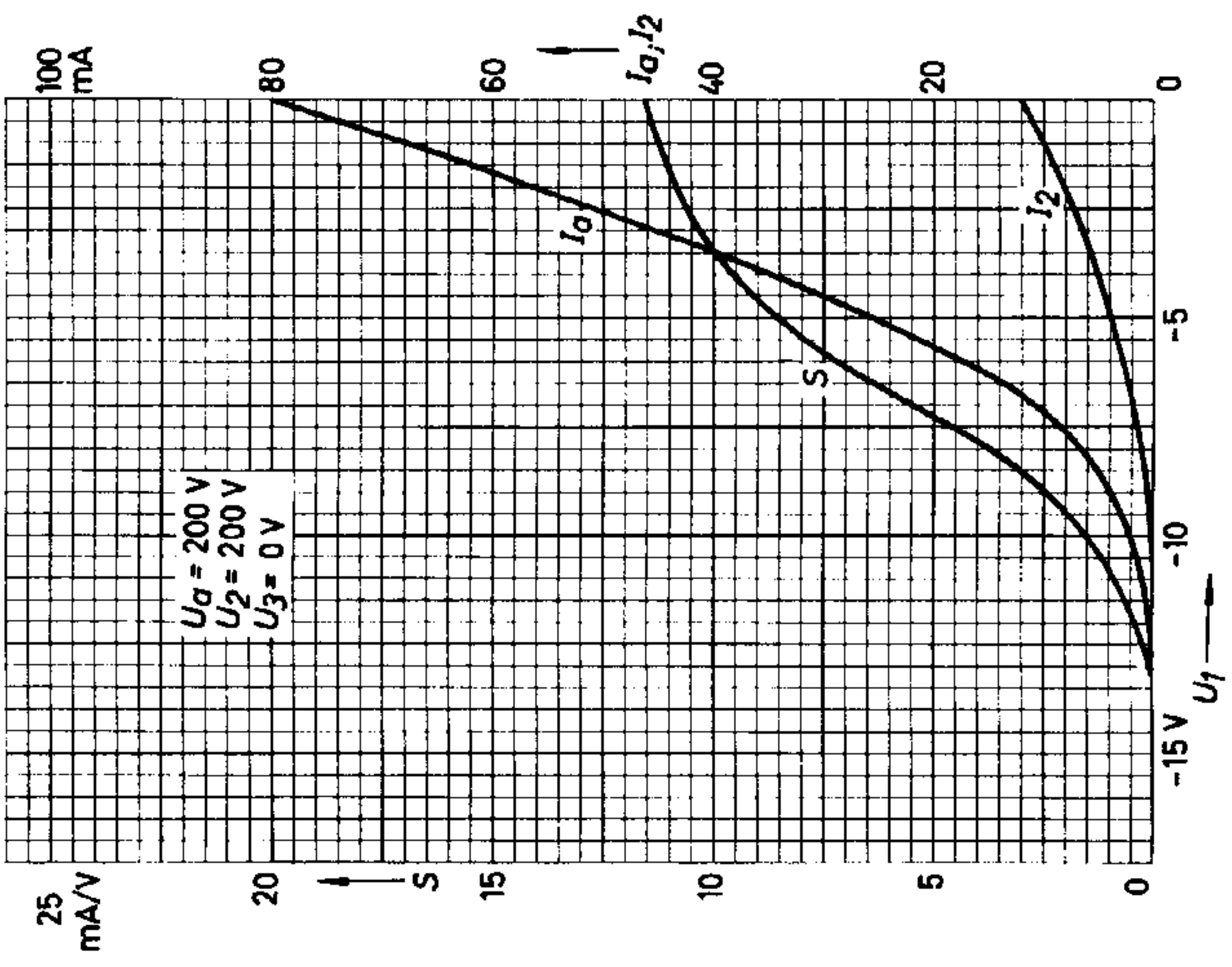
Die Sockelstifte sind vergoldet.

Die E 80 L ist austauschbar gegen die Röhre 6227.



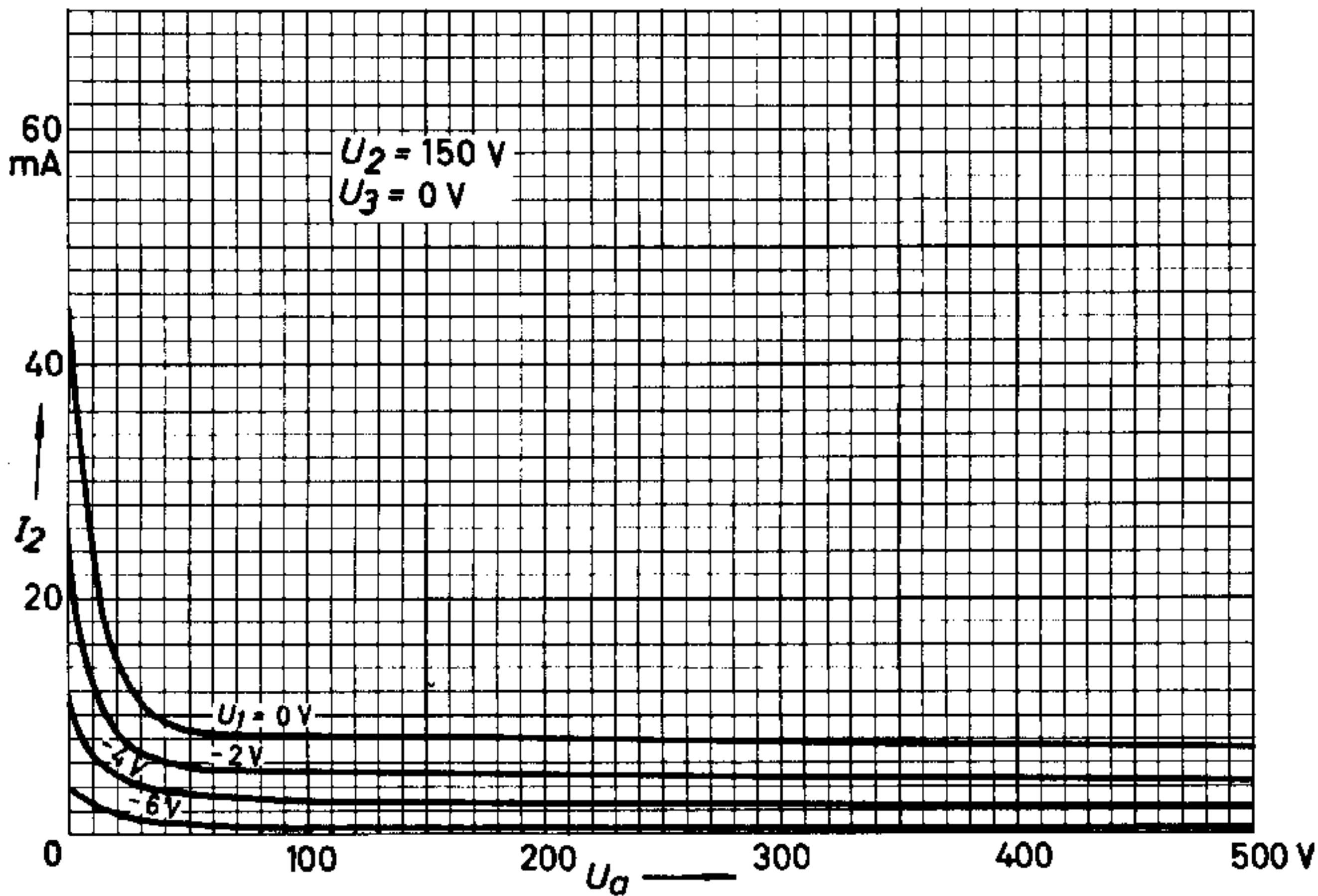


Steilheit, Anoden- und Schirmgitterstrom
als Funktion der Gittervorspannung

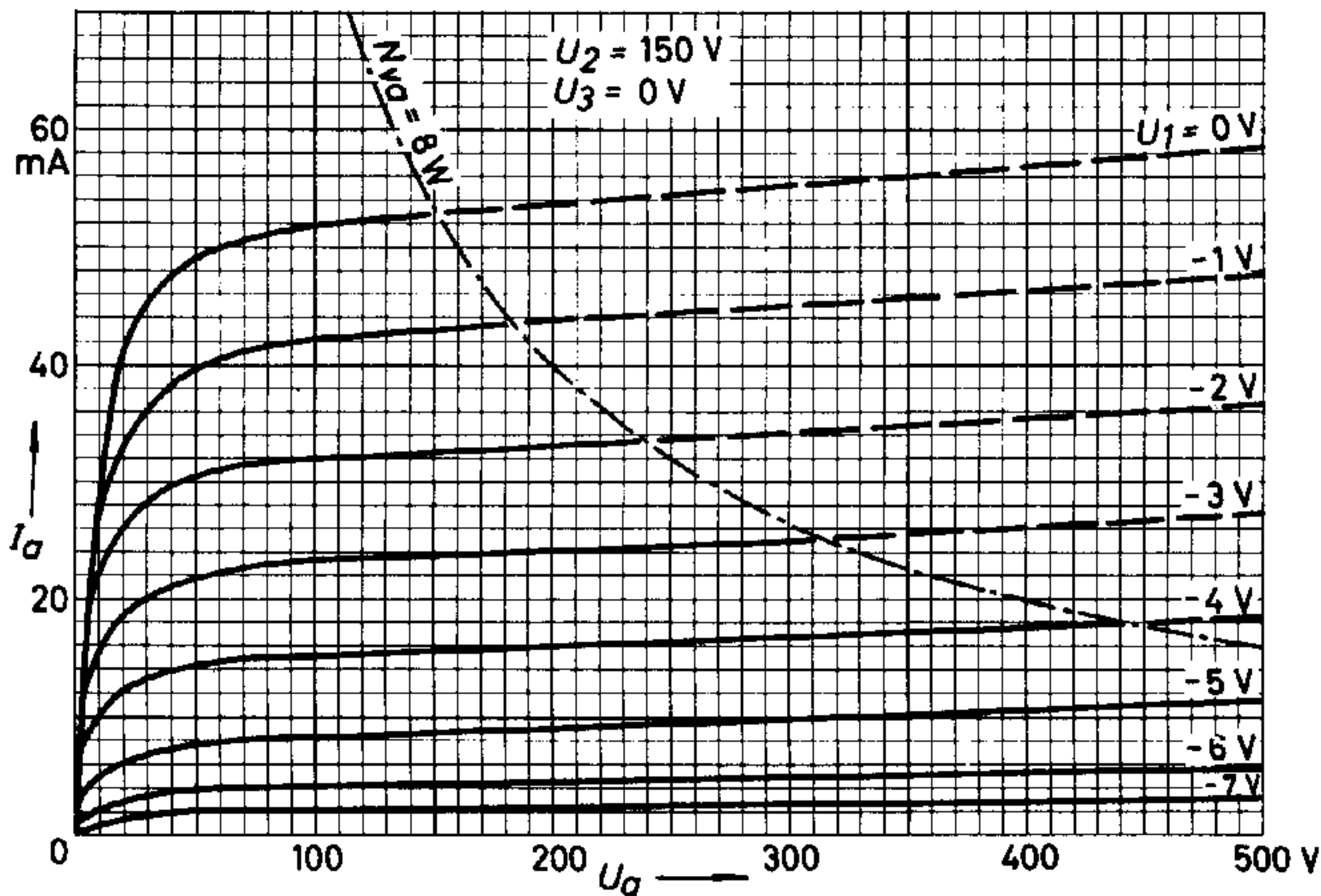


Steilheit, Anoden- und Schirmgitterstrom
als Funktion der Gittervorspannung



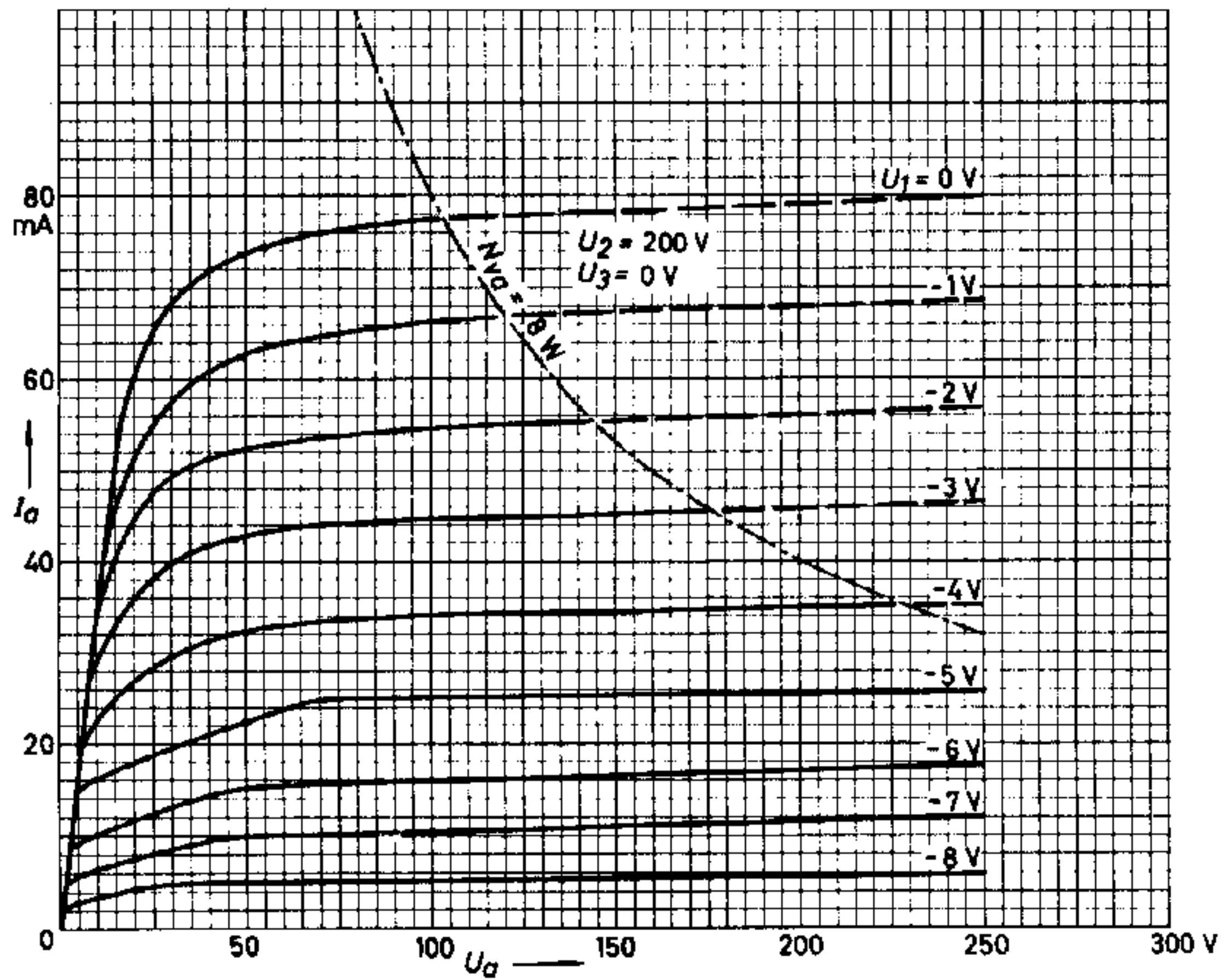


Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung

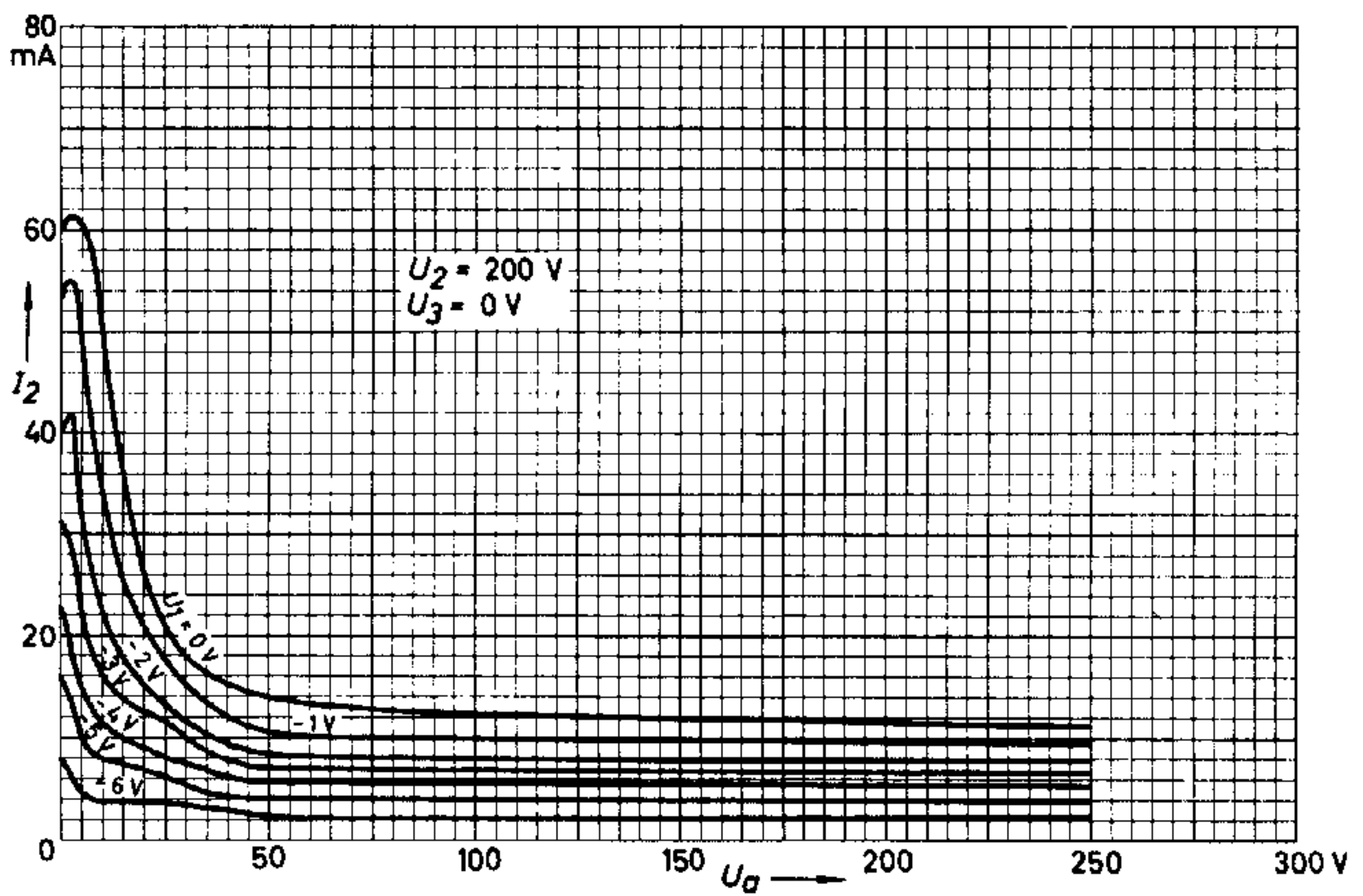


Schirmgitterstrom als Funktion der Anodenspannung



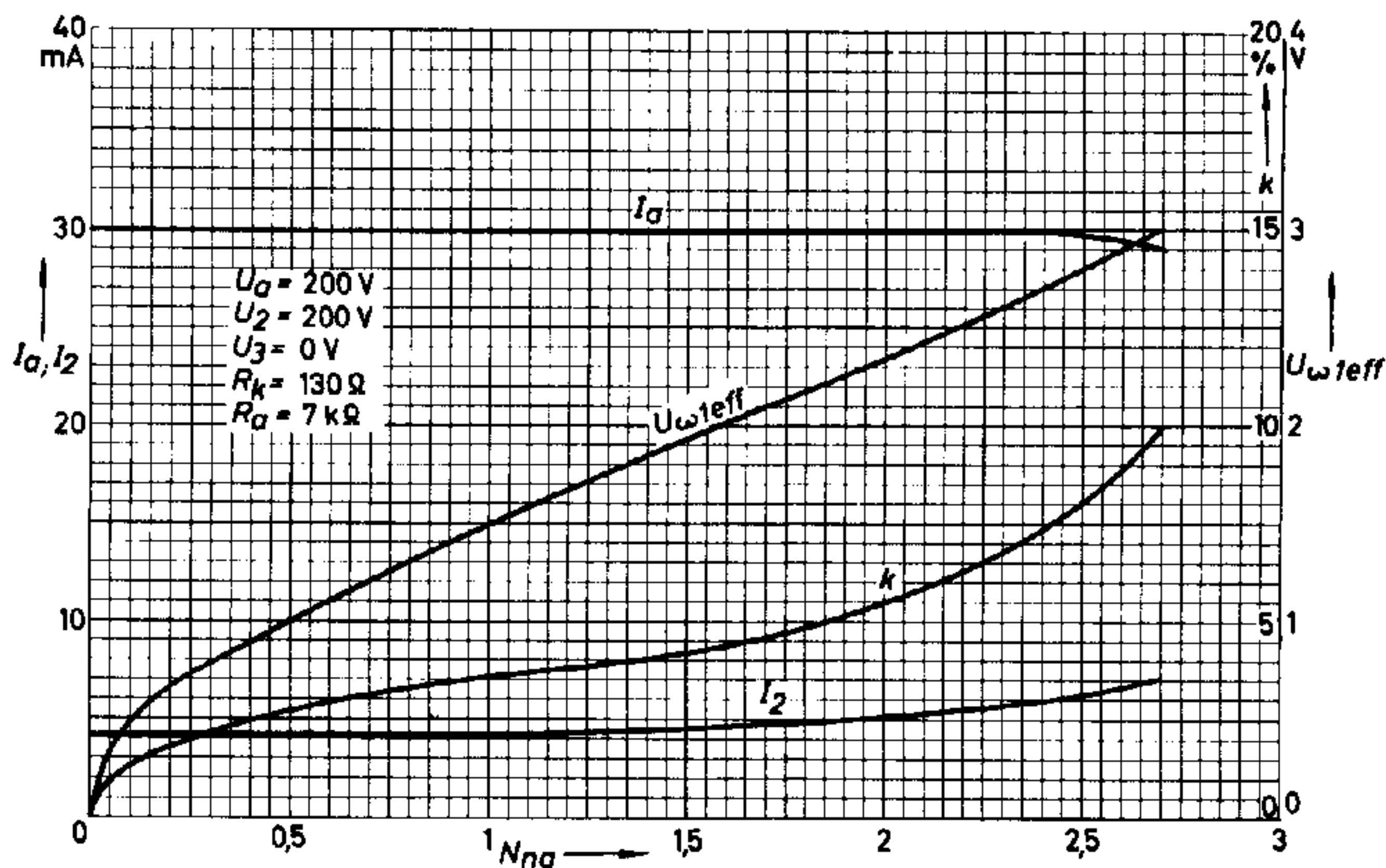


Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung

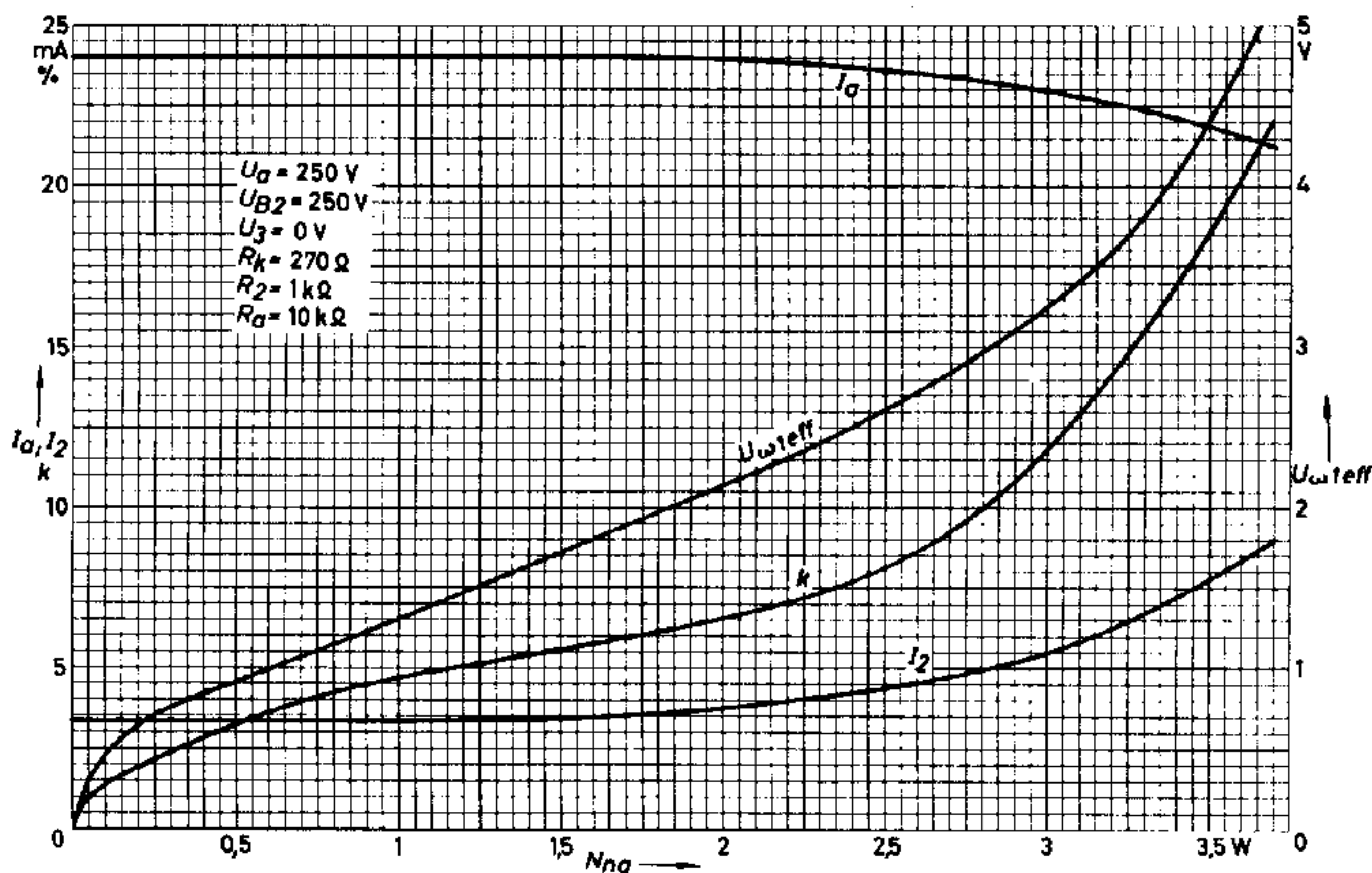


Schirmgitterstrom als Funktion der Anodenspannung



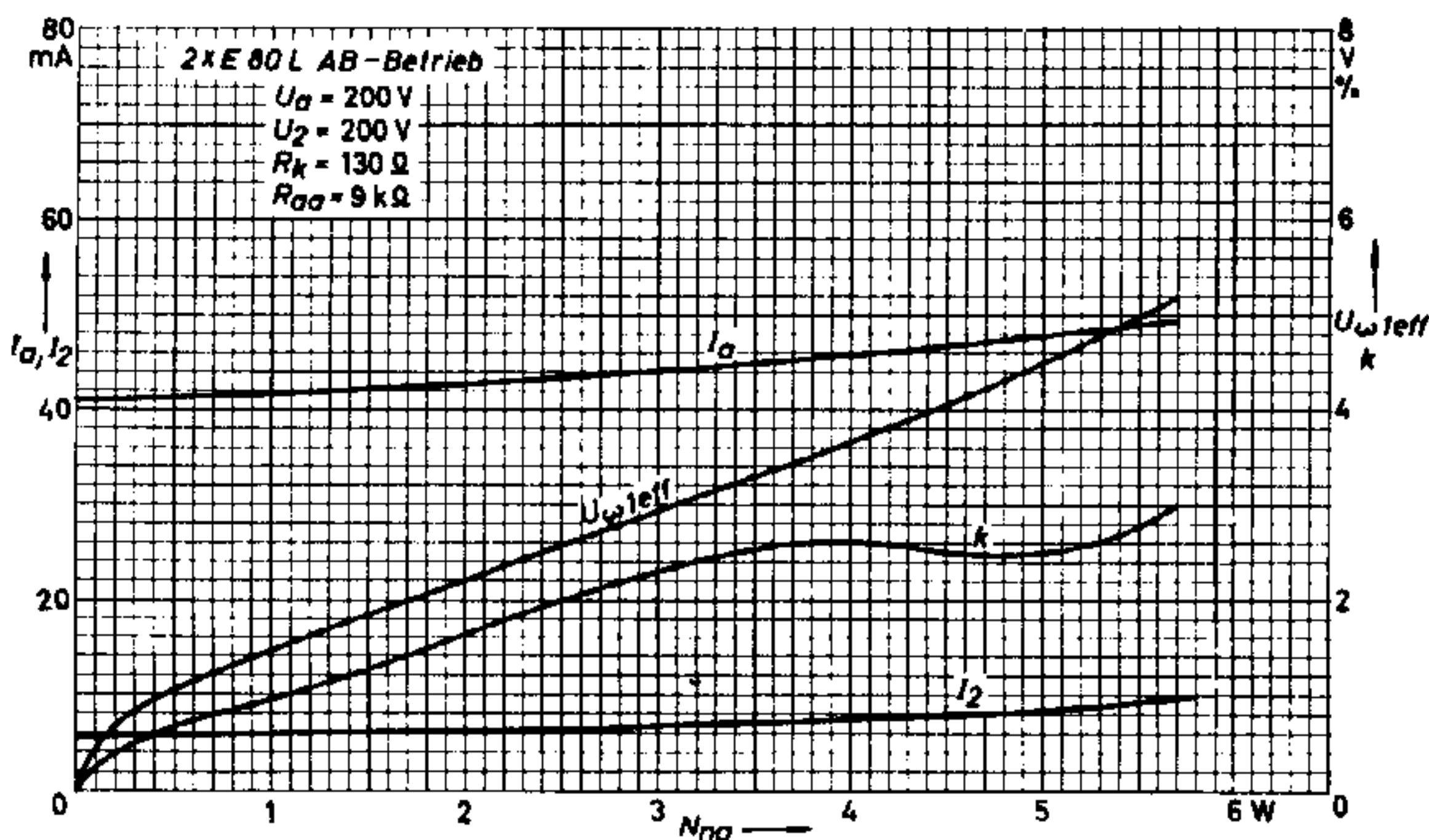


Eingangswechselspannung, Klirrfaktor, Anoden- und Schirmgitterstrom
als Funktion der Ausgangsleistung

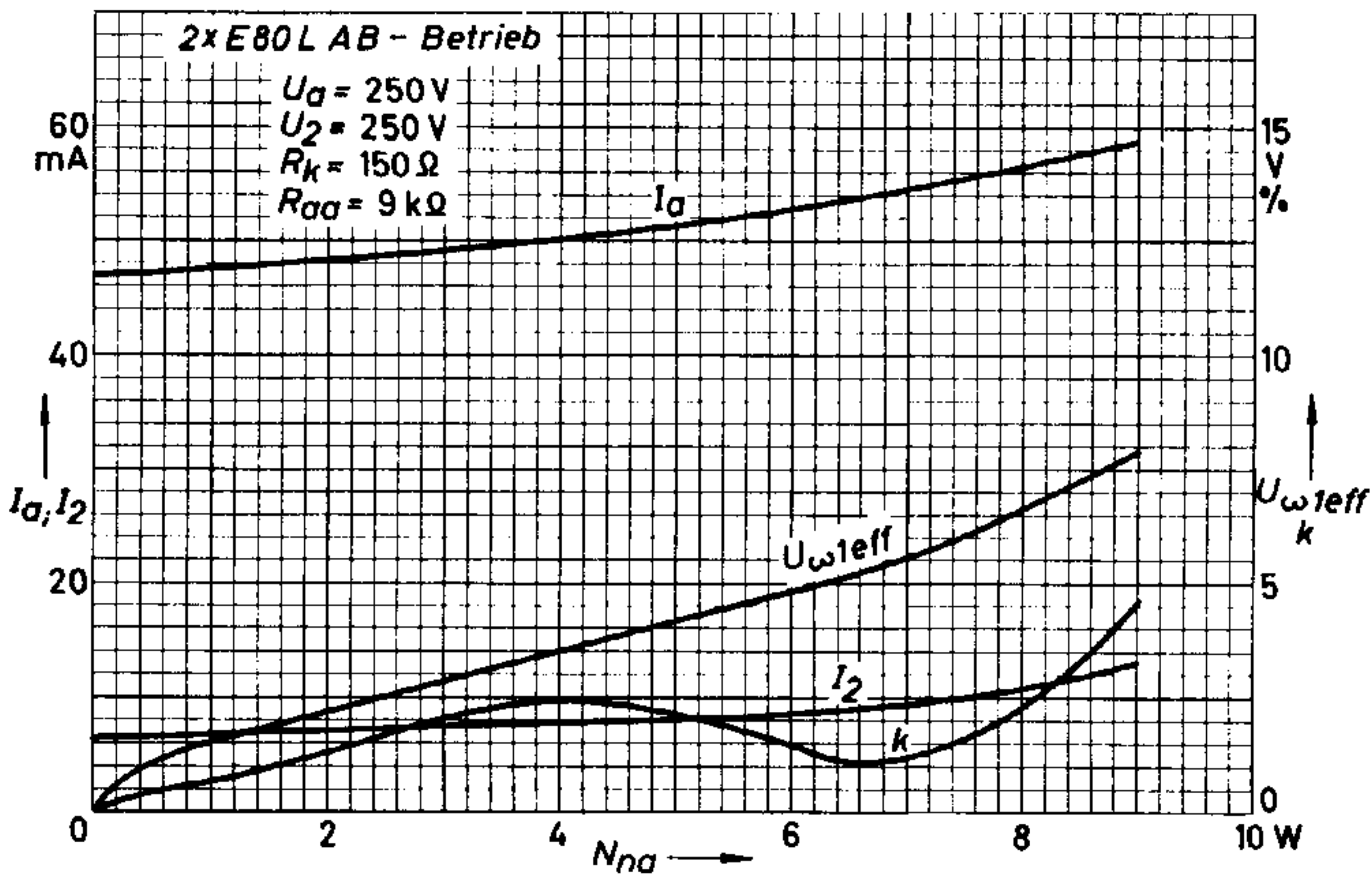


Eingangswechselspannung, Klirrfaktor, Anoden- und Schirmgitterstrom
als Funktion der Ausgangsleistung



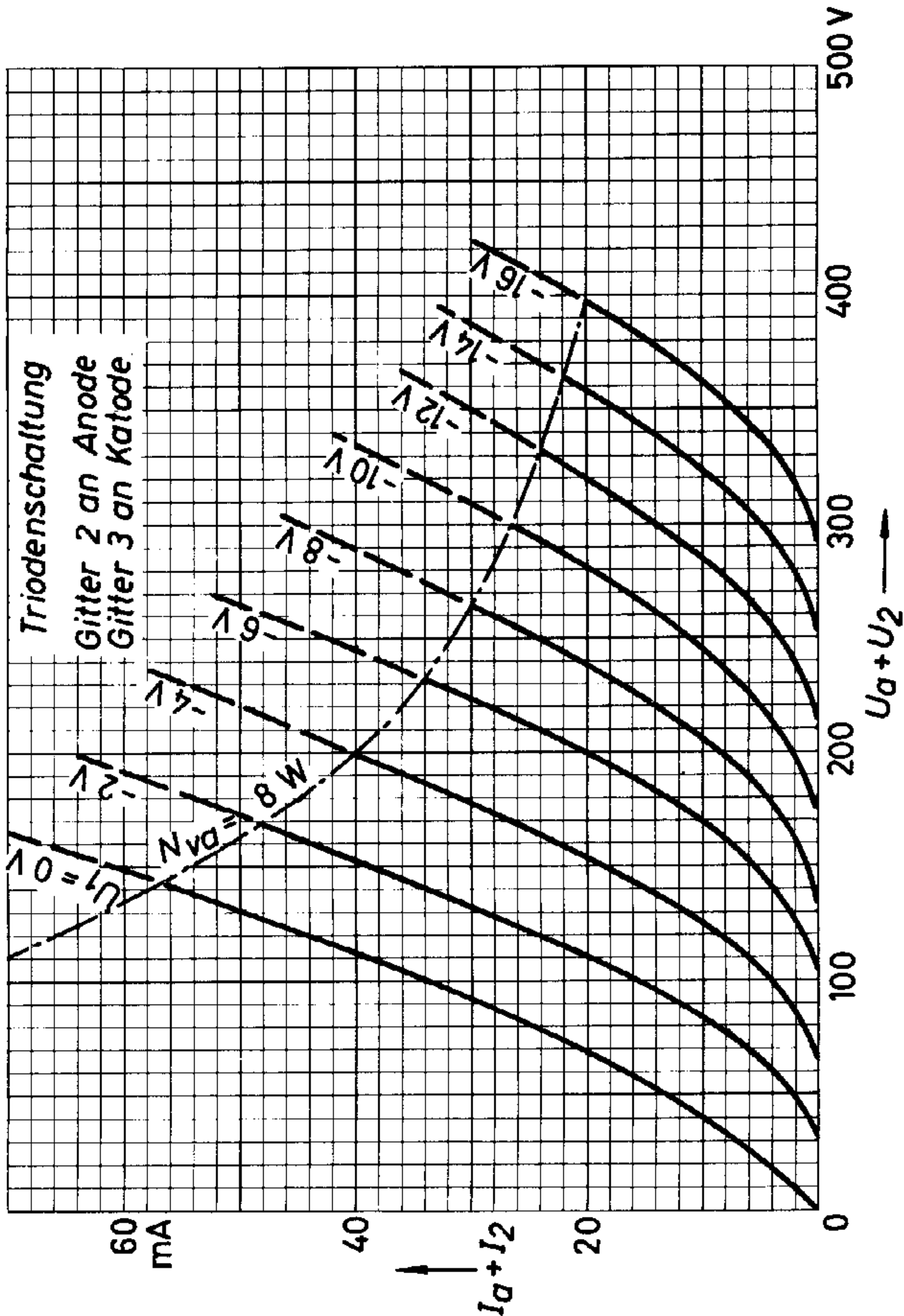


Eingangswechselspannung, Klirrfaktor, Anoden- und Schirmgitterstrom als Funktion der Ausgangsleistung



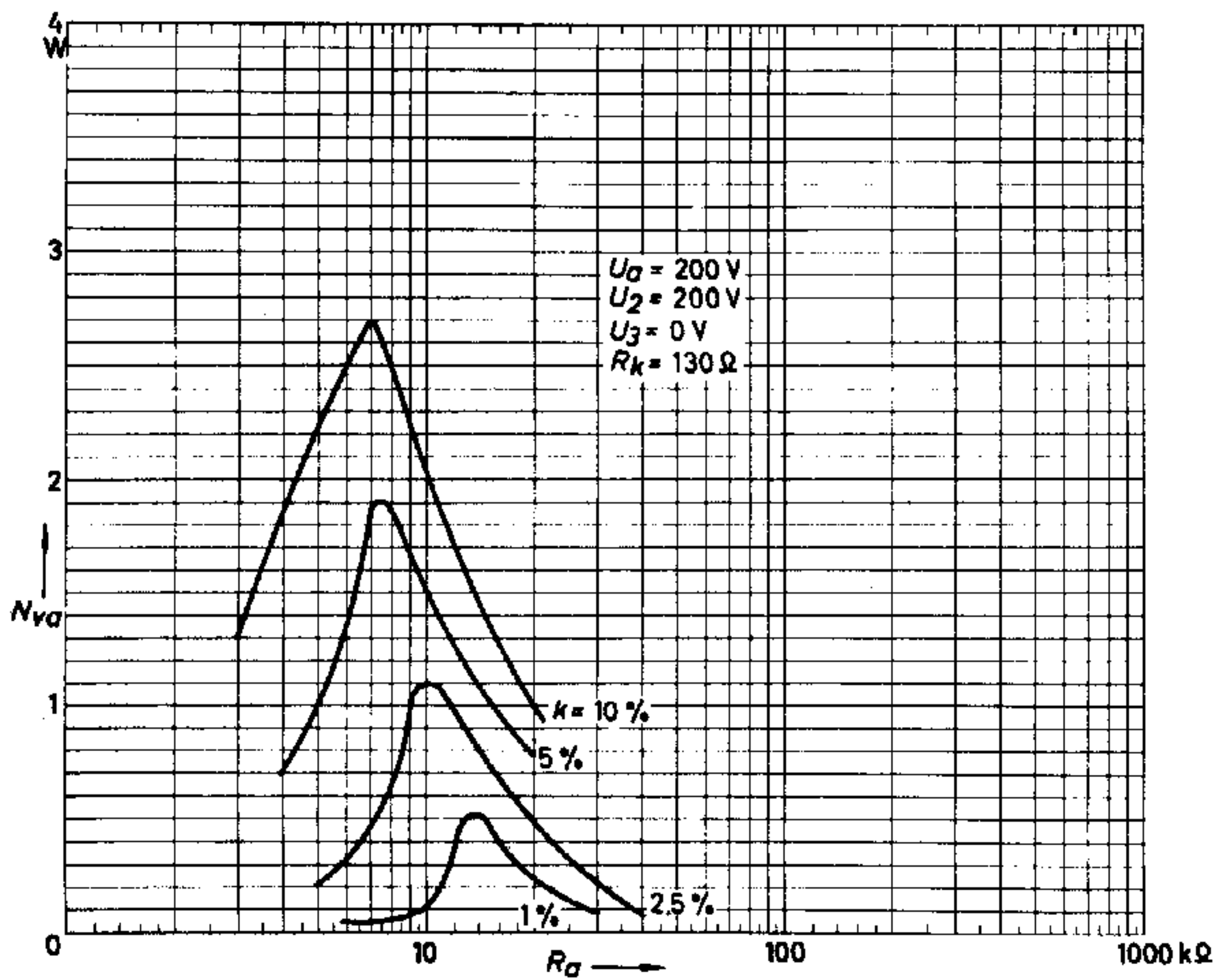
Eingangswechselspannung, Klirrfaktor, Anoden- und Schirmgitterstrom als Funktion der Ausgangsleistung



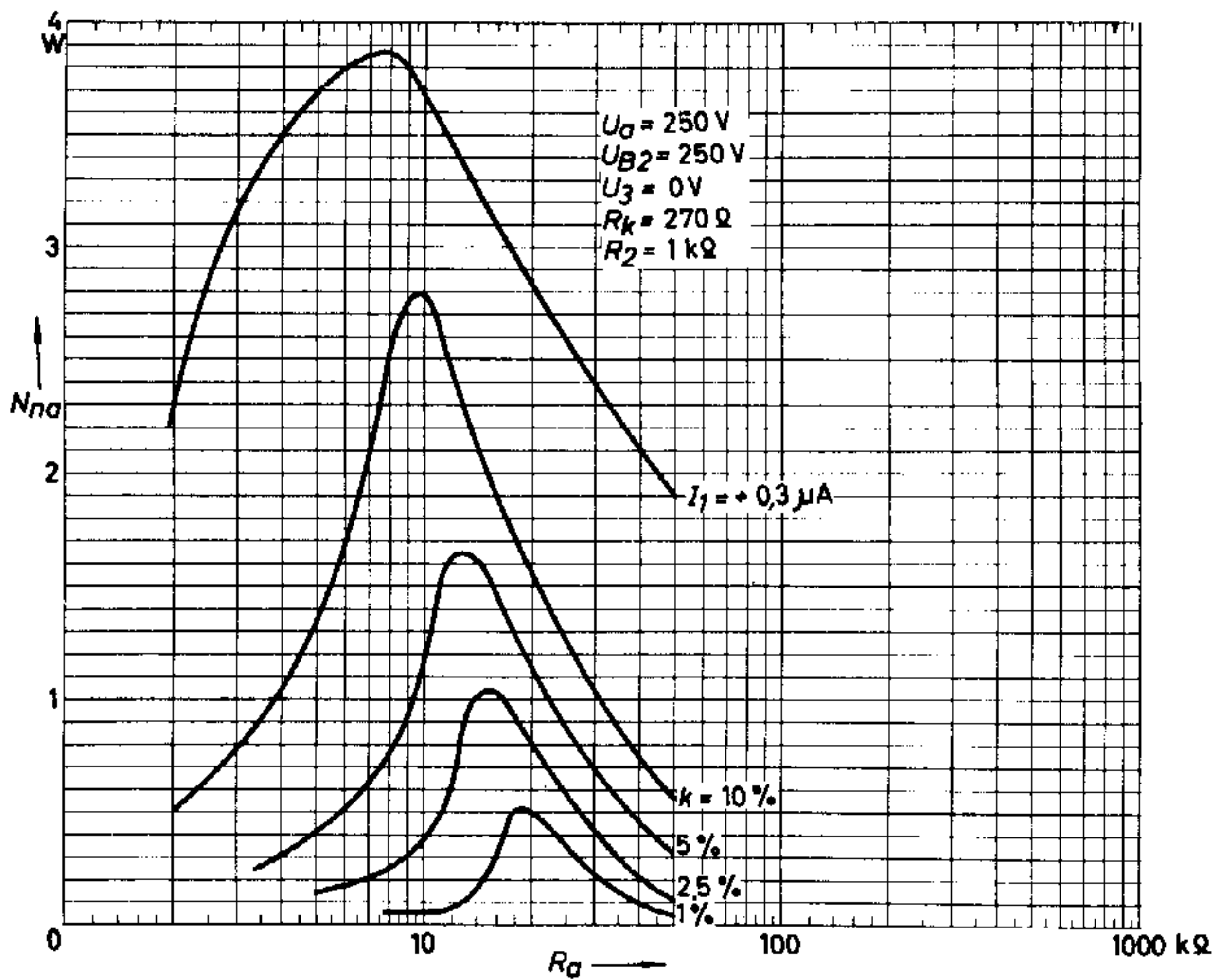


Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung in Triodenschaltung





Ausgangsleistung als Funktion des Außenwiderstandes



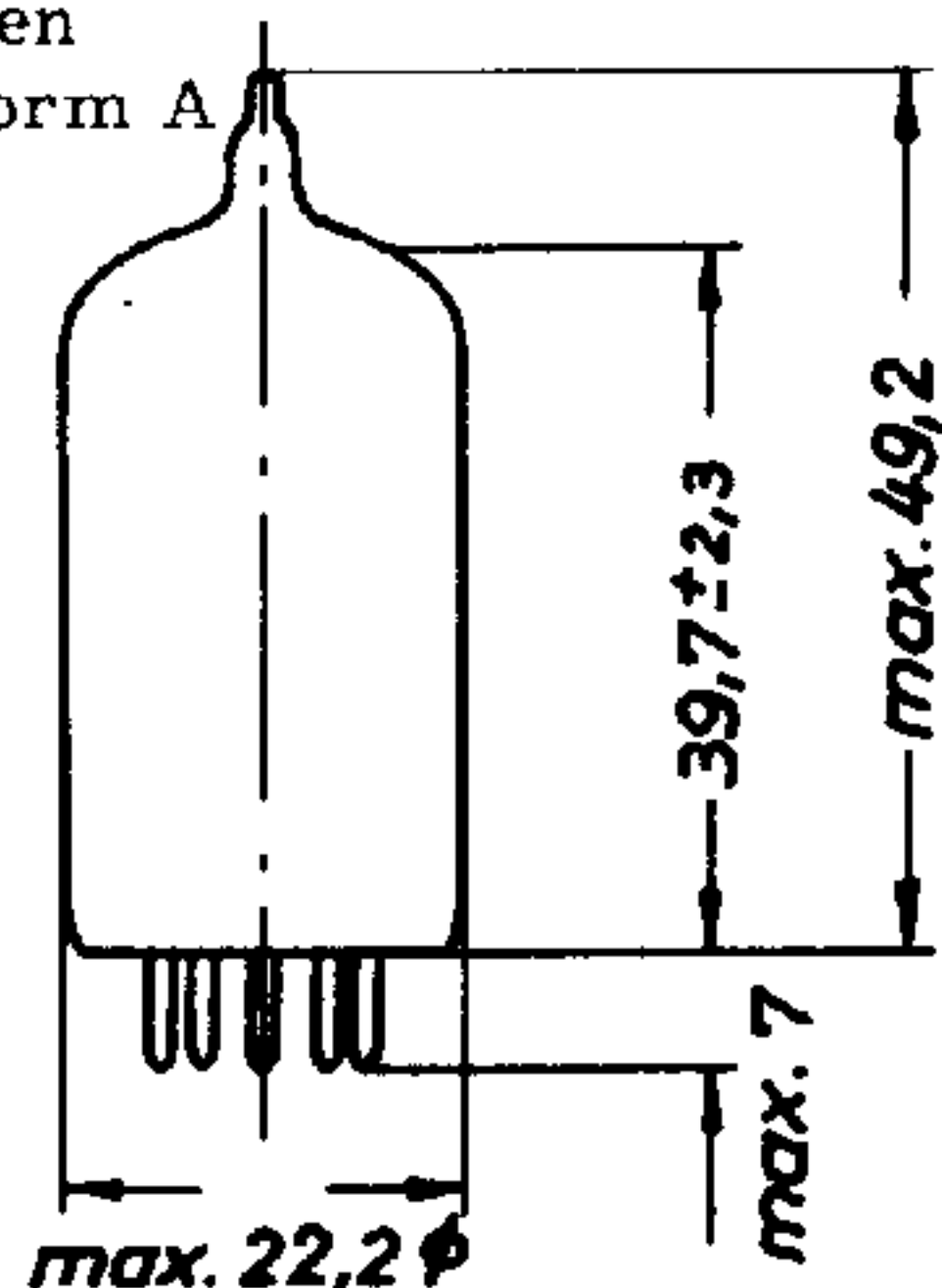
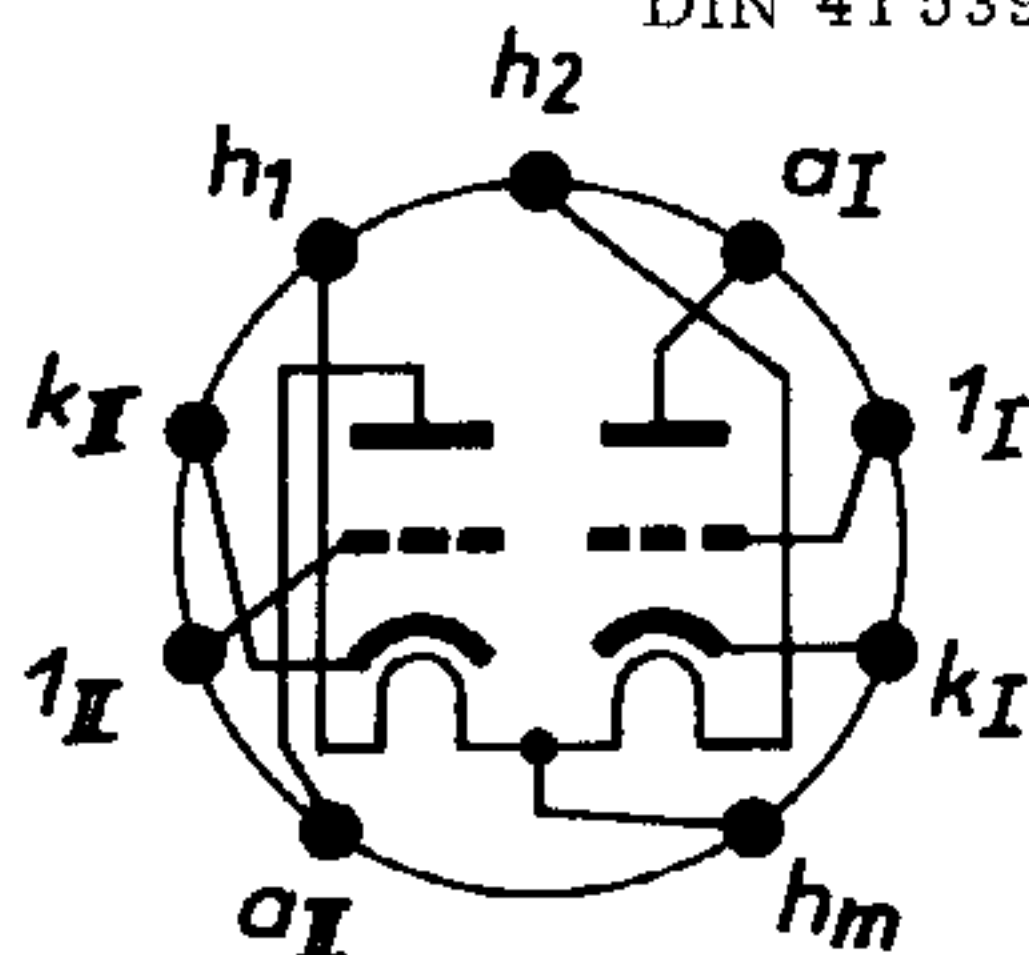
Ausgangsleistung als Funktion des Außenwiderstandes



Doppeltriode mit hohem Durchgriff
langer Lebensdauer,
stoß- und schüttelfeste Ausführung

E82CC
6189

Miniaturröhre mit 9 Stiften
DIN 41539, Größe 40, Form A



Gewicht ca. 10 g

1. Heizerwerte für Parallel- und Serienspeisung

Heizer		parallel	Serie	
Heizspannung	U_h	6,3	12,6	V
Heizstrom	I_h	ca. 0,3	ca. 0,15	A
Oxydkatode, indirekt geheizt				

2. Betriebswerte und Meßwerte je System

Anodenspannung	U_a	250	V
Katodenwiderstand	R_k	800	Ω
Anodenstrom	I_a	$10,5 \pm 1,8$	mA
Steilheit	S	$2,2 \pm 0,4$	mA/V
Verstärkungsfaktor	μ	$17 \pm 1,3$	
Innenwiderstand	R_i	7,7	k Ω

3. Grenzwerte je System

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	600	V
Anodenspannung	U_{amax}	330	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	3,0	W
Katodenstrom	I_{kmax}	22	mA
Gitterstrom	I_{lmax}	5,0	mA
Gitterableitwiderstand			
(U_1 über R_k)	R_{lmax}	1	M Ω
(U_1 fest)	R_{lmax}	0,5	M Ω
Gitterstromereinsatzpunkt			
($I_{e1} = +0,3 \mu A$)	U_{e1min}	-1,3	V
Gittervorspannung	U_{lmin}	-55	V
Gittervorspannung	U_{lmax}	0	V

Äußerer Widerstand zwischen Heizer und Katode	R_{hkmax}	20	$k\Omega$
	$R_{hkmax}^{1)}$	150	$k\Omega$
Spannung zwischen Heizer und Katode	U_{hkmax}	100	V
Kolbentemperatur	$t_{Kolben max}$	165	$^{\circ}C$

4. Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.

Das Ende der Lebensdauer ist erreicht, wenn sich einer der folgenden Meßwerte vom Anfangswert auf

$$I_a \leq 7 \text{ mA}$$

$$S \leq 1,5 \text{ mA/V}$$

$$-I_1 \geq 1 \mu A \quad \text{verändert hat.}$$

Einstellung: siehe Punkt 2 Betriebswerte

5. Kaltkapazitäten

	System I	System II	
C_{ξ}	$1,6 \pm 0,35$	$1,6 \pm 0,35$	pF
C_a	$0,5 \pm 0,2$	$0,4 \pm 0,2$	pF
C_{1a}	$1,5 \pm 0,3$	$1,5 \pm 0,3$	pF

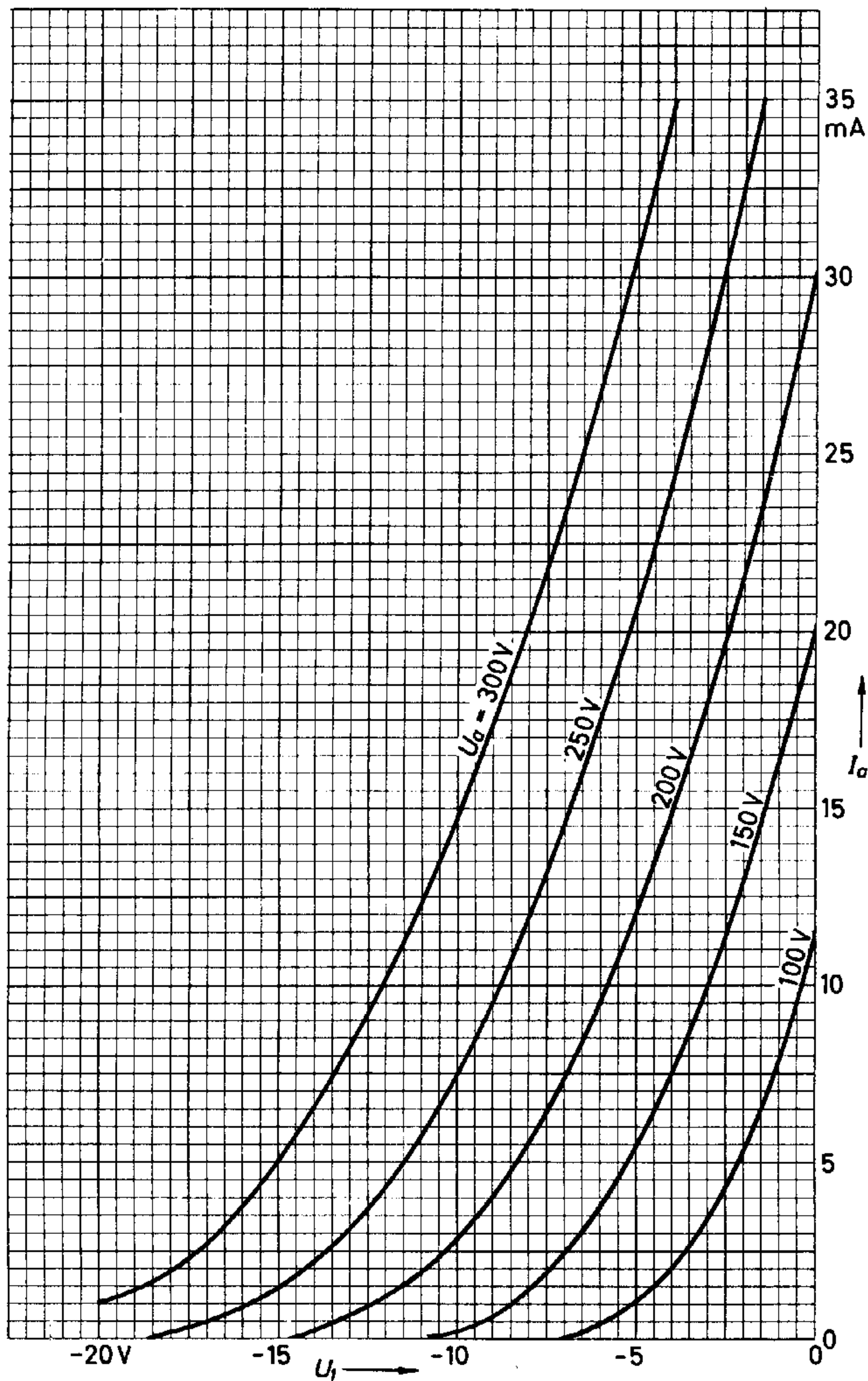
6. Besondere Hinweise

Die maximal zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt $\pm 5\%$ vom Sollwert.

Die Röhre verträgt in kurzen Perioden eine Stoßbeschleunigung von 500 g, sie darf längere Zeit in beliebiger Richtung einer Schüttelbeschleunigung von 2,5 g bei 50 Hz ausgesetzt werden

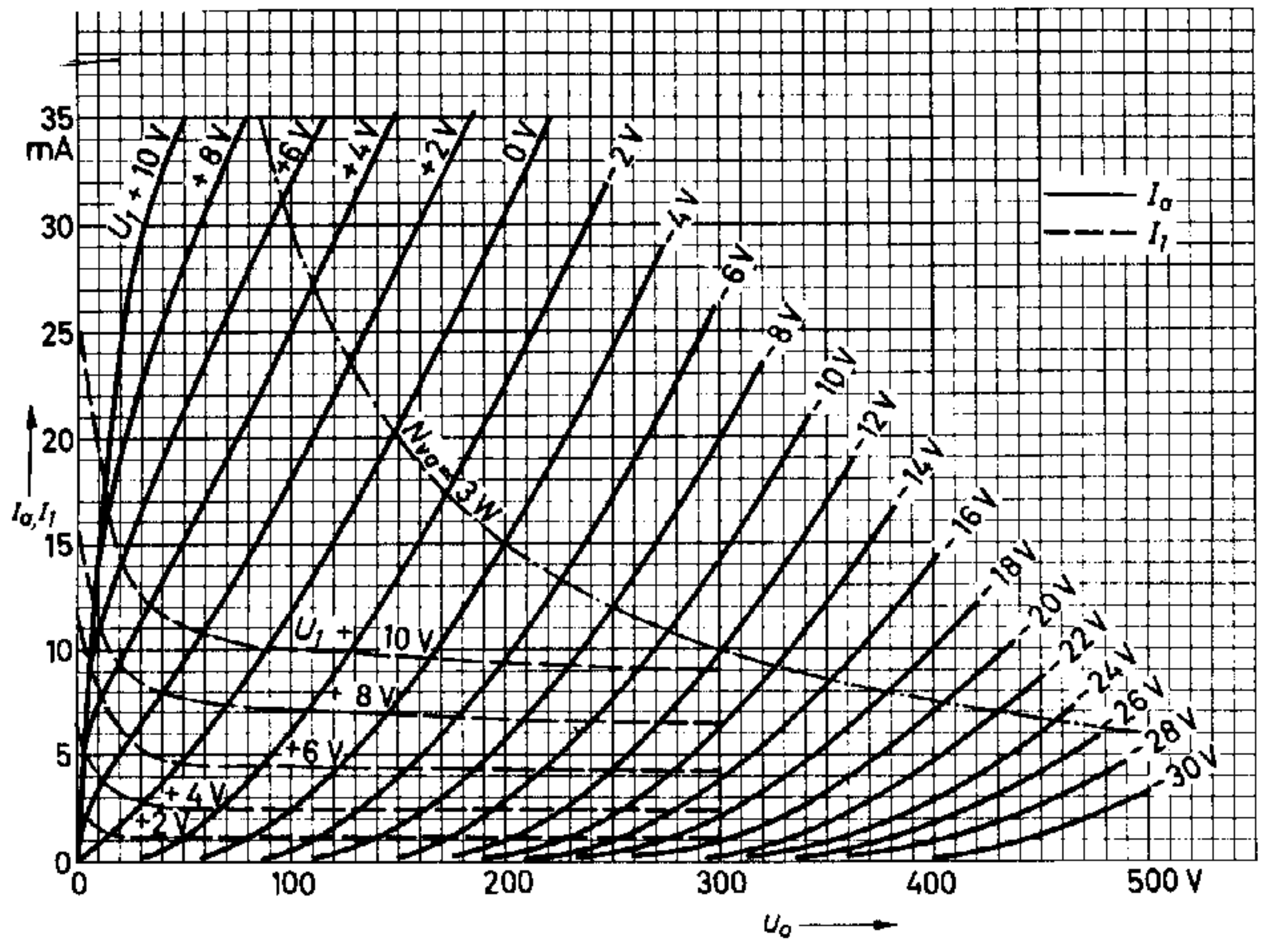
Die E 82 CC ist austauschbar gegen die Röhren 6189, ECC 802 S, ECC 802 und 12 AU 7 WA. Sie kann auch für die ECC 82 und 12 AU 7 verwendet werden.

1) Nur in Phasenumkehrstufen

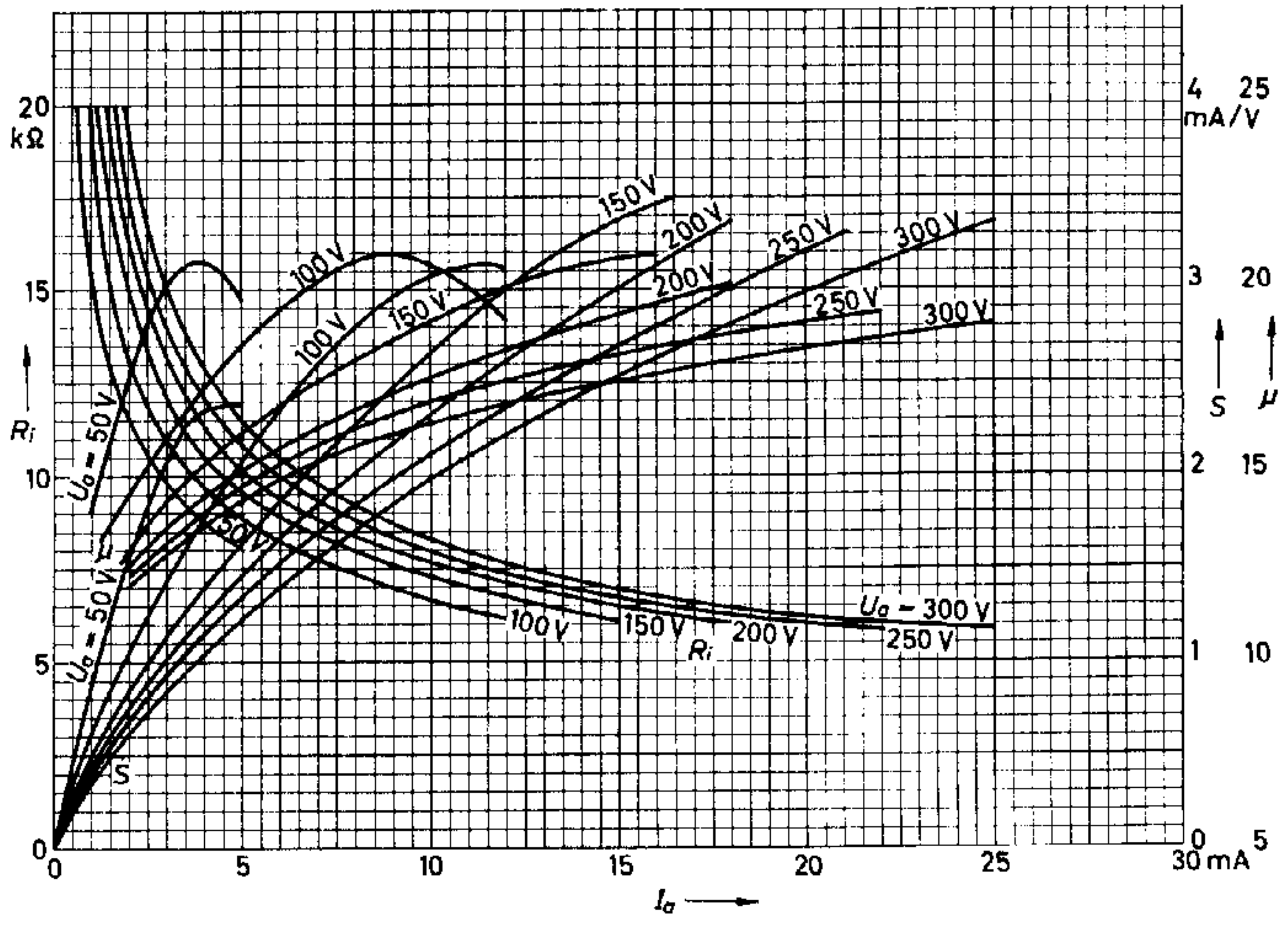


Anodenstrom als Funktion der Gittervorspannung





Anoden- und Gitterstrom als Funktion der Anodenspannung



Steilheit, Innenwiderstand und Verstärkungsfaktor als Funktion des Anodenstromes

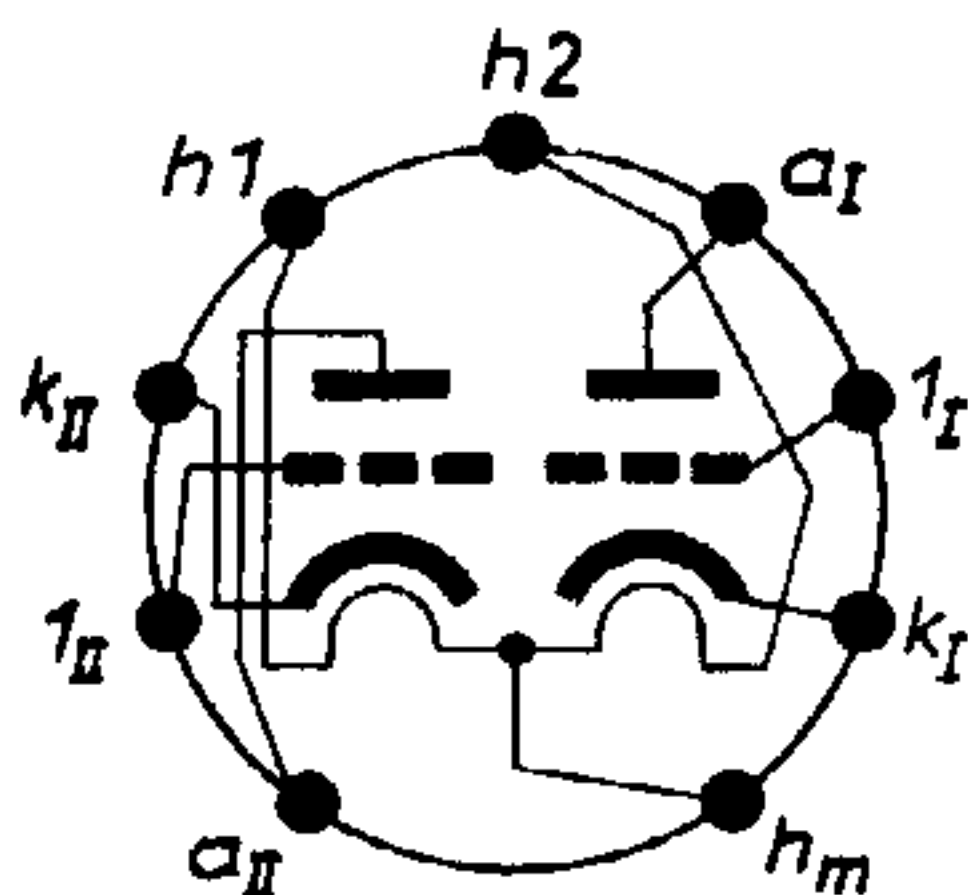




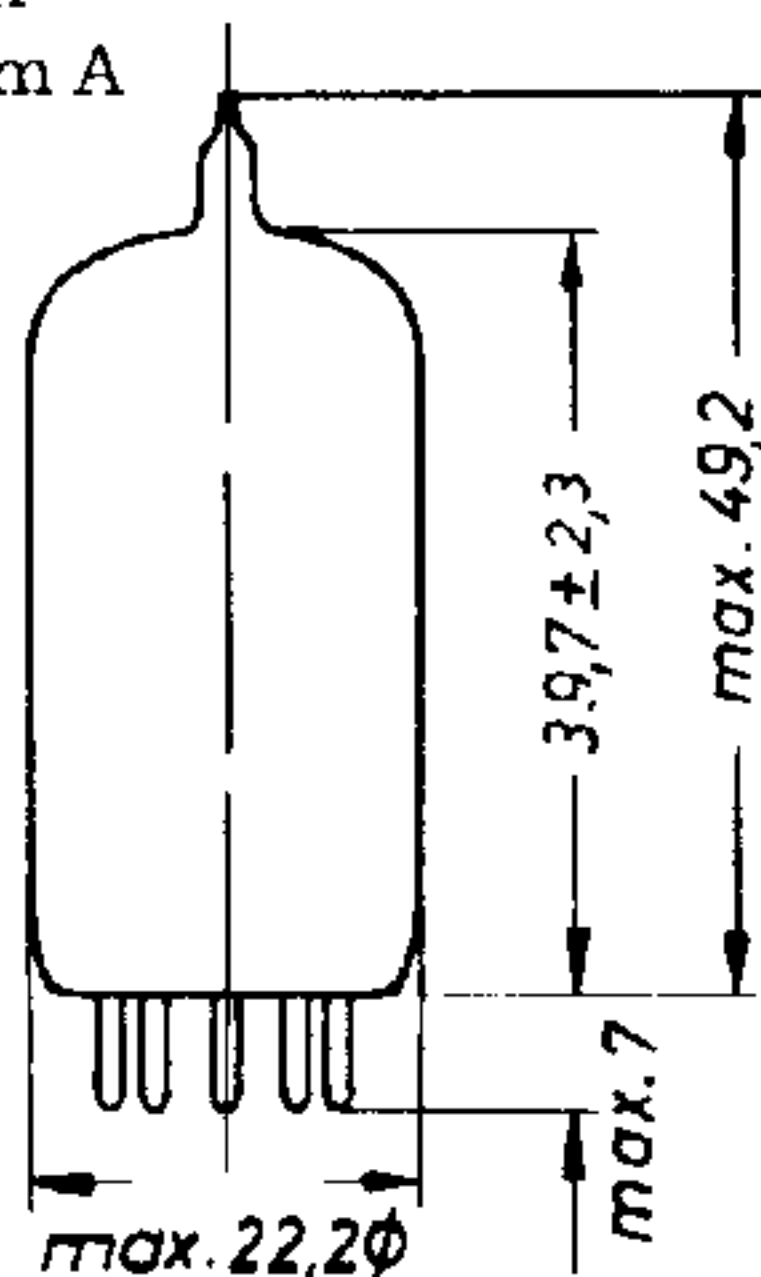
Doppeltriode für NF-Verstärkung
Stoß- und schüttelfeste Ausführung

E83CC

Miniaturröhre mit 9 Stiften
DIN 41 539, Größe 40, Form A



Gewicht ca. 13 g



1. Heizerwerte für Parallel- oder Serienheizung

Heizer		parallel	Serie	
Heizspannung	U_h	6,3	12,6	V
Heizstrom	I_h	300	150	mA
Oxydkatode, indirekt geheizt				

2. Betriebswerte und Meßwerte je System

Anodenspannung	U_a	100	250	V
Katodenwiderstand	R_k	2	1,6	k Ω
Anodenstrom	I_a	0,5	1,25 $\pm 0,15$	mA
Steilheit	S	1,25	1,6 $\begin{smallmatrix} +0,35 \\ -0,3 \end{smallmatrix}$	mA/V
Innenwiderstand	R_i	80	62,5	k Ω
Verstärkungsfaktor	μ	100	100	

3. Grenzwerte je System

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	600	V
Anodenspannung	U_{amax}	330	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	1,2	W
Katodenstrom	I_{kmax}	9	mA
Gittervorspannung	U_{lmax}	+ 0,5	V
	U_{lmin}	-55	V
Gitterableitwiderstand			
U_1 fest	R_{lmax}	1,2	M Ω
U_1 über R_k	R_{lmax}	2,2	M Ω
U_1 nur durch R_1	R_{lmax}	25	M Ω
Äußerer Widerstand zwischen Heizer und Katode	R_{hkmax}	20	k Ω
Spannung zwischen Heizer und Katode	U_{hkmax}	200	V
Kolbentemperatur	$t_{Kolben\ max}$	170	$^{\circ}C$

4. Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.
Das Ende der Lebensdauer ist erreicht, wenn einer der folgenden Meßwerte sich vom Anfangswert auf

I_a	$\pm$	0,8	mA
S	$\pm$	1,05	mA/V
$-I_1$	$\pm$	0,5	μ A

verändert hat.

Einstellwerte: nach Punkt 2. Betriebswerte ($U_a = 250$ V)

5. Kaltkapazitäten

	System I	System II	
C_g	1,6	1,6	pF
C_a	0,46	0,34	pF
$C_{1/a}$	1,7	1,7	pF
$C_{1/h}$	$< 0,15$	$< 0,15$	pF
$C_{aI/aII}$	$< 0,6$		pF
$C_{aII/1I}$	$< 0,06$		pF
$C_{aI/1II}$	$< 0,06$		pF
$C_{1I/1II}$	$< 0,01$		pF

6. Besondere Hinweise

Die maximal zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt $\pm 5\%$ vom Sollwert.

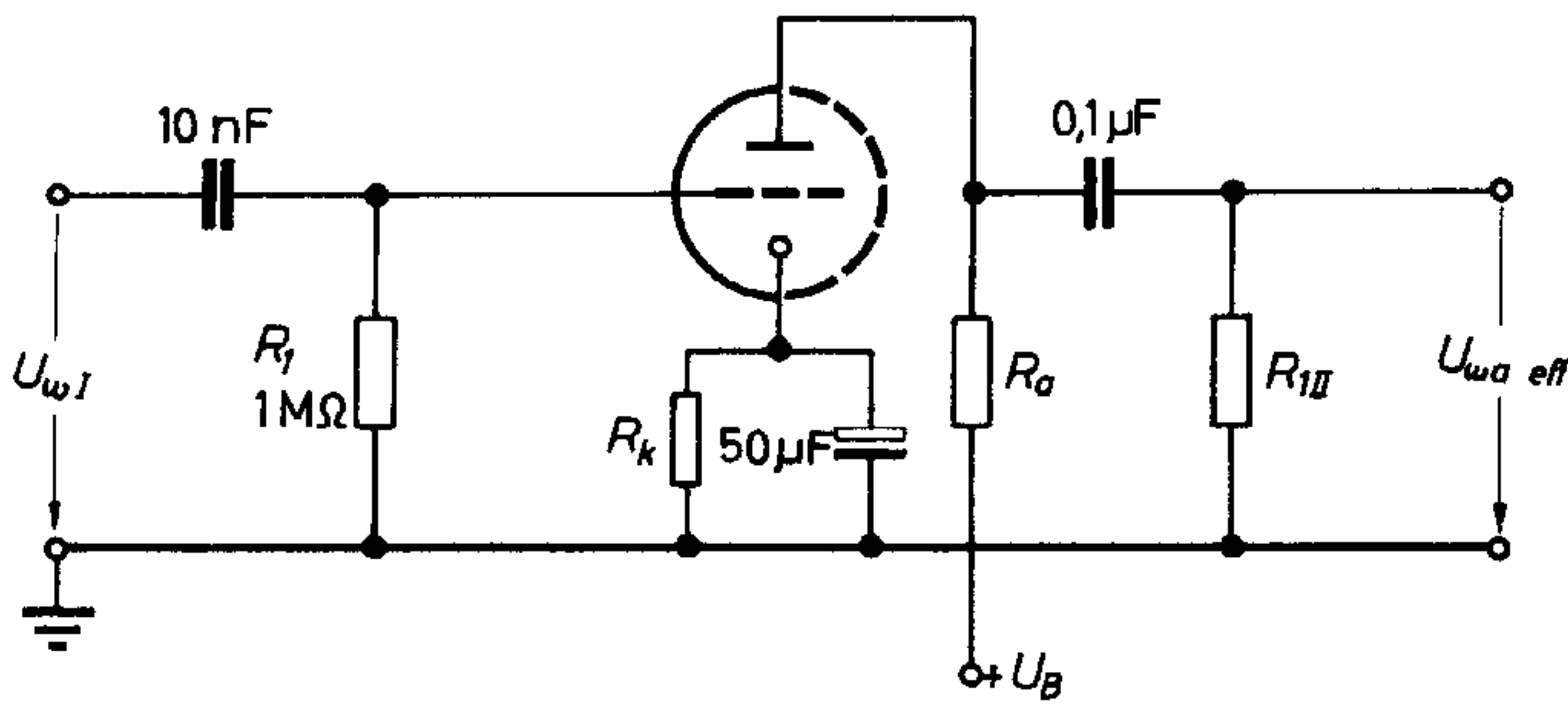
Die Röhre verträgt in kurzen Perioden eine Stoßbeschleunigung von 500 g; sie darf längere Zeit in beliebiger Richtung einer Schüttelbeschleunigung von 2,5 g bei 50 Hz ausgesetzt werden.

7. Die Röhre E 83 CC ist identisch gleich der ECC 803 und der 6057.
Sie kann als Austauschröhre für die ECC 83 und 12 AX7 verwendet werden.



Betriebswerte

NF-Verstärker in Widerstandsverstärkerschaltung für ein System
 $R_1 = 1\text{ M}\Omega$



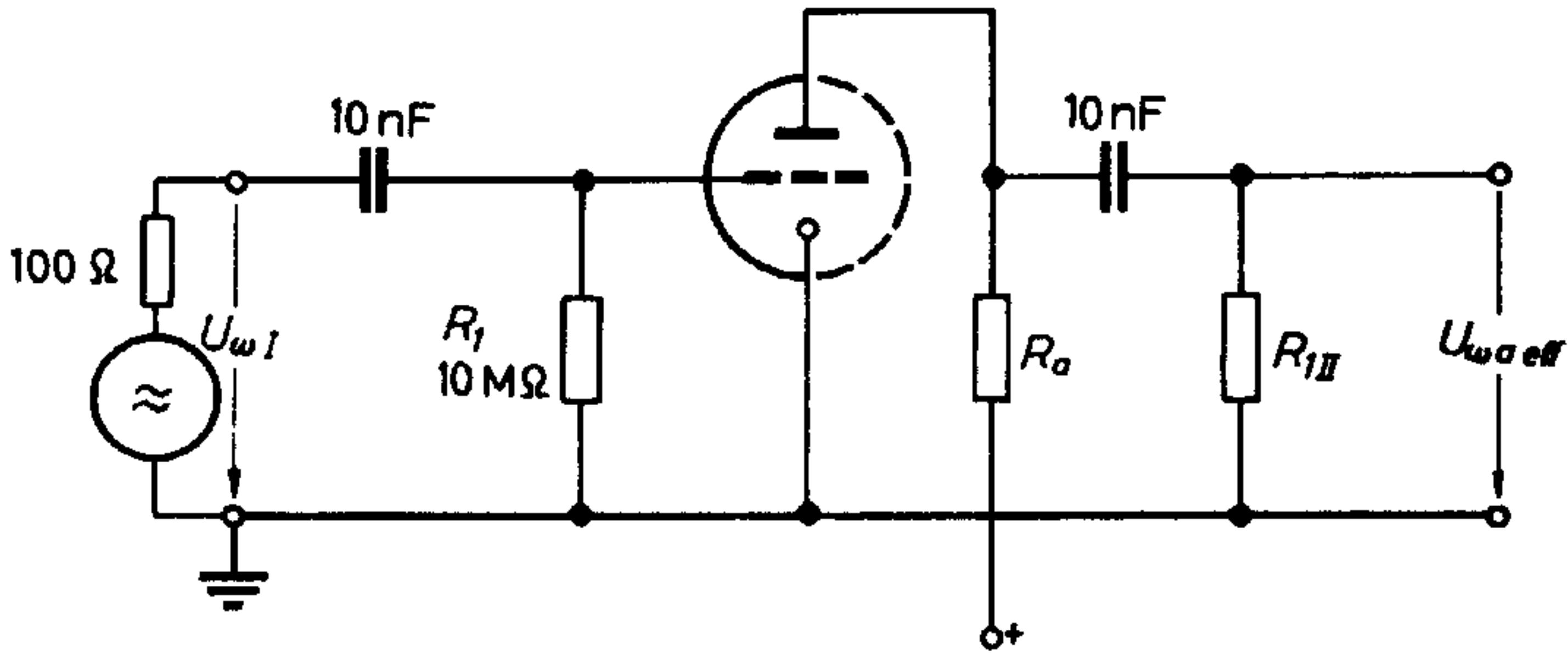
U_B (V)	R_a (k Ω)	R_{1II} (k Ω)	R_k (k Ω)	$U_{wa\text{ eff}}$ (V)	V (fach)	k (%)	I_a (mA)
200	47	150	1,5	18	34	8,5	0,86
250	47	150	1,2	23	37,5	7	1,18
300	47	150	1	26	40	5	1,55
350	47	150	0,82	33	42,5	4,4	1,98
400	47	150	0,68	37	44	3,6	2,45
200	100	330	1,8	20	50	4,8	0,65
250	100	330	1,5	26	54,5	3,9	0,86
300	100	330	1,2	30	57	2,7	1,11
350	100	330	1	36	61	2,2	1,4
400	100	330	0,82	38	63	1,7	1,72
200	220	680	3,3	24	56	4,6	0,36
250	220	680	2,7	28	66,5	3,4	0,48
300	220	680	2,2	36	72	2,6	0,63
350	220	680	1,5	37	75,5	1,6	0,85
400	220	680	1,2	38	76,5	1,1	1,02

Bis zum Gitterstromeinsatz angesteuert. k ist $U_{wa\text{ eff}}$ etwa proportional.



Betriebswerte

NF-Verstärker in Widerstandsverstärkerschaltung für ein System
 $R_1 = 10\text{ M}\Omega$, U_1 nur durch R_1 erzeugt.



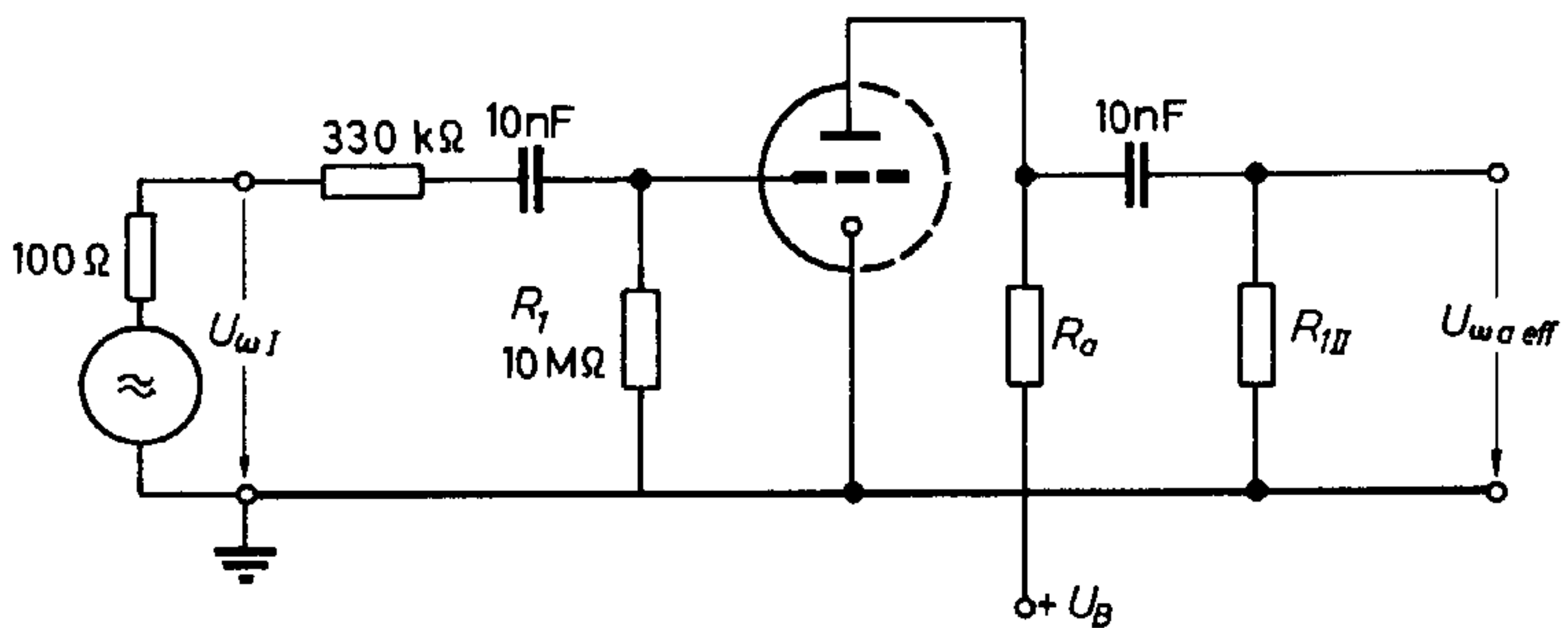
U_B (V)	R_a (k Ω)	R_{1II} (k Ω)	$U_{wa\text{ eff}}$ (V)	V (fach)	k (%)	I_a (mA)
200	47	150	18	37	5,6	1,02
250	47	150	23	39	4,2	1,45
300	47	150	26	41	2,9	2,02
350	47	150	33	44	2,7	2,5
400	47	150	37	45	2,5	3,1
200	100	330	20	50	3,9	0,7
250	100	330	26	51	2,6	1
300	100	330	30	54	2	1,29
350	100	330	36	56	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

Bis zum Gitterstromereinsatz angesteuert. k ist $U_{wa\text{ eff}}$ etwa proportional.



Betriebswerte

NF-Verstärker in Widerstandsverstärkerschaltung für ein System
 $R_1 = 10\text{ M}\Omega$, U_1 nur durch R_1 erzeugt.

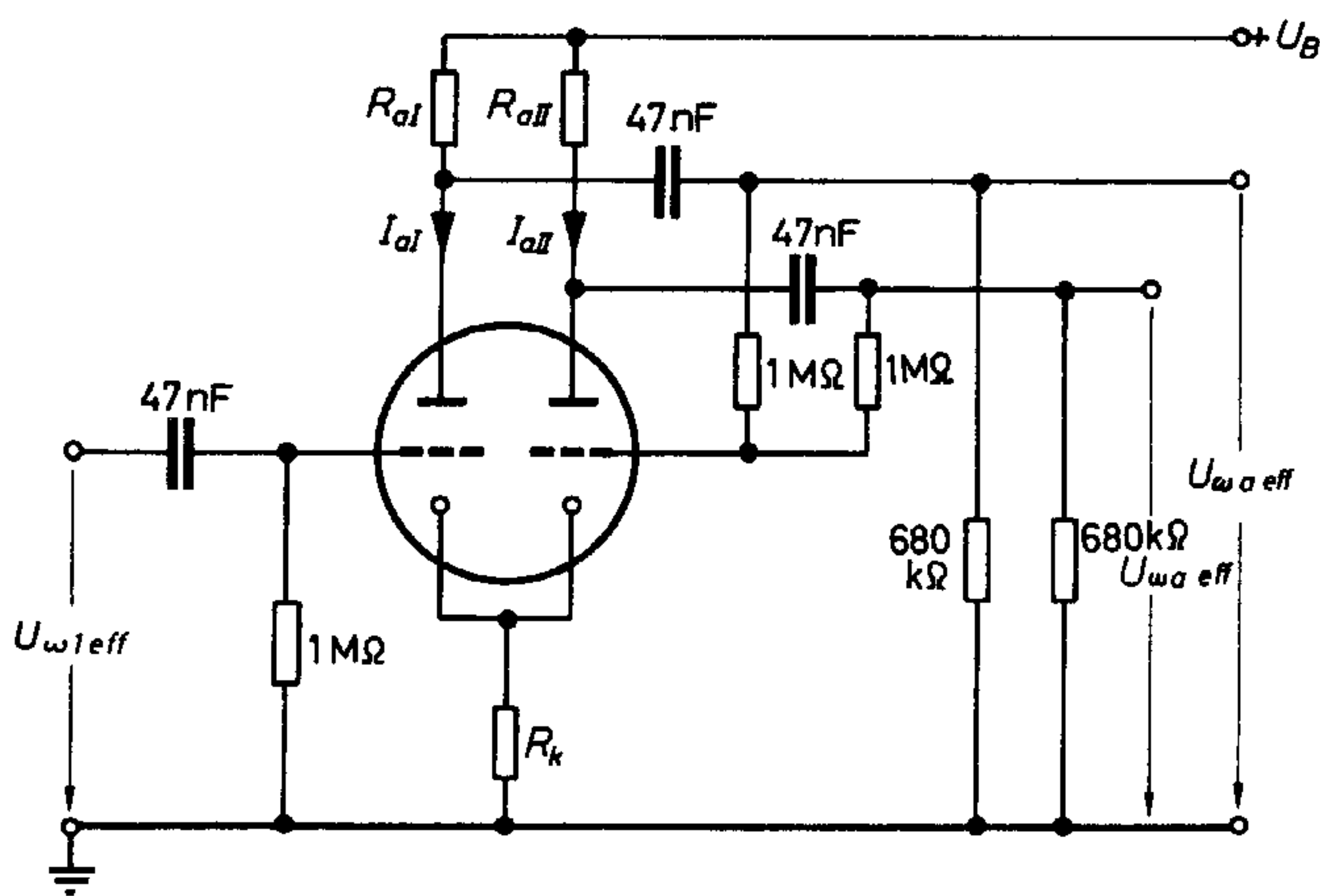


U_B (V)	R_a (k Ω)	R_{1II} (k Ω)	V (fach)	I_a (mA)	k bei $U_{\omega a\text{ eff}}$ (%)		
					2 V	4 V	6 V
100	47	150	25	0,35	1,7	2,1	6
150	47	150	33	0,84	2,5	4,6	5,2
200	47	150	34	1,4	2,4	4,7	5,6
250	47	150	36	1,95	2,3	4,6	5,6
300	47	150	38	2,52	2,2	4,5	5,5
350	47	150	40	3,19	2,2	4,2	5,5
400	47	150	41	3,8	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



Betriebswerte

Phasenumkehrschaltung



Mit U_a einstellen

$$\begin{aligned} I_{aI} + I_{aII} &= 1 \text{ mA bei } U_b = 250 \text{ V} \\ I_{aI} + I_{aII} &= 1,2 \text{ mA bei } U_b = 350 \text{ V} \end{aligned}$$

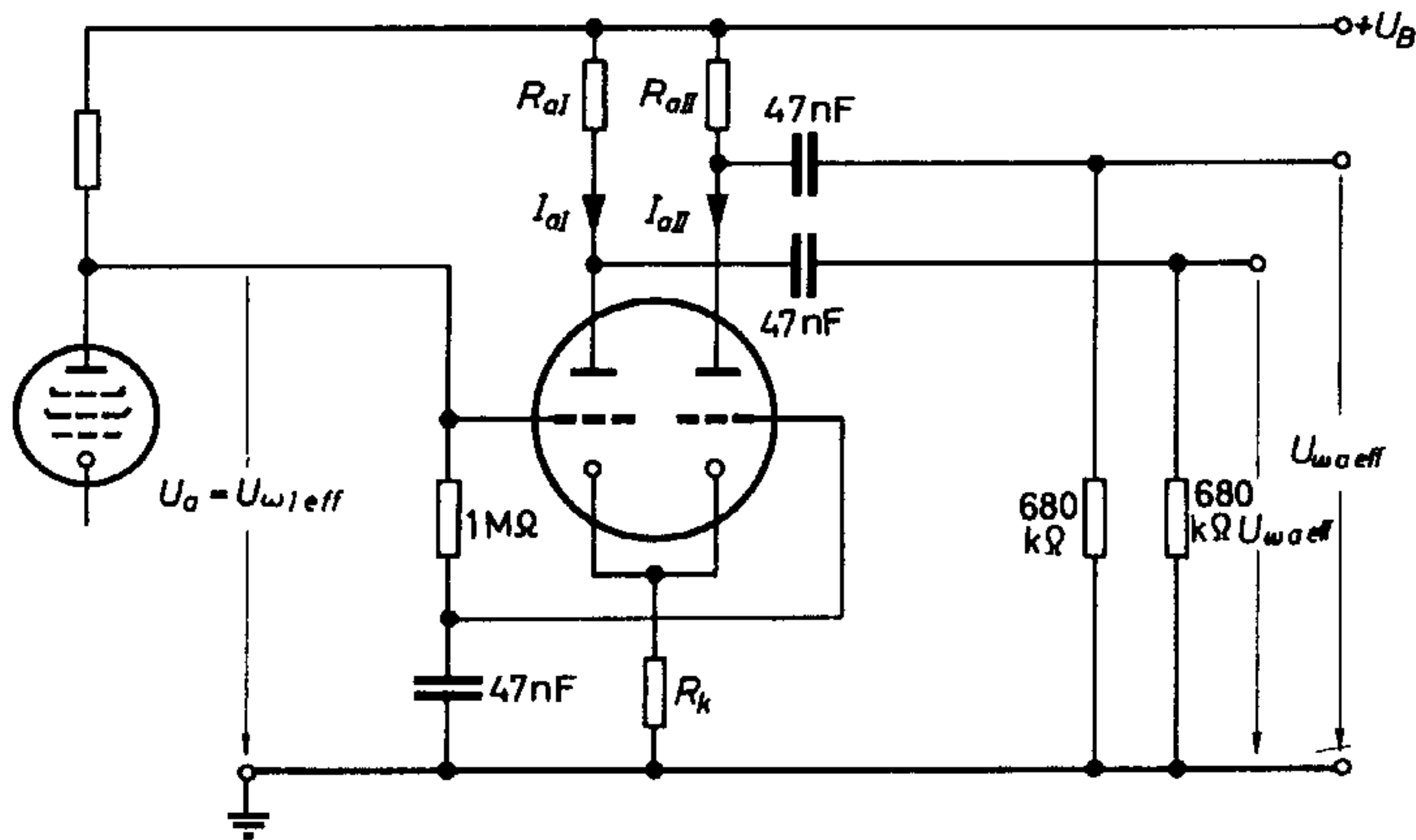
U_B	U_a	$I_{aI} + I_{aII}$	R_k	$R_{aI} = R_{aII}$	$U_{\omega a \text{ eff}}$	V	k
(V)	(V)	(mA)	(kΩ)	(kΩ)	(V)	(fach)	(%)
250	ca. 65	1	68	100	20	25	1,8
250	ca. 65	1	68	100	7	25	0,6
350	ca. 90	1,2	82	150	35	27	1,8
350	ca. 90	1,2	82	150	10	27	0,5

Bis zum Gitterstromeinsatz ausgesteuert. k ist $U_{\omega a \text{ eff}}$ etwa proportional.



Betriebswerte

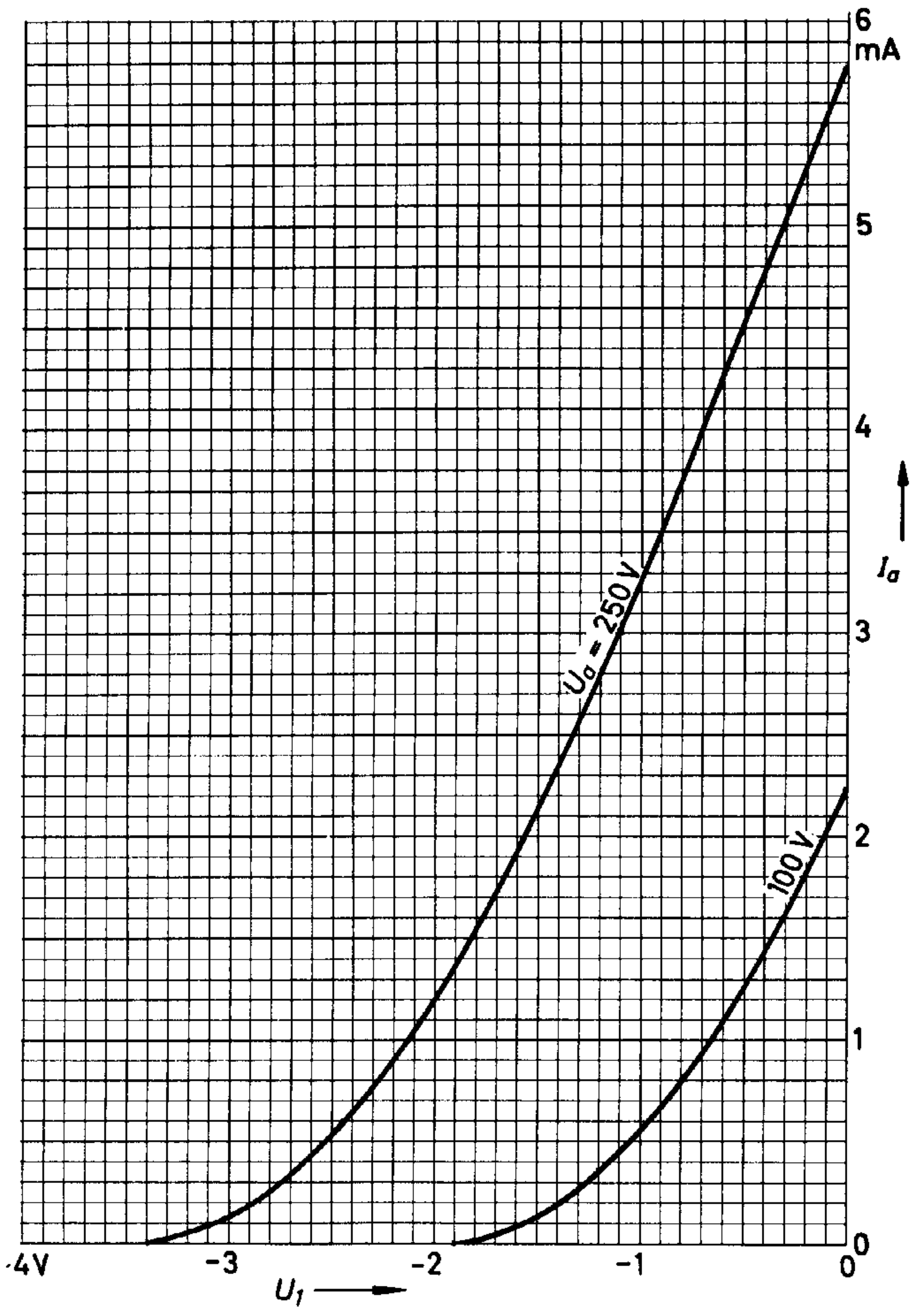
Phasenumkehrschaltung



U_B (V)	$I_{aI} + I_{aII}$ (mA)	R_k (kΩ)	$R_{aI} = R_{aII}$ (kΩ)	$U_{wa\ eff}$ (V)	V (fach)	k (%)
250	1,08	1,2	200	35	58	5,5
250	1,08	1,2	200	7	58	1,1
350	1,7	0,82	200	45	62	3,5
350	1,7	0,82	200	9	62	0,7

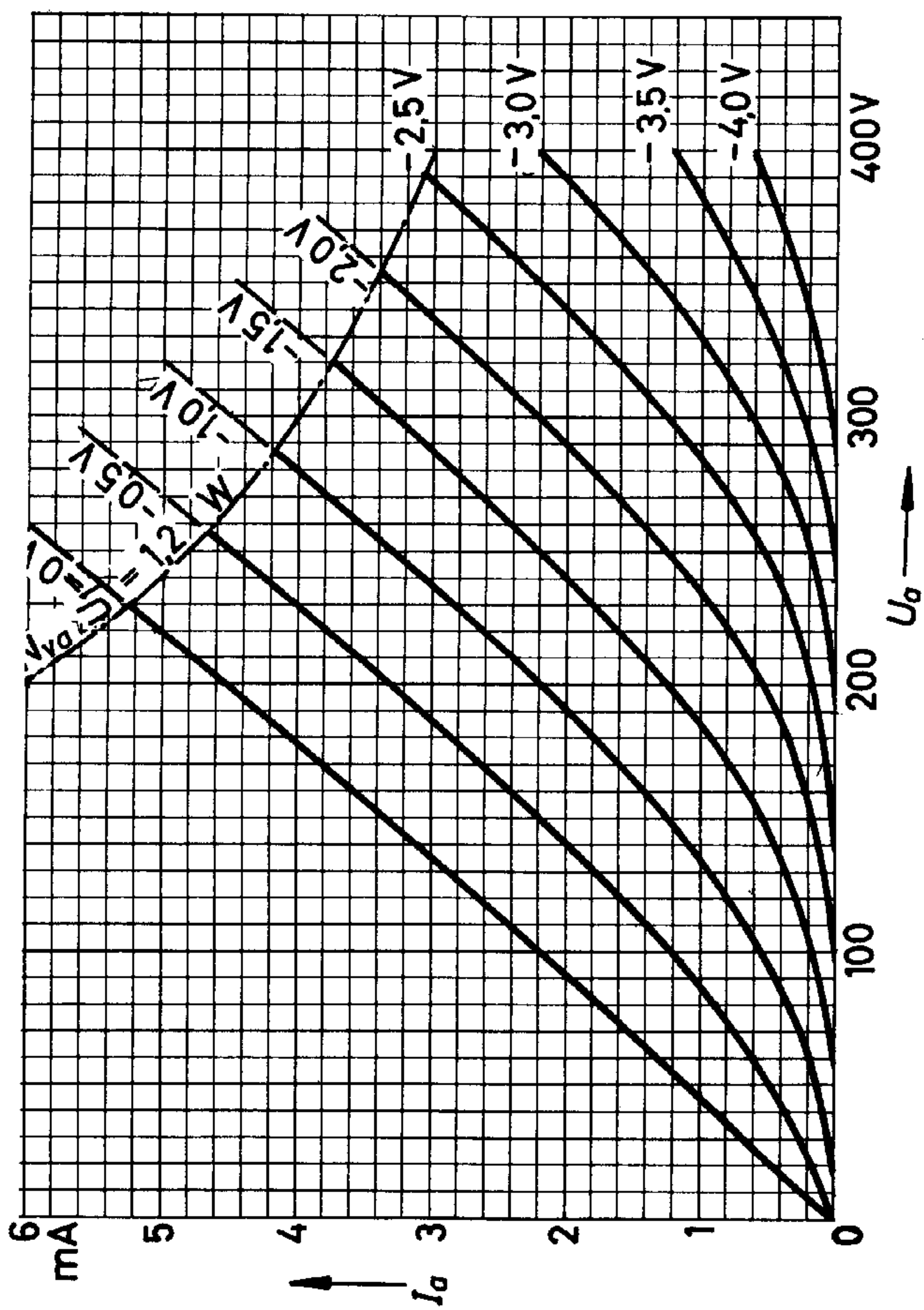
Bis zum Gitterstromereinsatz angesteuert. k ist $U_{wa\ eff}$ etwa proportional.





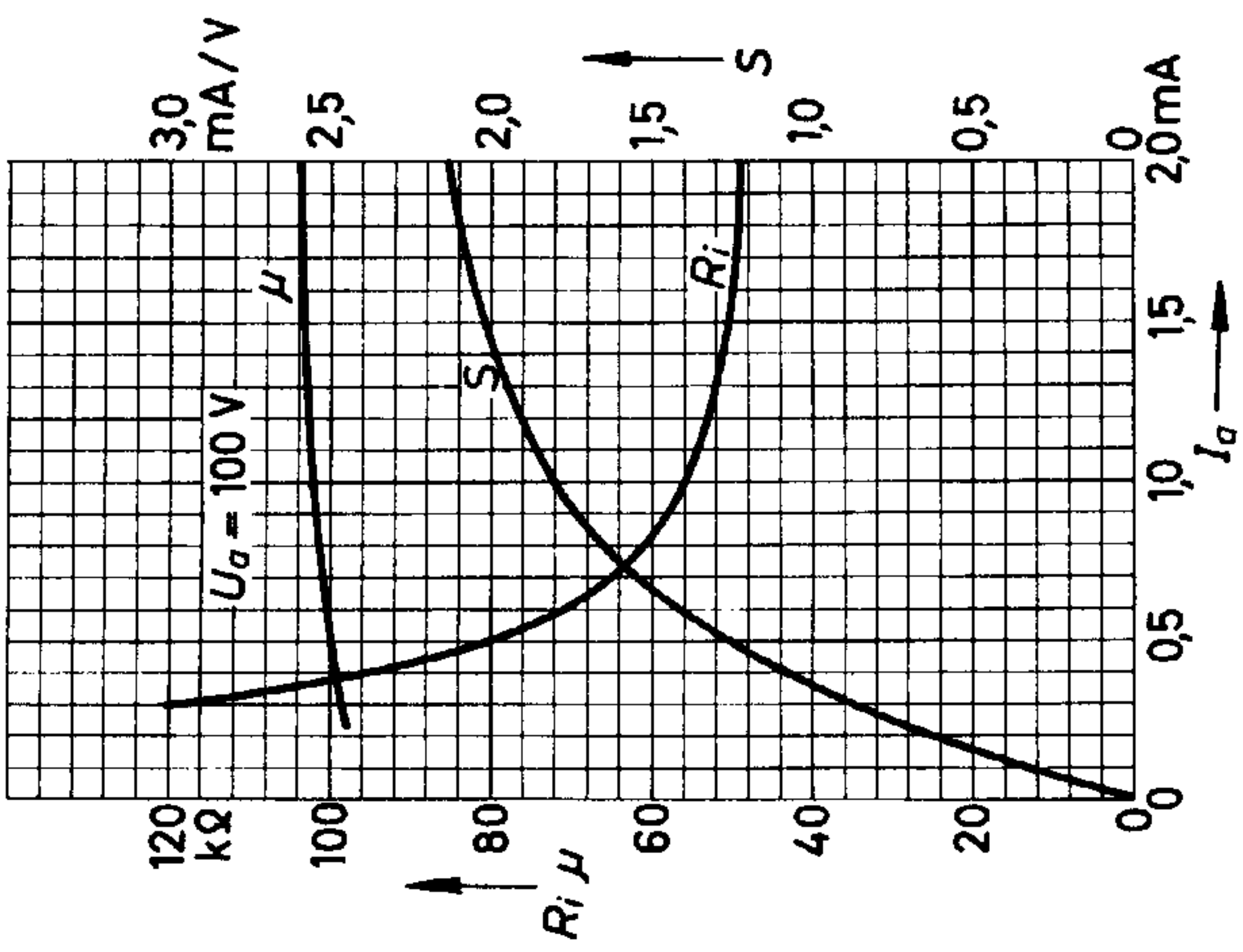
Anodenstrom als Funktion der Gittervorspannung



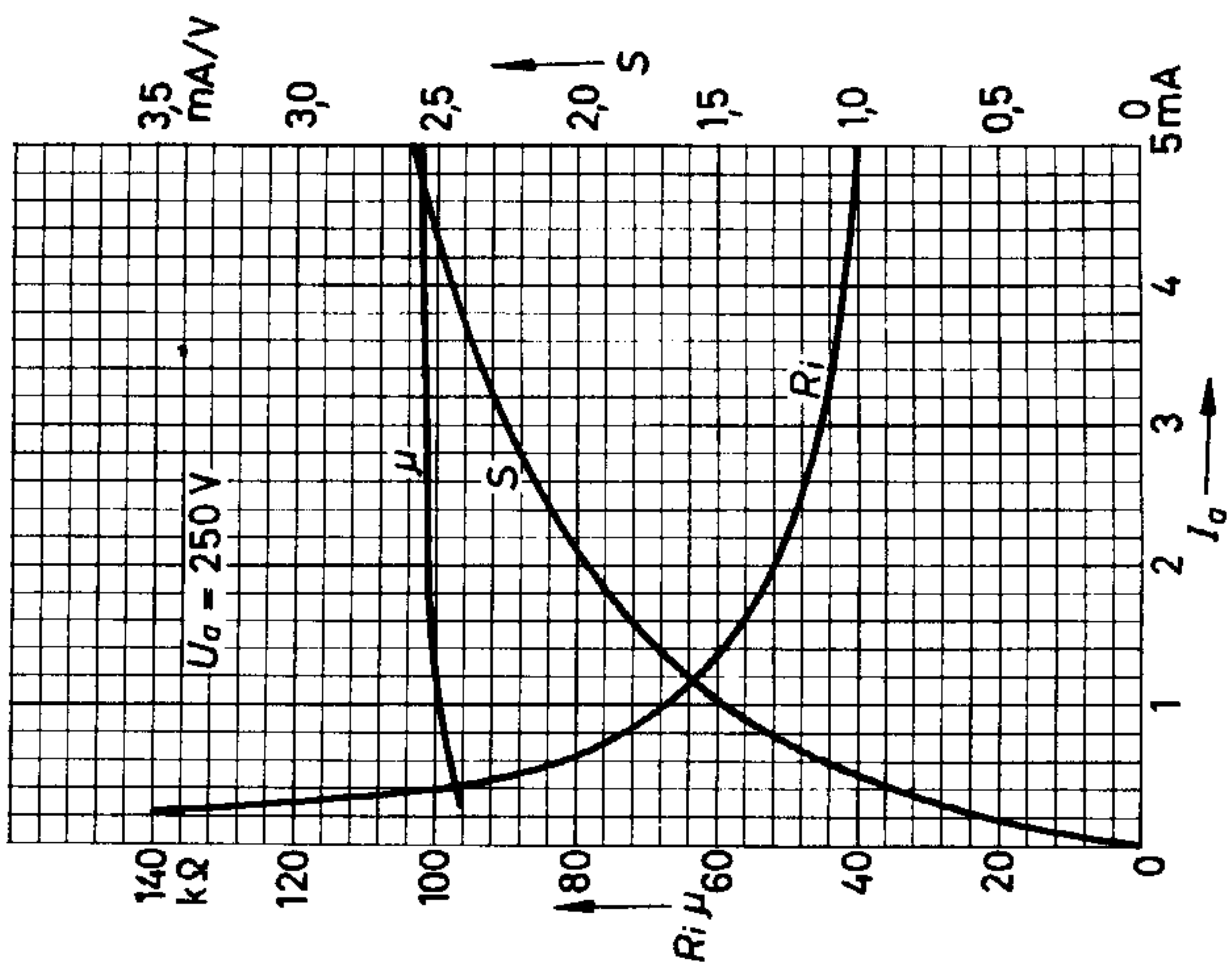


Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung





Steilheit, Innenwiderstand und Verstärkungsfaktor
als Funktion des Anodenstromes



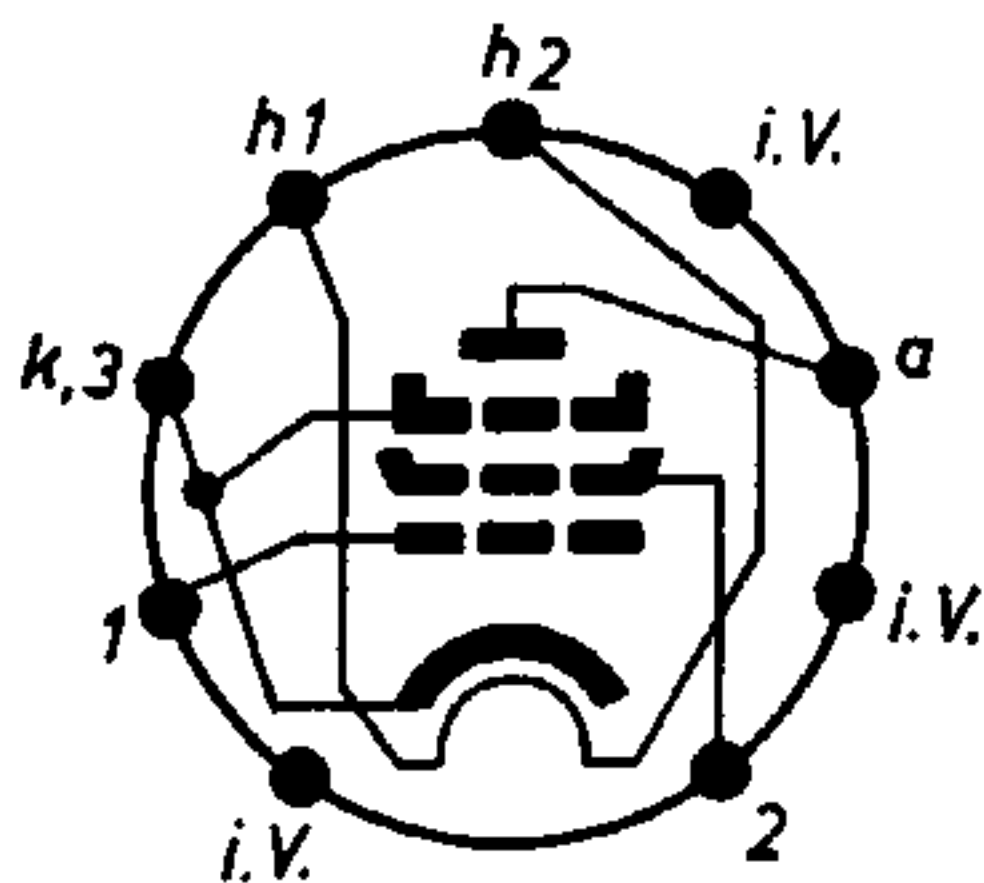
Steilheit, Innenwiderstand und Verstärkungsfaktor
als Funktion des Anodenstromes



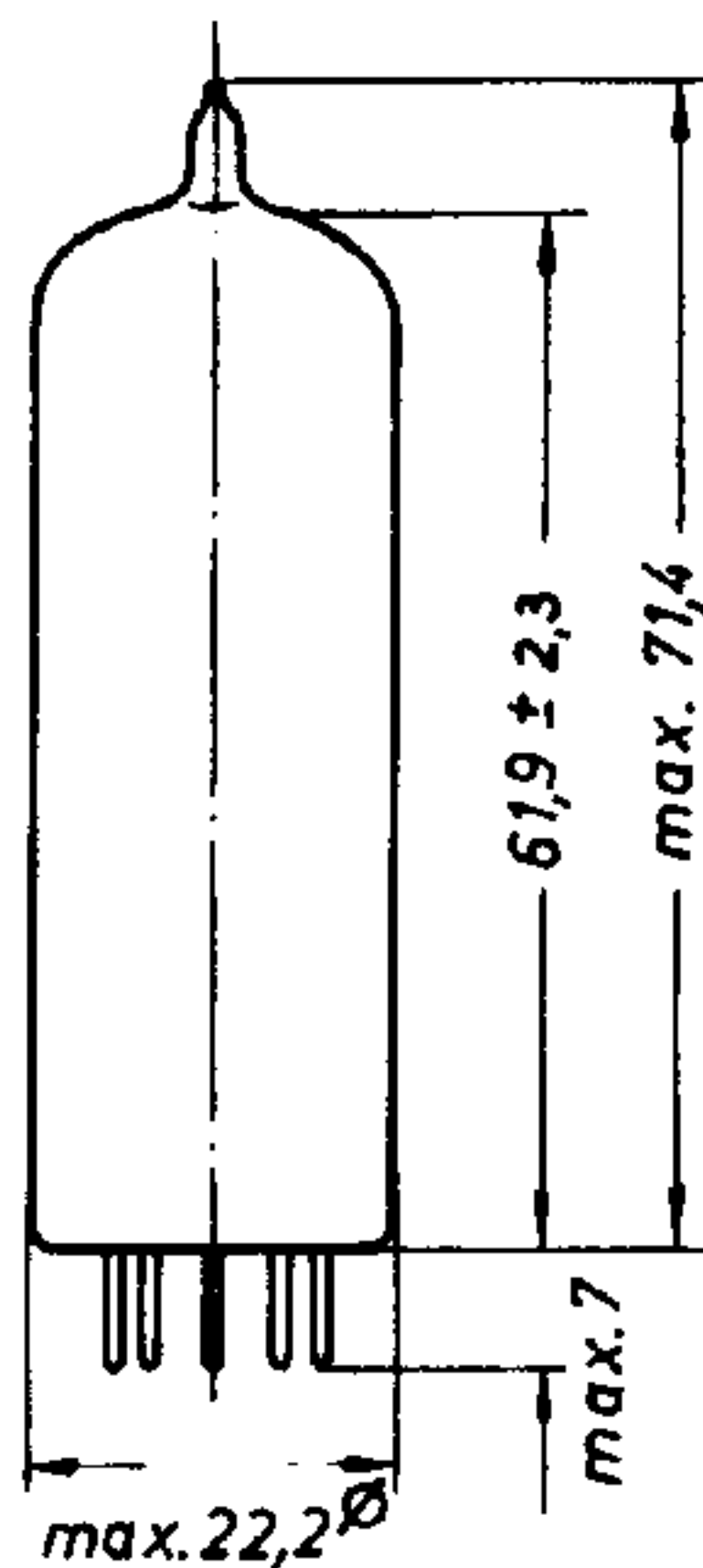


Pentode
für NF- und Breitbandverstärkung
und als Längsröhre in elektronisch
stabilisierten Netzgeräten

E84L
- Vorläufig -



Gewicht ca. 14 g



1. Heizerwerte für Parallelspeisung

Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizstrom	I_h	$0,76 \pm 0,04$	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Meßwerte

a) Pentodenschaltung

Anodenspannung	U_a	250	250	250	V
Schirmgitterspannung	U_2	250	250	210	V
Katodenwiderstand	R_k	135	210	160	Ω
Anodenstrom	I_a	48 ± 6	38	36	mA
Schirmgitterstrom	I_2	$5,4 \pm 1,5$	4,1	3,9	mA
Steilheit	S	$11,3 \pm 2,1$	10	10,4	mA/V
Verstärkungsfaktor	μ_{21}	19	19	19	
Innenwiderstand	R_i	40	40	40	k Ω
Leistungswiderstand	R_{iL}	200	200	200	Ω

b) Triodenschaltung

Anodenspannung	U_a	250	V
Katodenwiderstand	R_k	270	Ω
Anodenstrom	I_a	34	mA
Steilheit	S	10,2	mA/V
Verstärkungsfaktor	μ	18,5	
Innenwiderstand	R_i	1,8	k Ω

3. Betriebsdaten

a) Eintakt-A-Betrieb

Anodenspannung	U_a	250	250	250	250	V
Schirmgitterspannung	U_2	210	250	250	250	V
Katodenwiderstand	R_k	160	135	135	210	Ω
Gittervorspannung	U_1	ca. -6,4	-7,3	-7,3	-8,4	V
Anodenstrom	I_{ao}	36	48	48	36	mA
Anodenstrom, angesteuert	I_a	36,6	50,6	49,5	36,8	mA
Schirmgitterstrom	I_{2o}	3,9	5,5	5,5	4,1	mA
Schirmgitterstrom, angest.	I_2	7,3	10,0	10,8	8,5	mA
Außenwiderstand	R_a	7,0	4,5	5,2	7,0	k Ω
Eingangswechselspannung	$U_{\omega leff}$	3,4	4,4	4,3	3,5	V
Ausgangsleistung ¹⁾	N_{na}	4,3	5,7	5,7	4,2	W
Klirrfaktor ¹⁾	k_{ges}	10	10	10	10	%
Klirrkoeffizient ¹⁾	k_2	1,8	5	2	1,7	%
Klirrkoeffizient ¹⁾	k_3	9,3	8	9,5	8,7	%
Empfindlichkeit ($N_{na} = 50$ mW)	$U_{\omega leff}$	0,3	0,3	0,3	0,3	V
Eingangswechselspannung ²⁾	$U_{\omega leff}$	3,8	4,8	4,7	5,5	V
Ausgangsleistung ²⁾	N_{na}	4,7	6,0	6,0	5,6	W

b) 2 Röhren im Gegentakt- AB-Betrieb

Anodenspannung	U_a	250	300	V
Schirmgitterspannung	U_2	250	300	V
Katodenwiderstand ³⁾	R_k	130	130	Ω
Anodenstrom	I_{ao}	2 x 31	2 x 36	mA
Anodenstrom, angesteuert	I_a	2 x 37,5	2 x 46	mA
Schirmgitterstrom	I_{2o}	2 x 3,5	2 x 7,5	mA
Schirmgitterstrom, angest.	I_2	2 x 4	2 x 11	mA
Außenwiderstand	R_{aa}	8	8	k Ω
Eingangswechselspannung ³⁾	$U_{\omega leff}$	8	10	V
Klirrfaktor	k	3	4	%
Ausgangsleistung	N_{na}	11	17	W

c) 2 Röhren im Gegentakt-B-Betrieb

Anodenspannung	U_a	250	300	V
Schirmgitterspannung	U_2	250	300	V
Gittervorspannung	U_1	-11,6	-14,7	V
Anodenstrom	I_{ao}	2 x 10	2 x 7,5	mA
Anodenstrom, angesteuert	I_a	2 x 37,5	2 x 46	mA
Schirmgitterstrom	I_{2o}	2 x 1,1	2 x 0,8	mA
Schirmgitterstrom, angest.	I_2	2 x 7,5	2 x 11	mA
Außenwiderstand	R_{aa}	8	8	k Ω
Eingangswechselspannung ³⁾	$U_{\omega leff}$	8	10	V
Klirrfaktor	k	3	4	%
Ausgangsleistung	N_{na}	11	17	W

1) Gemessen mit fester Gittervorspannung

2) Angesteuert bis $I_1 = + 0,3 \mu A$

3) Gemeinsamer Katodenwiderstand

4) Aussteuerung durch Sprache
oder Musik

d) Triodenschaltung Eintakt-A-Betrieb

Anodenspannung	U_a	250	V
Katodenwiderstand	R_k	270	Ω
Anodenstrom	I_{ao}	34	mA
Anodenstrom, ausgesteuert	I_a	36	mA
Eingangswechselspannung	$U_{\omega 1 \text{ eff}}$	6,7	V
Außenwiderstand	R_a	3,5	k Ω
Ausgangsleistung	N_{na}	1,95	W
Klirrfaktor	k	9	%
Empfindlichkeit ($N_{na} = 50 \text{ mW}$)	$U_{\omega 1 \text{ eff}}$	1,0	V

e) Triodenschaltung 2 Röhren im Gegentakt-AB-Betrieb

Anodenspannung	U_a	250	300	V
Katodenwiderstand ³⁾	R_k	270	270	Ω
Anodenstrom	I_{ao}	2 x 20	2 x 24	mA
Anodenstrom, ausgesteuert	I_a	2 x 21,7	2 x 26	mA
Eingangswechselspannung	$U_{\omega 1 \text{ eff}}$	8,3	10	V
Außenwiderstand	R_{aa}	10	10	k Ω
Ausgangsleistung	N_{na}	3,4	5,2	W
Klirrfaktor	k	2,5	2,5	%
Empfindlichkeit ($N_{na} = 50 \text{ mW}$)	$U_{\omega 1 \text{ eff}}$	0,95	0,9	V

4. Isolationswiderstände (bei $U_h = 6,3 \text{ V}$)

Anode / übrige Elektroden ($U_{is} = 300 \text{ V}$)	R_{isa}	≥ 100	M Ω
Gitter / übrige Elektroden ($U_{is} = 300 \text{ V}$)	R_{is1}	≥ 100	M Ω
Heizer / Katode ($U_{hk} = 100 \text{ V}$)	R_{ishk}	≥ 8	M Ω

5. Grenzwerte

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	600	V
Anodenspannung	U_{amax}	450	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	13,5	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{o2max}	600	V
Schirmgitterspannung	U_{2max}	450	V
Schirmgitterverlustleistung	N_{v2max}	2,2	W
Schirmgitterverlustleistung ausgesteuert ⁴⁾	N_{v2max}	4,4	W

3) Gemeinsamer Katodenwiderstand

5) Ausgesteuert durch Sprache oder Musik.

Bei Daueraussteuerung mit Sinusspannung dürfen 75 % der für Vollaussteuerung ($I_1 = 0,3 \mu\text{A}$) erforderlichen Eingangswechselspannung nicht überschritten werden.



Negativer Gitterstrom	$-I_1$	$\leq 0,5$	V
Steuergitterverlustleistung	N_{v1max}	0,5	W
Höchstwert der Gittervorspannung	U_{1max}	-100	V
Gitterstromeinsatz ($I_{e1} = + 0,3 \mu A$)	U_{e1min}	-1,3	V
Katodenstrom	I_{kmax}	75	mA
Gitterableitwiderstand (U_1 fest)	R_{1max}	0,5	M Ω
Gitterableitwiderstand (U_1 über R_k)	R_{1max}	1,0	M Ω
Spannung zwischen Heizer und Katode	U_{hkmax}	100	V
Äußerer Widerstand zwischen Heizer und Katode	R_{hkmax}	20	k Ω

6. Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.
Das Ende der Lebensdauer ist erreicht, wenn einer der folgenden
Betriebswerte sich vom Anfangswert verändert auf:

I_a	≤ 32	mA
S	$\leq 7,5$	mA/V
$-I_1$	$\leq 1,0$	μA

Einstellwerte: siehe Punkt 2 (Betrieb mit $U_a = 250$ V, $U_2 = 250$ V,
 $R_k = 135 \Omega$)

7. Kaltkapazitäten

C_E	$10,0 \pm 1,0$	pF
C_α	$6,0 \pm 0,8$	pF
$C_{1/a}$	$< 0,5$	pF
$C_{1/h}$	$< 0,25$	pF

8. Besondere Hinweise

Die maximal zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt $\pm 5\%$ vom
Sollwert 6,3 V (absolute Grenzen). Für die Lebensdauergarantie muß
die Einhaltung der Heizspannungsgrenzen gewährleistet sein.

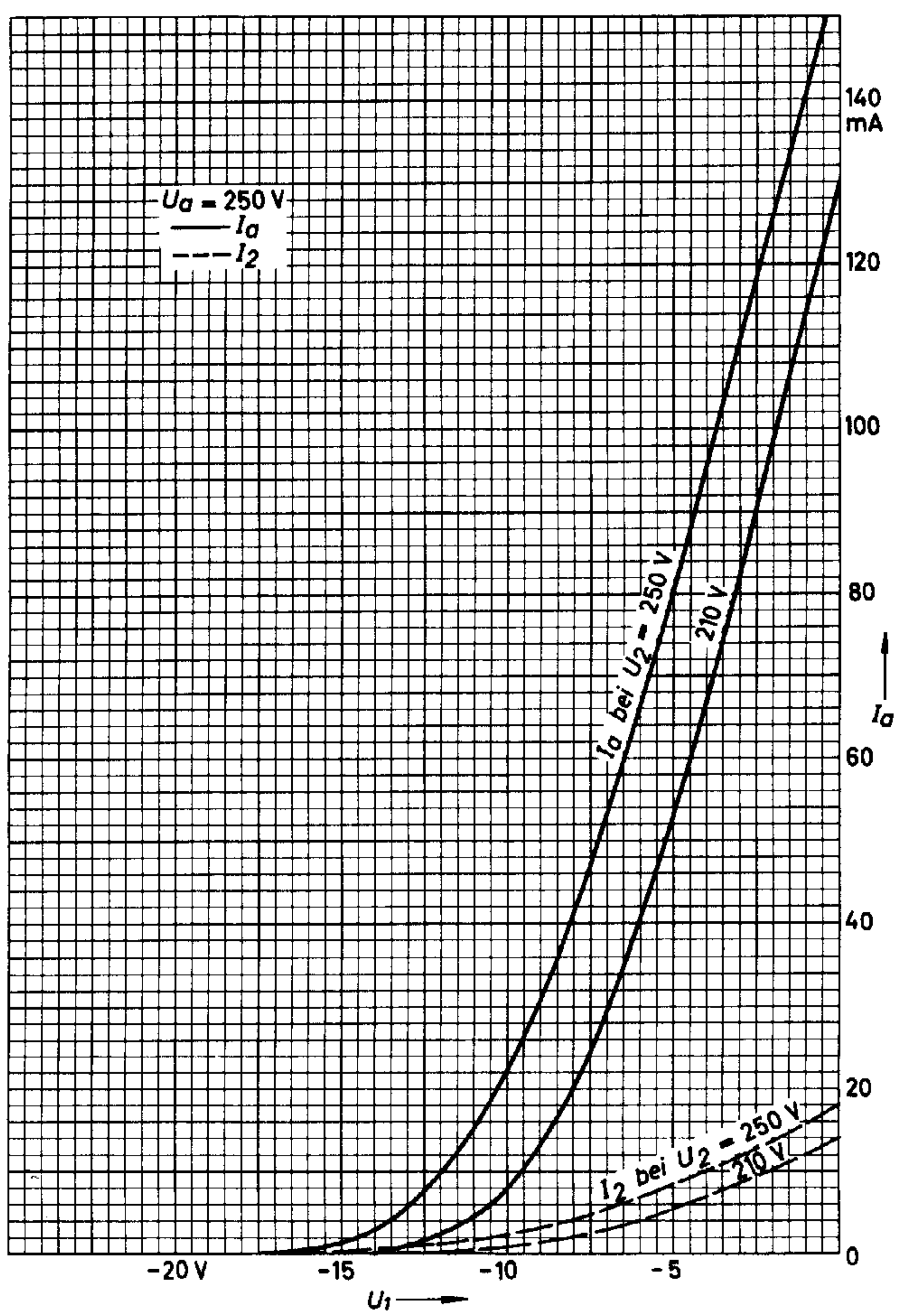
Heizfaden-Schaltfestigkeit: die Röhre verträgt min. 2000maliges Ein-
und Ausschalten (1 Minute ein-, 1 Minute ausgeschaltet) gemessen bei
 $U_h = 7,0$ V, $U_{hk} = 100$ V, $U_a = U_2 = U_1 = 0$ V.

Die maximal zulässige Kolbentemperatur ist 170 °C.



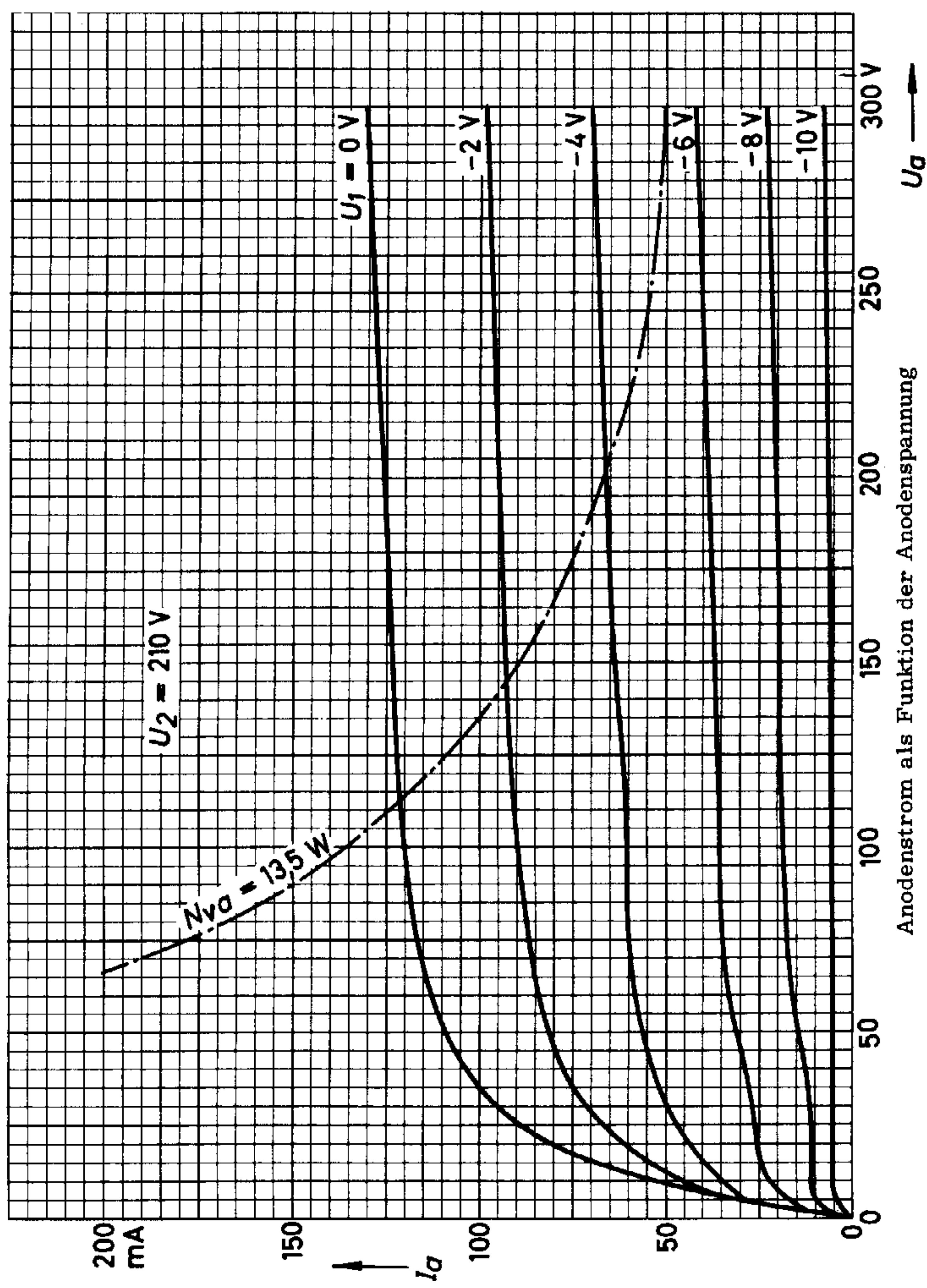
Die Röhre verträgt in kurzen Perioden eine Stoßbeschleunigung von 500 g. Sie darf in beliebiger Richtung einer Schüttelbelastung von 2,5 g bei 50 Hz ausgesetzt werden.

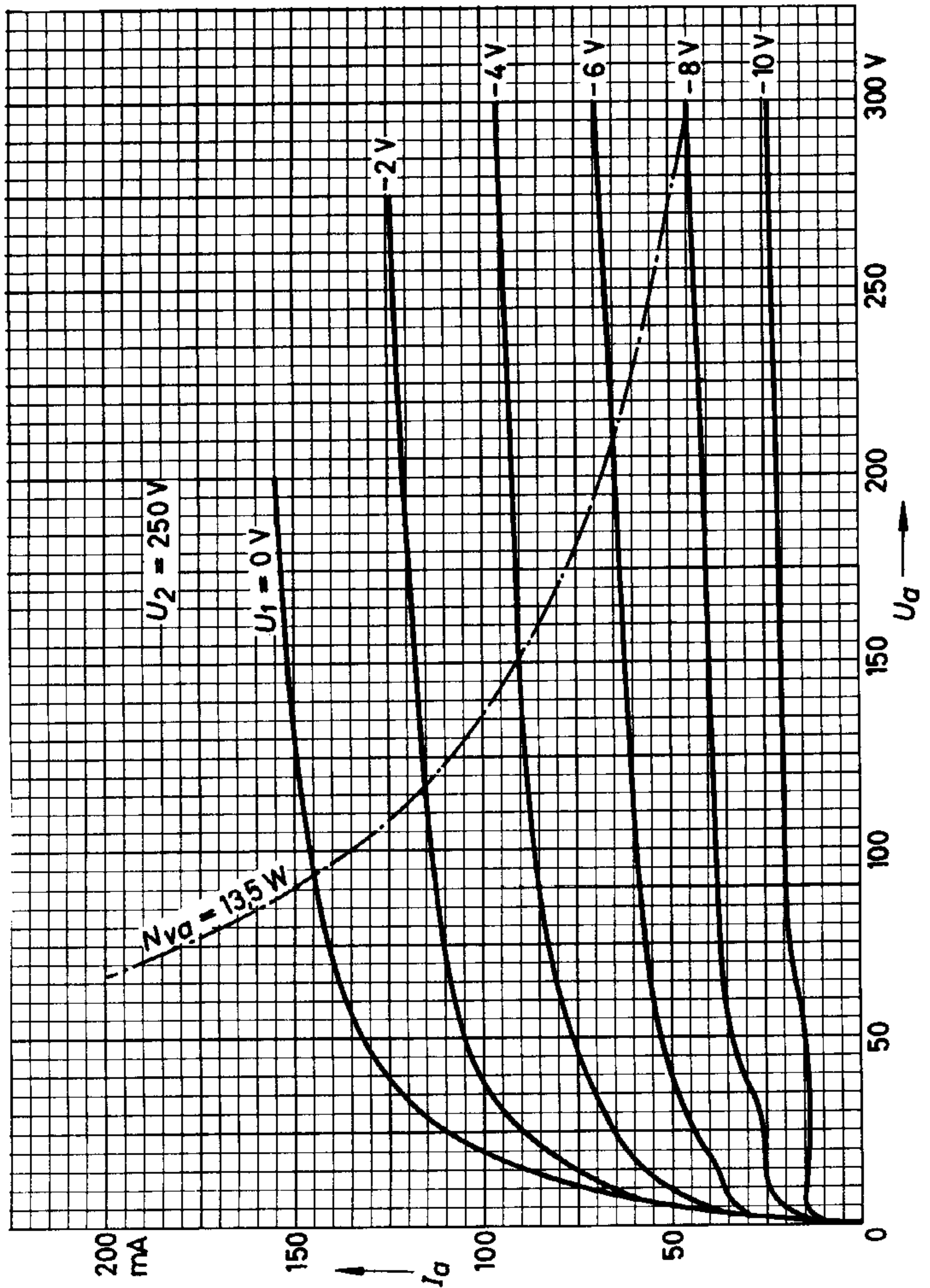




Anoden- und Schirmgitterstrom als Funktion der Gittervorspannung

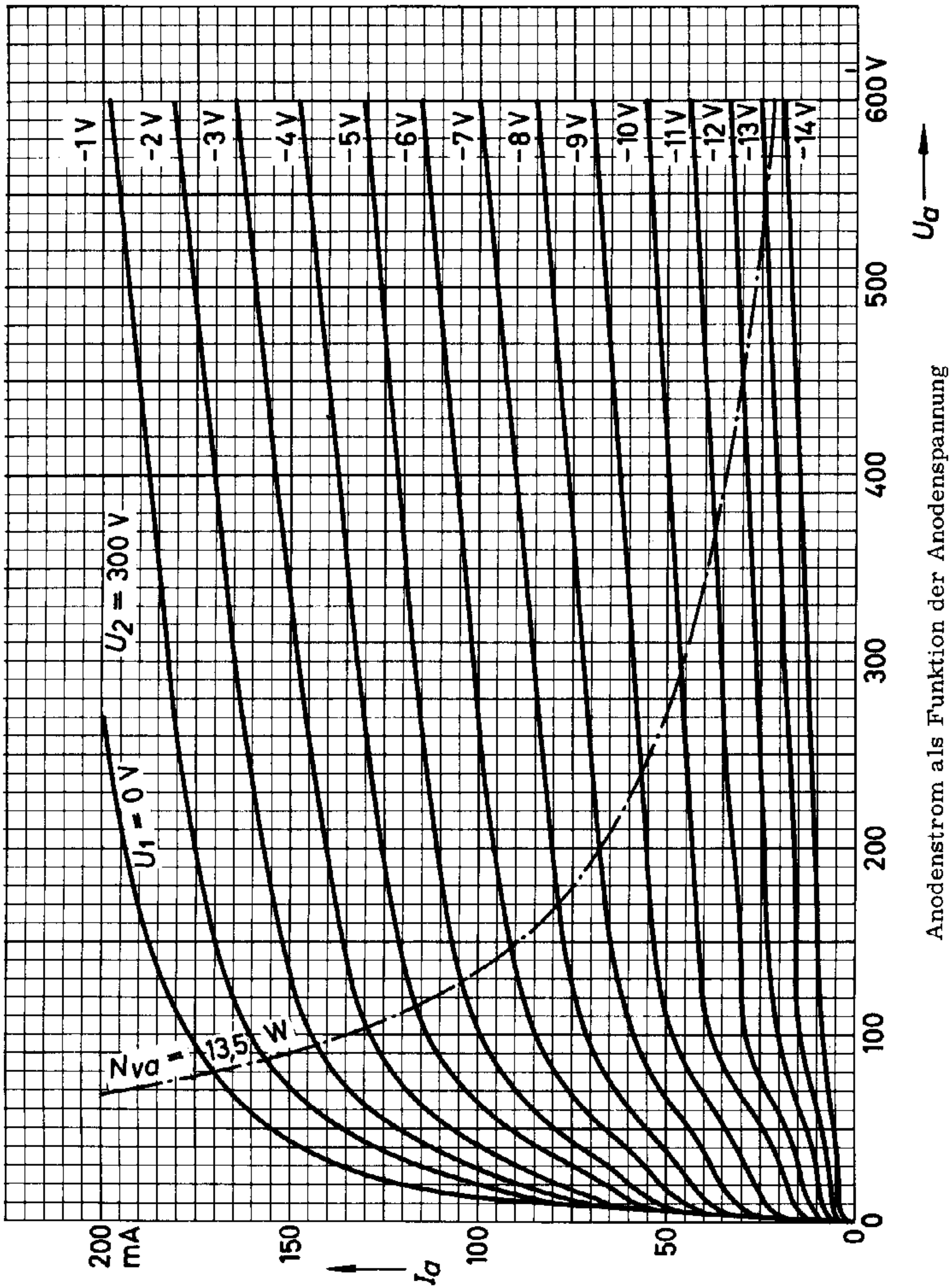


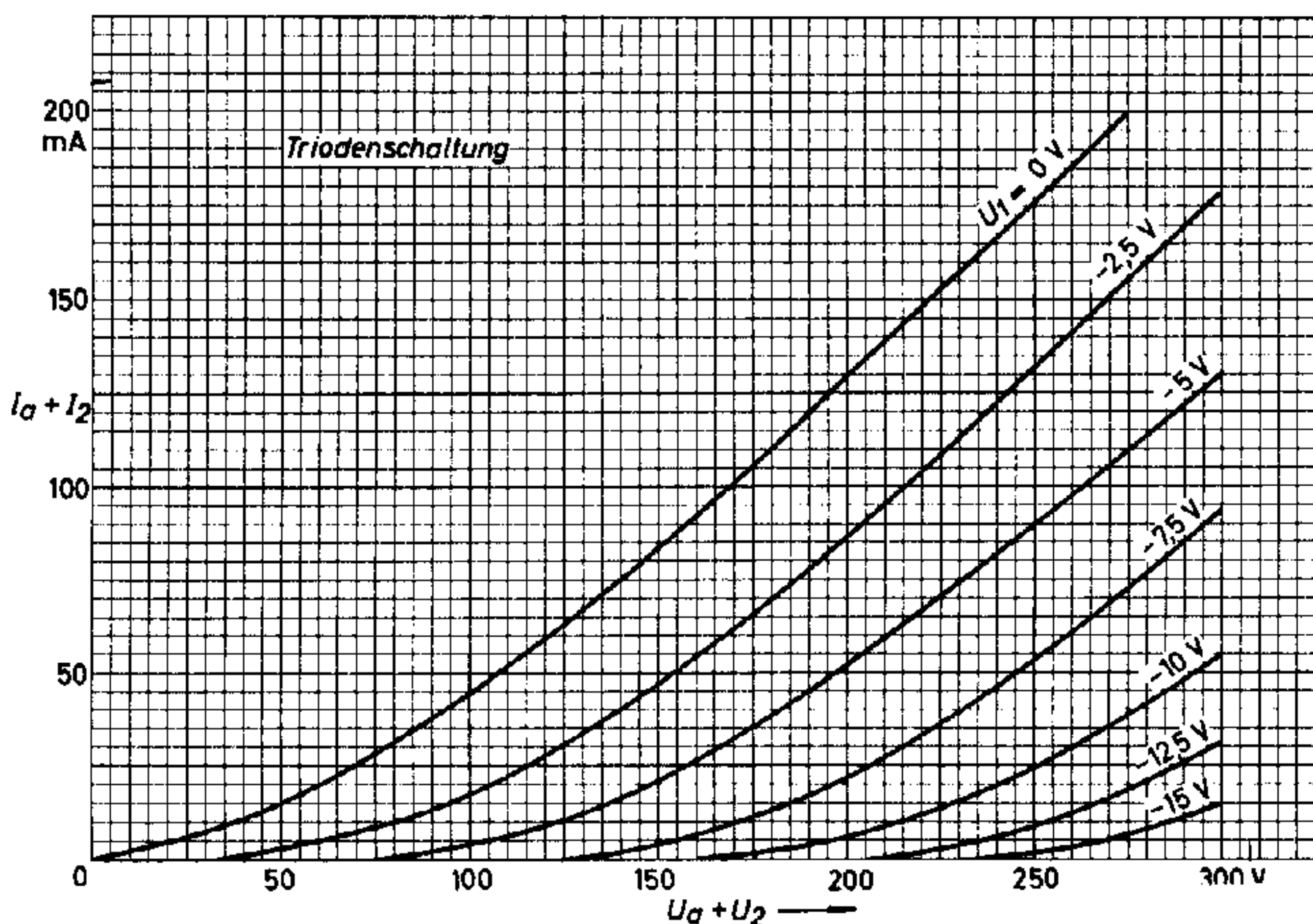




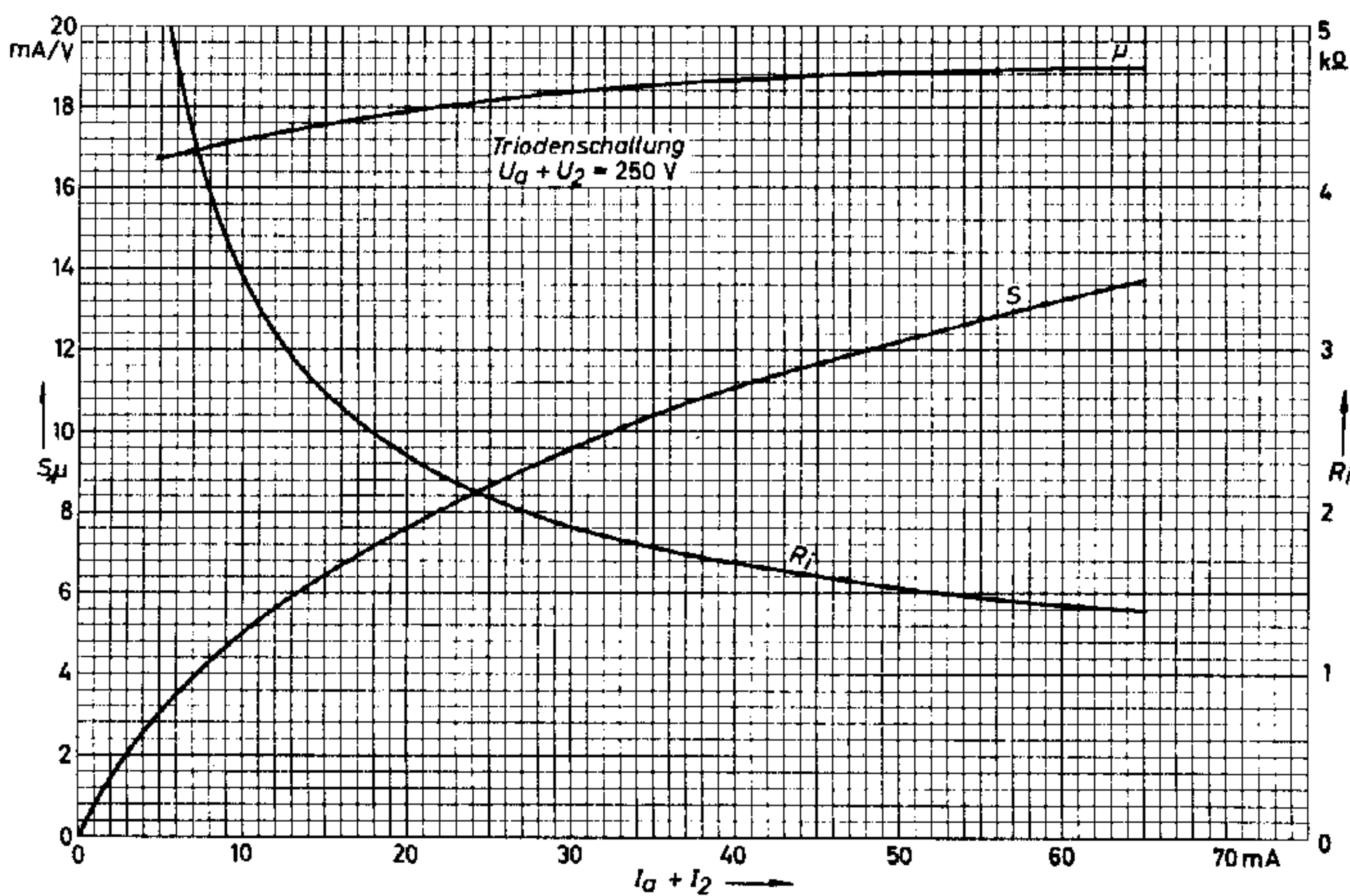
Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung







Anoden- und Schirmgitterstrom als Funktion der Anoden- und Schirmgitterspannung



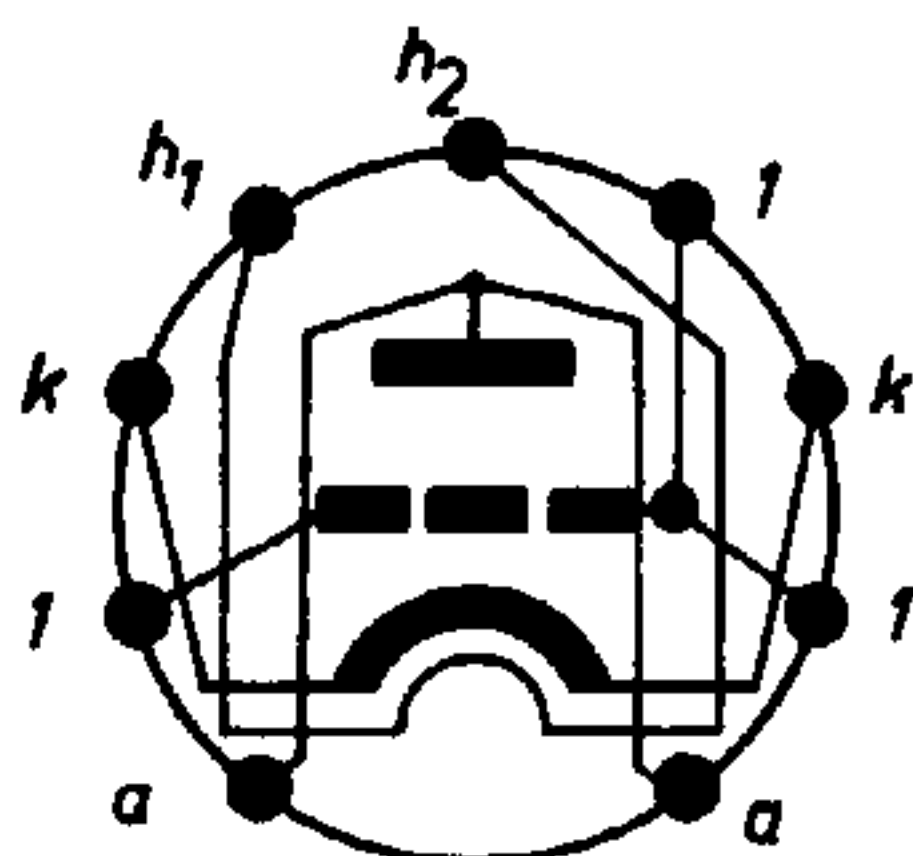
Verstärkungsfaktor, Steilheit und Innenwiderstand als Funktion des Anoden- und Schirmgitterstroms



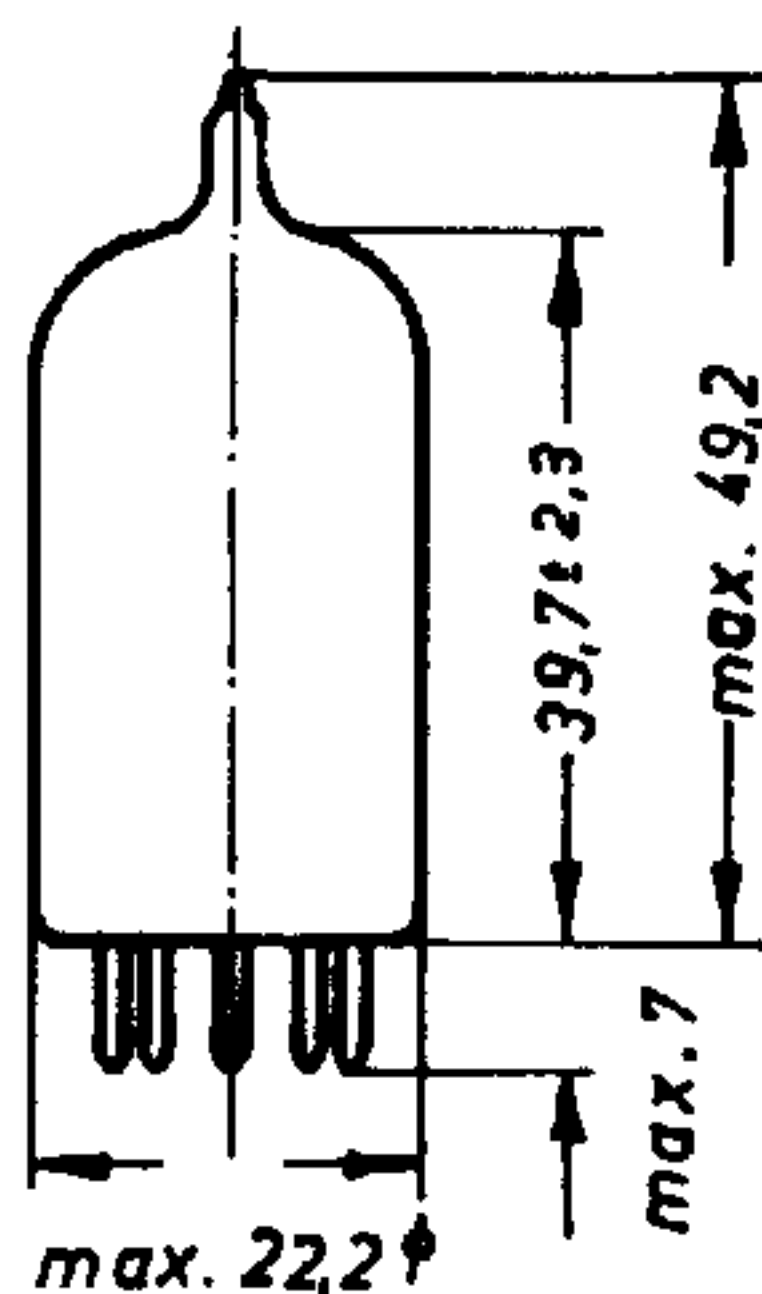


UHF-Triode
für Oszillator, HF-Verstärker und
selbstschwingende Mischstufe
bis 800 MHz

E86C
- Vorläufig -



Gewicht ca. 8,5 g



1. Heizerwerte für Parallelschaltung

Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizstrom	I_h	$0,165 \pm 0,01$	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte

a) als HF-Verstärker in Gitterbasisschaltung¹⁾

Anodenspeisespannung	U_{Ba}	185	V
Anodenspannung	U_a	175	V
Gittervorspannung	U_1	+8	V
Katodenwiderstand	R_k	800	125 Ω
Anodenstrom	I_a	12	12 mA
Steilheit	S	14	14 mA/V

b) als selbstschwingende Mischstufe

Betriebsspannung	U_{Ba}	220	V
Anodenvorwiderstand	R_{av}	5,6	k Ω
Gitterableitwiderstand	R_1	47	k Ω
Anodenstrom	I_a	12	mA
Gitterstrom	I_1	ca. 50	μ A

3. Messwerte

Betriebsspannung	U_B	185	V
Anodenspannung	U_a	175	V
Gittervorspannung	U_1	+8	V
Katodenwiderstand	R_k	800	125 Ω
Anodenstrom	I_a	11,2...12...12,8	12 mA
Steilheit	S	11,5...14...17	14 mA/V
Verstärkungsfaktor	μ	68	

1) Wegen der höheren Gleichstromgegenkopplung sind die Betriebseinstellungen mit hohem R_k und positiver Gittervorspannung zu empfehlen.

Äquivalenter Rauschwiderstand	$R_{\text{äq}}$	250	Ω
Eingangswiderstand (100 MHz)	R_{e}	2	$k\Omega$
Gittervorspannung (bei $I_a = 0,1 \text{ mA}$)	$-U_1$	< 5	V
Negativer Gitterstrom	$-I_1$	0,5	μA

4. Grenzwerte (absolut)

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	440	V
Anodenspannung	U_{amax}	250	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	2,4	W
Negative Gittervorspannung	$U_{1\text{max}}$	-50	V
Steuergitterverlustleistung	N_{v1max}	20	mW
Gitterableitwiderstand	$R_{1\text{max}}$	1,2	$M\Omega$
Gitterstromereinsatz ($I_{\text{e1}} = -0,3 \mu\text{A}$)	$-U_{\text{e1max}}$	1,3	V
Katodenstrom	I_{kmax}	20	mA
Maximale Frequenz für Verstärkerbetrieb	f_{max}	800	MHz
Spannung zwischen Heizer und Katode	U_{hkmax}	100	V
Äußerer Widerstand zwischen Heizer und Katode	R_{hkmax}	20	$k\Omega$
Kolbentemperatur	t_{kolbmax}	165	$^{\circ}\text{C}$

5. Isolationswiderstände

Anode gegen übrige Elektroden ($U_{\text{is}} = 300 \text{ V}$)	R_{isa}	> 100	$M\Omega$
Gitter gegen übrige Elektroden ($U_{\text{is}} = 100 \text{ V}$)	R_{isl}	> 100	$M\Omega$
Katode gegen Heizer ($U_{\text{is}} = 100 \text{ V}$)	R_{ishk}	> 10	$M\Omega$

6. Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.
Das Ende der Lebensdauer ist erreicht, wenn einer der folgenden Betriebswerte sich vom Anfangswert verändert auf:

I_a	$\pm$	10,5	mA
S	$\pm$	9,5	mA/V
I_1	$\pm$	1	μA

Einstellwerte siehe Punkt 3 (Messwerte).

7. Kapazitäten

ohne Abschirmung			mit Abschirmung ¹⁾		
$C_{1/k+h}$	$3,9 \pm 0,6$	pF	$C_{a/1+s}$	$3,1 \pm 0,3$	pF
$C_{a/k+h}$	$0,3 \pm 0,05$	pF	$C_{1+s/k+h}$	$4,2 \pm 0,6$	pF



ohne Abschirmung			mit Abschirmung ¹⁾		
$C_{k/1+h}$	$6,6 \pm 1,1$	pF	$C_{a/k+h}$	$0,25 \pm 0,05$	pF
$C_{a/1+h}$	$2,1 \pm 0,35$	pF			
$C_{1/a}$	$2,0 \pm 0,3$	pF			
$C_{a/k}$	$0,2 \pm 0,04$	pF			
$C_{1/k}$	$3,6 \pm 0,6$	pF ²⁾			
$C_{1/h}$	$< 0,3$	pF			

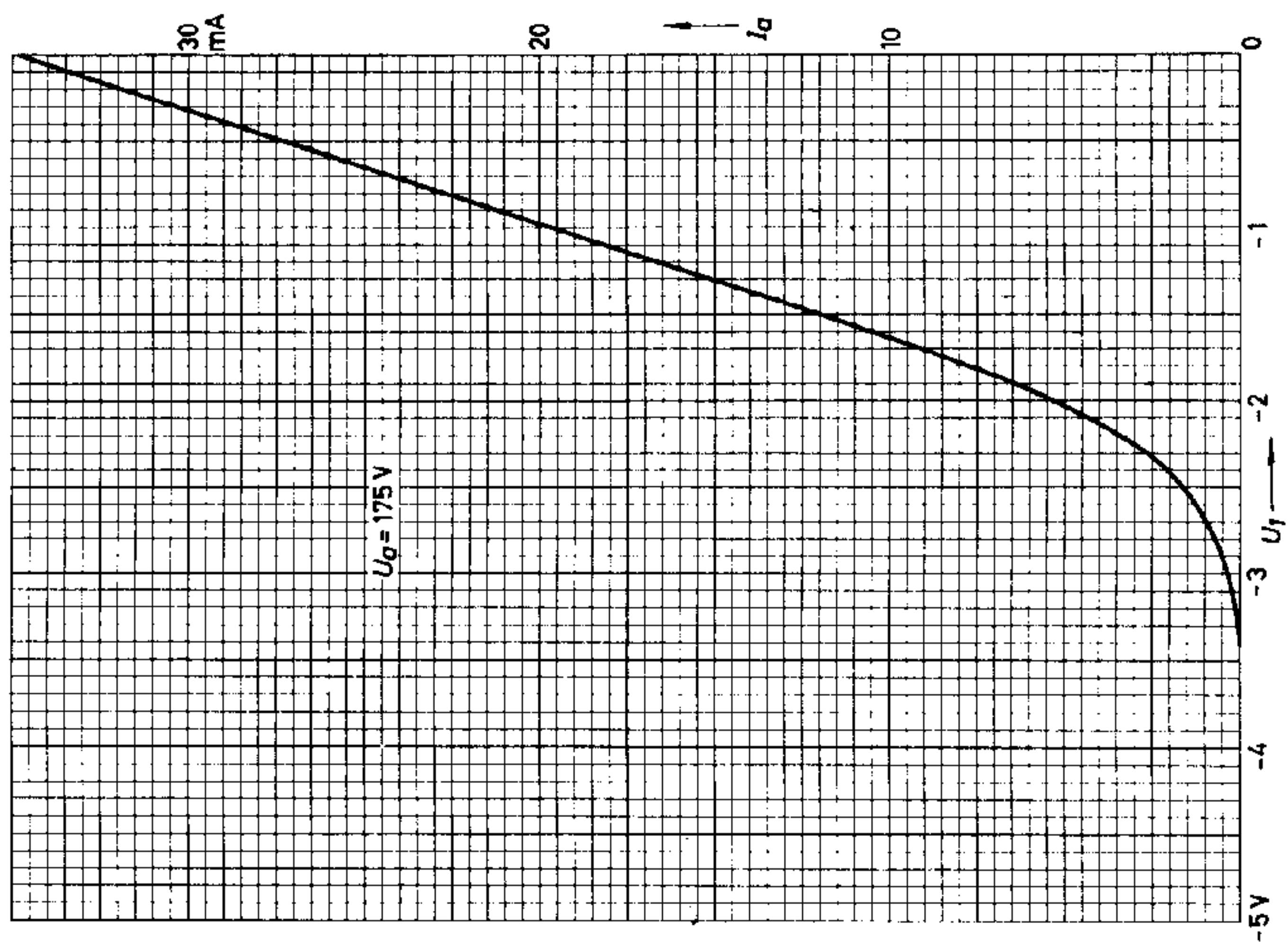
8. Besondere Hinweise

Die maximal zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt $\pm 5\%$ vom Sollwert 6,3 V (absolute Grenzen). Für die Lebensdauergarantie muß die Einhaltung der Heizspannungsgrenzen gewährleistet sein.

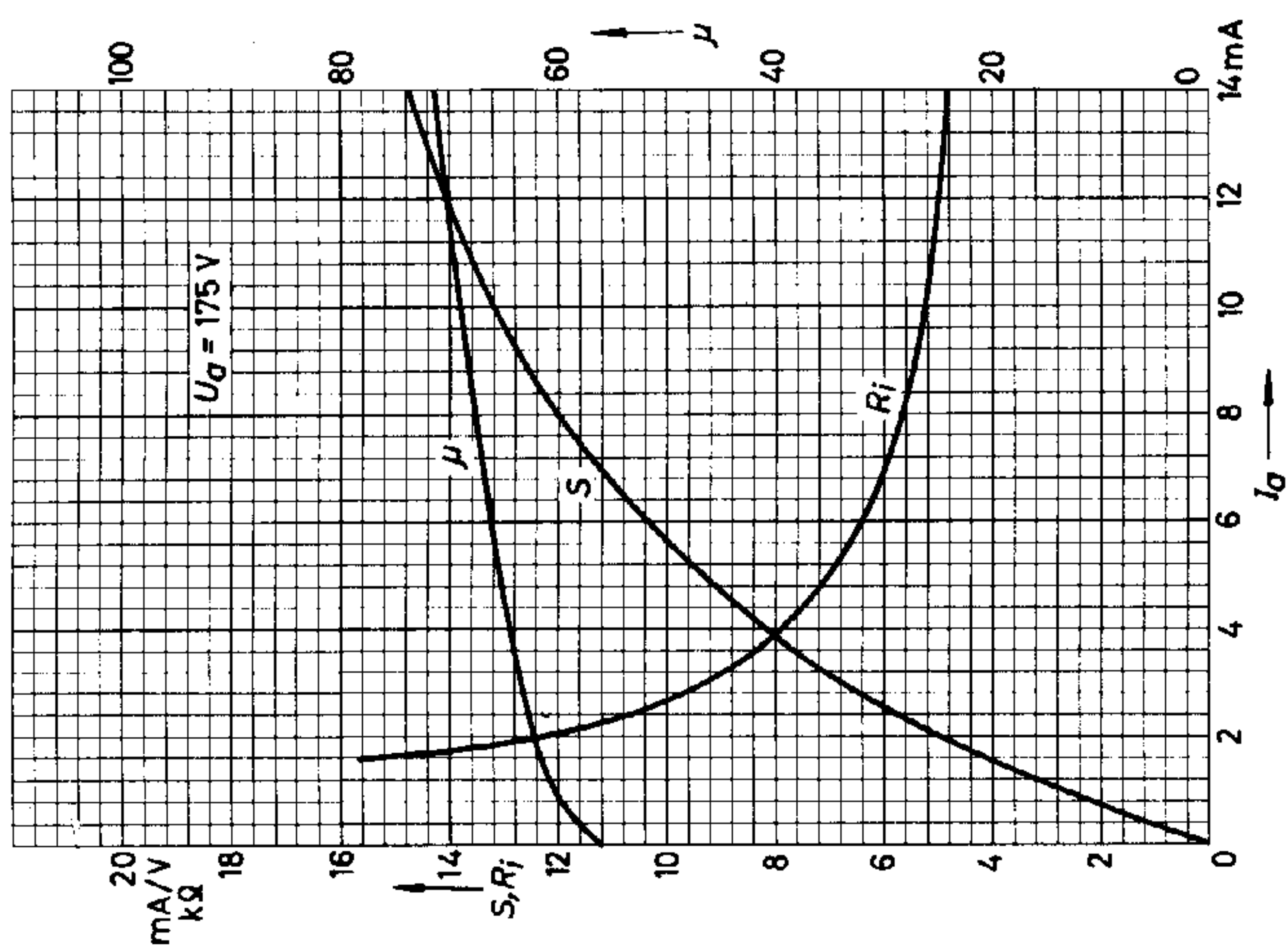
Die Röhre verträgt in kurzen Perioden eine Stoßbeschleunigung von 500 g. Sie darf in beliebiger Richtung einer Schüttelbelastung von 2,5 g bei 50 Hz ausgesetzt werden.

-
- 1) Innendurchmesser des Schirmes: 22,5 mm
 - 2) Die Differenz der Gitter-Katoden-Kapazität der Röhre im geheizten gesperrten Zustand zur betriebenen Röhre ($I_a = 12 \text{ mA}$) beträgt 2 pF.



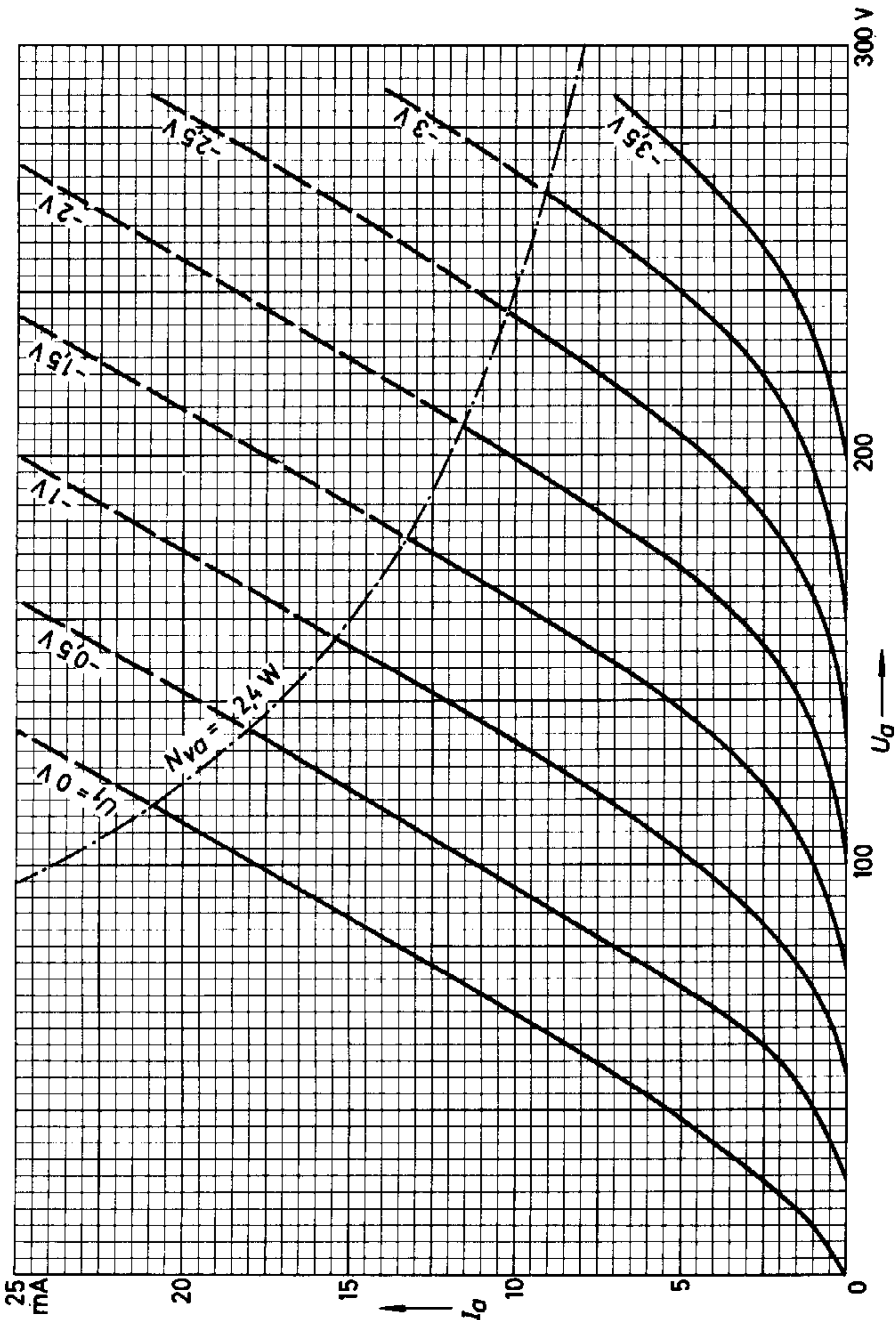


Anodenstrom als Funktion der Gittervorspannung



Steilheit, Innenwiderstand und Verstärkungsfaktor
als Funktion des Anodenstromes





Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung

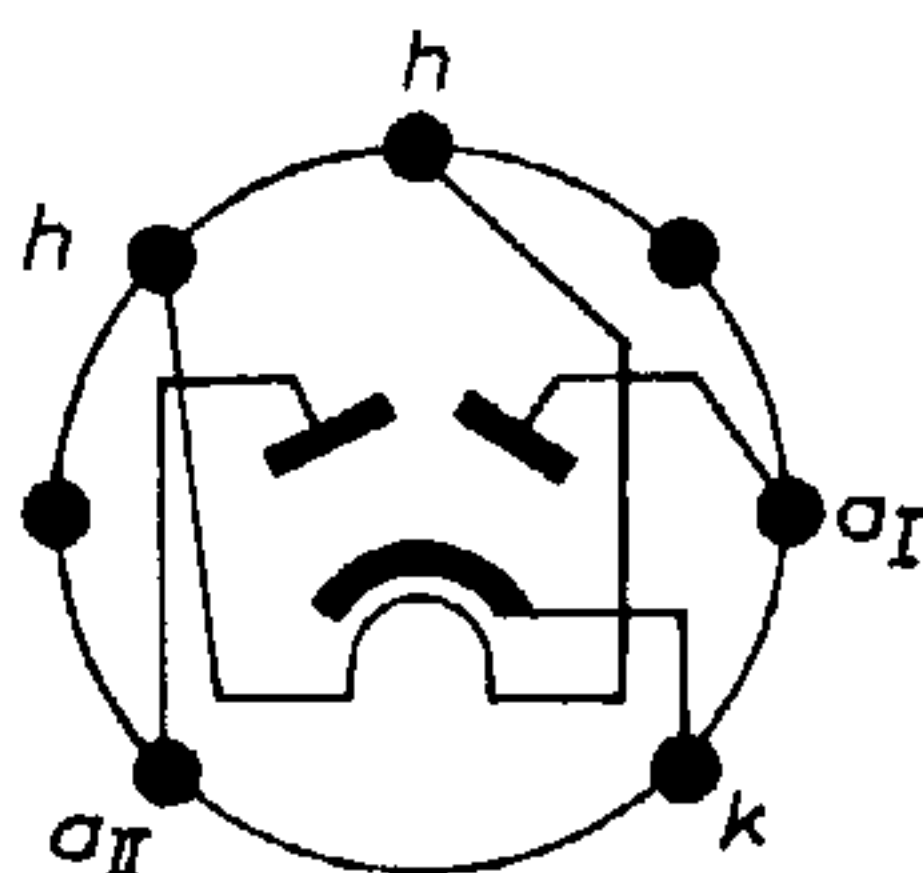




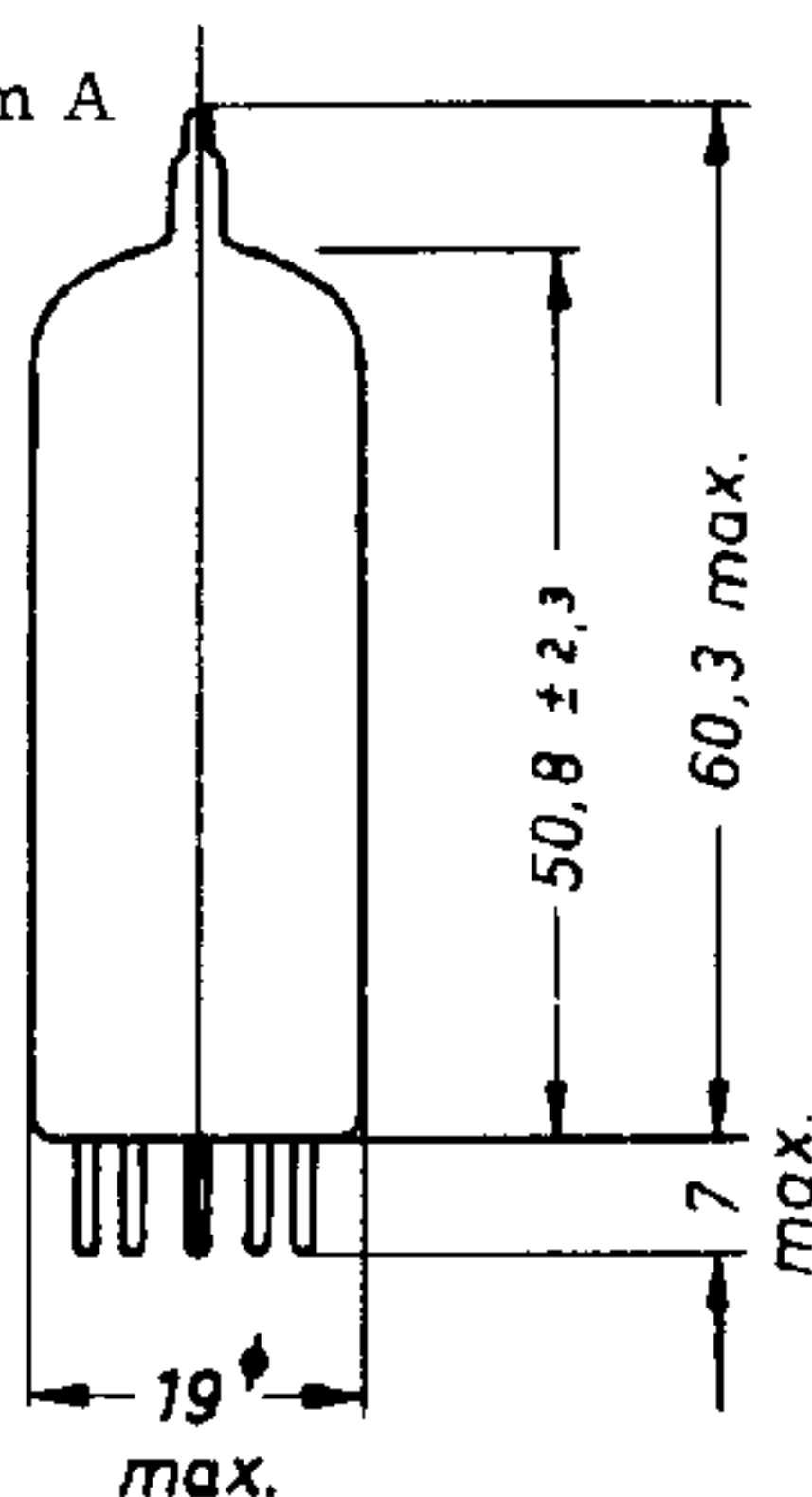
Zweiweg-Gleichrichter
hoher Lebensdauer
Stoß- und schüttelfeste Ausführung

E90Z
6063

Miniaturröhre mit 7 Stiften
DIN 41 537, Größe 50, Form A



Gewicht ca. 13 g



1. Heizerwerte für Parallelspeisung

Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizstrom	I_h	ca. 0,6	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte

Transformatorspannung	U_{wt}	2 x 325	V_{eff}
Gleichgerichtete Spannung	U	355	V
Gleichstrom	I	70	mA
Schutzwiderstand	R_{sch}	2 x 150	Ω
Ladekondensator	C_{lade}	8	μF

3. Grenzwerte

Sperrspannung	$U_{asperr max}$	1250	V
Anodenstrom (Spitzenwert)	I_{sp}	210	mA
Spannung zwischen Heizer und Katode	U_{-hkmax}	450	V
	U_{+hkmax}	100	V
Ladekondensator	$C_{lademax}$	32	μF
Kolbentemperatur	t_{komax}	200	$^{\circ}C$

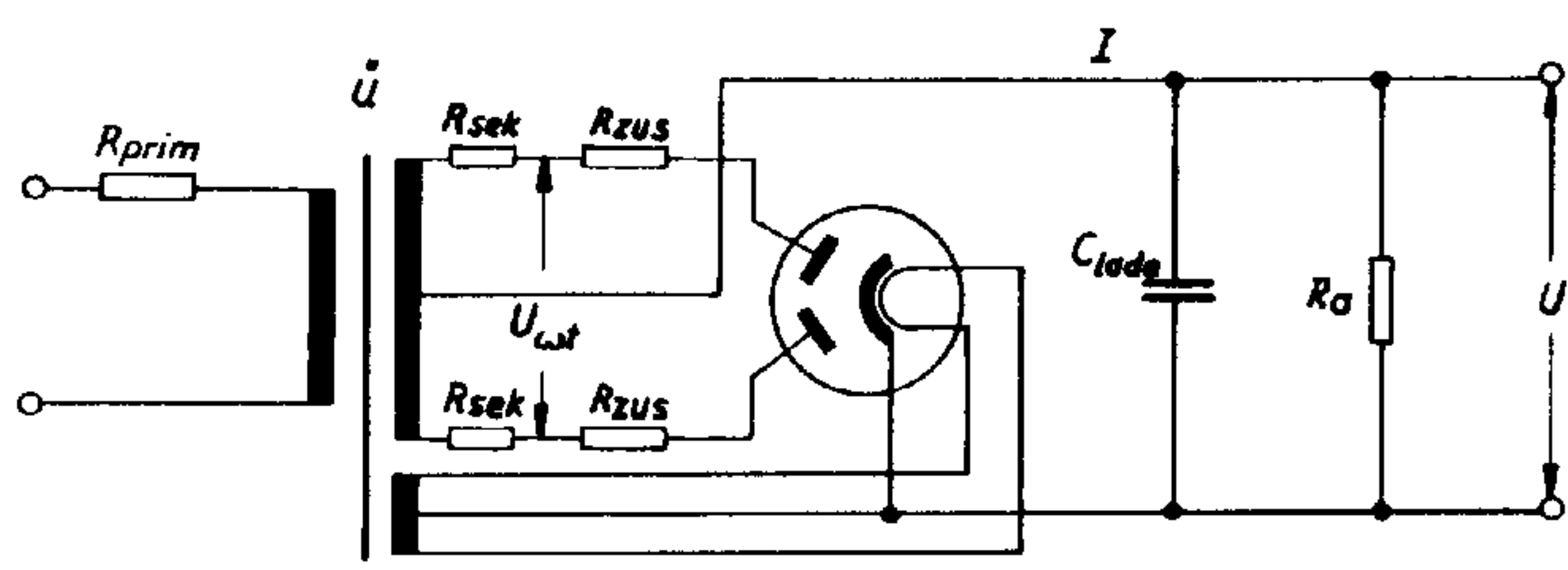
4. Besondere Hinweise

Die maximal zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt $\pm 5\%$ vom Sollwert 6,3 V.

Die Röhre verträgt in kurzen Perioden eine Stoßbeschleunigung von 500 g; sie darf längere Zeit in beliebiger Richtung einer Schüttelbeschleunigung von 2,5 g bei 50 Hz ausgesetzt werden.

5. Die E 90 Z ist identisch gleich der Röhre EZ 900, 6063 und der 6 X 4 WA. Sie kann als Austauschröhre für die 6 X 4 verwendet werden.

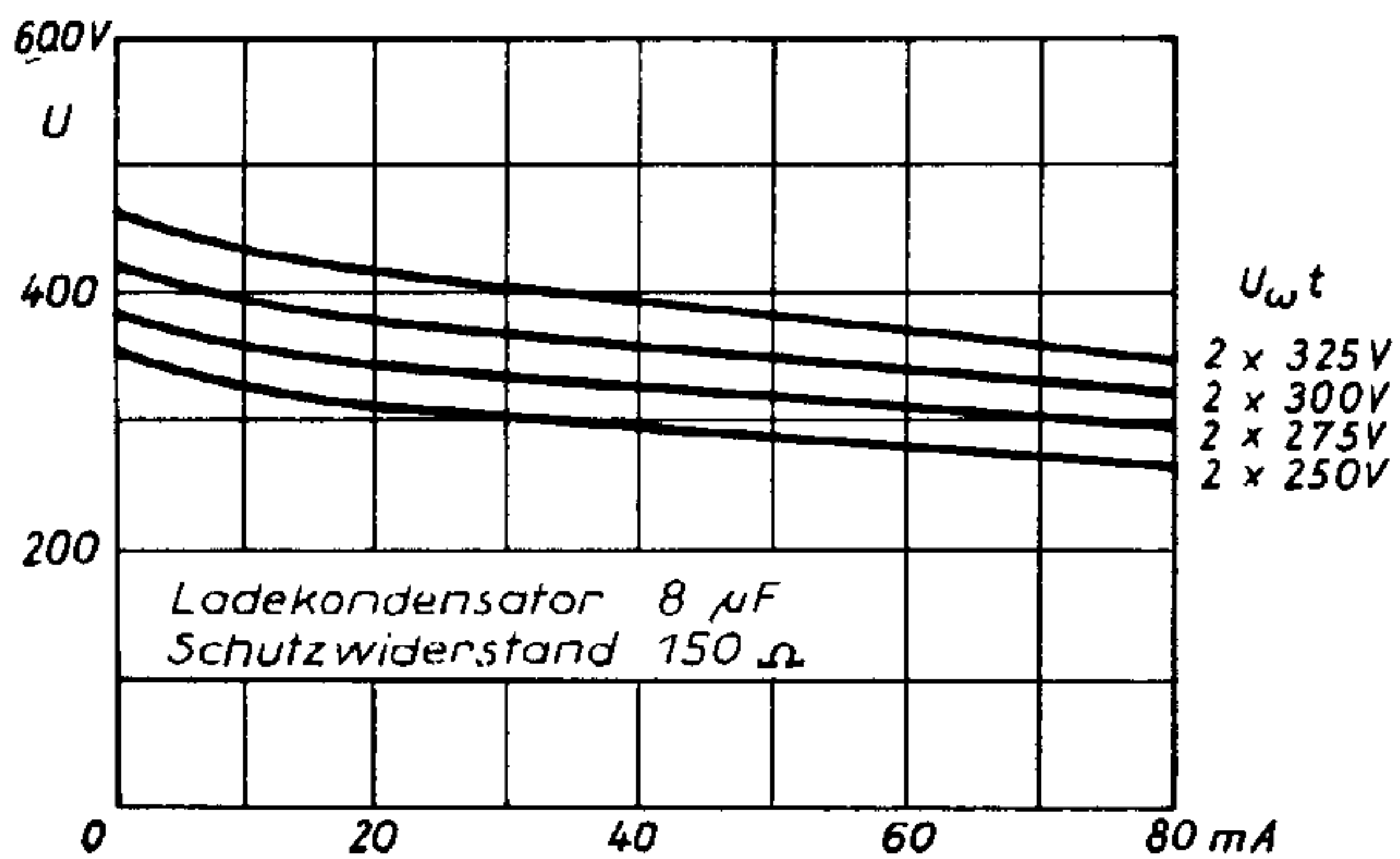




$$R_{sch} = R_{sek} + \ddot{u}^2 \cdot R_{prim} + R_{zus}$$

Die Schutzwiderstände in der Anodenleitung setzen sich nach obiger Gleichung aus den primären und sekundären Wirkwiderständen der Transformatorwicklungen zusammen und müssen unter Umständen noch durch einen Begrenzungswiderstand R_{zus} ergänzt werden.

Die dargestellten Belastungskennlinien beziehen sich auf die auf Seite 1 angegebenen Kenndaten. Bei Erhöhung des Schutzwiderstandes R_{sch} um ca. 50% fällt die Kennlinie bei Höchstbelastung um maximal 10% ab.



Anodengleichspannung als Funktion des Anodenstromes

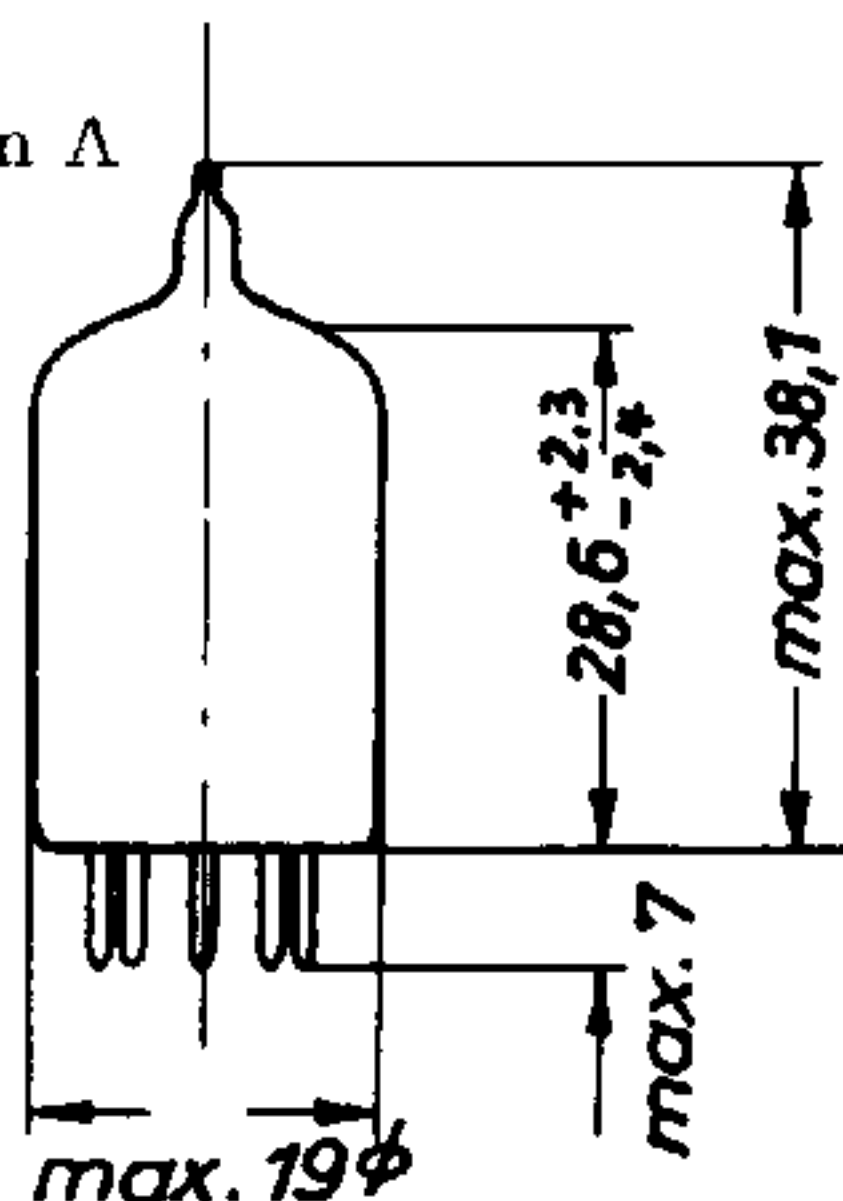
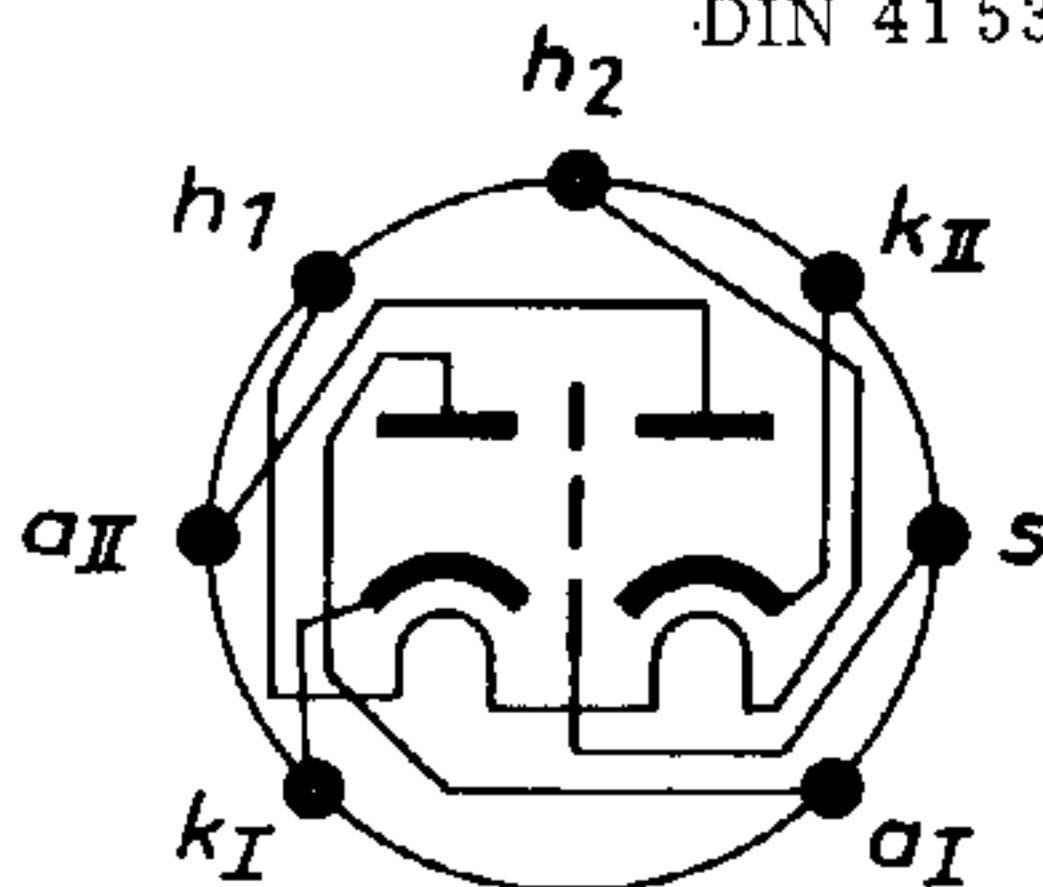




Doppeldiode hoher Lebensdauer
mit getrennten Katoden
stoß- und schüttelfeste Ausführung

E91AA

Miniaturröhre mit 7 Stiften
DIN 41 537, Größe 28, Form A



Gewicht ca. 7,5 g

1. Heizerwerte für Parallel- und Serienspeisung

Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizstrom	I_h	ca. 0,3	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte je Diode

- a) als HF-Gleichrichter, siehe Kennlinien (Seite 3 und 4)
b) als Zweiweggleichrichter (50 Hz)

Transformatorspeisung	U_{wt}	2 x 165	V
Schutzwiderstand	R_{sch}	300	Ω
Siebwiderrstand	R_L	11	k Ω
Siebkondensator	C_{sieb}	8	μF
Gleichstrom	I	± 16	mA

3. Meßwerte (statisch) je Diode

Diodenspannung	$U_{aI} = U_{aII}$	2,5	V
Diodenstrom	$I_{aI} = I_{aII}$	9,0 $\begin{smallmatrix} +4,5 \\ -3 \end{smallmatrix}$	mA

4. Grenzwerte je Diode

Scheitelwert der Diodenspannung

Diodenspannung	$U_{aI\max} = U_{aII\max}$	360	V
Diodenstrom	$I_{aI} = I_{aII}$	10	mA
Diodenspitzenstrom	$I_{aI\max} = I_{aII\max}$	60	mA
Diodenstrom einsatzpunkt ($I_{eaI} = I_{eaII} = 0,3 \mu A$)	U_{eamin}	-1,3	V
Spannung zwischen Heizer und Katode	$U_{-hk\max}$	360	V
	$U_{+hk\max}$	100	V

5. Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.
Ende der Lebensdauer, wenn der Gleichstrom I vom Anfangswert auf ± 14 mA abgesunken ist.

6. Kaltkapazitäten

Die äußere Abschirmhülse (19 mm Innendurchmesser und 57,15 mm Länge ist mit Stift 6 (s) verbunden.

$C_{aI} = C_{aII}$	$3,2 \pm 0,8$	pF
$C_{kI} = C_{kII}$	$3,9 \pm 0,8$	pF
$C_{aI/aII}$	<26	mpF

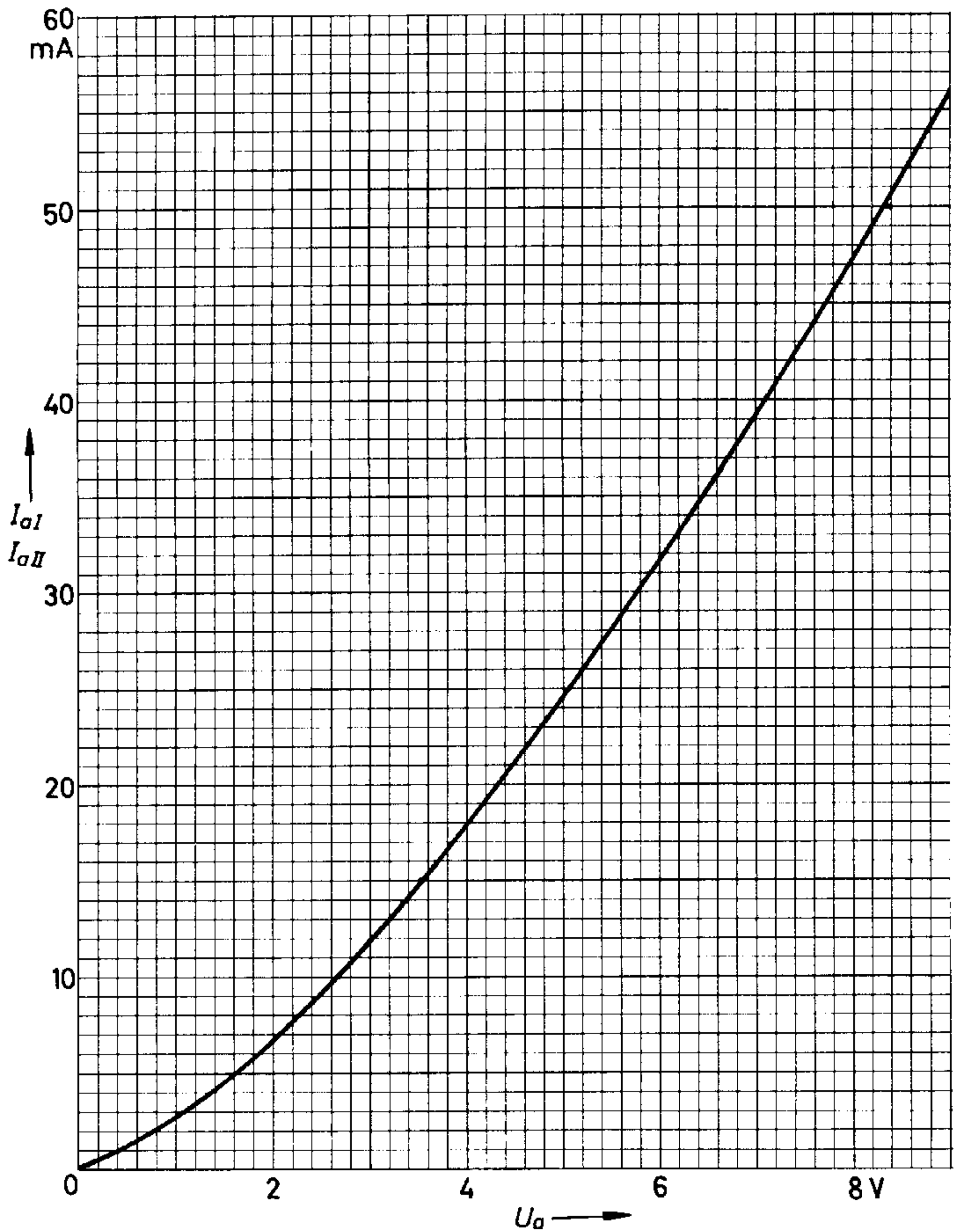
7. Besondere Hinweise

Die maximal zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt $\pm 5\%$ vom Sollwert 6,3 V.

Die Röhre verträgt in kurzen Perioden eine Stoßbeschleunigung von 500 g, sie darf längere Zeit in beliebiger Richtung einer Schüttelbelastung von 2,5 g bei 50 Hz. ausgesetzt werden.

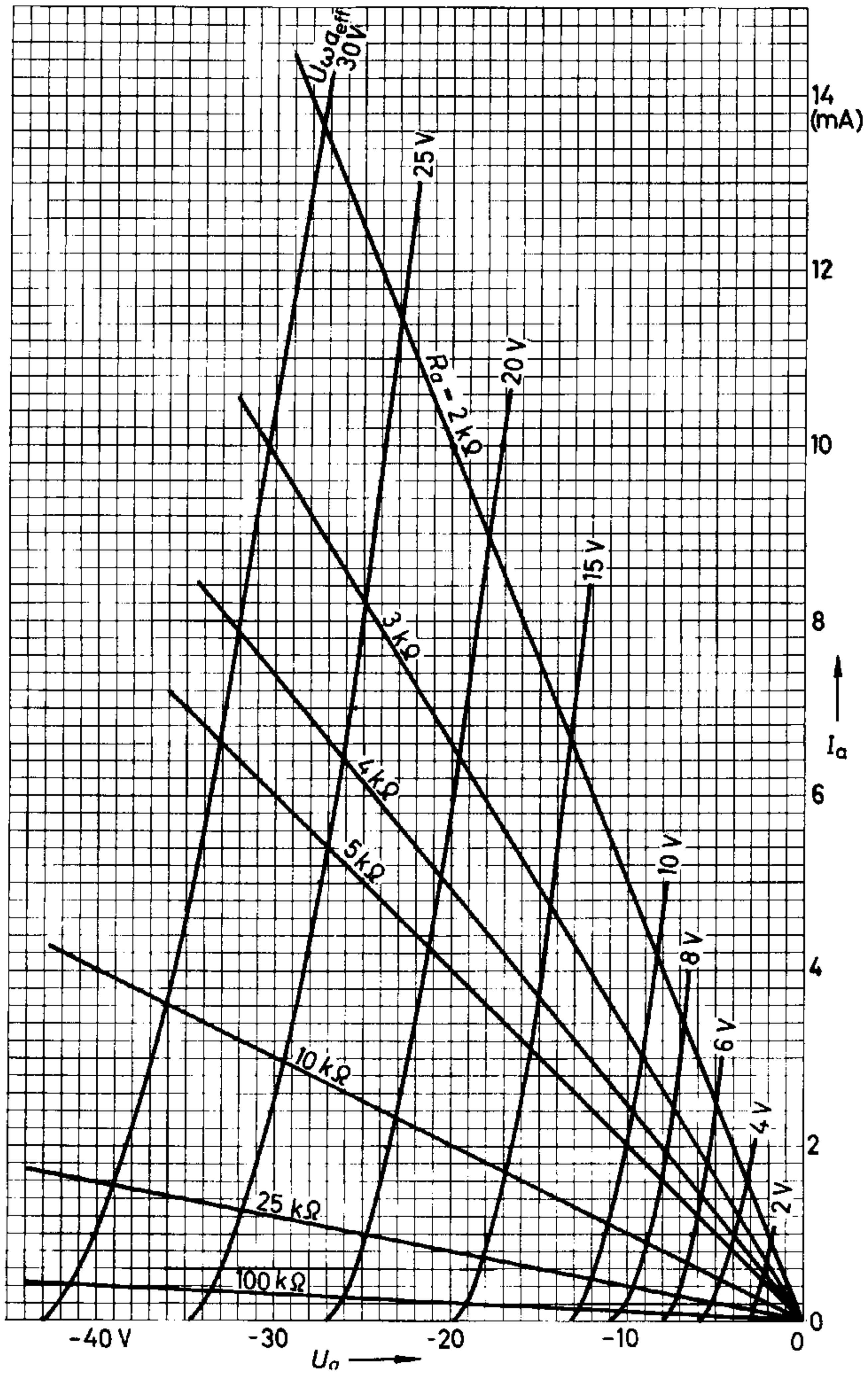
Die maximal zulässige Kolbentemperatur beträgt 165° C.





Diodenstrom als Funktion der Diodenspannung





Richtkennlinienfeld der Diode I bzw. II

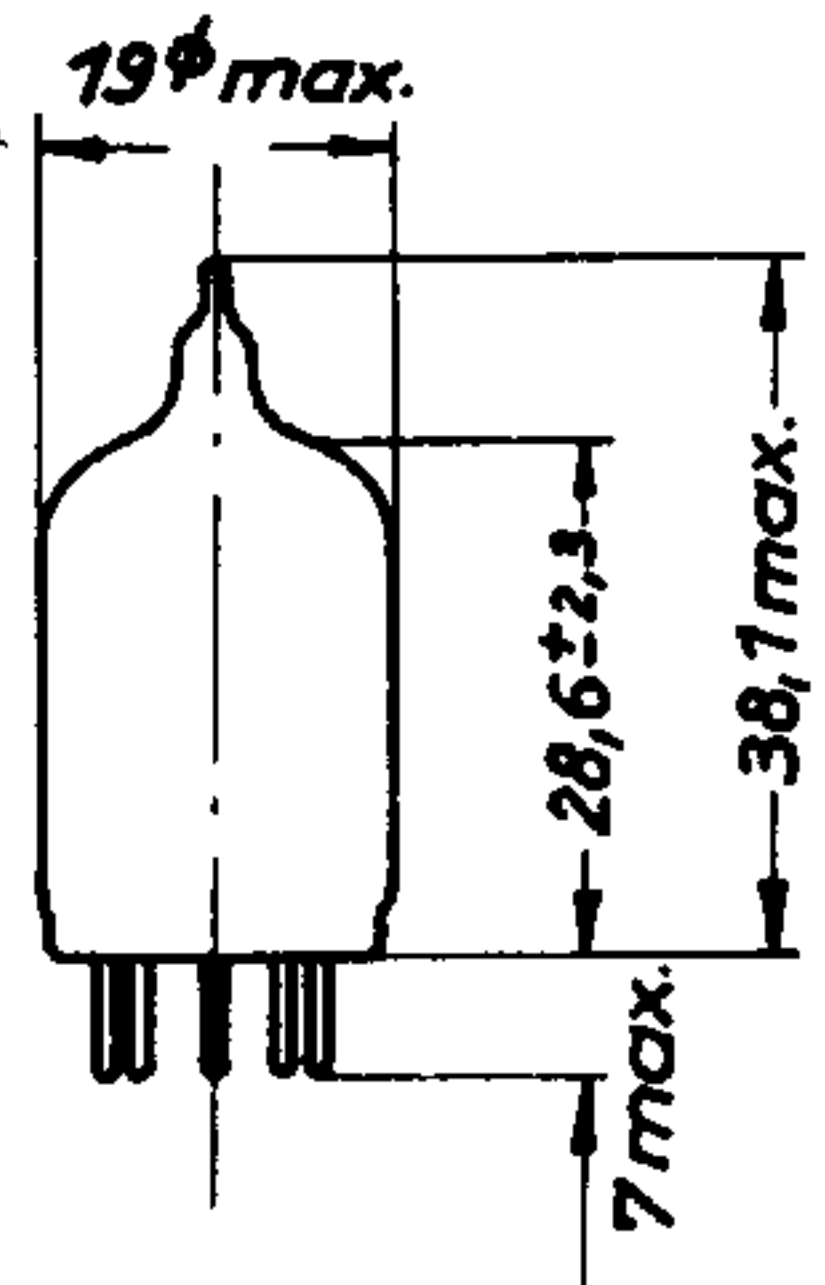
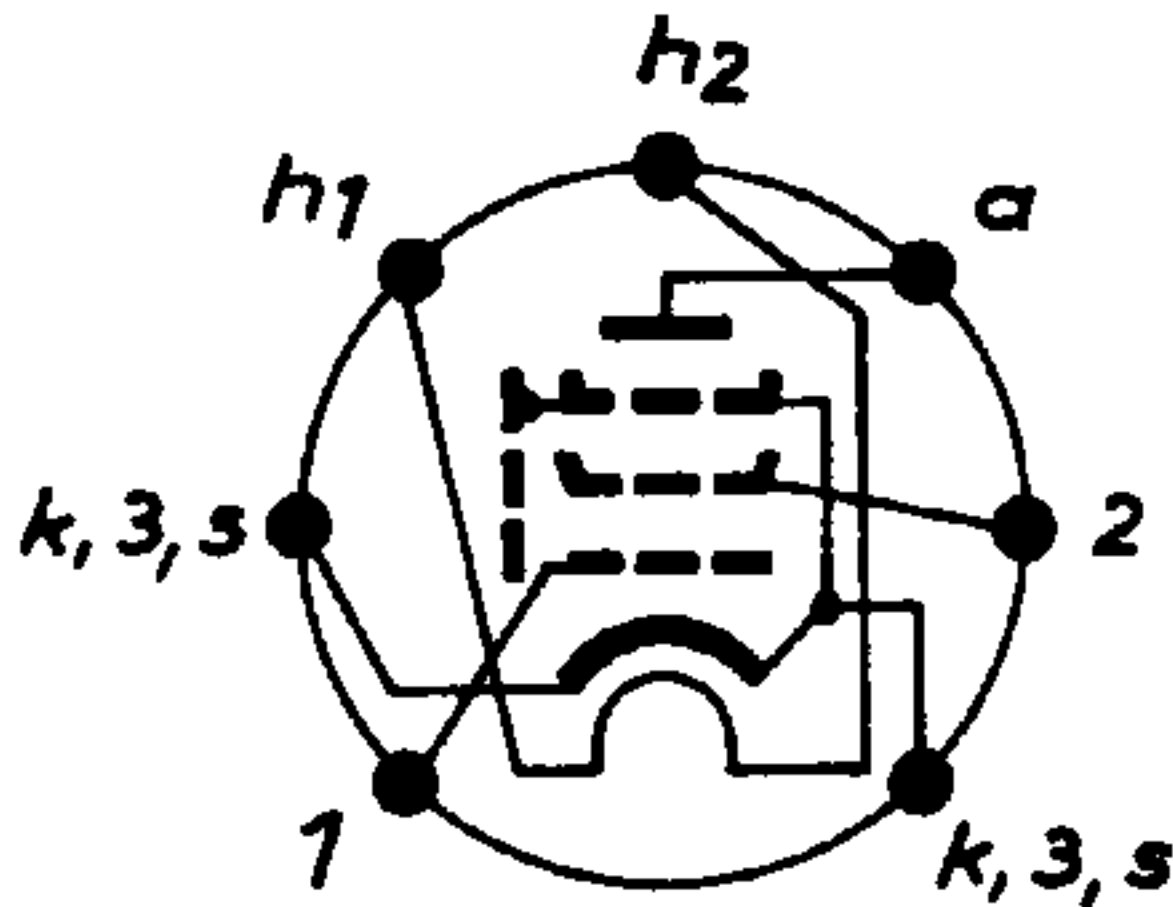




Pentode
hoher Lebensdauer
stoß- und schüttelfest

E95F

Miniaturröhre mit 7 Stiften
DIN 41 537, Größe 28, Form A



Gewicht ca. 6 g

1. Heizwerte für Parallelspeisung

Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizstrom	I_h	ca. 0,175	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte

Anodenspannung	U_a	120	V
Schirmgitterspannung	U_2	120	V
Katodenwiderstand	R_k	200	Ω
Anodenstrom	I_a	7,5	mA
Schirmgitterstrom	I_2	2,5	mA
Steilheit	S	5,0	mA/V
Innenwiderstand	R_i	0,3	M Ω
Sperrspannung ($I_a = 10 \mu A$)	U_1	-8,5	V

3. Meßwerte

Anodenspannung	U_a	120	V
Schirmgitterspannung	U_2	120	V
Spannung an Gitter 1	U_1	-2	V
Anodenstrom	I_a	5...11	mA
Steilheit	S	3,8...6,2	mA/V
Schirmgitterstrom	I_2	0,8...4	mA
Rauschwiderstand	$R_{äq}$	2	k Ω

4. Grenzwerte

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	550	V
Anodenspannung	U_{amax}	200	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	1,65	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{o2max}	550	V

Schirmgitterspannung	$U_{2\max}$	155	V
Schirmgitterverlustleistung	$N_{v2\max}$	0,55	W
Gittervorspannung	$U_{1\min}$	-50	V
	$U_{1\max}$	0	V
Katodenstrom	$I_{k\max}$	20	mA
Gitterableitwiderstand	$R_{1\max}$	0,1	M
Spannung zwischen Heizer und Katode	$U_{hk\max}$	135	V
Gitterstromereinsatzpunkt	$U_{el\min}$	-1,3	V

5. Lange Lebensdauer

Garantierte Lebensdauer von 10 000 Stunden, gemittelt über 100 Röhren.
Das Ende der Lebensdauer ist erreicht, wenn einer der folgenden Betriebs-
werte sich vom Anfangswert auf

I_a	$\pm 5,0$	mA
S	$\pm 3,3$	mA/V
$-I_1$	± 1	uA

verändert hat.

Einstellwerte: siehe Punkt 2. Betriebswerte.

6. Kaltkapazitäten

Die äußere Abschirmhülse (19 mm Innendurchmesser und 57,15 mm Länge
ist mit der Katode verbunden.

	C_ξ	4,0 - 0,6	pF
	C_a	2,85 - 0,4	pF
	$C_{1/a}$	< 0,02	pF
	$C_{2/1}$	1,4	pF
Eingangswarmkapazität		5,2	pF

7. Besondere Hinweise

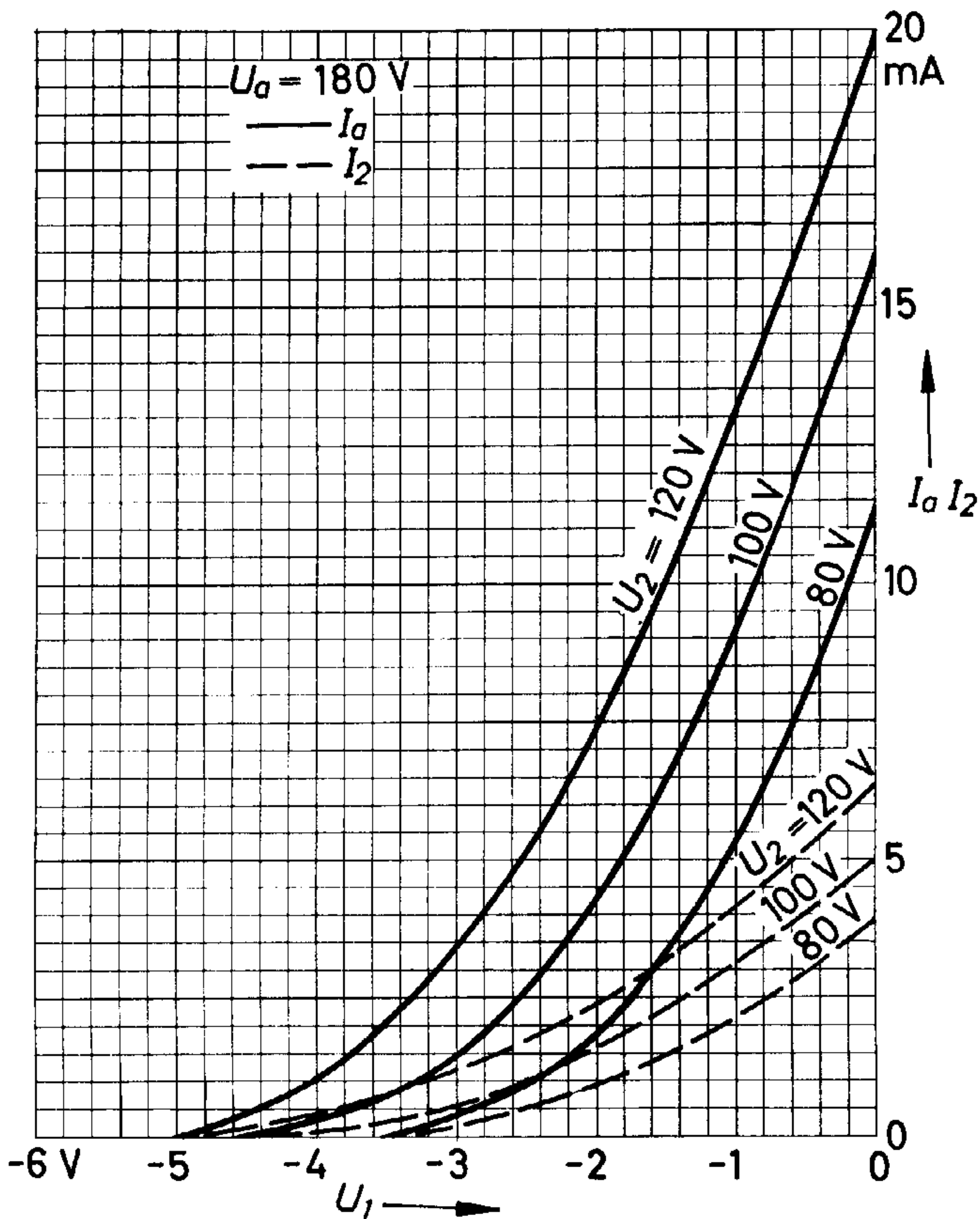
Die maximal zulässige Abweichung beträgt für die Heizspannung $\pm 10\%$
vom Sollwert 6,3 V, für den Heizstrom $\pm 8\%$ vom Sollwert 175 mA.

Die Röhre verträgt in kurzen Perioden eine Stoßbeschleunigung von
500 g, sie darf in beliebiger Richtung einer Schüttelbelastung von 2,5 g
bei 50 Hz ausgesetzt werden.

Die zulässige maximale Kolbentemperatur beträgt 165° C.

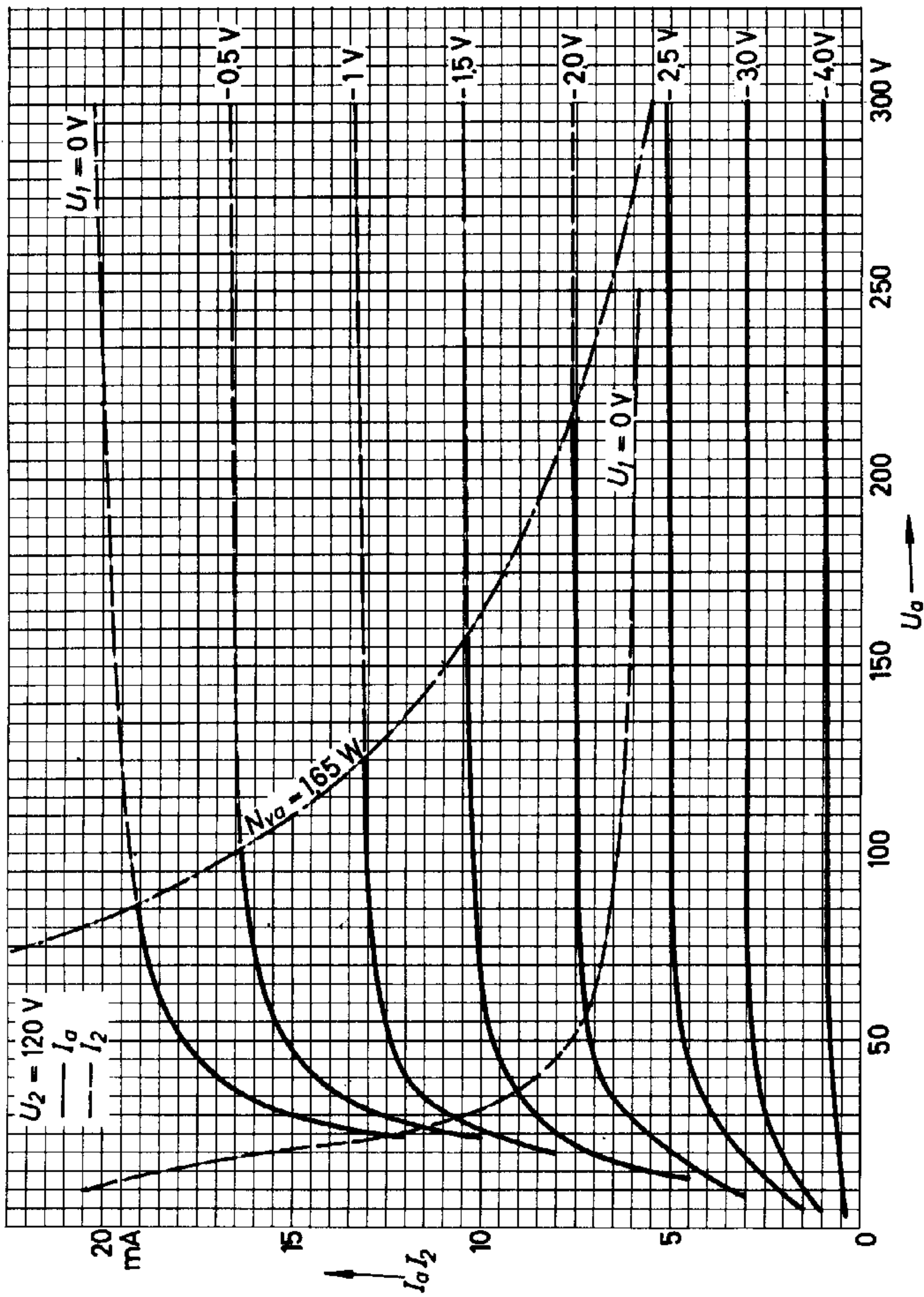
8. Die E95F ist identisch gleich der Röhre EF 905. Sie kann als Austausch-
röhre für die 5654 und die EF 95 verwendet werden.





Anoden- und Schirmgitterstrom als Funktion der Gittervorspannung





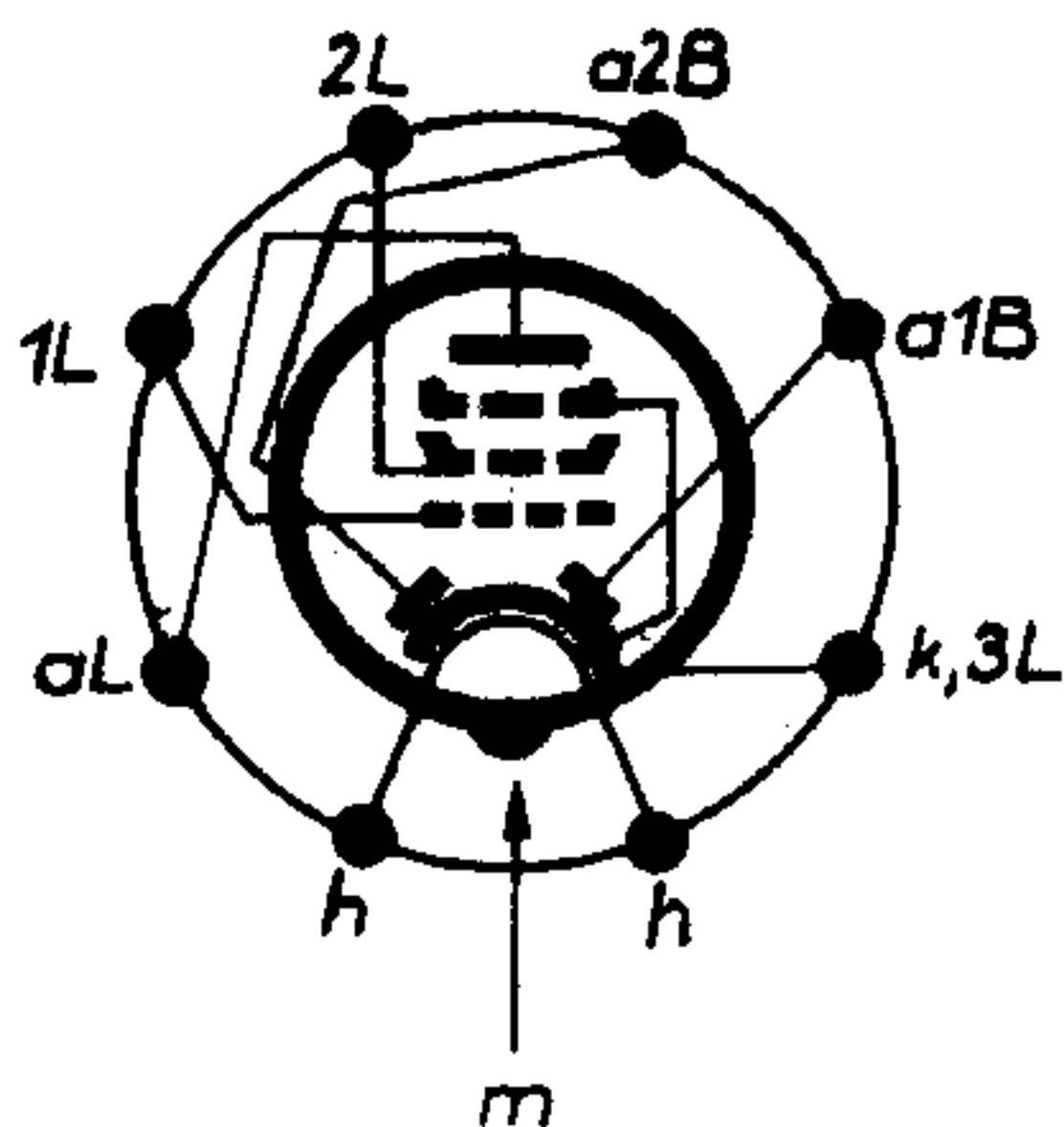
Anoden- und Schirmgitterstrom als Funktion der Anodenspannung



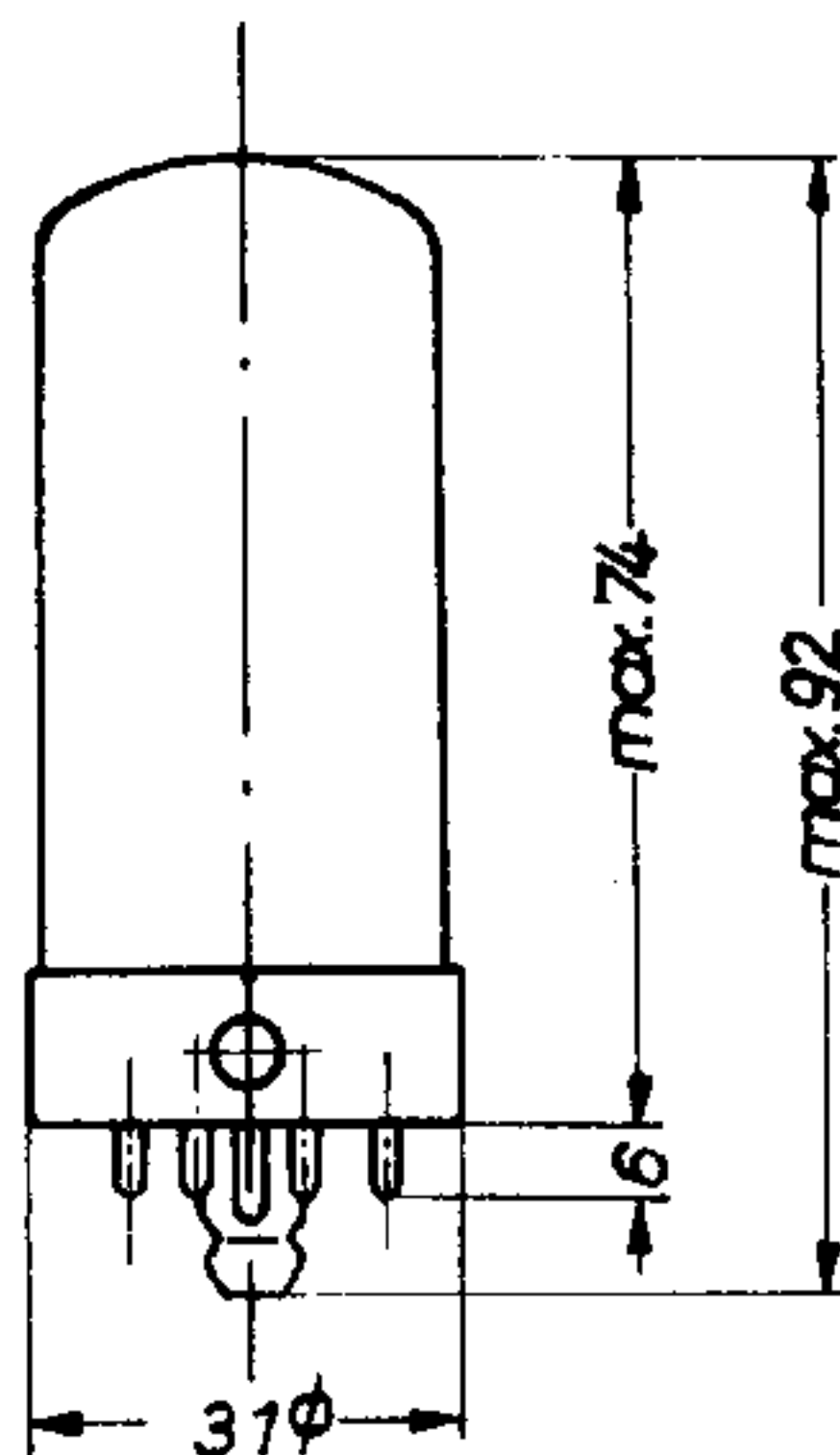


Duodiode-Endpentode
für Empfangsgleichrichtung
und NF-Endverstärkung

EBL 71



Gewicht ca. 35 g



1. Heizwerte für Parallelspeisung

Heizspannung

U_h

6,3

V

Heizstrom

I_h

ca. 0,8

A

Oxydkatode, indirekt geheizt

2. Betriebswerte

a) Diodensystem als Demodulator,

Dämpfungswiderstand R_{da} , der durch die Demodulatorschaltung an den angeschlossenen Punkten des Schwingungskreises auftritt, in $M\Omega$

		Hochfrequenzspannung an der Diodenstrecke U_{waB}					
		0,1	0,3	1,0	3,0	10	V_{eff}
Arbeits-	$R_{aB} = 1M\Omega$	0,29	0,36	0,49	0,52	0,53	$M\Omega$
wider-	$R_{aB} = 0,5M\Omega$	0,17	0,21	0,28	0,29	0,29	$M\Omega$
stand							
der							
Diode	$R_{aB} = 0,2M\Omega$	0,09	0,11	0,12	0,13	0,13	$M\Omega$

b) Endpentodensystem

Anodenspannung	U_{aL}	250	V
Schirmgitterspannung	U_{2L}	250	V
Katodenwiderstand	R_k	105	Ω
Gittervorspannung	U_{1L}	-5,2	V
Anodenstrom	I_{aL}	44	mA
Schirmgitterstrom	I_{2L}	6	mA
Steilheit	S_L	9,5	mA/V
Innenwiderstand	R_{iL}	50	k Ω
Optimaler Anpassungs- widerstand	R_{aL}	5,7	k Ω
Ausgangsnutzleistung	N_{naL}	4,5	W
Klirrfaktor	k_L	7	%
Gitterwechselspannung	$U_{\omega 1L}$	3,9	V _{eff}
Empfindlichkeit($N_{aL}=50mW$)	$U_{\omega 1L}$	0,3	V _{eff}

3. Meßwerte (statisch)

a) Diodensystem

Diodenspannung	U_{aB}	5	V
Diodenstrom	I_{aB}	800	μA

b) Endpentodensystem

Anodenspannung	U_{aL}	250	V
Schirmgitterspannung	U_{2L}	250	V
Gittervorspannung	U_{1L}	-5,2	V
Anodenstrom	I_{aL}	44	mA
Schirmgitterstrom	I_{2L}	6	mA
Steilheit	S_L	9,5	mA/V

4. Grenzwerte

a) Diodensystem

Scheitelwert der Diodenspannung	$U_{a1Bmax}=U_{a2Bmax}$	200	V
Diodengleichstrom	$I_{a1Bmax}=I_{a2Bmax}$	800	μA
Diodenstrom- einsatzpunkt($I_{ea1B}=$ $=I_{ea2B}=+0,3/\mu A$)	$U_{ea1Bmin}=U_{ea2Bmin}-1,3$		V

b) Endpentodensystem

Anodenkaltspannung	U_{oaLmax}	550	V
Anodenspannung	U_{aLmax}	300	V
Anodenverlustleistung	N_{vaLmax}	11	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{o2Lmax}	550	V
Schirmgitterspannung	U_{2Lmax}	300	V
Schirmgitterverlustleistung bei $U_{o1L}=0$	N_{v2Lmax}	1,7	W
Schirmgitterverlustleistung bei $N_{naL}=4,5W$	N_{v2Lmax}	3,5	W
Katodenstrom	I_{kLmax}	60	mA
Gitterstromeinsatzpunkt ($I_{e1L}=+0,3/\mu A$)	U_{e1Lmin}	-1,3	V
Gitterableitwiderstand	R_{1Lmax}	1	MΩ
Äußerer Widerstand zwischen Heizer und Katode	R_{hkmax}	5	kΩ
Spannung zwischen Heizer und Katode (Gleichspannung bzw. Effektivwert der Wechselspannung)	U_{hkmax}	50	V

5. Kapazitäten

a) Diodensystem

$$C_{a1kB} = 1,8 \text{ pF}$$

$$C_{a2kB} = 2,0 \text{ pF}$$

$$C_{a1a2B} < 0,25 \text{ pF}$$

b) Endpentodensystem

$$C_{1aL} < 1,2 \text{ pF}$$

c) Dioden- und Endpentodensystem

$$C_{a1BaL} < 0,06 \text{ pF}$$

$$C_{a2BaL} < 0,02 \text{ pF}$$

$$C_{a1B1L} < 0,1 \text{ pF}$$

$$C_{a2B1L} < 0,05 \text{ pF}$$



6. Besondere Hinweise

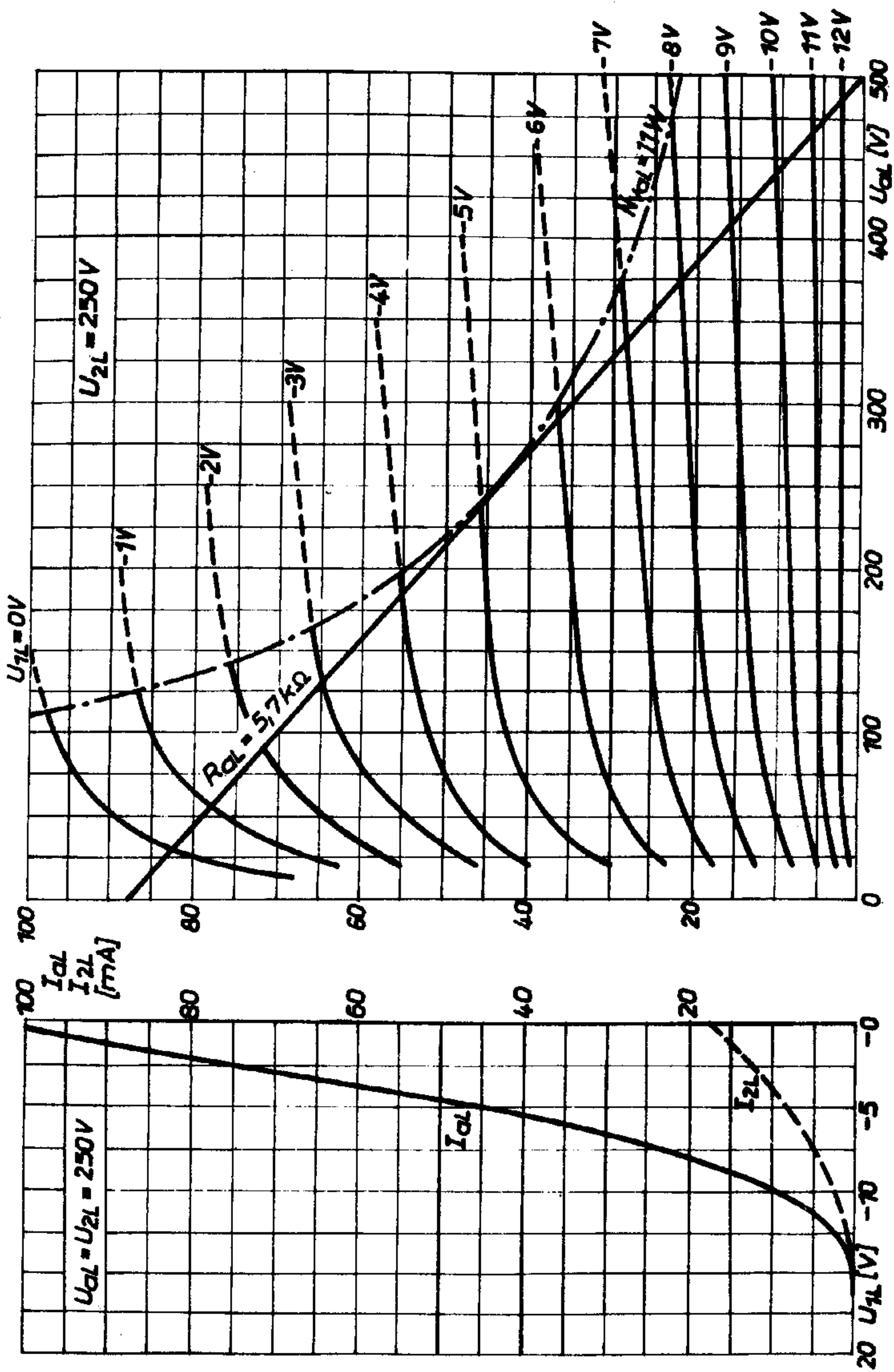
Die negative Vorspannung für das Steuergitter der Pentode soll grundsätzlich mittels Katodenwiderstand erzeugt werden, jedoch ist auch eine halbautomatische Vorspannungserzeugung dann zulässig, wenn der Katodenstrom der EBL 71 mehr als 50% des Gesamtstroms eines Empfangsgerätes ausmacht und der als Grenzwert genannte Maximalwert des Gitterableitwiderstandes entsprechend unterschritten wird.

Wegen der hohen Steilheit der Pentode ist zur Unterdrückung von UKW-Störschwingungen ein nicht überbrückter Dämpfungswiderstand von etwa 1 k Ω in die Zuleitung zum Steuergitter zu legen. Sämtliche Verbindungsleitungen sind so kurz wie nur irgend möglich zu bemessen.

Mit Rücksicht auf die Brummspannung darf die Verstärkung zwischen Demodulatordiode und Steuergitter nicht höher sein als 60-fach und der Heizeranschluß neben dem Katodenstift ist mit Masse zu verbinden. Aus dem gleichen Grunde ist zur Empfangsgleichrichtung die Diodenanode a2B zu verwenden.

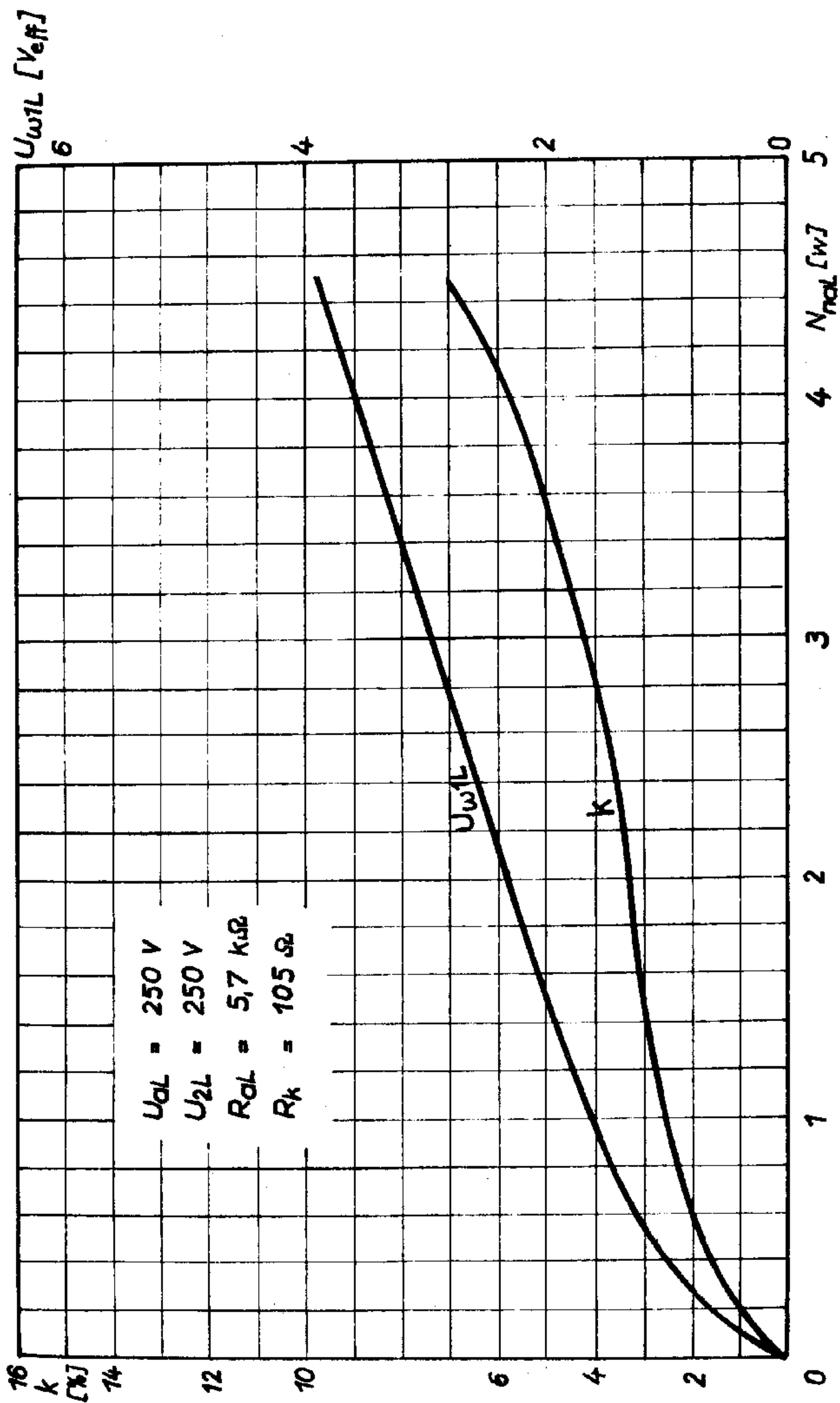
Die maximal zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt $\pm 10\%$ vom Sollwert 6,3 V.





Statische Kennlinien



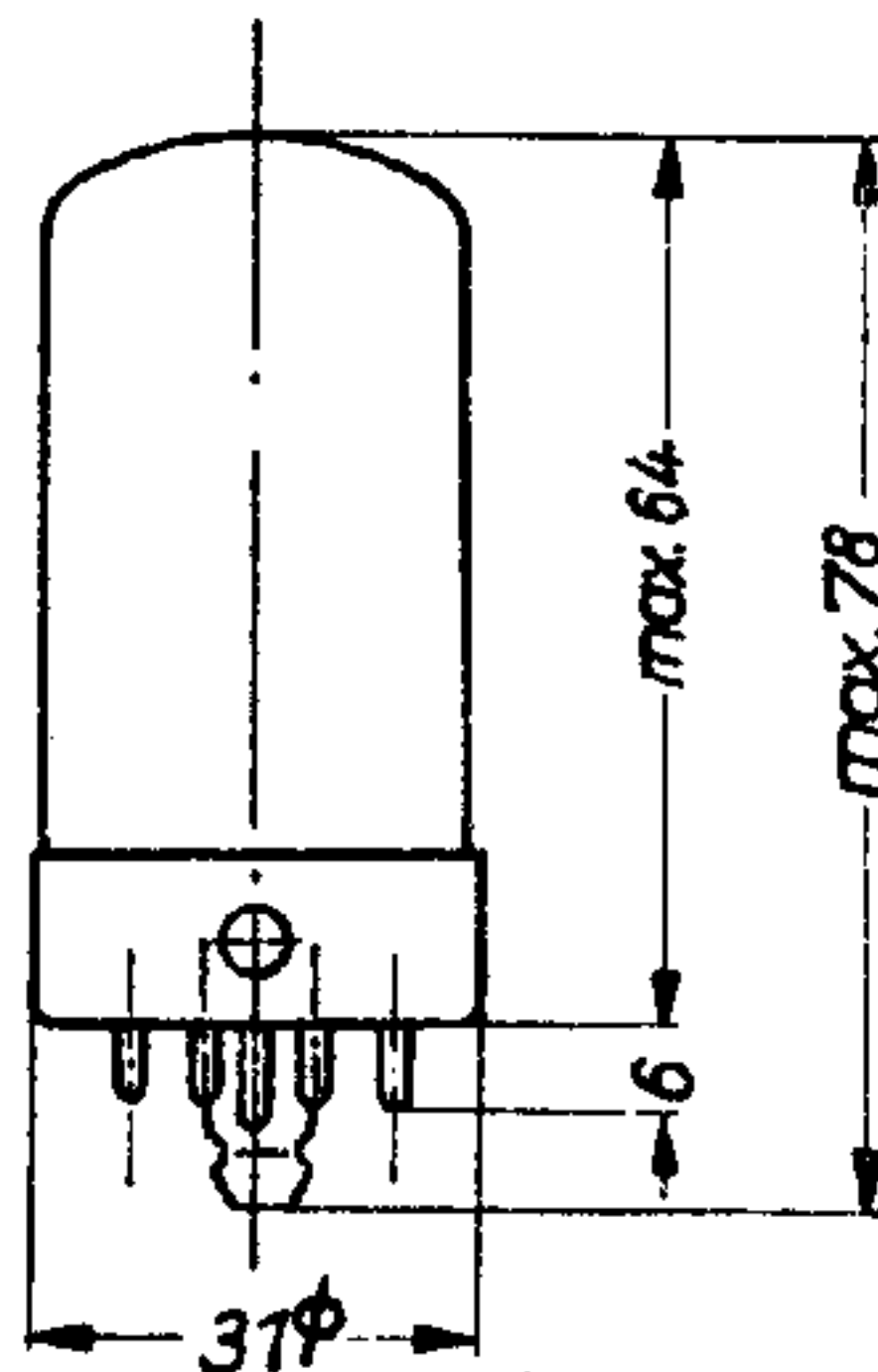
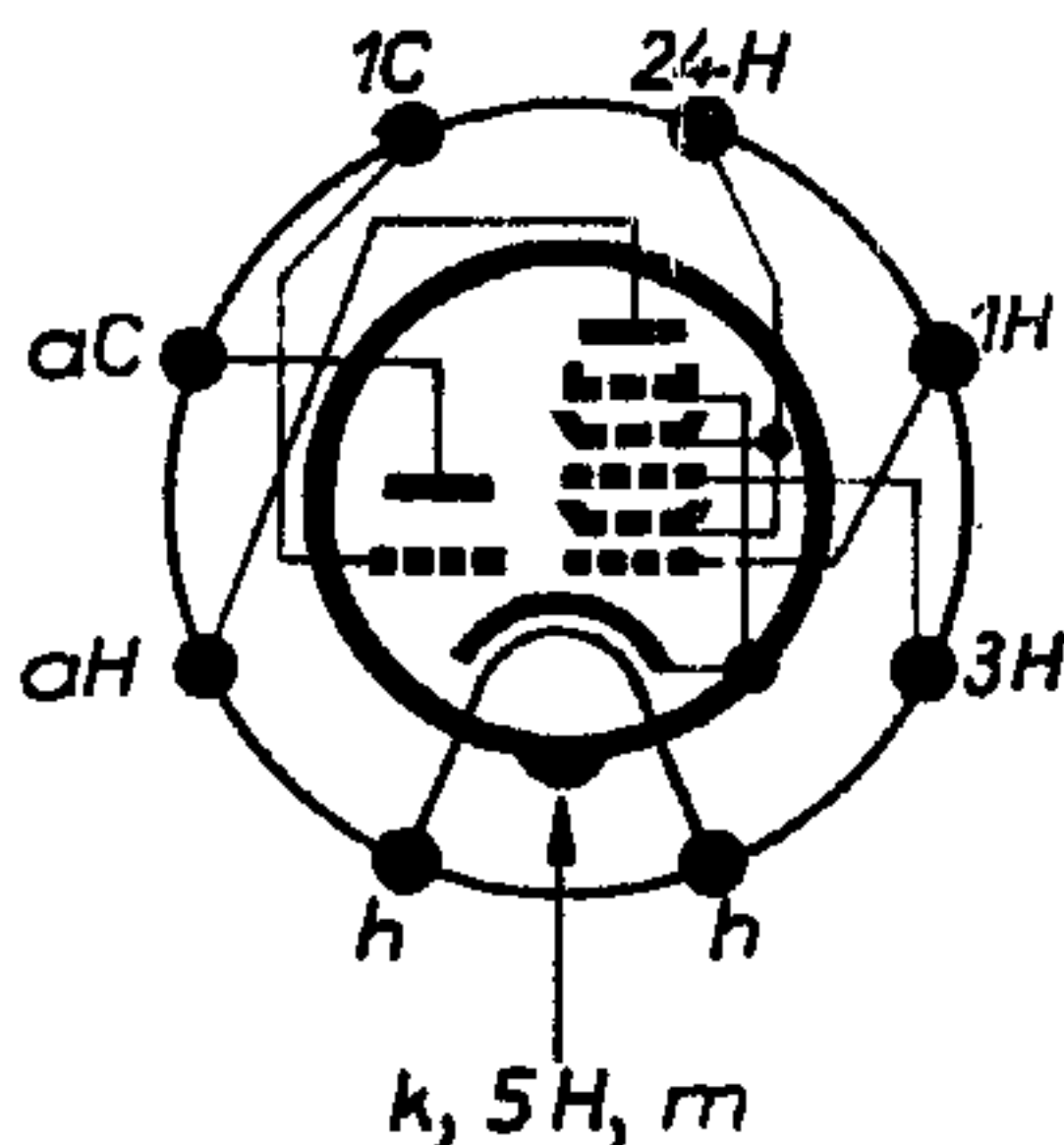


Eingangsspannung und Klirrfaktor als Funktion der Ausgangsnutzleistung



Triode-Heptode für
HF-, 2F- und NF- Verstärkung,
Mischung, Phasenumkehr

ECH 71



Gewicht ca. 35g

1. Heizerwerte für Parallelspeisung

Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizstrom	I_h	ca. 0,35	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte

a) Triodensystem als Oszillator (Triodengitter mit 3. Heptodengitter verbunden)

Betriebsspannung	U_B	250	V
Anodenwiderstand	R_{aC}	20	k Ω
Gitterableitwiderstand	R_{1C+3H}	50	k Ω
Gitterstrom	I_{1C+3H}	190	μ A
Anodenstrom (Mittelwert)	I_{maC}	4,5	mA
mittlere Steilheit	S_{mC}	0,55	mA/V

b) Triodensystem als NF-Verstärker in RC-Kopplung (Triodengitter nicht mit 3. Heptodengitter verbunden)

Betriebs- spannung	Anoden- wider- stand	Gitter- vorspg.	Anoden- strom	Anoden- wechsel- spannung	Gesamt- ver- zerrung	Span- nungs- verst.
U_B	R_{aC}	U_{1C}	I_{aC}	U_{waC}	k_C	$\frac{U_{waC}}{U_{w1C}}$
V	M Ω	V	mA	$V_{eff.}$	%	-
250	0,2	-2	1,0	7,5	2,5	13
250	0,2	-4	0,9	7,5	2,0	12
250	0,1	-2	2,0	7,5	2,1	14
250	0,1	-4	1,7	7,5	1,6	13
250	0,05	-2	3,5	7,5	2,1	14
250	0,05	-4	3,0	7,5	1,5	13

- c) Heptodensystem als ZF-Verstärker (gleitende Schirmgitterspannung, Triodengitter nicht mit 3.Heptodengitter verbunden)

Anodenspannung bzw. Speisespannung der Schirmgitter	$U_{aH}=U_B$	250	V
Spannung am 3.Gitter	U_{3H}	0	V
Schirmgittervorwiderstand	R_{24H}	45	k Ω
Gittervorspannung	U_{1H}	-2 -36 -44	V
Schirmgitterspannung	U_{24H}	90 - 250	V
Anodenstrom	I_{aH}	5,3 - -	mA
Schirmgitterstrom	I_{24H}	3,5 - -	mA
Steilheit	S_H	2200 22 2,2	$\mu A/V$
Innenwiderstand	R_{1H}	0,9 >10 >10	M Ω
Aqu.Gittertauschwiderstand	R_{aqH}	7,5 - -	k Ω

- d) Heptodensystem als Mischröhre (gleitende Schirmgitterspannung, 3.Heptodengitter mit Triodengitter verbunden)

Anodenspannung bzw. Speisespannung der Schirmgitter	$U_{aH}=U_B$	250	V
Schirmgittervorwiderstand	R_{24H}	24	k Ω
Katodenwiderstand	R_K	150	Ω
Gitterableitwiderstand	R_{1C+3H}	50	k Ω
Gitterstrom	I_{1C+3H}	190	μA
Gittervorspannung	U_{1H}	-2 -25	V
Schirmgitterspannung	U_{24H}	100 250	V
Anodenstrom	I_{aH}	3 -	mA
Schirmgitterstrom	I_{24H}	6,2 -	mA
Mischsteilheit	S_{oH}	750 7,5	$\mu A/V$
Innenwiderstand	R_{1H}	1,4 >3	M Ω
Aqu.Gittertauschwiderstand	R_{aqoH}	55 -	k Ω

3. Meßwerte (statisch)

a) Triodensystem

Anodenspannung	U_{aC}	100	V
Gittervorspannung	U_{1C}	-2,4	V
Anodenstrom	I_{aC}	5	mA
Steilheit	S_C	2	mA/V
Innenwiderstand	R_{1C}	9	k Ω

b) Heptodensystem

Anodenspannung	U_{aH}	250	V
Schirmgitterspannung	U_{24H}	100	V
Gittervorspannung	U_{1H}	-2	V
Spannung an Gitter 3	U_{3H}	0	V
Anodenstrom	I_{aH}	6	mA
Schirmgitterstrom	I_{24H}	4	mA
Steilheit	S_H	2,2	mA/V
Innenwiderstand	R_{1H}	0,9	M Ω

4. Grenzwerte

a) Triodensystem

Anodenkaltspannung	U_{oaCmax}	550	V
Anodenspannung	U_{aCmax}	175	V
Anodenverlustleistung	N_{vaCmax}	0,58	W
Gitterstrom einsatzpunkt ($I_{elC} = +0,3 \mu A$)	U_{elCmin}	-1,3	V
Gitterableitwiderstand	R_{1Cmax}	3	M Ω
Katodenstrom	I_{kCmax}	5	mA

b) Heptodensystem

Anodenkaltspannung	U_{oaHmax}	550	V
Anodenspannung	U_{aHmax}	300	V
Anodenverlustleistung	N_{vaHmax}	1,5	W
Schirmgitterkaltspannung	$U_{o24Hmax}$	550	V
Schirmgitterspannung bei $I_{aH} = 3mA$	U_{24Hmax}	100	V
Schirmgitterspannung bei $I_{aH} < 1mA$	U_{24Hmax}	300	V
Schirmgitterverlustleistung	$N_{v24Hmax}$	1	W

Katodenstrom	I_{kHmax}	15	mA
Gitterstromereinsatzpunkt ($I_{e1H}=+0,3 \mu A$)	U_{e1Hmin}	-1,3	V
Gitterstromereinsatzpunkt ($I_{e3H}=+0,3 \mu A$)	U_{e3Hmin}	-1,3	V
Gitterableitwiderstand von Gitter 1	R_{1Hmax}	3	MΩ
Gitterableitwiderstand von Gitter 3	R_{3Hmax}	3	MΩ
Äußerer Widerstand zwischen Heizer und Katode	R_{hkmax}	20	kΩ
Spannung zwischen Heizer und Katode (Gleichspannung oder Effektivwert der Wechselspannung)	U_{hkmax}	50	V

5. Kapazitäten

a) Triodensystem

$C_{1C} = 4 \text{ pF}$	$C_{akC} = 1,8 \text{ pF}$
$C_{aC} = 3,3 \text{ pF}$	$C_{1aC} = 1,1 \text{ pF}$
$C_{1kC} = 2,8 \text{ pF}$	$C_{1hC} < 0,1 \text{ pF}$

b) Heptodensystem

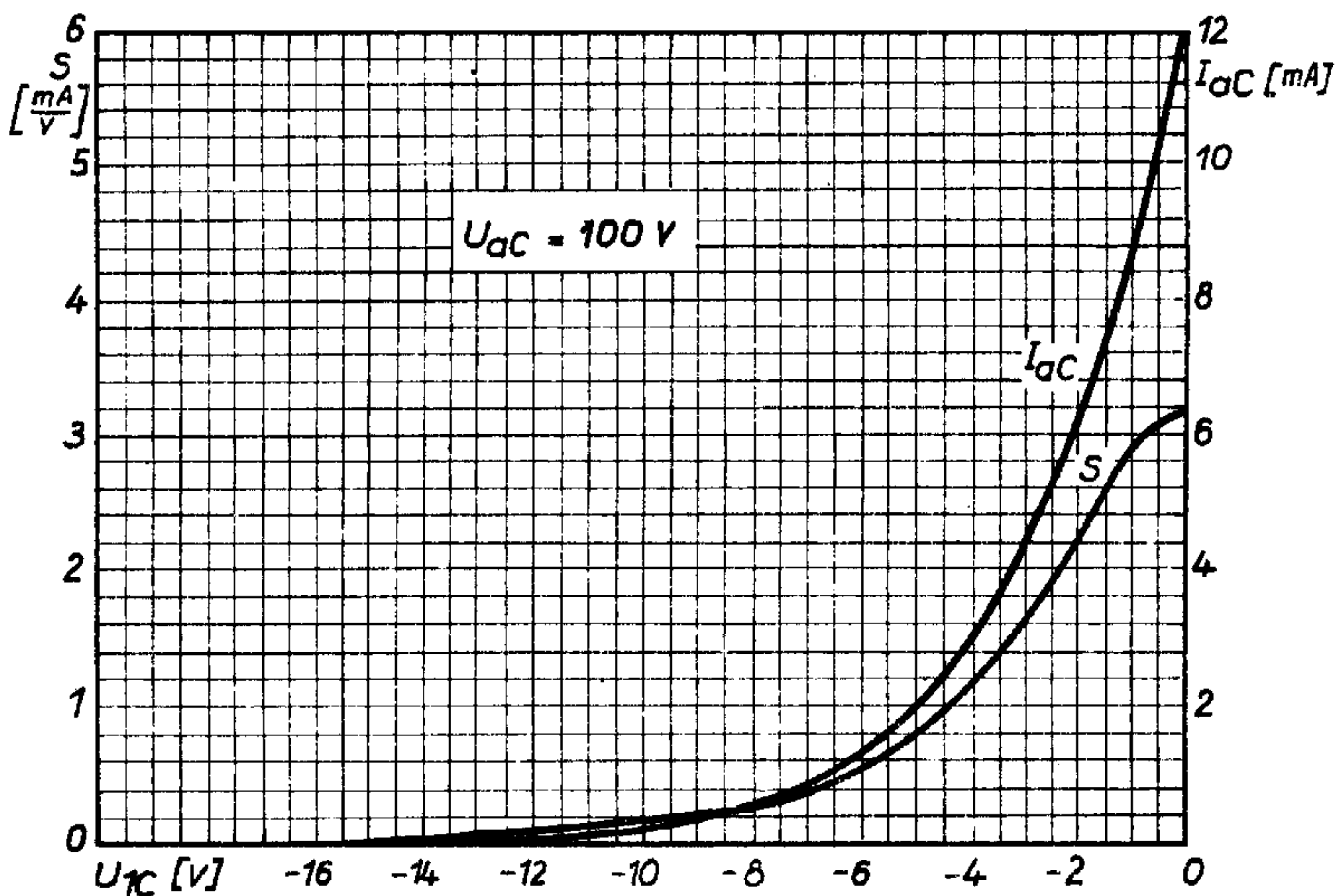
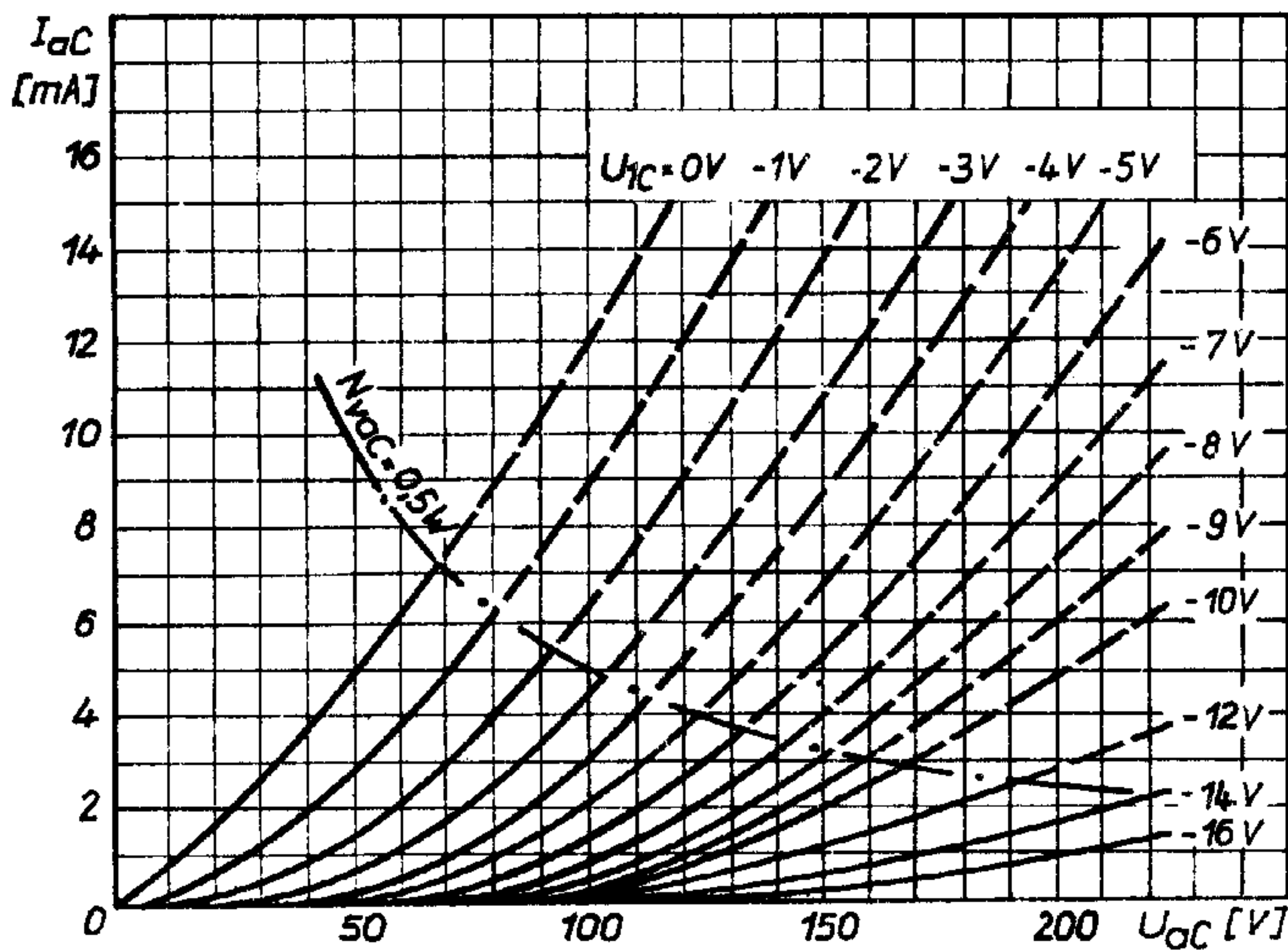
$C_{1H} = 6,6 \text{ pF}$	$C_{1aH} < 0,002 \text{ pF}$
$C_{aH} = 9 \text{ pF}$	$C_{13H} < 0,3 \text{ pF}$
$C_{3H} = 8 \text{ pF}$	$C_{1hH} < 0,007 \text{ pF}$

c) Trioden- und Heptodensystem

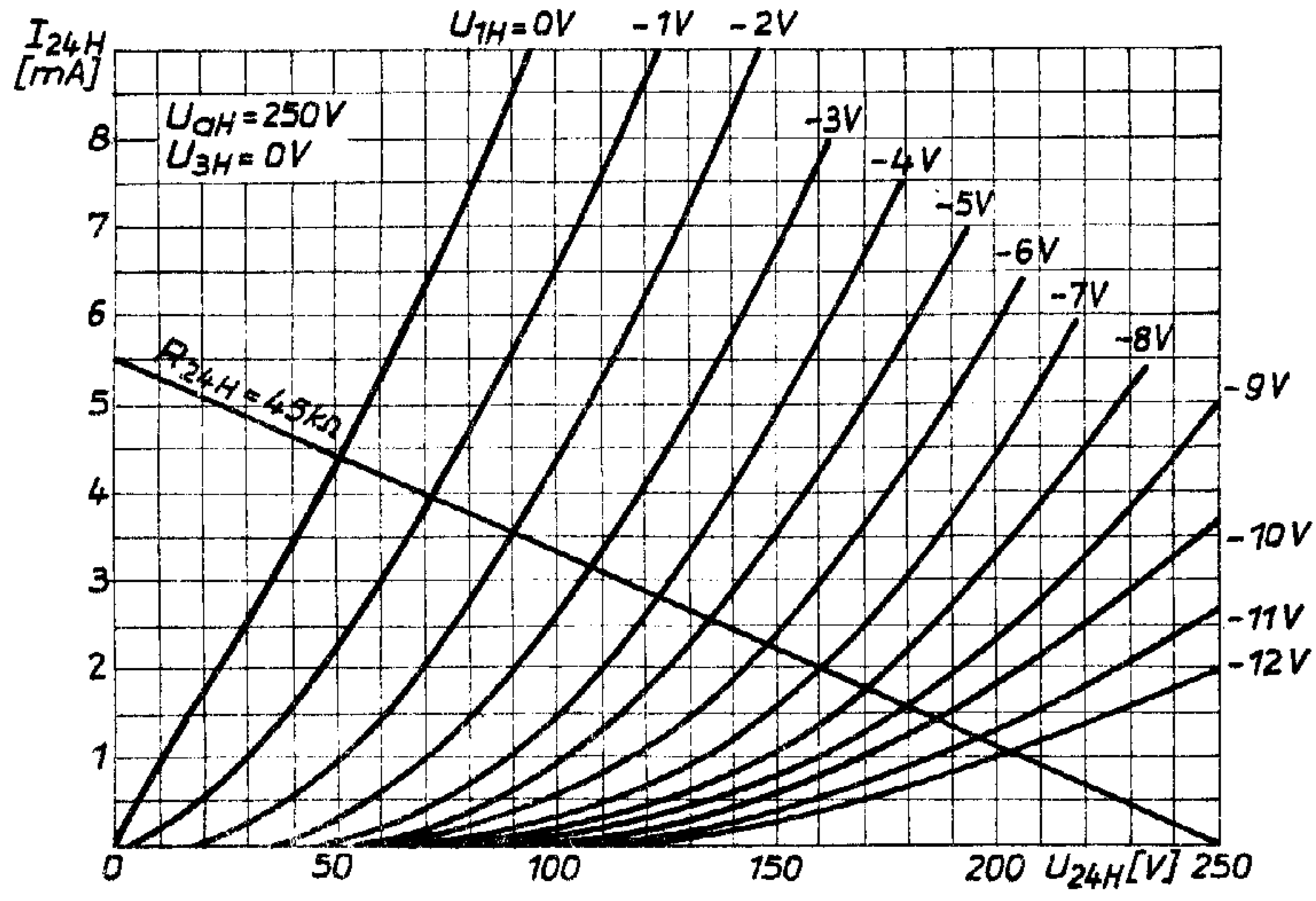
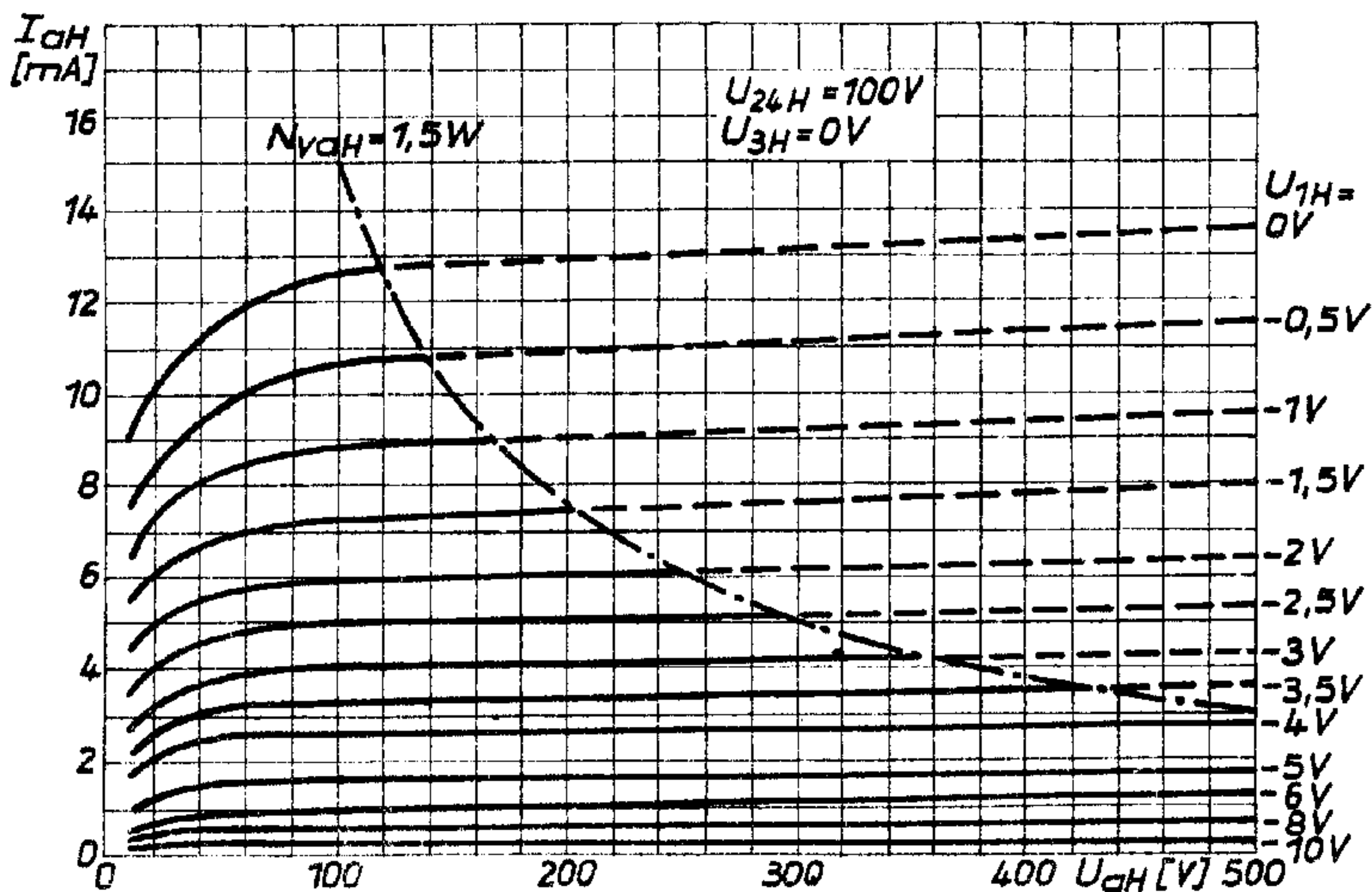
$C_{1C1H} < 0,1 \text{ pF}$
$C_{(1C+3H)1H} < 0,4 \text{ pF}$
$C_{(1C+3H)aH} < 0,1 \text{ pF}$
$C_{1C+3H} < 12,5 \text{ pF}$

6. Besondere Hinweise

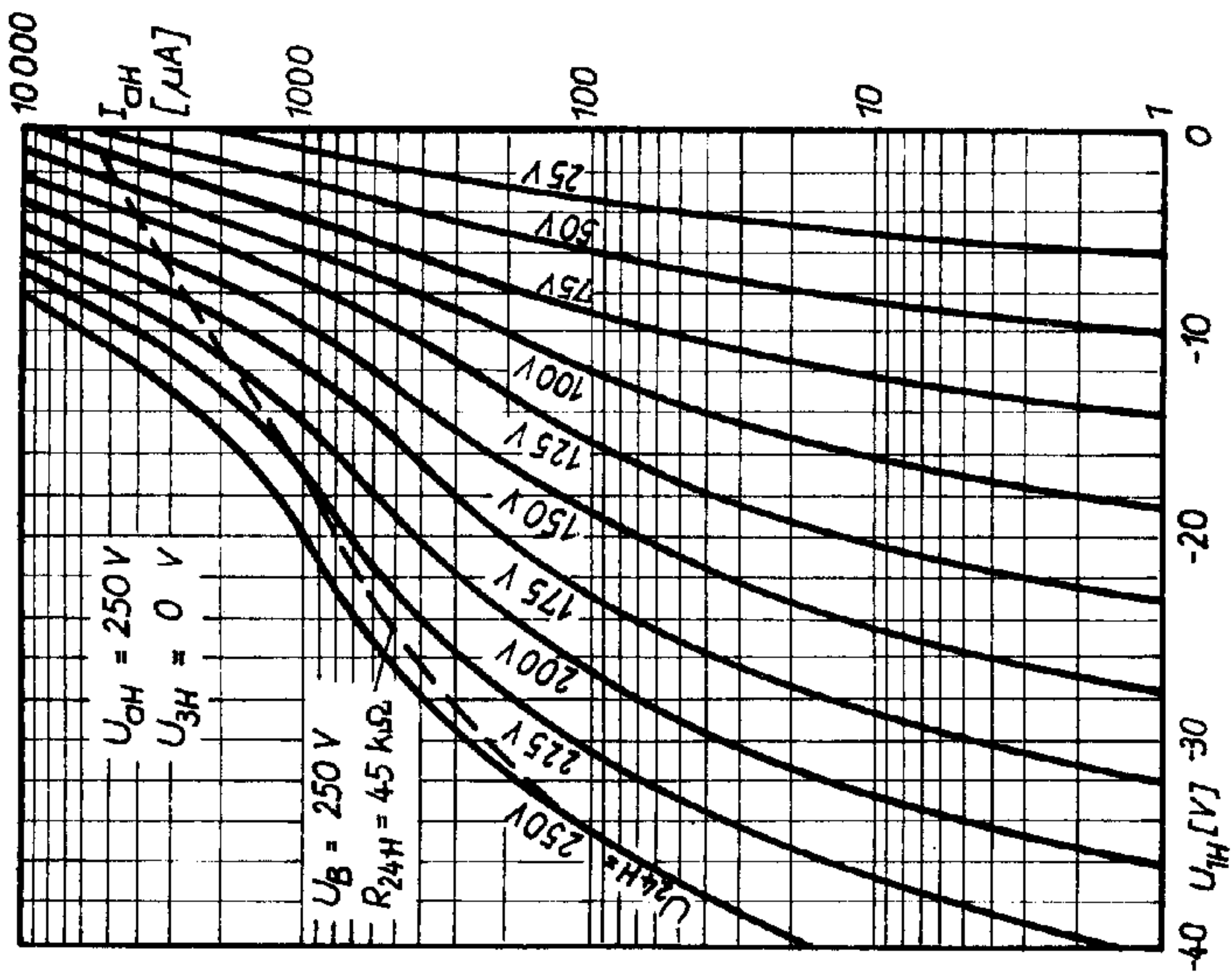
Die maximal zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt $\pm 10\%$ vom Sollwert 6,3 V.



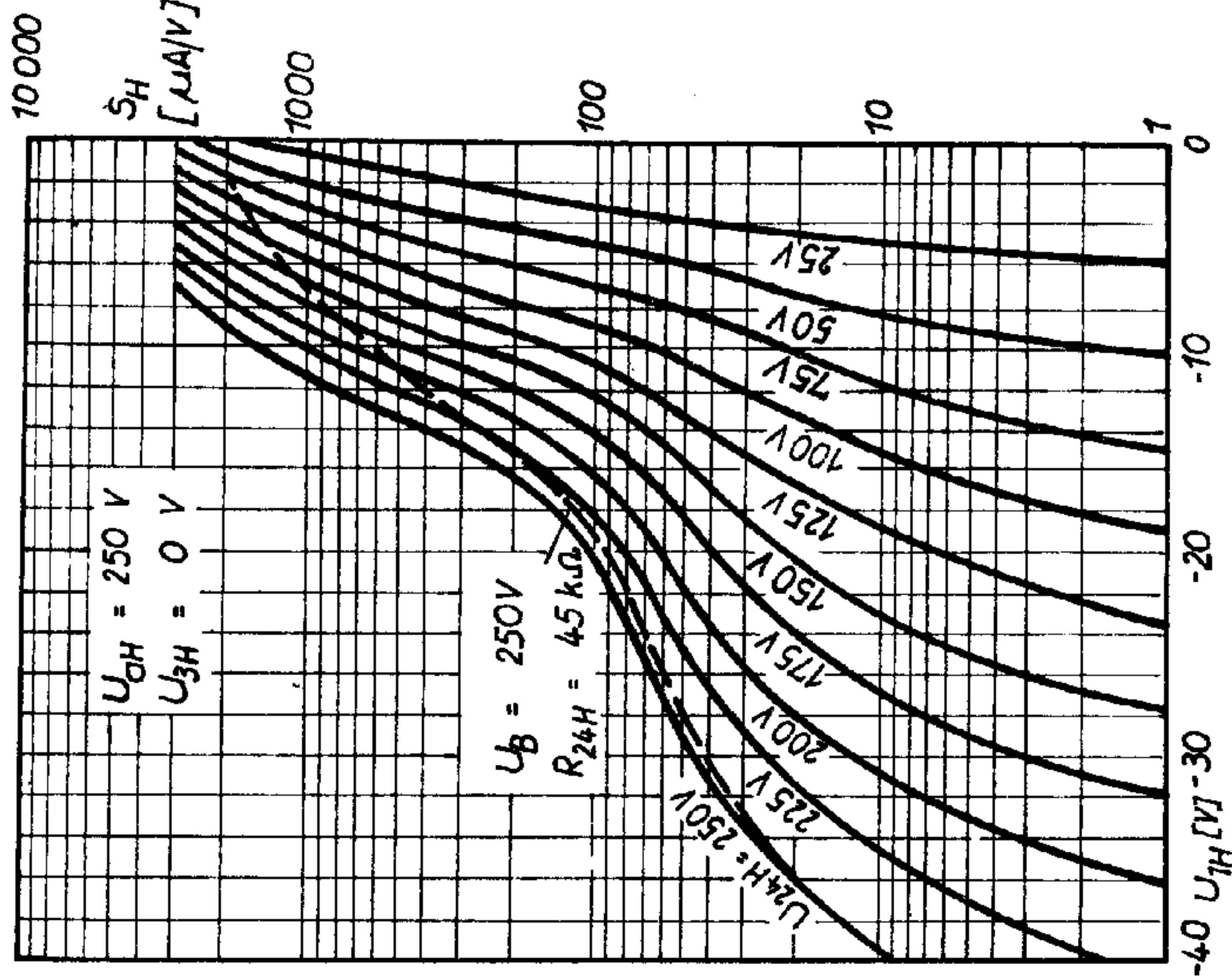
Statische Kennlinien des Triodensystems

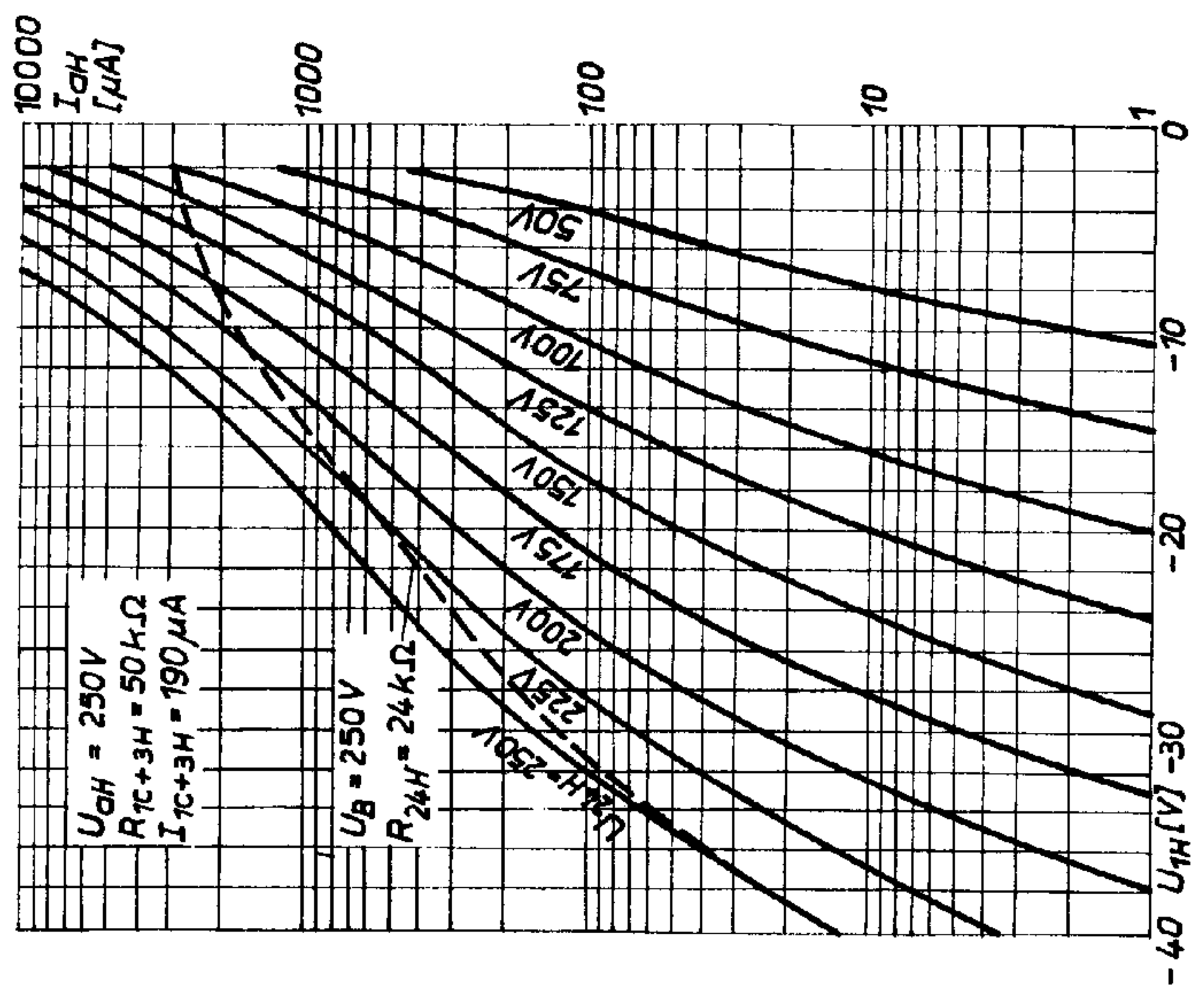
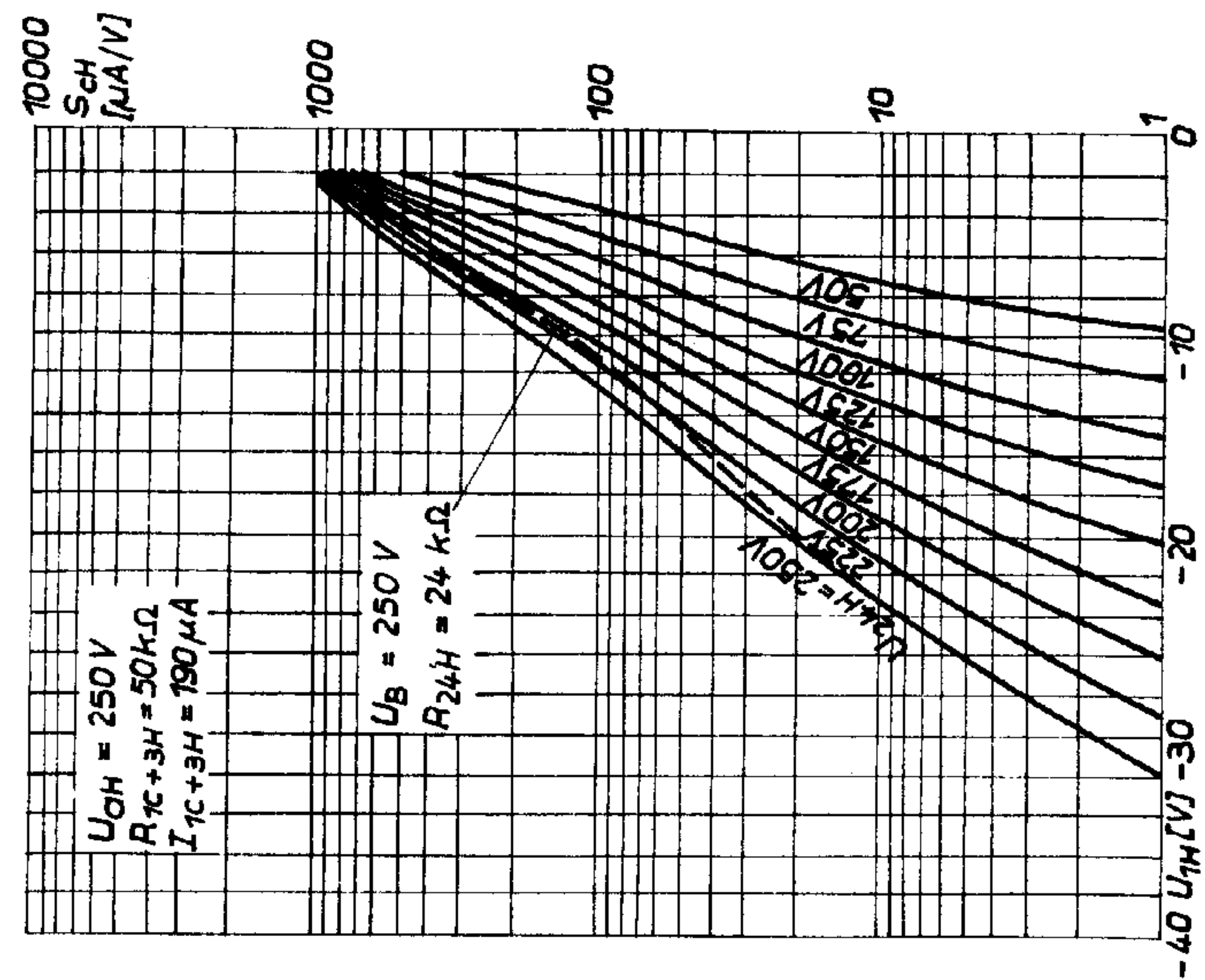


Statische Kennlinien des Heptodensystems



Heptodensystem als ZF-Verstärker
Anodenstrom und Steilheit als Funktion der Gittervorspannung



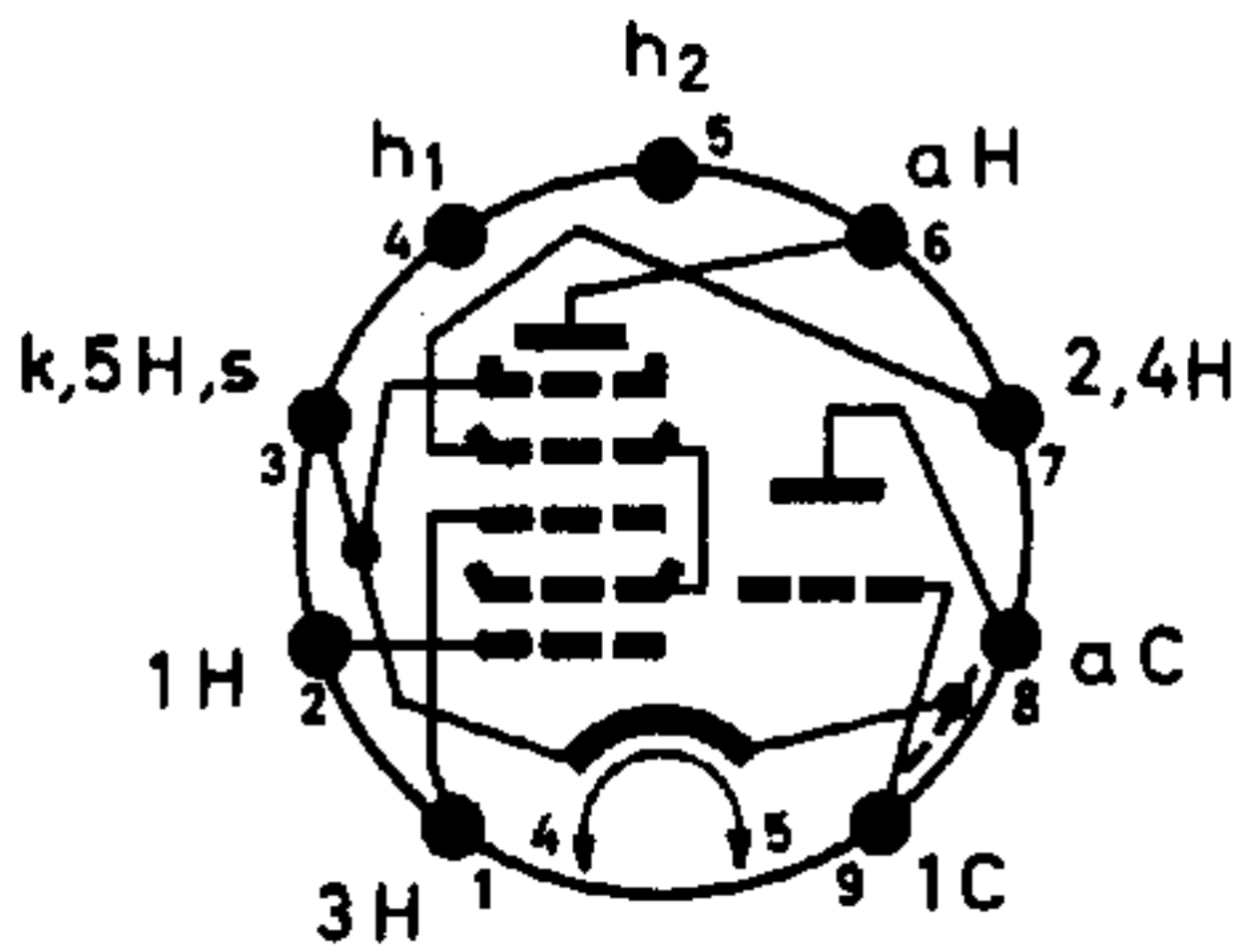


Heptodensystem als Mischröhre
Anodenstrom und Mischsteilheit als Funktion der Gittervorspannung

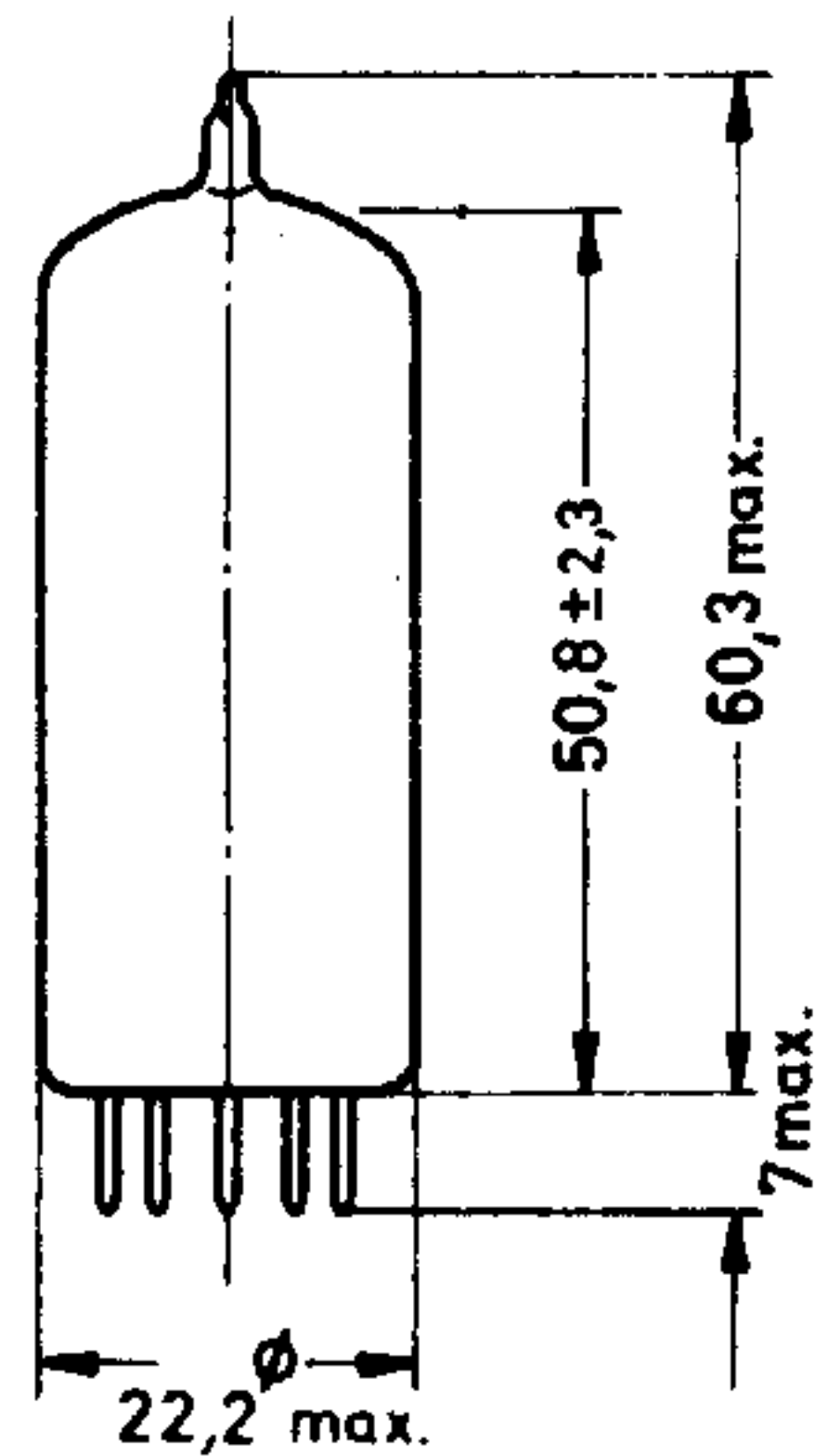


Triode - Heptode
für Amplitudensieb und Sinus-
Zeilenoszillatoren in FS-Empfängern

ECH84a
- Vorläufig -



Gewicht ca. 13 g



1. Heizerwerte für Parallel- oder Serienspeisung

Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizstrom	I_h	0,3	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte und statische Meßwerte

a) Triodensystem

Anodenspannung	U_a	100	50	V
Vorspannung an Gitter 1	U_1	-1	0	V
Anodenstrom	I_a	9	6,5	mA
Steilheit	S	5,5	5,0	mA/V
Verstärkungsfaktor	μ	35	35	
Sperrspannung an Gitter 1 für $I_a = 100 \mu A$, $U_a = 200 V$	U_1	-9	-9	V

b) Heptodensystem

Anodenspannung	U_a	135	V
Schirmgitterspannung	U_2	14	V
Vorspannung an Gitter 3	U_3	0	V
Vorspannung an Gitter 1	U_1	0	V
Anodenstrom	I_a	1,7	mA
Schirmgitterstrom	$I_{2,4}$	0,9	mA
Steilheit auf Gitter 1 bez.	S_1	2,2	mA/V
Steilheit auf Gitter 3 bez.	S_3	0,5	mA/V
Sperrspannung an Gitter 1 für $I_a = 20 \mu A$, $U_3 = 0 V$	U_1	-1,9	V
Sperrspannung an Gitter 3 für $I_a = 20 \mu A$, $U_1 = 0 V$	U_3	-2,0	V

3. Grenzwerte

a) Triodensystem

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	550	V
Anodenspannung	U_{amax}	250	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	1,5	V
Steuergritterspitzen ­ spannung	U_{1spmax}	-200	V
Katodenstrom	I_{kmax}	15	mA
Gitterableitwiderstand	R_{1max}	3	MΩ
Gitterstrom ­ einsatz	U_{1emax}	-1,3	V

b) Heptodensystem

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	550	V
Anodenspannung	U_{amax}	250	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	1,7	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{o24max}	550	V
Schirmgitterspannung	U_{24max}	250	V
	U_{24min}	10	V
Schirmgitterverlustleistung	N_{v24}	0,8	W
Steuergritterspitzen ­ spannung	U_{1spmax}	-150	V
	U_{3spmax}	-150	V
Katodenstrom	I_{kmax}	12,5	mA
Ableitwiderstand vom Gitter 1	R_{1max}	3	MΩ
Ableitwiderstand vom Gitter 3	R_{3max}	3	MΩ
Gitterstrom ­ einsatz	U_{1emax}	-1,3	V
	U_{3emax}	-1,3	V
Äußerer Widerstand zwischen Heizer Heizer und Katode	R_{hkmax}	20	kΩ
Spannung zwischen Heizer und Katode	U_{hkmax}	100	V

4. Kaltkapazitäten

a) Triodensystem

C_g	3,5	pF
$C_{1/a}$	1,5	pF

b) Heptodensystem

$C_{1/a}$	49	mpF
-----------	----	-----

c) Trioden- und Heptodensystem

$C_{aH/aC}$	0,25	pF
$C_{1H/1C}$	40,1	pF
$C_{aC/3H}$	40,13	pF
$C_{aC/1H}$	40,08	pF
$C_{aH/1C}$	40,09	pF

5. Besondere Hinweise

Die maximal zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt ± 10 % vom Sollwert 6,3 V.

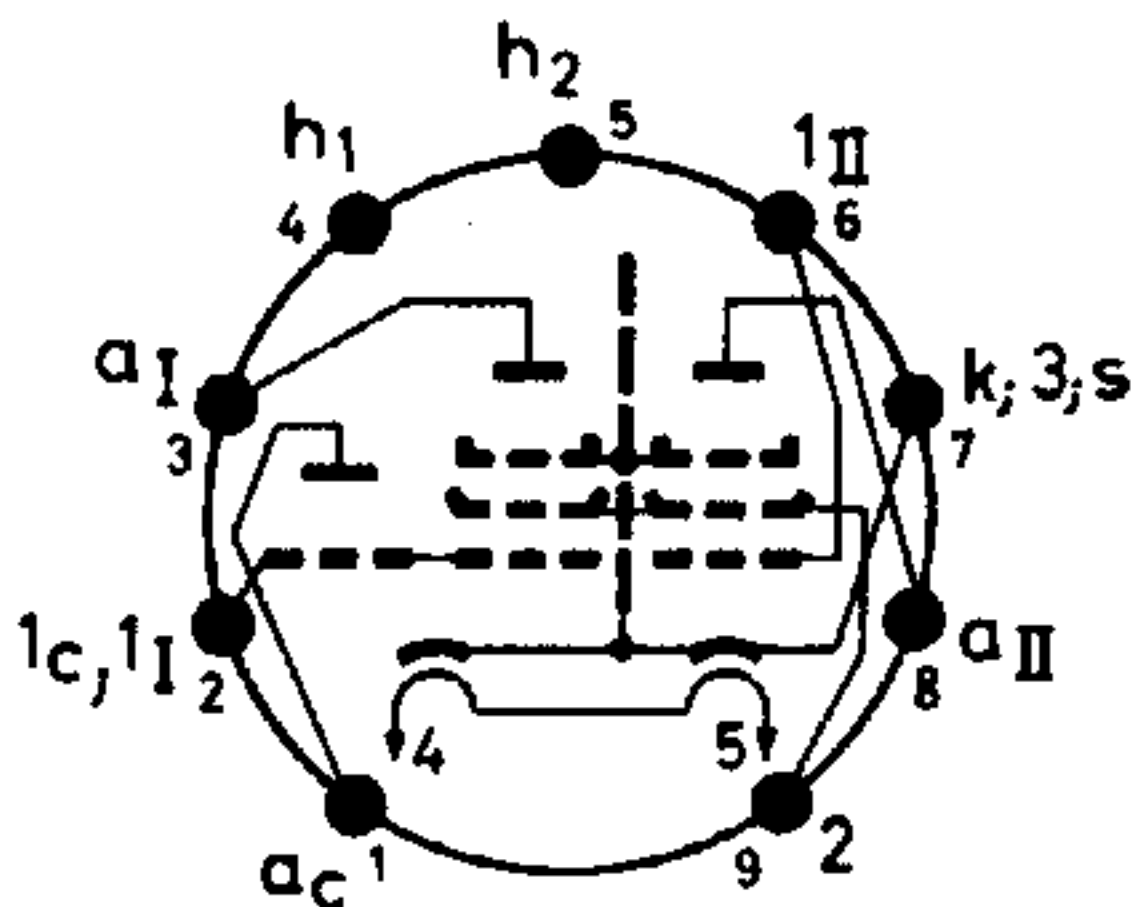




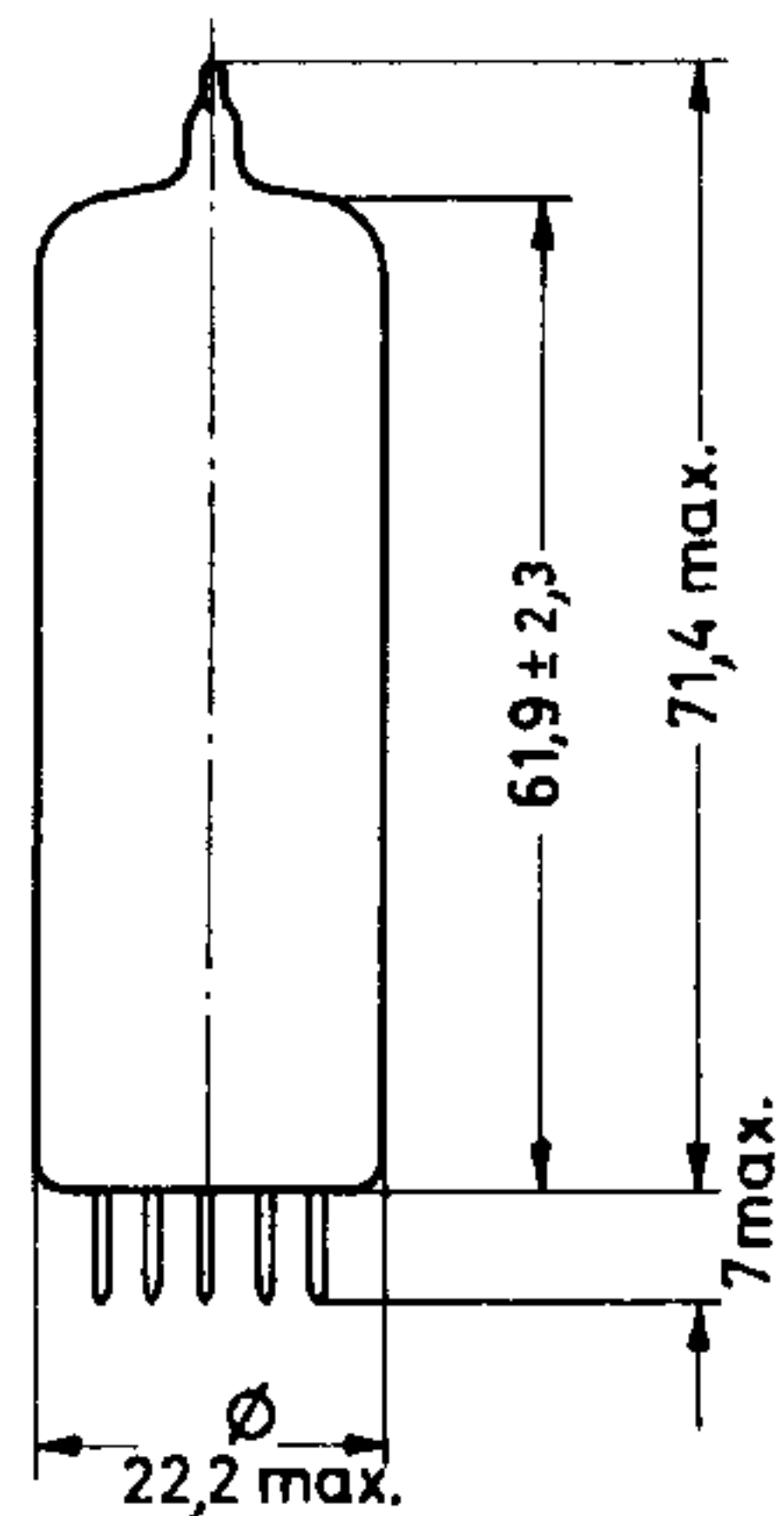
Dopprlpentode
mit Phasenumkehrtriode
für Gegentaktleistungsverstärkung

ECLL 800
- Vorläufig -

Miniaturröhre mit 9 Stiften
DIN 41 539, Größe 62, Form A



Gewicht ca. 17 g



1. Heizerwerte für Parallelspeisung

Heizspannung
Heizstrom
Oxydkatode, indirekt geheizt

U_h	6,3	V
I_h	0,6	A

2. Betriebswerte

a) Beide Pentoden im Gegentak-
B-Betrieb

Anodenspannung
Schirmgitterspannung
Gittervorspannung
Anodenstrom
Anodenstrom angesteuert
Schirmgitterstrom 1)
Schirmgitterstrom angesteuert 1)
Außenwiderstand
Eingangswechselspannung
Klirrfaktor
Ausgangsleistung
Empfindlichkeit ($N_{na} = 50 \text{ mW}$)
Anodenspannung (Triode)
Anodenstrom (Triode)
Außenwiderstand

U_a	250	V
U_2	250	V
U_1	-11,5	V
I_{ao}	2x 11	mA
I_a	2x 29	mA
I_{2o}	4,6	mA
I_2	18	mA
R_{aa}	10	k Ω
$U_{w1 \text{ eff}}$	8,5	V
k	5	%
N_{na}	9,2	W
$U_{w1 \text{ eff}}$	0,6	V
U_B	250	V
I_{aC}	1,4	mA
R_{aC}	150	k Ω

1) Gemeinsames Schirmgitter beider Pentodensysteme

b) Beide Pentoden im Gegentakt-AB-Betrieb

Anodenspannung	U_a	250	V
Schirmgitterspannung	U_2	250	V
Katodenwiderstand	R_k	180	Ω
Anodenstrom	I_{a0}	2x 21	mA
Anodenstrom angesteuert	I_a	2x 26	mA
Schirmgitterstrom 1)	I_{20}	8,4	mA
Schirmgitterstrom angesteuert 1)	I_2	16	mA
Außenwiderstand	R_{aa}	11	k Ω
Eingangsschaltspannung	$U_{\omega 1 \text{ eff}}$	8	V
Klirrfaktor	k	5	%
Ausgangsleistung	N_{na}	8,5	W
Empfindlichkeit ($N_{na} = 50 \text{ mW}$)	$U_{\omega 1 \text{ eff}}$	0,5	V
Anodenspannung (Triode)	U_B	250	V
Anodenstrom (Triode)	I_{aC}	1,4	mA
Außenwiderstand (Triode)	R_{aC}	150	k Ω

3. Meßwerte (statisch)

a) Pentodensysteme

Anodenspannung	U_a	250	V
Schirmgitterspannung	U_2	250	V
Gittervorspannung	U_1	-9	V
Anodenstrom	I_a	24	mA
Schirmgitterstrom 2)	I_2	4,5	mA
Steilheit	S	6	mA/V
Innenwiderstand	R_i	100	k Ω
Verstärkungsfaktor	μ_{21}	17	

b) Triode

Anodenspannung	U_{aC}	100	V
Gittervorspannung	U_{1C}	-9	V
Steilheit	S_C	50	$\mu\text{A/V}$
Verstärkungsfaktor	μ	1,2	
Anodenstrom	I_{aC}	4	mA

1) Gemeinsames Schirmgitter beider Pentodensysteme.

2) Pro System; das zweite Pentodensystem ist bei der Messung gesperrt.

4. Grenzwerte

a) Pentodensysteme

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	550	V
Anodenspannung	U_{amax}	300	V
Anodenverlustleistung 2)	N_{vamax}	6	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{o2max}	550	V
Schirmgitterspannung	U_{2max}	300	V
Schirmgitterverlustleistung 2)	N_{v2max}	1,25	W
Schirmgitterverlustleistung ausgesteuert 2)	N_{v2max}	2,5	W
Katodenstrom	I_{kmax}	40	mA
Gitterableitwiderstand	R_{1max}	2,0	MΩ
Spannung zwischen Heizer und Katode	U_{hkmax}	200	V
Äußerer Widerstand zwischen Heizer und Katode	R_{hkmax}	20	kΩ

b) Triode

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	550	V
Anodenspannung	U_{amax}	300	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	0,5	W
Katodenstrom	I_{kmax}	5	mA

5. Kapazitäten

	Pentode I	Pentode II	
$C_{1/k+h+2+3+s}$	8,2	7,2	pF
$C_{a/k+h+2+3+s}$	5,0	5,0	pF
$C_{1/a}$	<0,2	<0,15	pF
$C_{1/h}$	<0,2	<0,25	pF

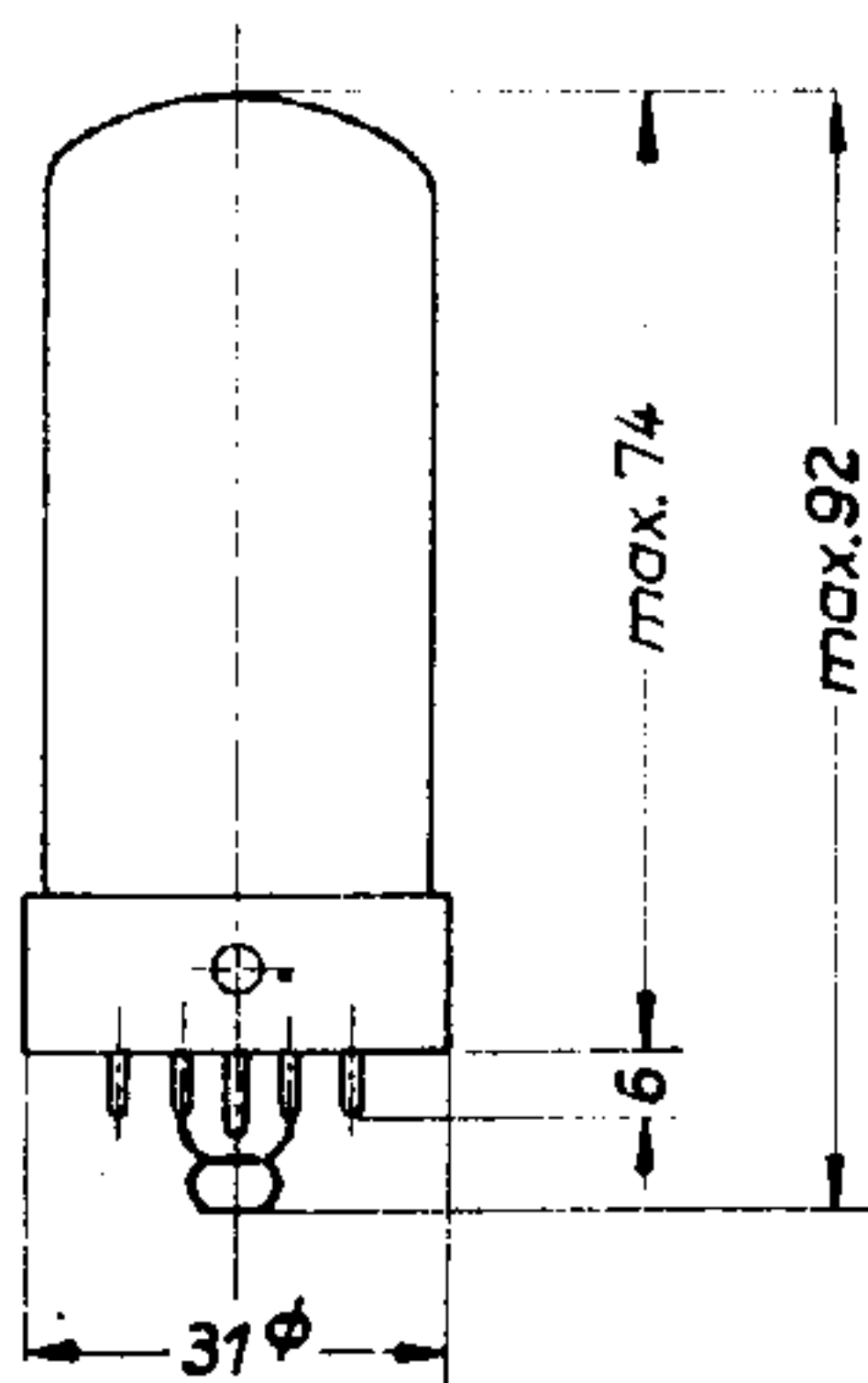
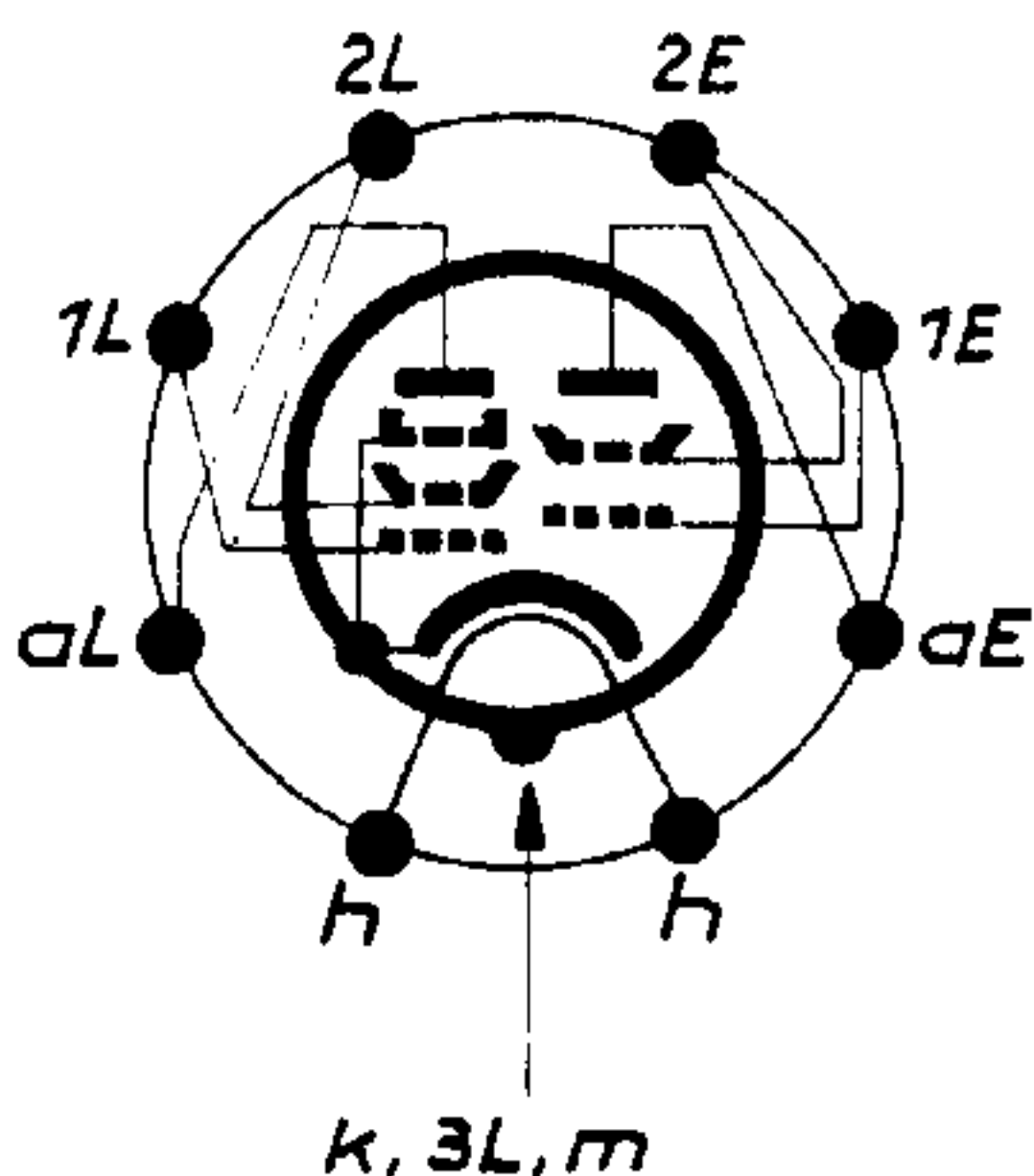
2) Pro System; das zweite Pentodensystem ist bei der Messung gesperrt.





Tetrode-Endpentode
für Audion-Empfangsrichtung
NF-Vor-und NF-Endverstärkung

EEL71



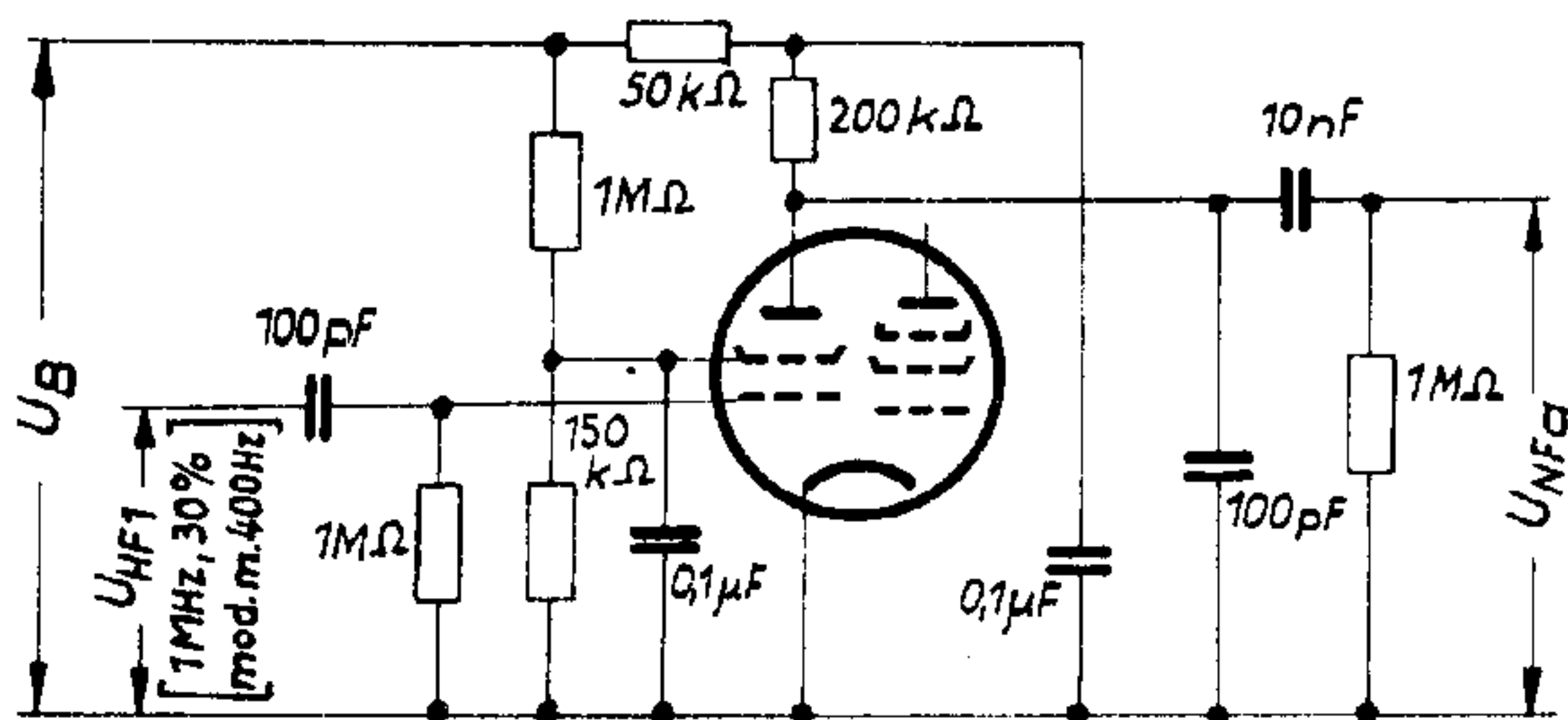
Gewicht ca. 35g

1. Heizerwerte für Parallelspeisung

Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizstrom	I_h	ca. 0,73	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte

a) Tetrodensystem als Audion mit RC-Kopplung

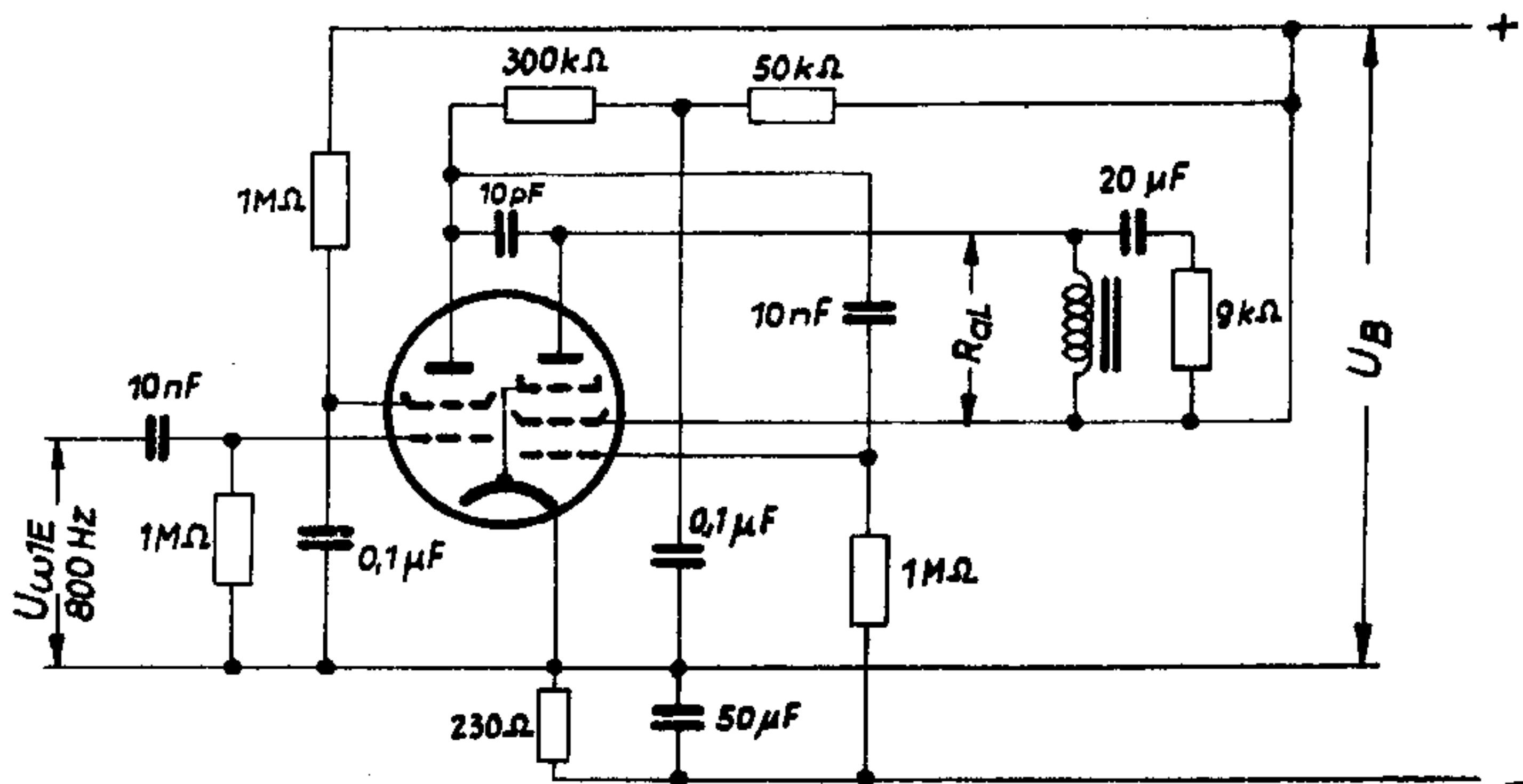


Betriebsspannung	U_B	250	V
Anodenspannung	U_{aE}	ca. 45	V
Anodenstrom	I_{aE}	0,32	mA
Schirmgitterspannung	U_{2E}	ca. 20	V
Schirmgitterstrom	I_{2E}	0,08	mA
HF-Eingangsspannung	U_{HF1E}	0,3	V _{eff}
NF-Ausgangsspannung	U_{NFaE}	6,3	V _{eff}
Detektorverstärkung	V_{detE}	21	-fach

b) Endpentodensystem

Anodenspannung	U_{aL}	250	V
Schirmgitterspannung	U_{2L}	250	V
Gittervorspannung	U_{1L}	-6,5	V
Katodenwiderstand	R_K	230	Ω
Anodenstrom	I_{aL}	24	mA
Schirmgitterstrom	I_{2L}	4,0	mA
Steilheit	S_L	6,5	mA/V
Innenwiderstand	R_{iL}	70	k Ω
Arbeitswiderstand	R_{aL}	9	k Ω
Ausgangsnutzleistung	N_{naL}	2,3	W
Klirrfaktor	k_L	10	%
Gitterwechselspannung	U_{w1L}	3,1	V _{eff}
Empfindlichkeit ($N_{naL}=50$ mW)	U_{w1L}	0,4	V _{eff}

c) Verbundröhre als NF-Verstärker



Betriebsspannung	U_B	250	V
NF-Eingangsspannung der Tetrode	U_{w1E}	58	mV
Arbeitswiderstand im Anodenkreis der Pentode	R_{aL}	9	k Ω
Ausgangsnutzleistung	N_{naL}	2,3	W
Gesamtklirrfaktor	k_{EL}	11	%
NF-Spannungsverstärkung	V_{UEL}	2500	-fach

3. Meßwerte (statisch)

a) Tetrodensystem

Anodenspannung	U_{aE}	50	V
Schirmgitterspannung	U_{2E}	30	V
Gittervorspannung	U_{1E}	-0,85	V
Anodenstrom	I_{aE}	1	mA
Schirmgitterstrom	I_{2E}	0,1	mA
Steilheit	S_E	1,4	mA/V
Innenwiderstand	R_{1E}	0,8	MΩ

b) Endpentodensystem

Anodenspannung	U_{aL}	250	V
Schirmgitterspannung	U_{2L}	250	V
Gittervorspannung	U_{1L}	-6,5	V
Anodenstrom	I_{aL}	24	mA
Schirmgitterstrom	I_{2L}	4,0	mA
Steilheit	S_L	6,5	mA/V

4. Grenzwerte

a) Tetrodensystem

Anodenkaltspannung	$U_{oaE\max}$	550	V
Anodenspannung	$U_{aE\max}$	250	V
Anodenbelastung	$N_{vaE\max}$	0,65	W
Schirmgitterkaltspannung	$U_{o2E\max}$	550	V
Schirmgitterspannung	$U_{2E\max}$	250	V
Schirmgitterbelastung	$N_{v2E\max}$	0,15	W
Katodenstrom	$I_{kE\max}$	3	mA
Gitterstromereinsatzpunkt ($I_{e1E} = +0,3 \mu A$)	$U_{e1E\min}$	-1,3	V
Gitterableitwiderstand	$R_{1E\max}$	2	MΩ

b) Endpentodensystem

Anodenkaltspannung	$U_{oaL\max}$	550	V
Anodenspannung	$U_{aL\max}$	250	V
Anodenbelastung	$N_{vaL\max}$	6	W
Schirmgitterkaltspannung	$U_{o2L\max}$	550	V
Schirmgitterspannung	$U_{2L\max}$	250	V
Schirmgitterbelastung bei $U_{w1L} = 0$	$N_{v2L\max}$	1,2	W
Schirmgitterbelastung bei $N_{aL} = 2W$	$N_{v2L\max}$	1,8	W



Katodenstrom	I_{kLmax}	30	mA
Gitterstromereinsatzpunkt ($I_{eLL} = +0,3 \mu A$)	U_{eLLmin}	-1,3	V
Gitterableitwiderstand	R_{lLmax}	1,2	MΩ
Äußerer Widerstand zwischen Heizer und Katode	R_{hkmax}	800	Ω
Spannung zwischen Heizer und Katode (Gleichspan- nung bzw. Effektivwert der Wechselspannung)	U_{hkmax}	50	V

5. Kapazitäten

a) Tetrodensystem

$$\begin{aligned} C_{lE} &= 5,6 \text{ pF} \\ C_{aE} &= 5,7 \text{ pF} \\ C_{laE} &< 0,12 \text{ pF} \\ C_{lhE} &< 0,015 \text{ pF} \end{aligned}$$

b) Pentodensystem

$$C_{laL} < 0,6 \text{ pF}$$

c) Tetroden- und Pentodensystem

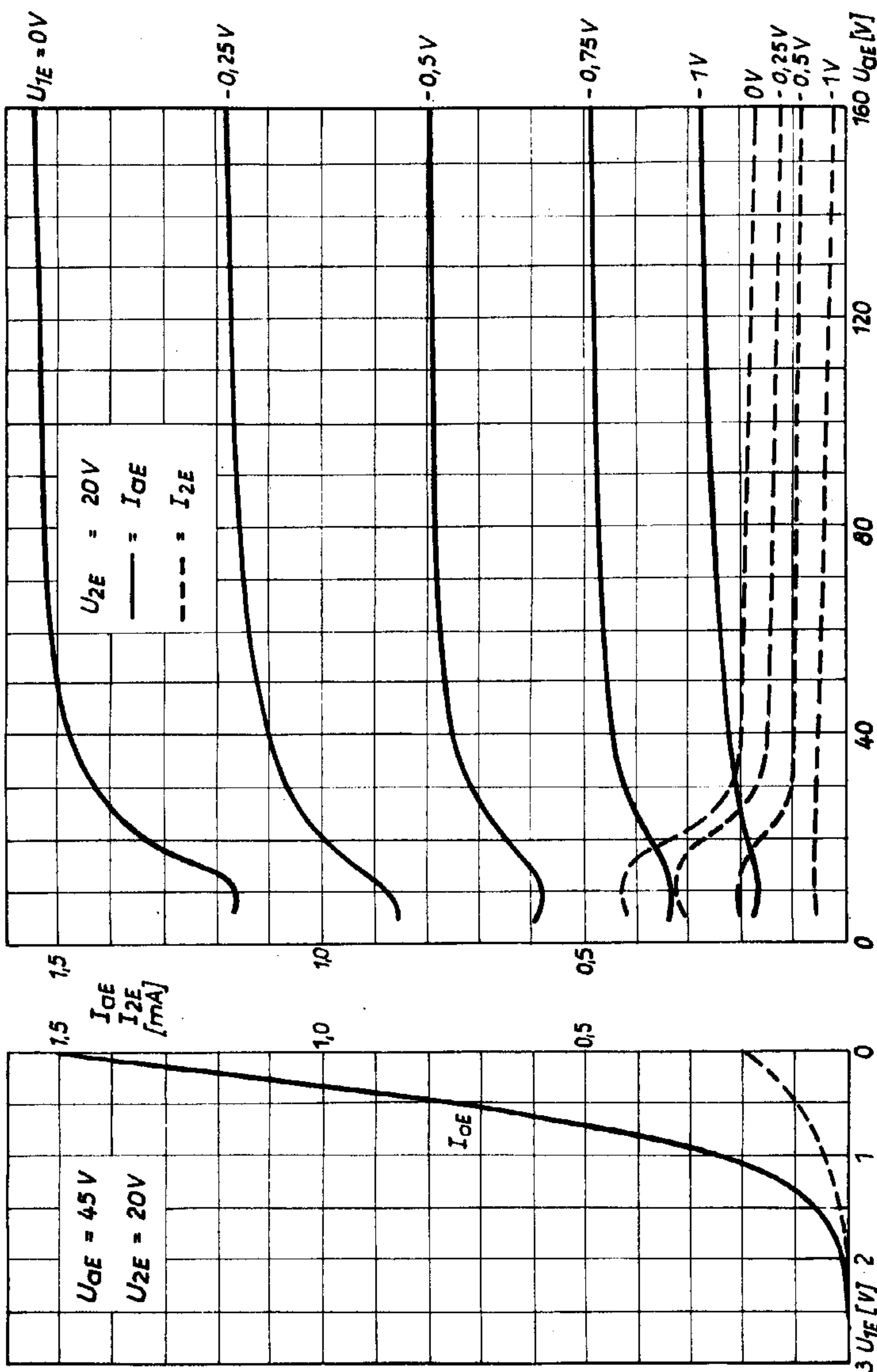
$$\begin{aligned} C_{lEaL} &< 0,01 \text{ pF} \\ C_{aEaL} &< 0,8 \text{ pF} \end{aligned}$$

6. Besondere Hinweise

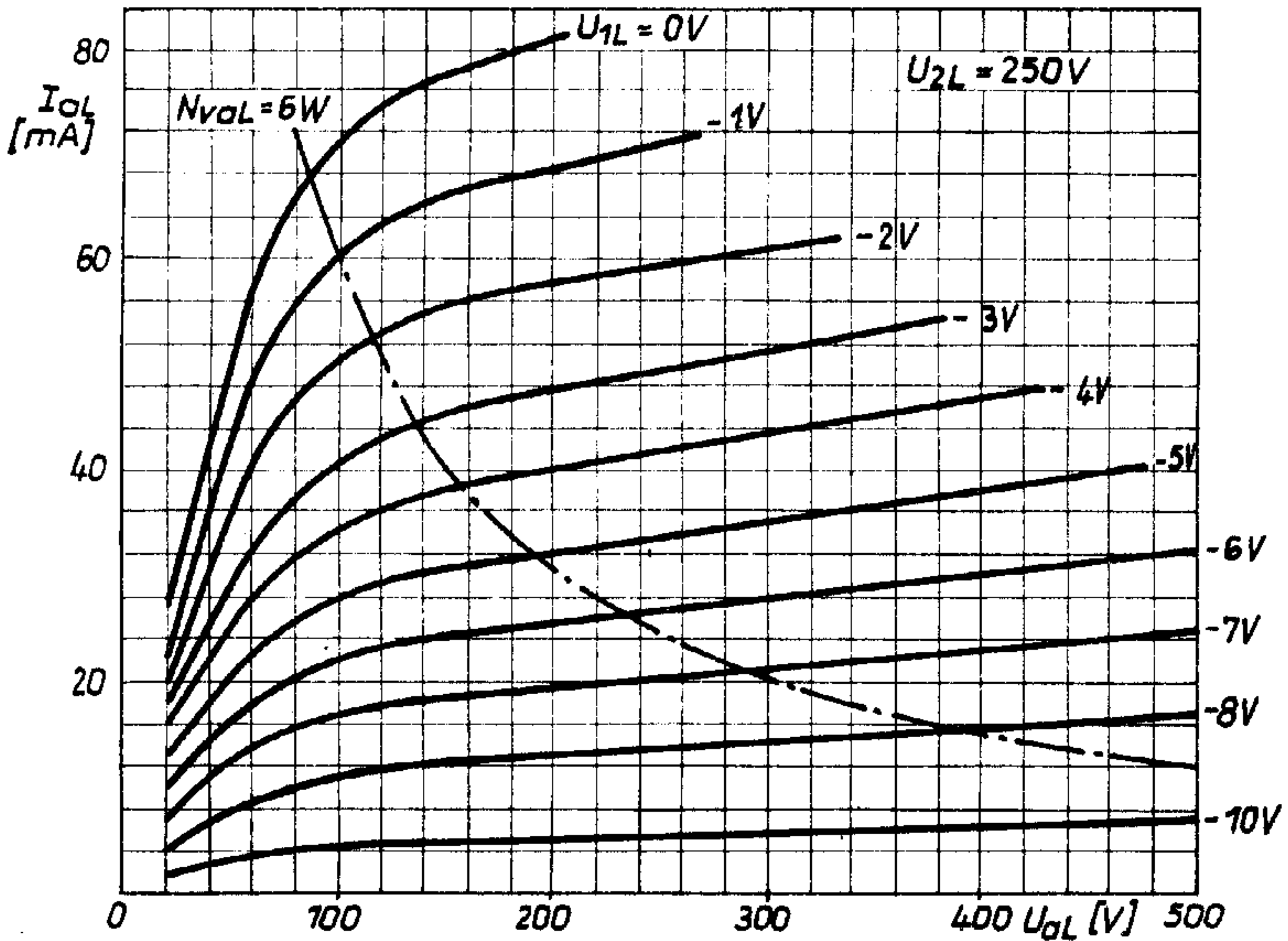
Wegen der hohen Steilheit der Pentode ist zur Unterdrückung von UKW-Störschwingungen ein nicht überbrückter Dämpfungswiderstand von etwa 1 kΩ in die Zuleitung zum Steuer-
gitter zu legen.

Da die NF-Gesamtverstärkung der Verbundröhre sehr hoch ist, erweist sich ein Gegenkopplungskondensator von etwa 10 pF zwischen den Anoden der beiden Systeme als sehr zweckmäßig.

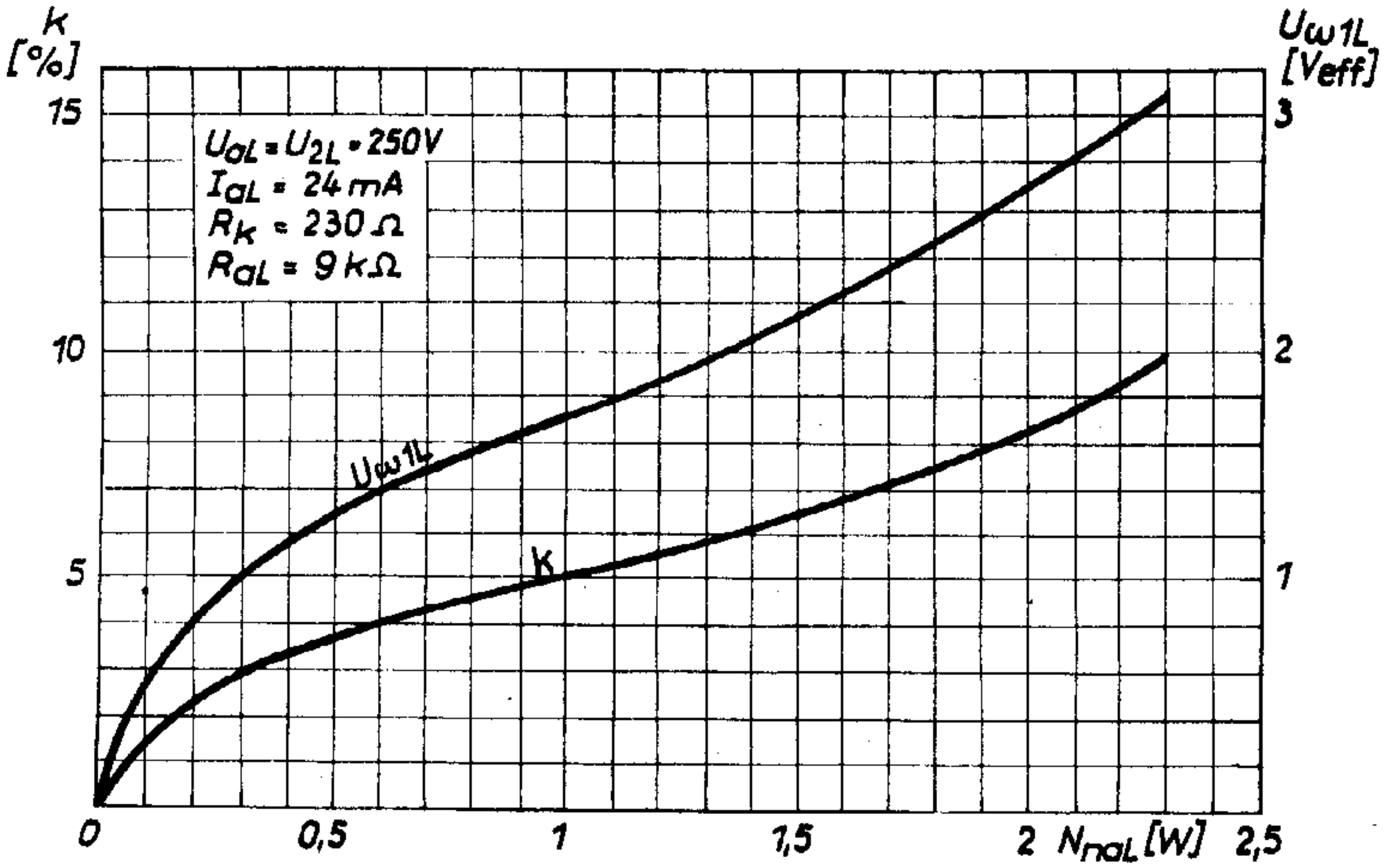
Die maximal zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt $\pm 10\%$ vom Sollwert 6,3 V.



Statische Kennlinien des Tetrodensystems



Statische Kennlinien des Endpentodensystems

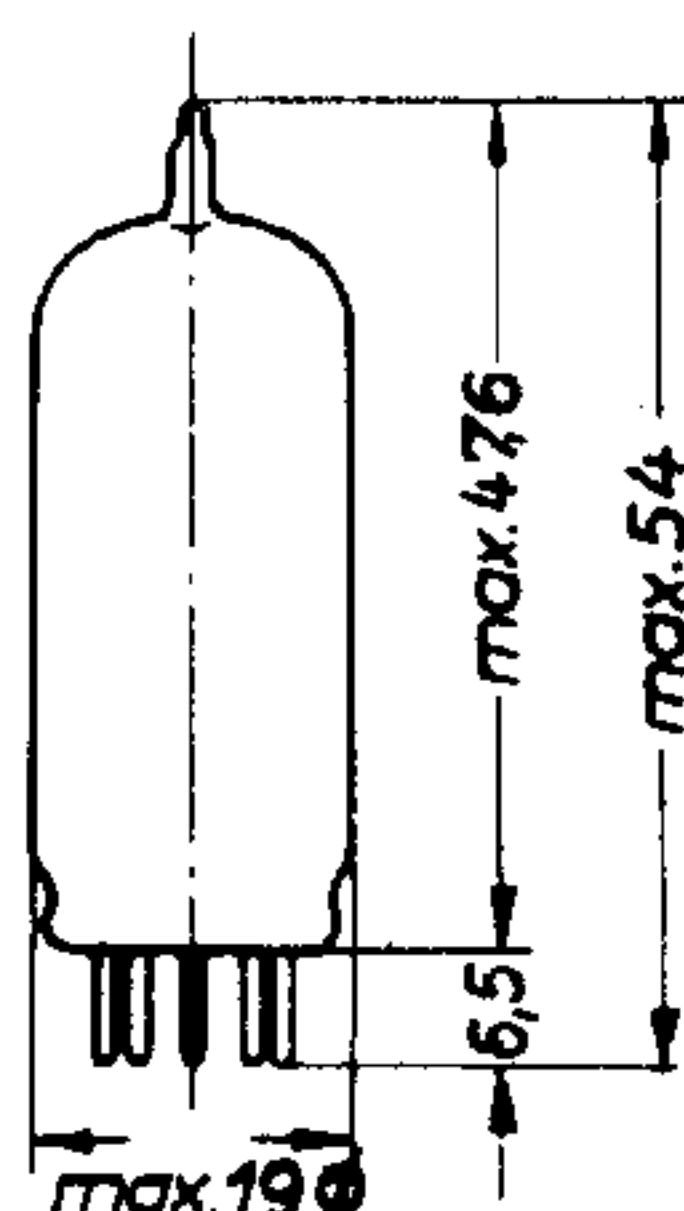
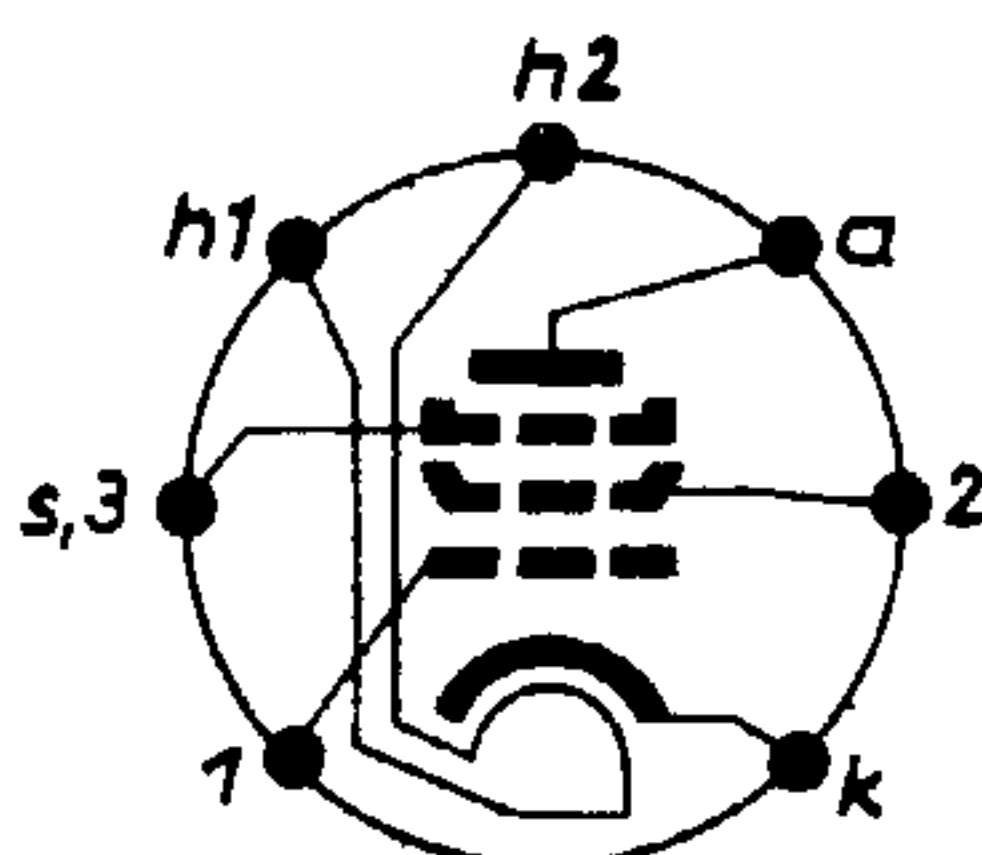


Eingangswechselspannung und Klirrfaktor als Funktion der Ausgangsnutzleistung



Regelpentode für
HF-, ZF- und NF-Verstärkung

EF 93



Gewicht ca. 8,5 g

1. Heizwerte für Parallel- oder Serienspeisung

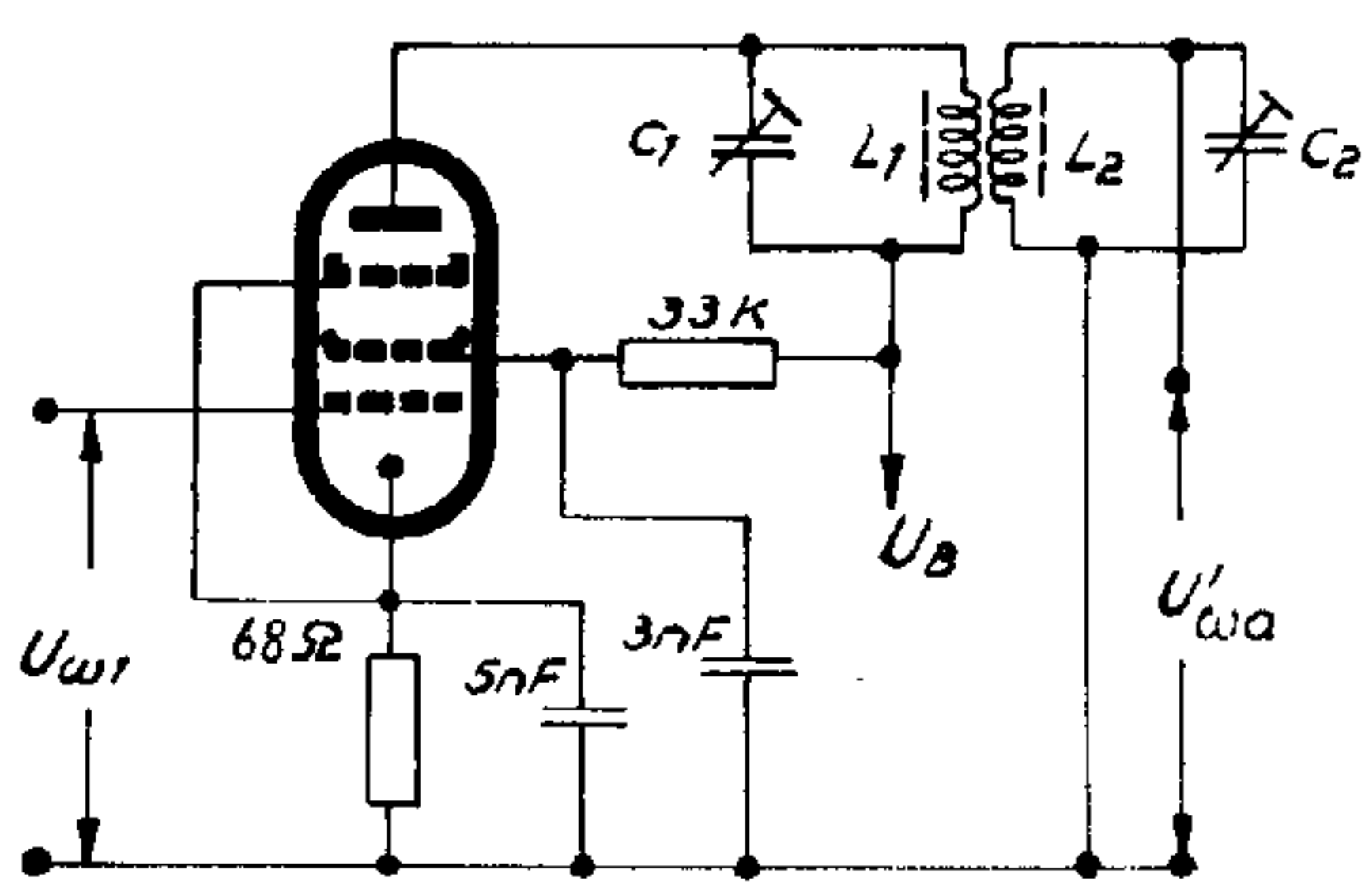
Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizstrom	I_h	ca. 0,3	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte als HF- oder ZF-Verstärker

		I			II	
Anodenspannung bzw. Speisespannung des Schirmgitters	$U_a = U_B$	250			250	V
Bremsgitterspannung	U_3	0			0	V
Schirmgittervorwiderstand	R_2	33			68	k Ω
Schirmgitterspannung	U_2	~ 105	~ 200		~ 100	V
Vorspannung an Gitter 1	U_1	-1^+	-13,5		-1,5	V
Anodenstrom	I_a	11,5	3,8		6,5	mA
Schirmgitterstrom	I_2	4,4	1,5		2,3	mA
Steilheit	S	4400	440		3700	$\mu A/V$
Innenwiderstand	R_i	1,5	-		$\geq 1,5$	M Ω
Eingangswiderstand	$R_e (100MHz)$	1,3	-			k Ω
Äquivalenter Rauschwiderstand	$R_{\text{Äq}}$	3,7	-			k Ω

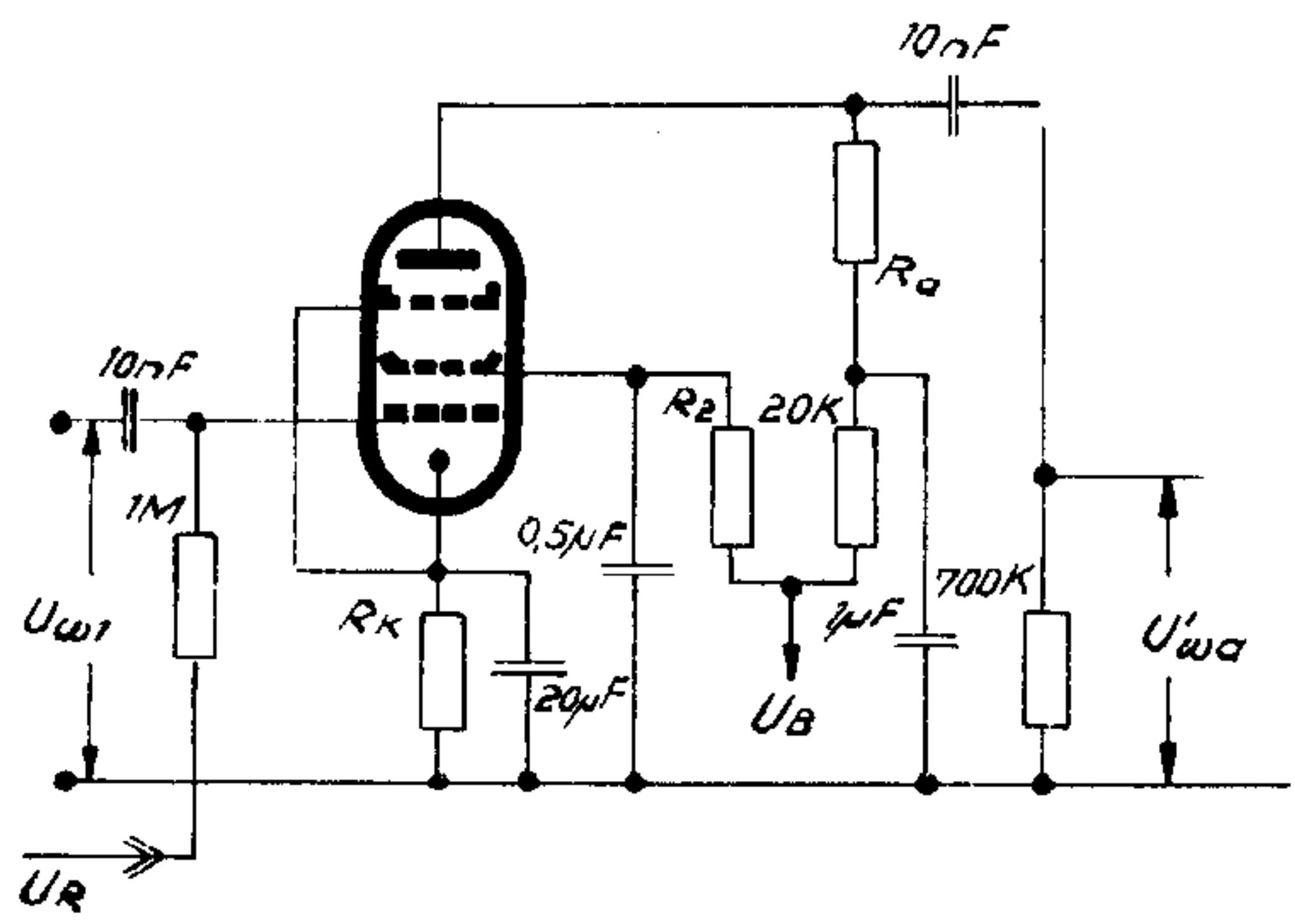
* Unter diesen Betriebsbedingungen kann Gitterstrom fließen.
Wo dies nicht zulässig ist, wird die unter II genannte Einstellung empfohlen.

EF 93 als ZF - Verstärker für 10,7 MHz



$U_B = 250\text{ V}$
 $\Delta f_{ZF} = 200\text{ kHz}$
 $L_1 = L_2 = 2,1\text{ }\mu\text{H}$
 $C_1 = C_2 = 50\text{ pF}$
 $Q = 70$
 $V = \frac{U'_{\omega a}}{U_{\omega 1}} = 44$

EF 93 als regelbarer NF - Verstärker in R-C Kopplung



$U_B = 250\text{ V}$
 $V_o = U'_{\omega a} / U_{\omega 1}$
 $W = \text{Regelverhältnis von } U_R = 0 \text{ auf } U_R = -12\text{ V}$
 $k_W = \text{Klirrfaktor bei } U_R = -12\text{ V}$

R_a kΩ	R_2 kΩ	R_K Ω	$U'_{\omega a}$ V_{eff}	V_o fach	k %	W -	k_W %
50	110	200	5	70	1,5	7,0 : 1	2,5
			7,5	70	2,2	7,1 : 1	3,3
			10	70	2,8	7,2 : 1	4,8
100	250	250	5	86	2,1	6,8 : 1	3,0
			7,5	88	2,3	6,9 : 1	3,9
			10	86	2,6	6,8 : 1	5,4

3. Meßwerte (statisch)

Anodenspannung	U_a	250	V
Bremsgitterspannung	U_3	0	V
Schirmgitterspannung	U_2	100	V
Vorspannung an Gitter 1	U_1	-1	V
Anodenstrom	I_a	11	mA
Schirmgitterstrom	I_2	4,2	mA
Steilheit	S	4,4	mA/V
Innenwiderstand	R_i	1,5	MΩ

4. Grenzwerte

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	550	V
Anodenspannung	U_{amax}	300	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	3,0	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{o2max}	550	V
Schirmgitterspannung bei $I_a = 11$ mA	U_{2max}	125	V
Schirmgitterspannung bei $I_a = 1$ mA	U_{2max}	300	V
Schirmgitterverlust- leistung	N_{v2max}	0,6	W
Katodenstrom	I_{kmax}	18	mA
Gitterstromereinsatz- punkt ($I_{el} = + 0,3$ μA)	U_{elmin}	-1,3	V
Ableitwiderstand von Gitter 1	R_{lmax}	2	MΩ
Äußerer Widerstand zwi- schen Heizer und Katode	R_{hkmax}	10	kΩ
Spannung zwischen Heizer und Katode (Gleichspan- nung bzw. Effektivwert der Wechselspannung)	U_{hkmax}	50	V

5. Kaltkapazitäten

C_{ξ}	5,5	pF
C_{α}	5,0	pF
C_{la}	< 0,0035	pF

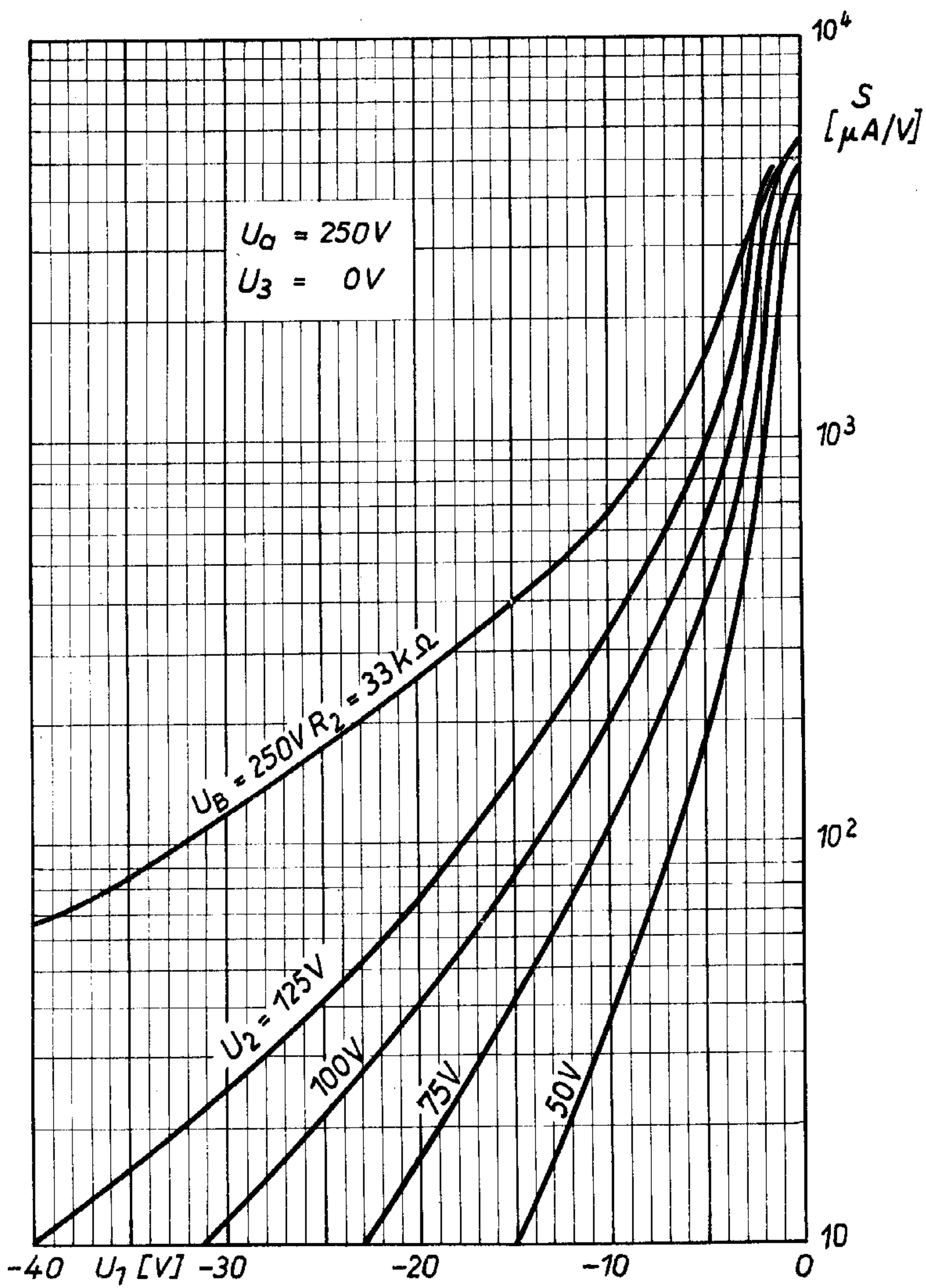
6. Besondere Hinweise

Das Mittelrohr der Fassung dient zur Entkopplung von Gitter 1 und Anode, es ist daher mit Erde oder Masse zu verbinden.

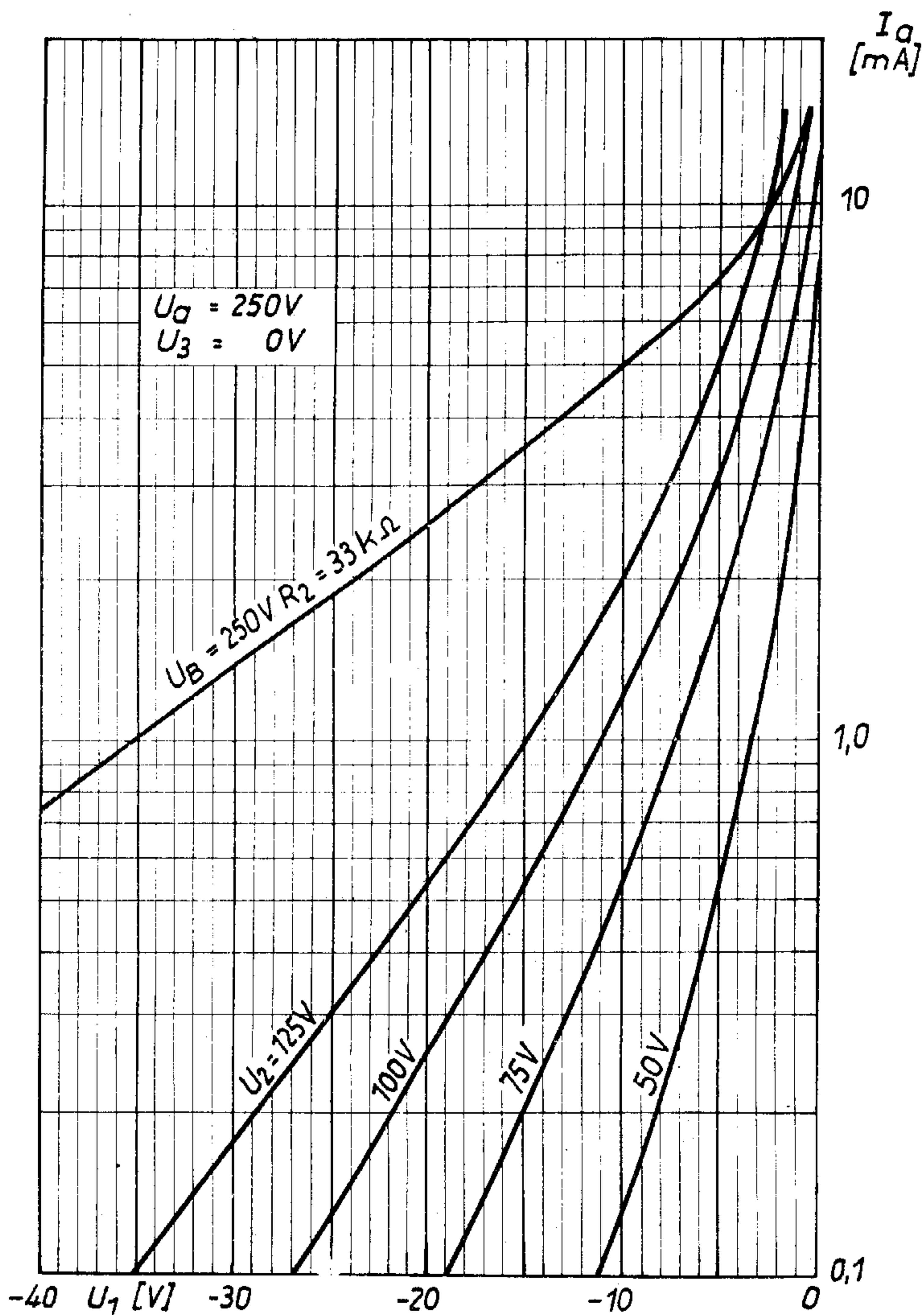
Ohne besondere Maßnahmen gegen Brummen oder Mikrophonie darf die EF 93 in einer Schaltung verwendet werden, bei der eine Spannung von $\geq 10 \text{ mV}_{\text{eff}}$ am Gitter 1 der EF 93 für eine Leistung von 50 mW in der Endstufe erforderlich ist.

Die maximal zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt $\pm 10 \%$ vom Sollwert 6,3 V.

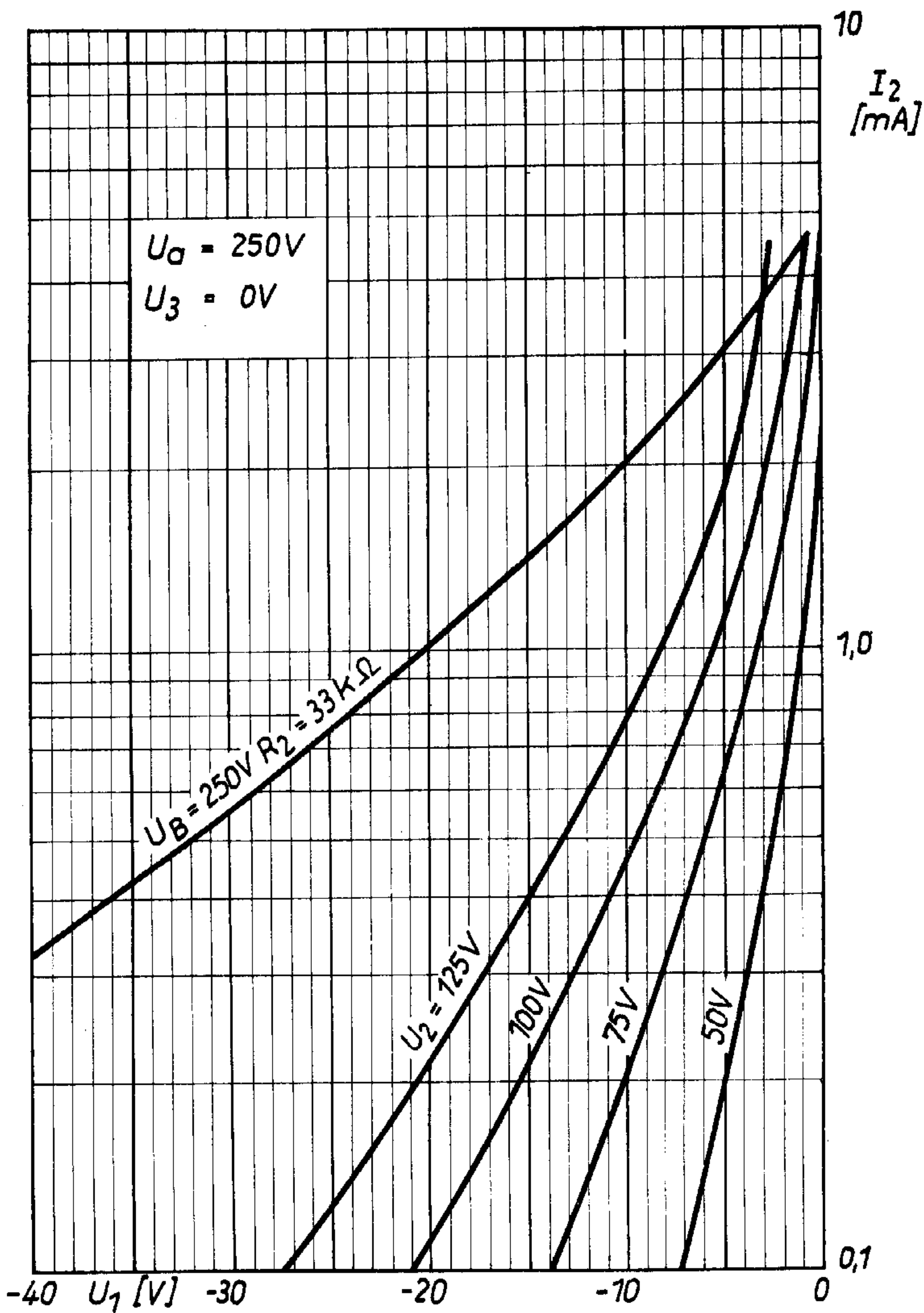
Der Heizerstift 2 soll vorzugsweise geerdet werden oder das niedrigste Potential in bezug auf Erde oder Chassis erhalten.



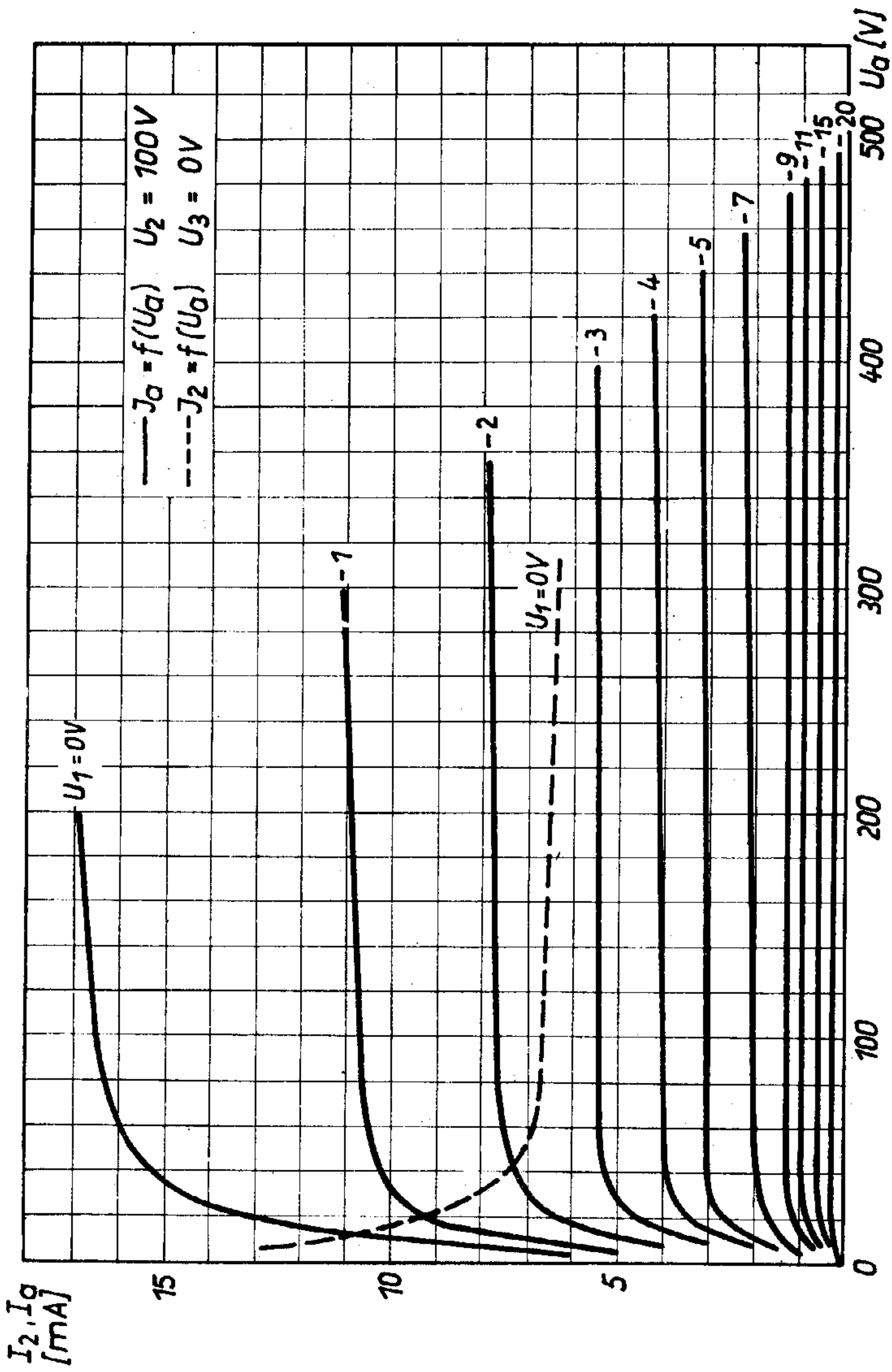
Steilheit als Funktion der Gittervorspannung



Anodenstrom als Funktion der Gittervorspannung



Schirmgitterstrom als Funktion der Gittervorspannung

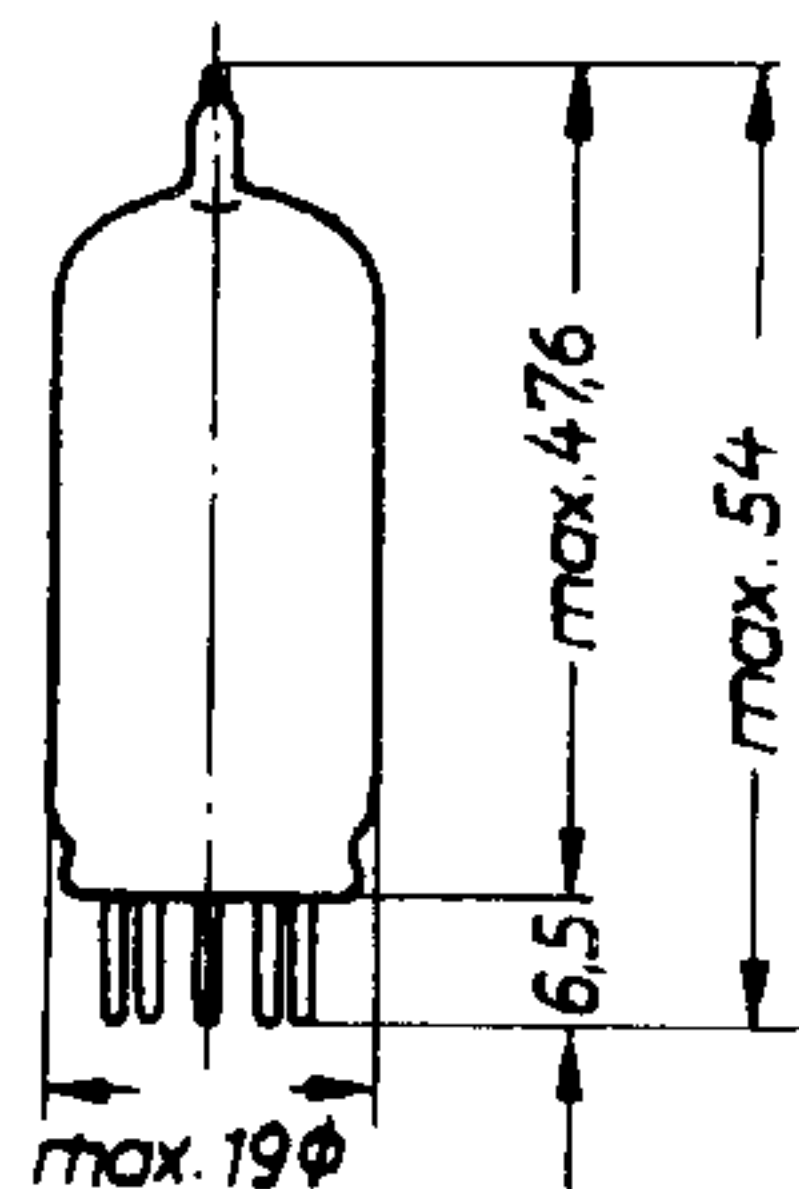
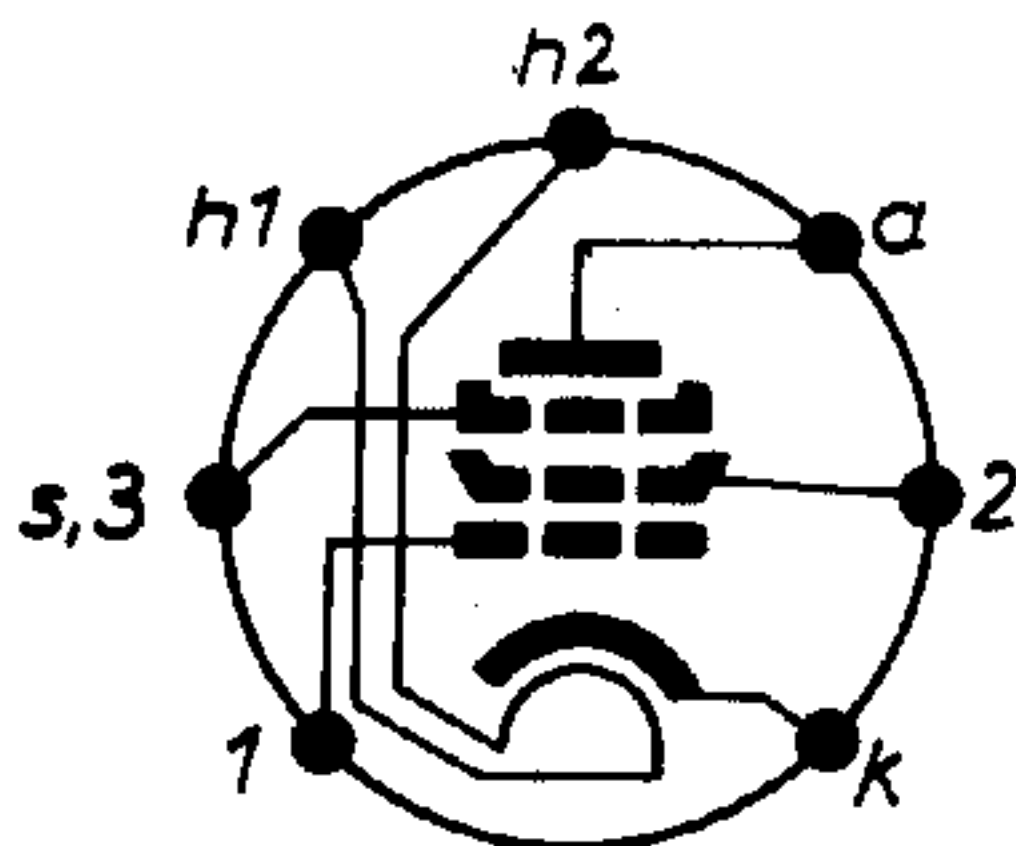


Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung



Pentode
für HF-, ZF- und NF-Verstärkung

EF94



Gewicht ca. 8,5 g

1. Heizerwerte für Parallel- oder Serienspeisung

Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizstrom	I_h	ca. 0,3	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte als HF- oder ZF-Verstärker

a) Pentodenschaltung, Gitter 3 mit Katode verbunden

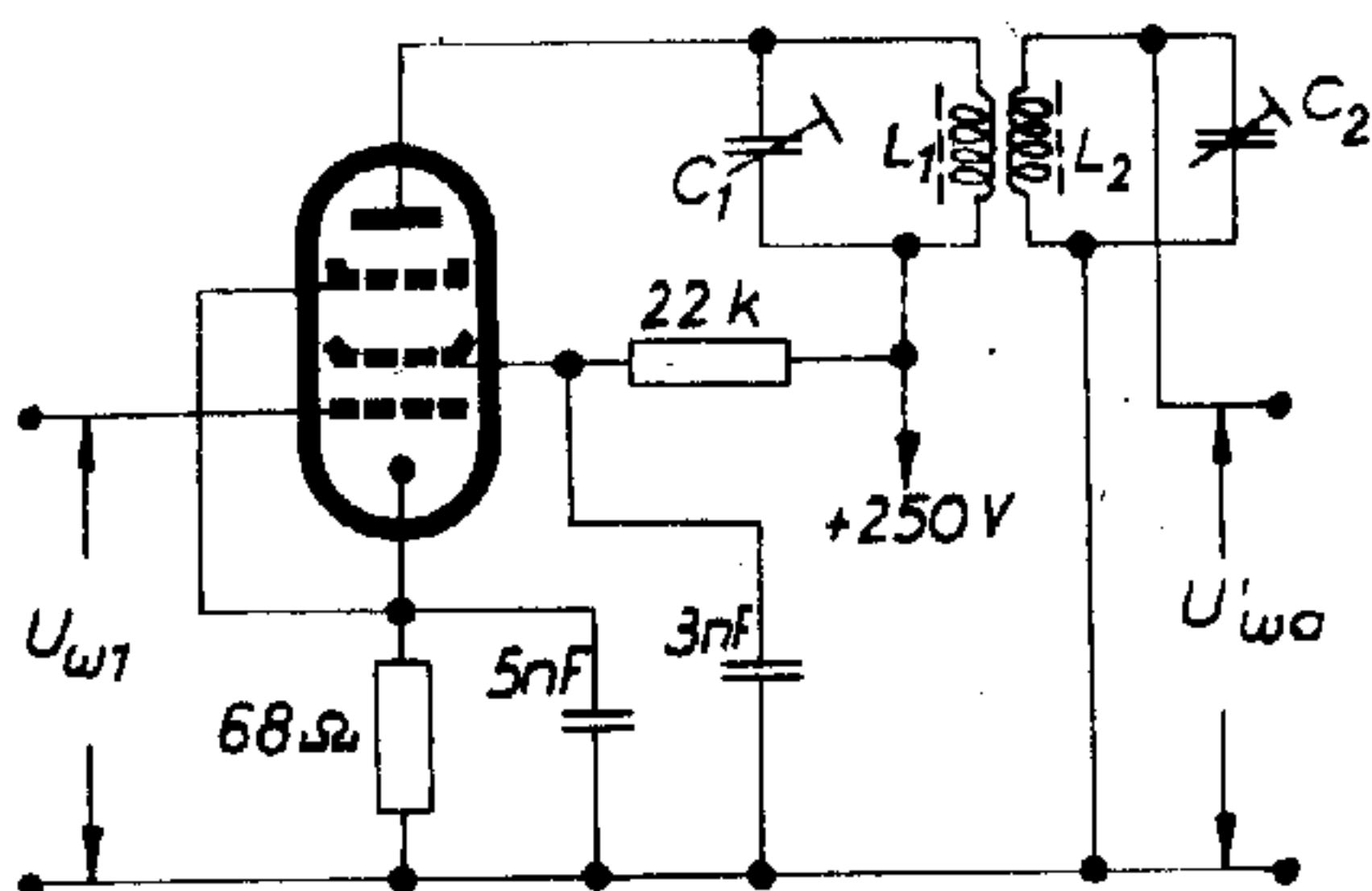
Anodenspannung bzw. Speisespannung des Schirmgitters	$U_a = U_B$	100	250	250	V
Schirmgittervor- widerstand	R_2	0	39	22	k Ω
Schirmgitterspannung	U_2	100	ca. 125	ca. 150	V
Katodenwiderstand	R_k	140	100	68	Ω
Vorspannung an Gitter 1	U_1	ca. -1 ⁺	ca. -1 ⁺	ca. -1 ⁺	V
Anodenstrom	I_a	5,2	7,6	10,8	mA
Schirmgitterstrom	I_2	2,0	3,0	4,3	mA
Steilheit	S	3,9	4,5	5,2	mA/V
Innenwiderstand	R_i	0,5	1,5	1,0	M Ω
Eingangswiderstand	R_e (100MHz)			1,3	k Ω
Äquivalenter Rausch- widerstand	$R_{\text{Äq}}$			3,4	k Ω

⁺ Unter diesen Betriebsbedingungen kann Gitterstrom fließen.

b) Triodenschaltung, Gitter 2 und Gitter 3 mit Anode verbunden

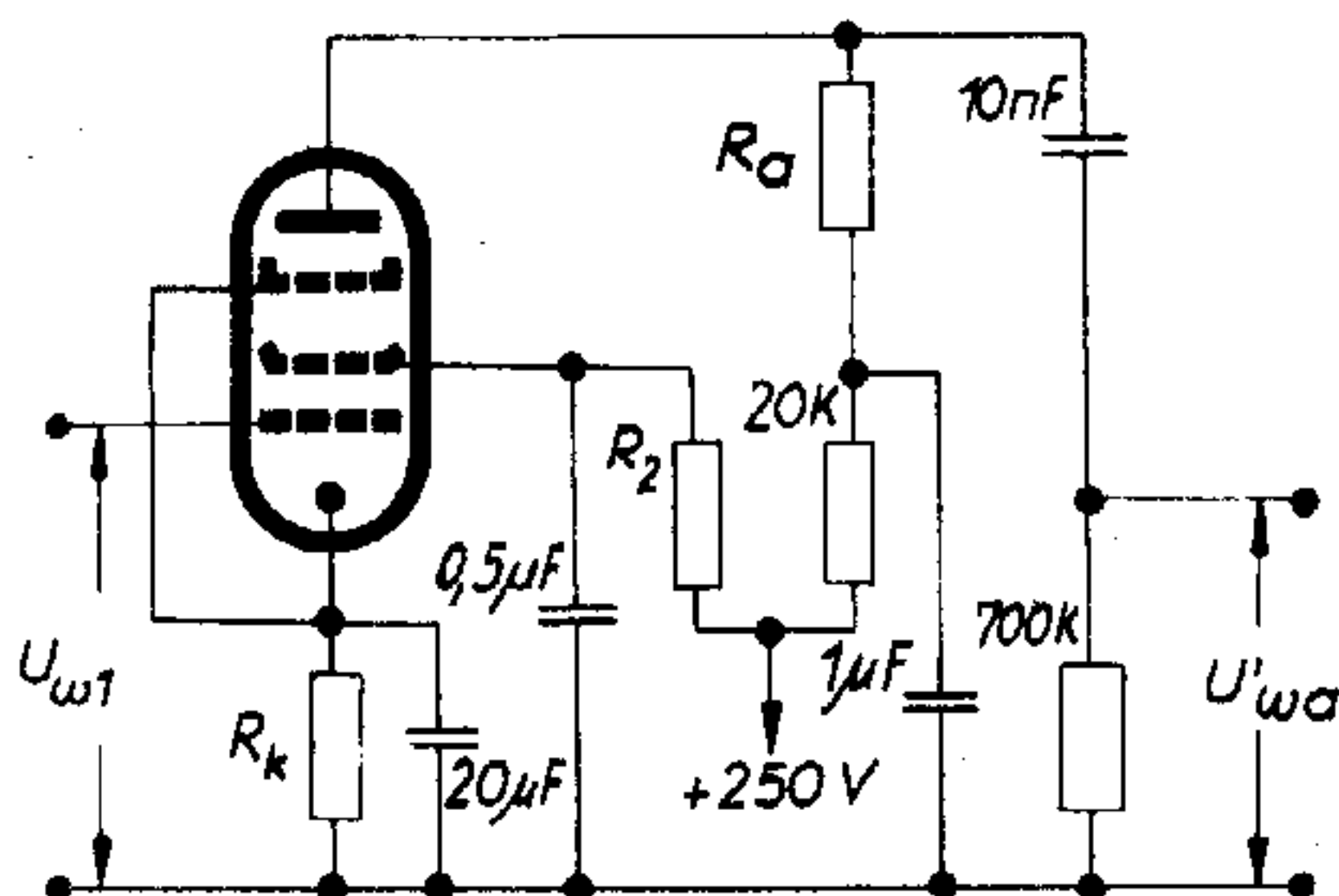
Anodenspannung	$U_a = U_3 = U_2$	250	V
Gittervorspannung	U_1	-4	V
Anodenstrom	$I_a + I_3 + I_2$	12,2	mA
Innenwiderstand	R_i	7,5	k Ω
Steilheit	S	4,8	mA/V
Verstärkungsfaktor	/u	36	-fach

c) EF 94 als ZF-Verstärker bei 10,7 MHz



$$\begin{aligned} \Delta f_{ZF} &= 200 \text{ kHz} \\ L_1 = L_2 &= 2,1 \mu\text{H} \\ C_1 = C_2 &= 50 \text{ pF} \\ Q &= 70 \\ V &= \frac{U'_{wa}}{U_{w1}} = 50 \text{ fach} \end{aligned}$$

d) EF 94 als NF-Verstärker in RC-Kopplung



$$\begin{aligned} V &= \frac{U'_{wa}}{U_{w1}} \\ U'_{wa} &= 10 V_{off} \end{aligned}$$

R_a k Ω	R_2 k Ω	R_k Ω	R_1 M Ω	V fach	k %
75	140	600	0,7	118	1,8
100	225	800	0,7	155	2,5
200	490	1400	0,7	187	3,7

3. Meßwerte (statisch)

Anodenspannung	U_a	250	V
Schirmgitterspannung	U_2	150	V
Vorspannung an Gitter 1	U_1	-1	V
Spannung an Gitter 3	U_3	0	V
Anodenstrom	I_a	10,8	mA
Schirmgitterstrom	I_2	4,3	mA
Steilheit	S	5,2	mA/V
Innenwiderstand	R_i	1,0	M Ω

4. Grenzwerte

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	550	V
Anodenspannung	U_{amax}	300	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	3	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{o2max}	550	V
Schirmgitterspannung bei $I_a = 10,8$ mA	U_{2max}	150	V
Schirmgitterverlust- leistung	N_{v2max}	0,65	W
Katodenstrom	I_{kmax}	20	mA
Gitterstrom einsatzpunkt ($I_{el} = + 0,3 \mu A$)	U_{elmin}	-1,3	V
Ableitwiderstand von Gitter 1	R_{lmax}	2	M Ω
Äußerer Widerstand zwi- schen Heizer und Katode	R_{hkmax}	10	k Ω
Spannung zwischen Heizer und Katode (Gleichspan- nung bzw. Effektivwert der Wechselspannung)	U_{hkmax}	50	V

5. Kaltkapazitäten

C_g	5,5	pF
C_a	5,0	pF
C_{1a}	< 0,0035	pF

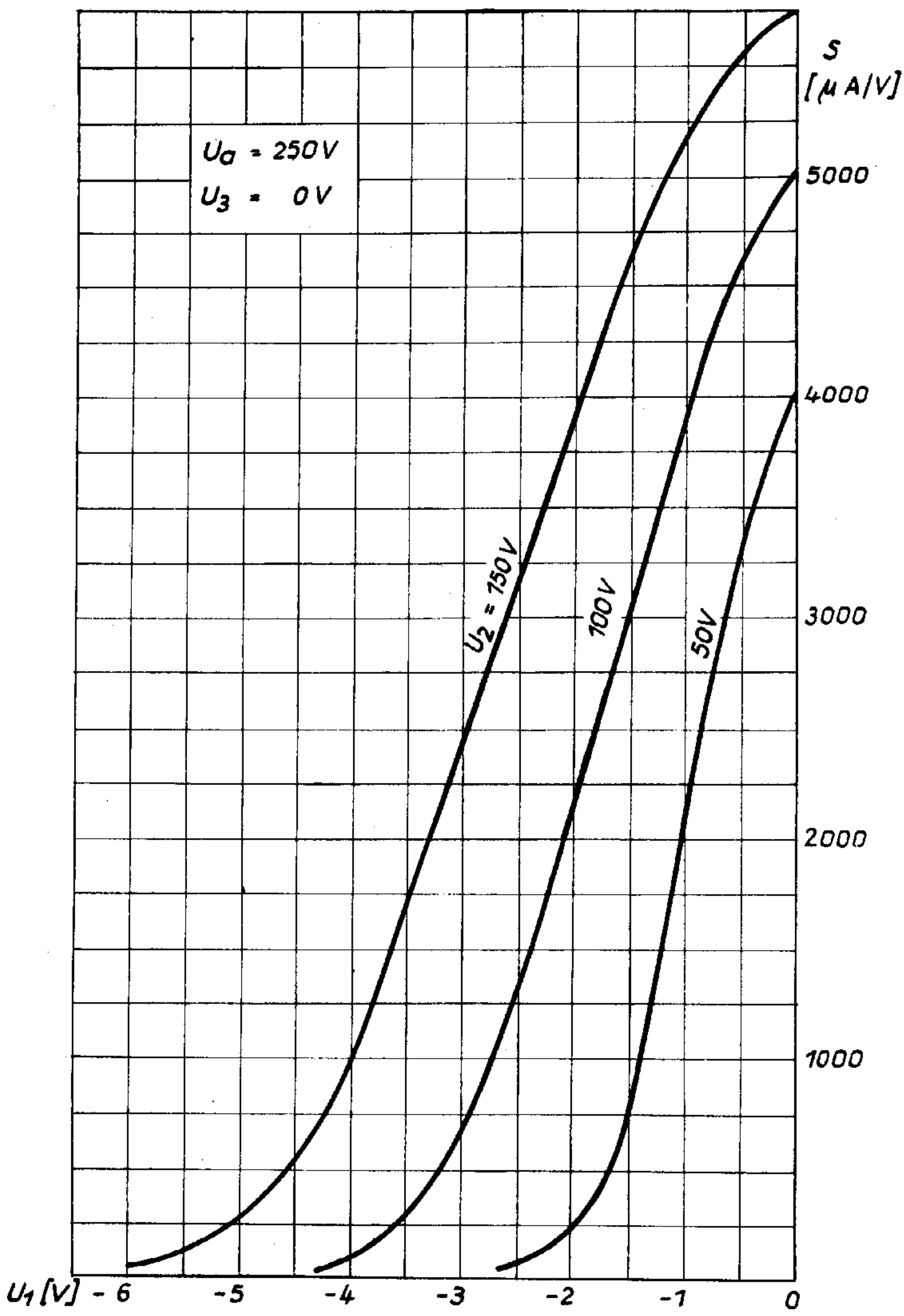
6. Besondere Hinweise

Das Mittelrohr der Fassung dient zur Entkopplung von Gitter 1 und Anode, es ist daher mit Erde oder Masse zu verbinden.

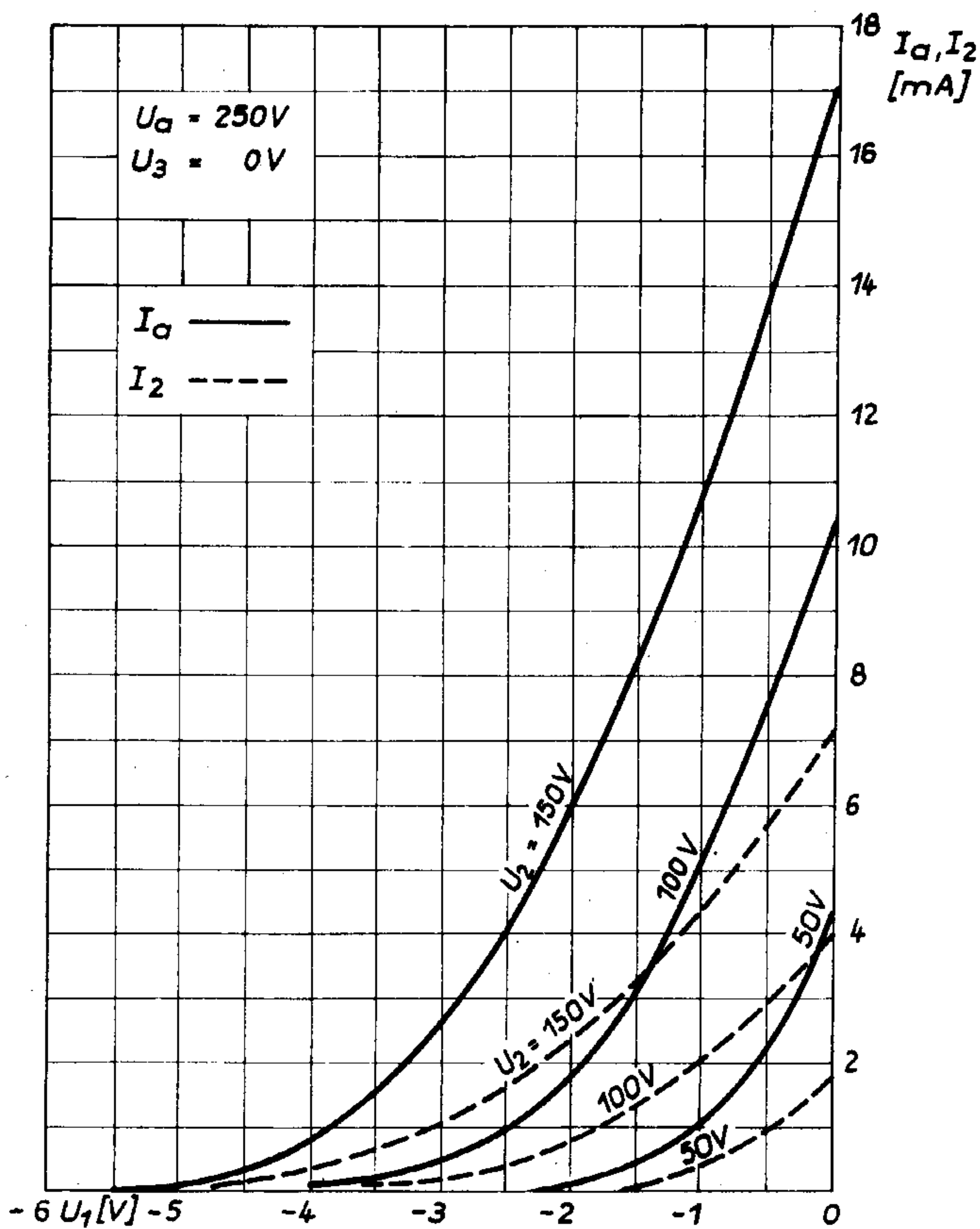
Ohne besondere Maßnahmen gegen Brummen oder Mikrophonie darf die EF 94 in einer Schaltung verwendet werden, bei der eine Spannung von ≥ 10 mV am Gitter 1 der EF 94 für eine Leistung von 50 mW in der Endstufe erforderlich ist.

Die maximal zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt $\pm 10\%$ vom Sollwert 6,3 V.

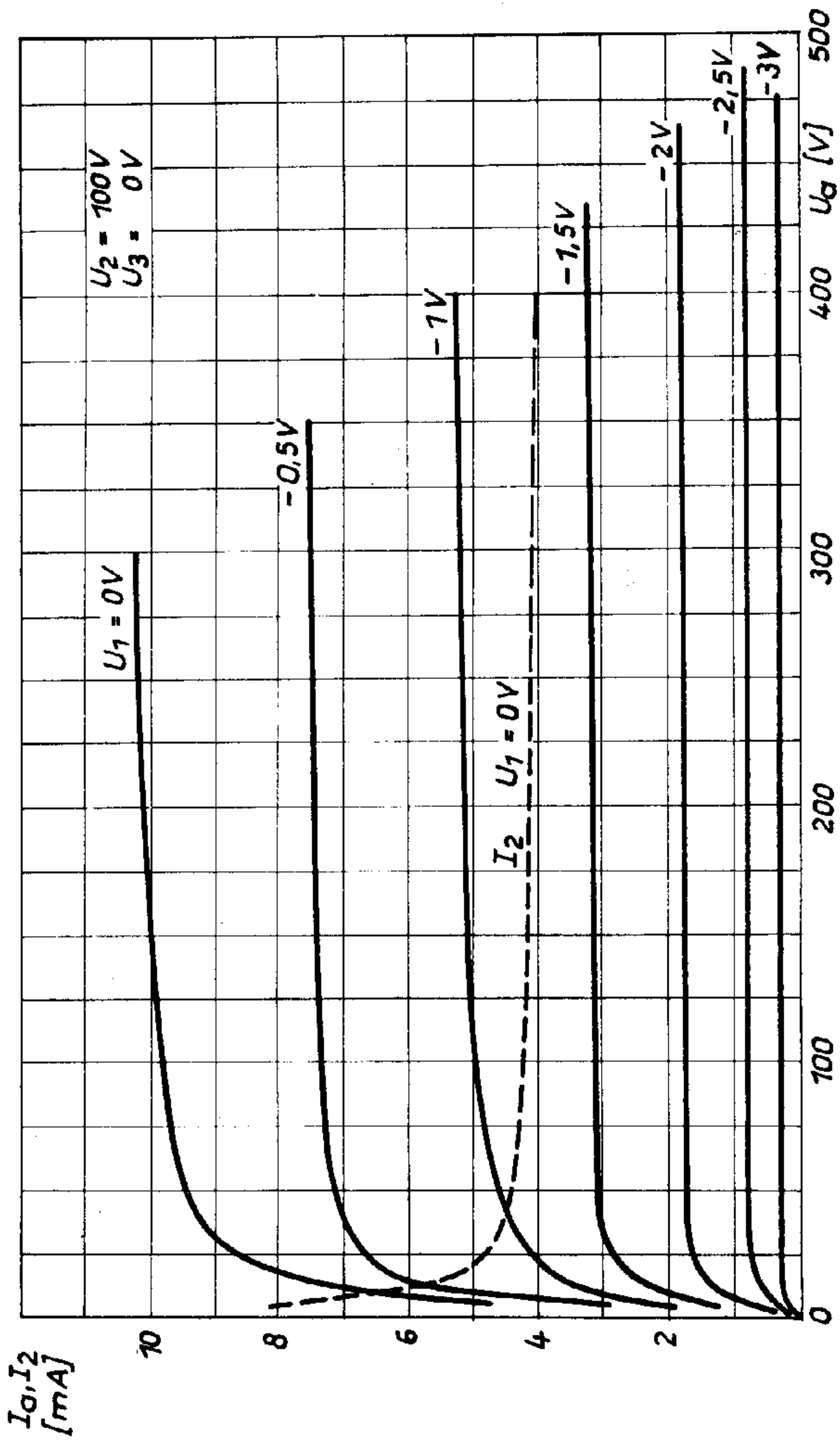
Der Heizerstift 2 soll vorzugsweise geerdet werden oder das niedrigste Potential in Bezug auf Erde oder Chassis erhalten.



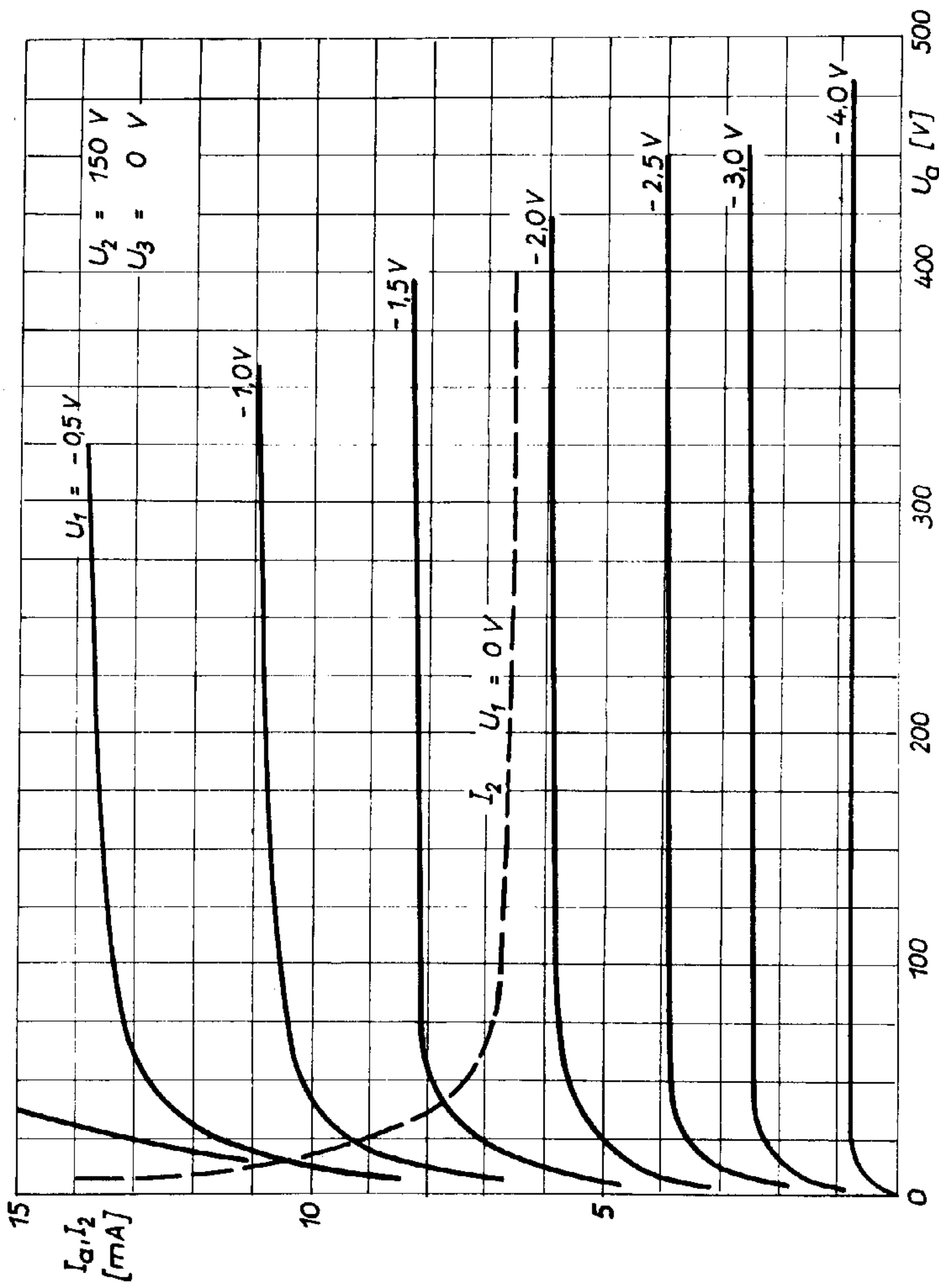
Steilheit als Funktion der Gittervorspannung



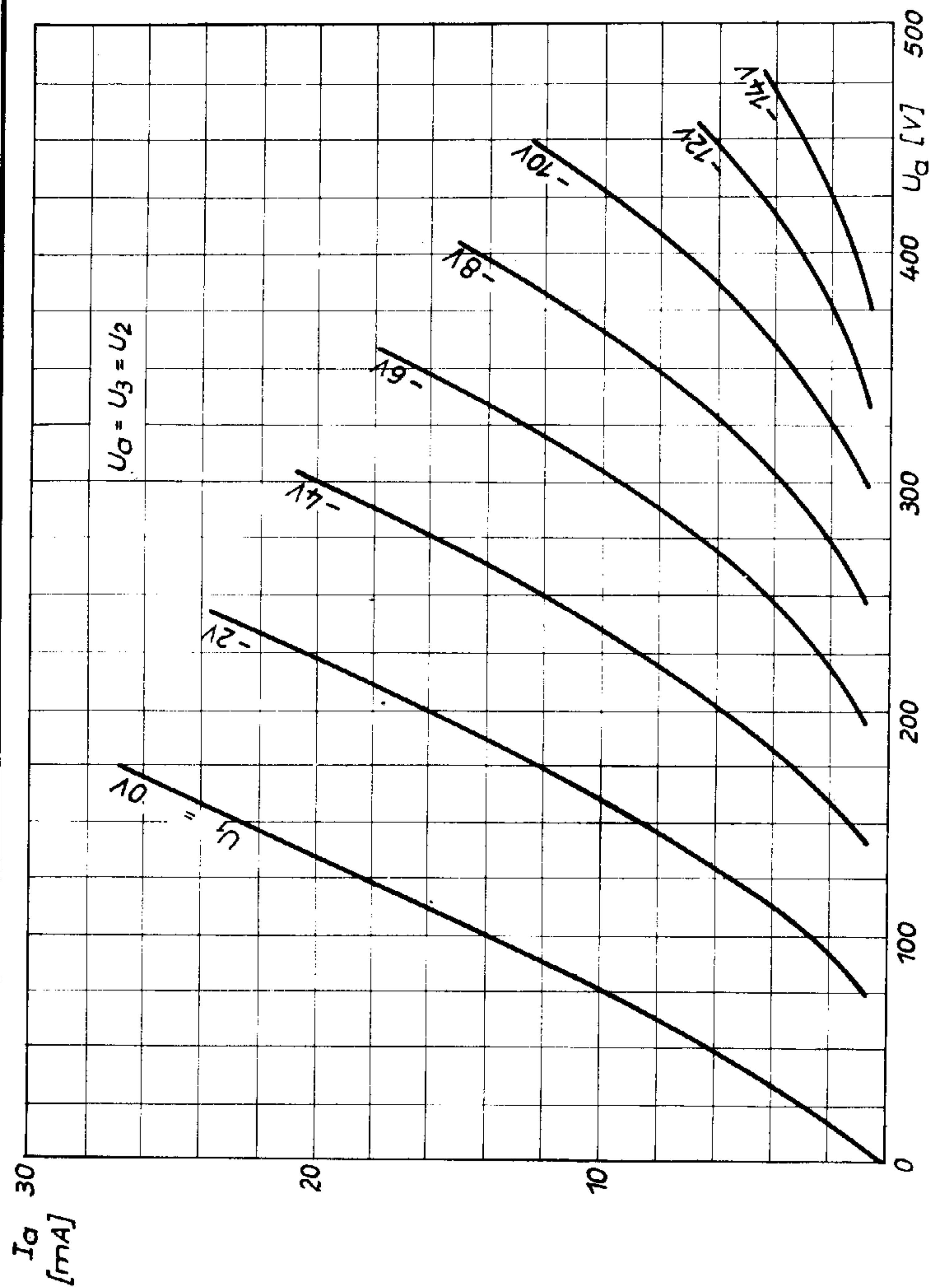
Anodenstrom und Schirmgitterstrom als Funktion der Gittervorspannung



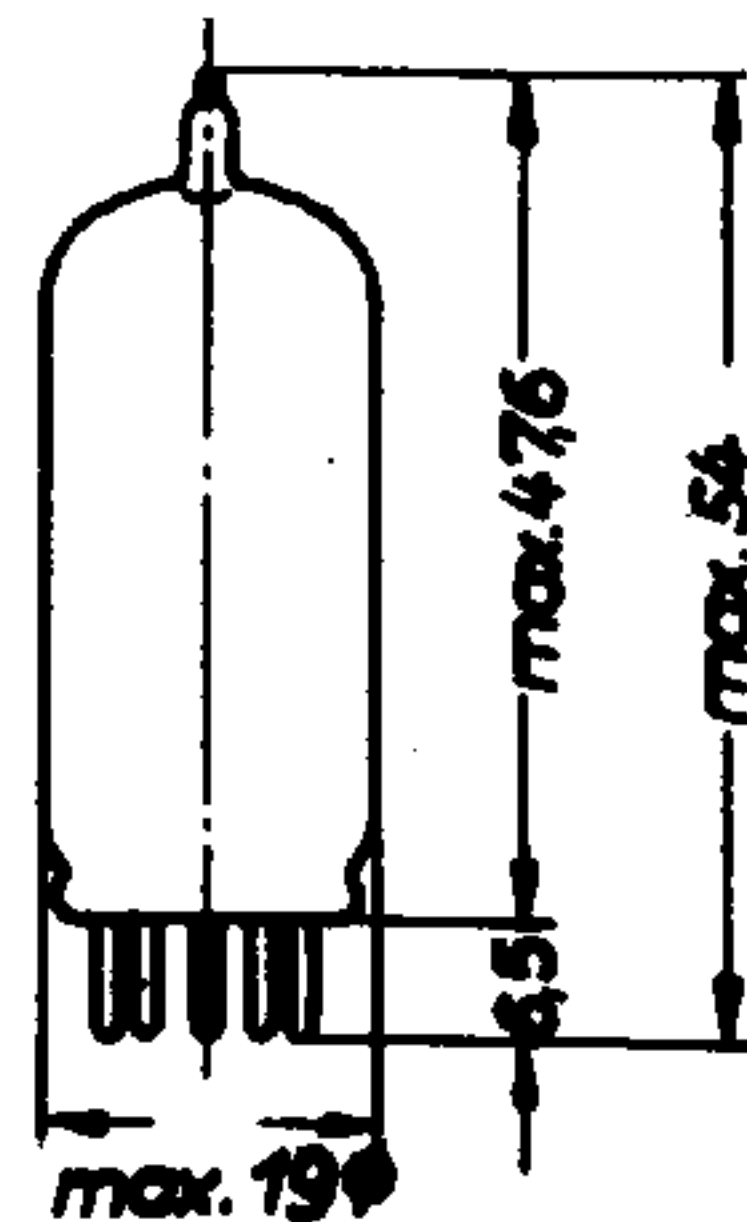
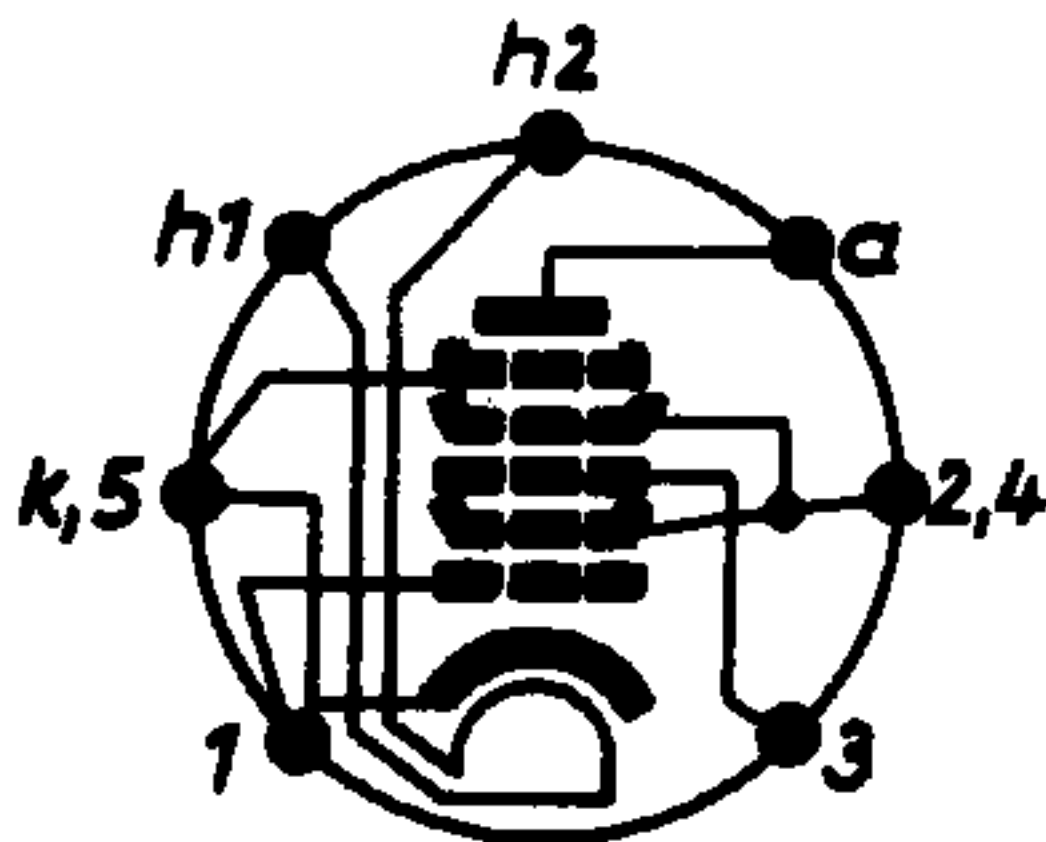
Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung



Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung



Triodenschaltung: Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung



Gewicht ca. 8,5 g

1. Heizwerte für Parallel- oder Serienheizung

Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizstrom	I_h	ca. 0,3	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte**a) als Mischröhre, fremdgesteuert**

Anodenspannung	U_a	250	V
Schirmgitterspannung	U_{24}	100	V
Ableitwiderstand von Gitter 1	R_1	20	k Ω
Strom von Gitter 1	I_1	0,5	mA
Vorspannung an Gitter 3	U_3	-1,5 -11,5	V
Anodenstrom	I_a	3,0 0,5	mA
Schirmgitterstrom	I_{24}	7,1 9,4	mA
Mischsteilheit	S_c	475 48	$\mu A/V$
Innenwiderstand	R_i	1	M Ω
Äquivalenter Gitter-rauschwiderstand	$R_{ägc}$	190	k Ω

b) als Mischröhre, selbst schwingend (Katodenrückkopplung)

Anodenspannung	U_a	250	V
Schirmgitterspannung	U_{24}	100	V

Ableitwiderstand von Gitter 1	R_1	20	$k\Omega$
Strom von Gitter 1	I_1	0,5	mA
Vorspannung an Gitter 3	U_3	-1	-10 V
Anodenstrom	I_a	3,3	0,6 mA
Schirmgitterstrom	I_{24}	6,9	9,3 mA
Mischsteilheit	S_c	500	50 $\mu A/V$
Innenwiderstand	R_i	1	$M\Omega$
Äquivalenter Gitter-rauschwiderstand	$R_{äqc}$	200	$k\Omega$

3. Meßwerte (statisch)

Anodenspannung	U_a	100	V
Schirmgitterspannung	U_{24}	100	V
Vorspannung an Gitter 3	U_3	0	V
Vorspannung an Gitter 1	U_1	0	V
Anodenstrom	I_a	25	mA
Schirmgitterstrom	I_{24}		
Katodenstromsteilheit bezogen auf Gitter 1	S_{k1}	7,25	mA/V
Innenwiderstand	R_i	2,75	$k\Omega$

4. Grenzwerte

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	550	V
Anodenspannung	U_{amax}	300	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	1	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{o24max}	550	V
Schirmgitterspannung	U_{24max}	100	V
Schirmgitterverlustleistung	N_{v24max}	1	W
Katodenstrom	I_{kmax}	14	mA
Gitterstromereinsatzpunkt ($I_{e1} = -0,3 \mu A$)	U_{e1min}	-1,3	V
Gitterstromereinsatzpunkt ($I_{e3} = -0,3 \mu A$)	U_{e3min}	-1,3	V
Ableitwiderstand von Gitter 3	R_{3max}	2	$M\Omega$
Ableitwiderstand von Gitter 1	R_{1max}	1	$M\Omega$

Äußerer Widerstand zwischen Heizer und Katode

 R_{hkmax}

10

k Ω

Spannung zwischen Heizer und Katode (Gleichspannung bzw. Effektivwert der Wechselspannung)

 U_{hkmax}

50

V

5. Kaltkapazitäten

C_1	5,5	pF
C_3	7,2	pF
C_a	8,6	pF
C_{3a}	< 0,3	pF
C_{13}	< 0,15	pF
C_{1a}	< 0,05	pF
$C_{1(234a)}$	2,7	pF
C_{1k}	2,8	pF
$C_{k(234a)}$	15	pF

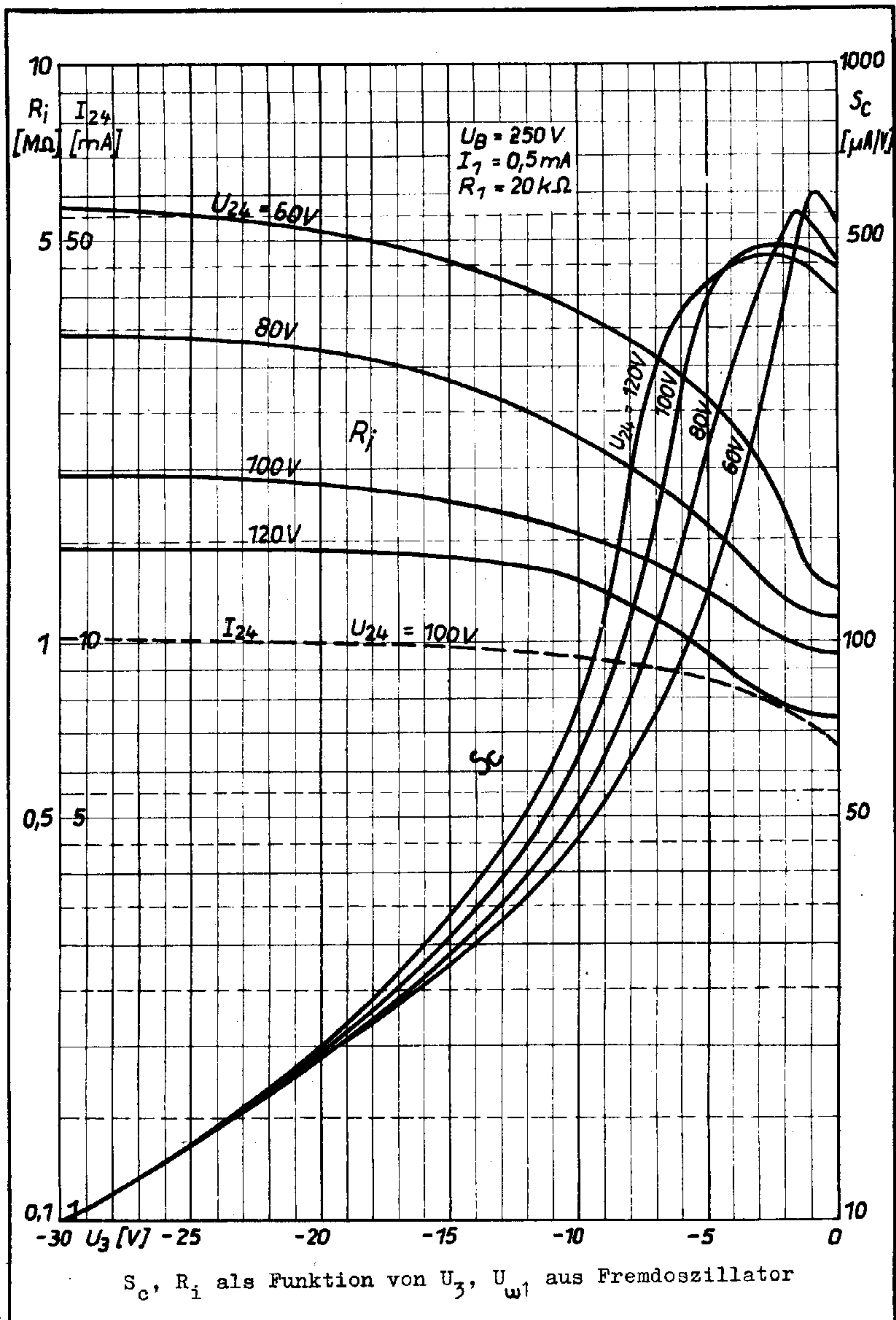
6. Besondere Hinweise

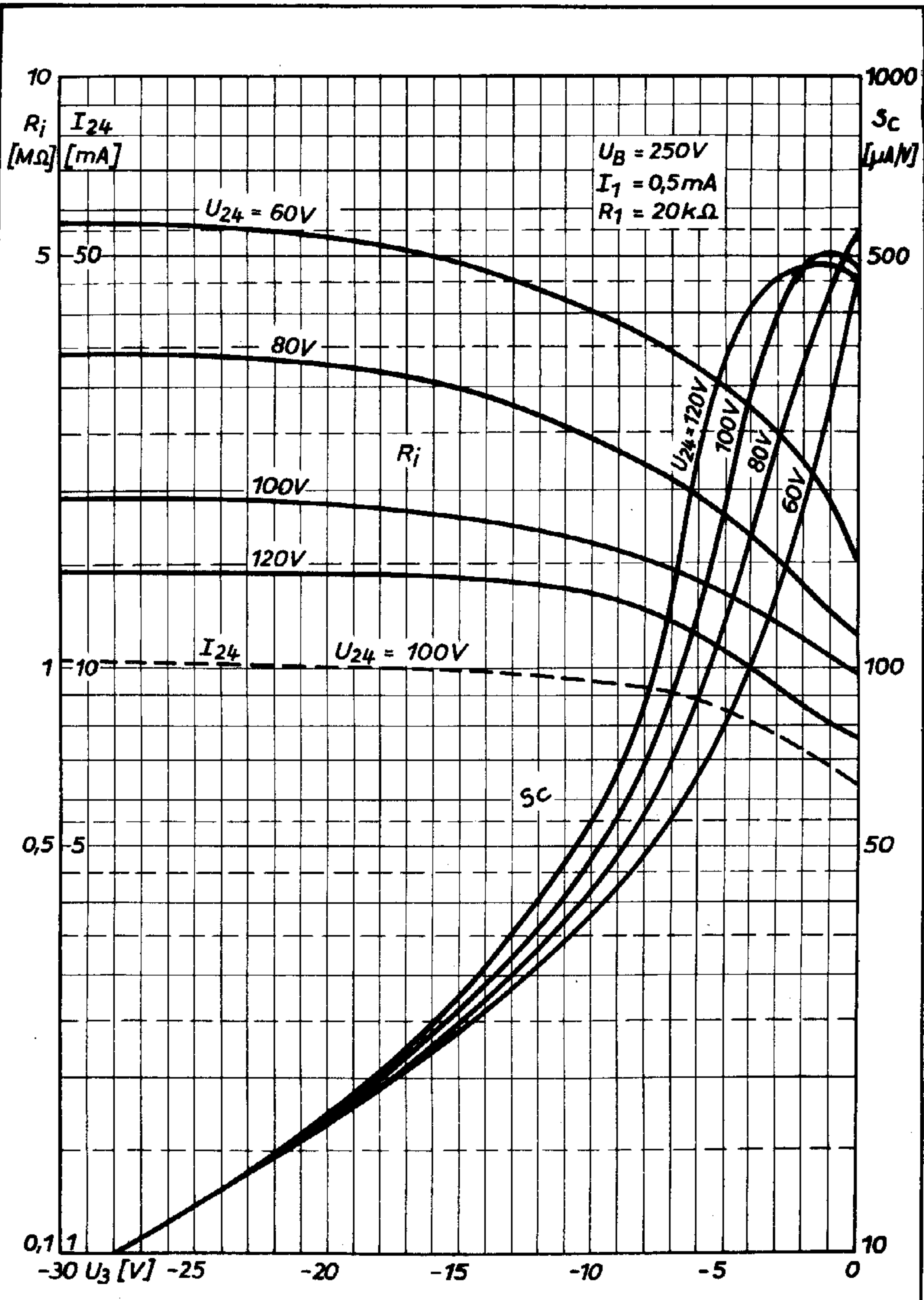
Die maximal zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt $\pm 10\%$ vom Sollwert 6,3 V.

Der Heizerstift 2 soll vorzugsweise geerdet werden oder das niedrigste Potential in Bezug auf Erde oder Chassis erhalten.

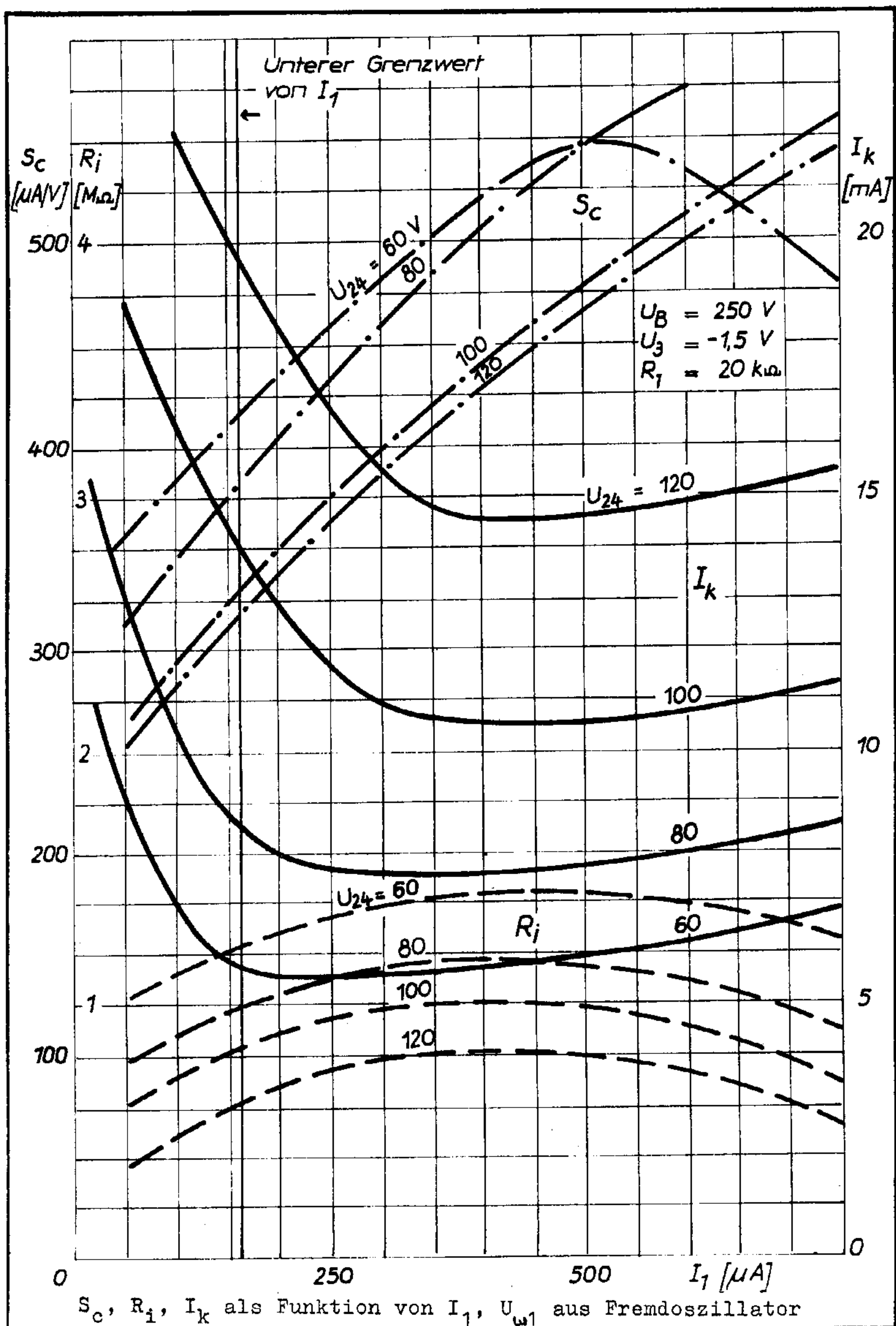
Die Oszillatorstufe soll so ausgeführt werden, daß der erforderliche Oszillatorgitterstrom bei einer möglichst kleinen Spannung zwischen Katode und Erde erreicht wird. Diese Spannung soll 1,4 V_{eff} nicht übersteigen. Der Oszillatorgitterstrom soll in keinem Falle - auch nicht bei Netzunterspannung - den Wert von 0,16 mA unterschreiten.

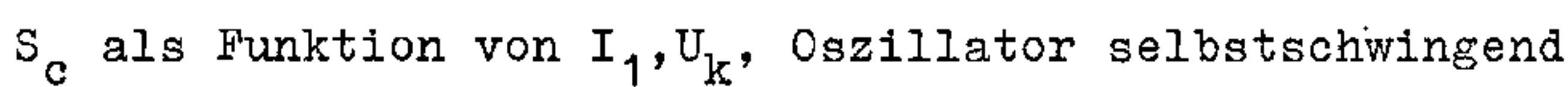
Der Ableitwiderstand von Gitter 3 soll möglichst klein gehalten werden.

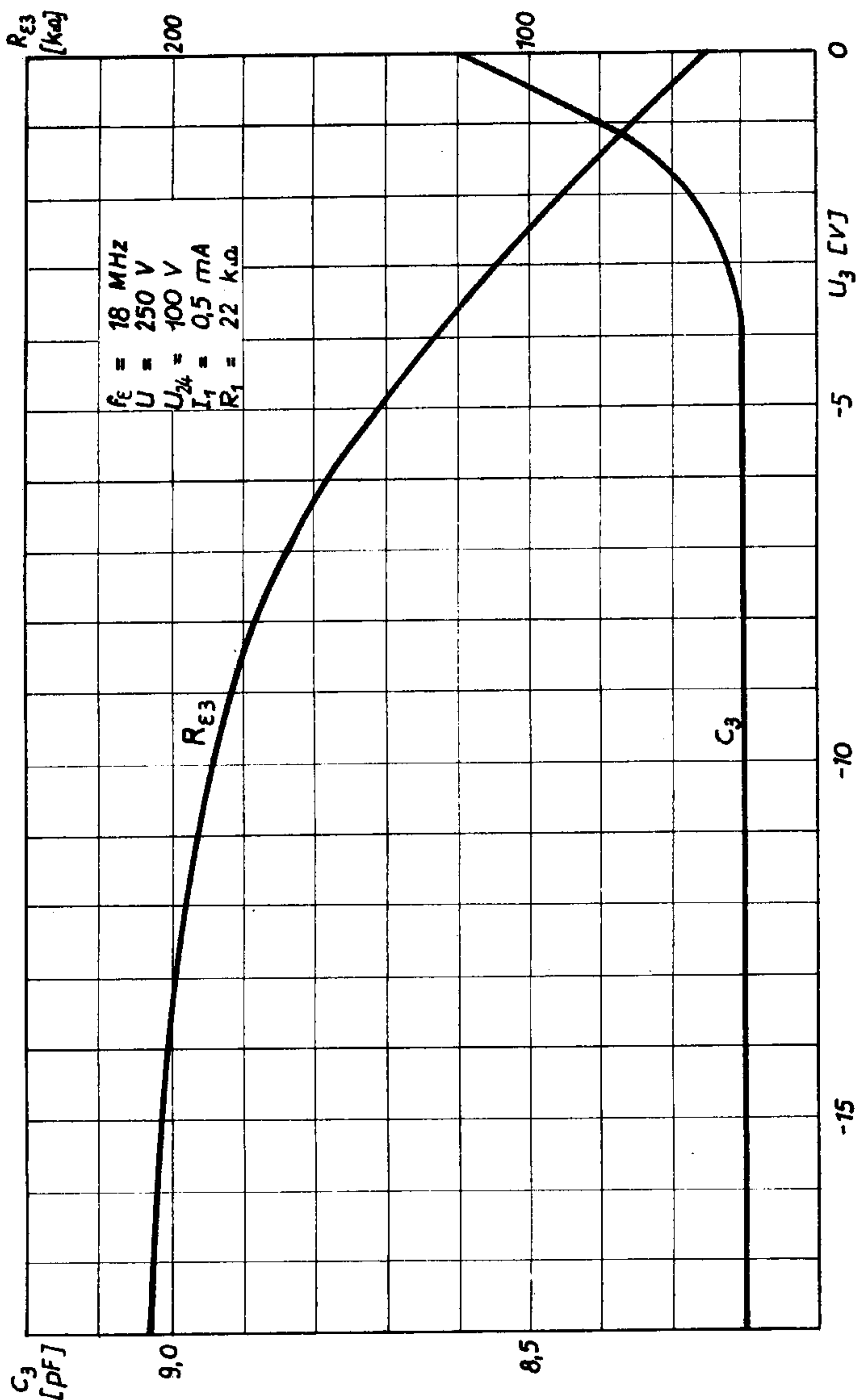




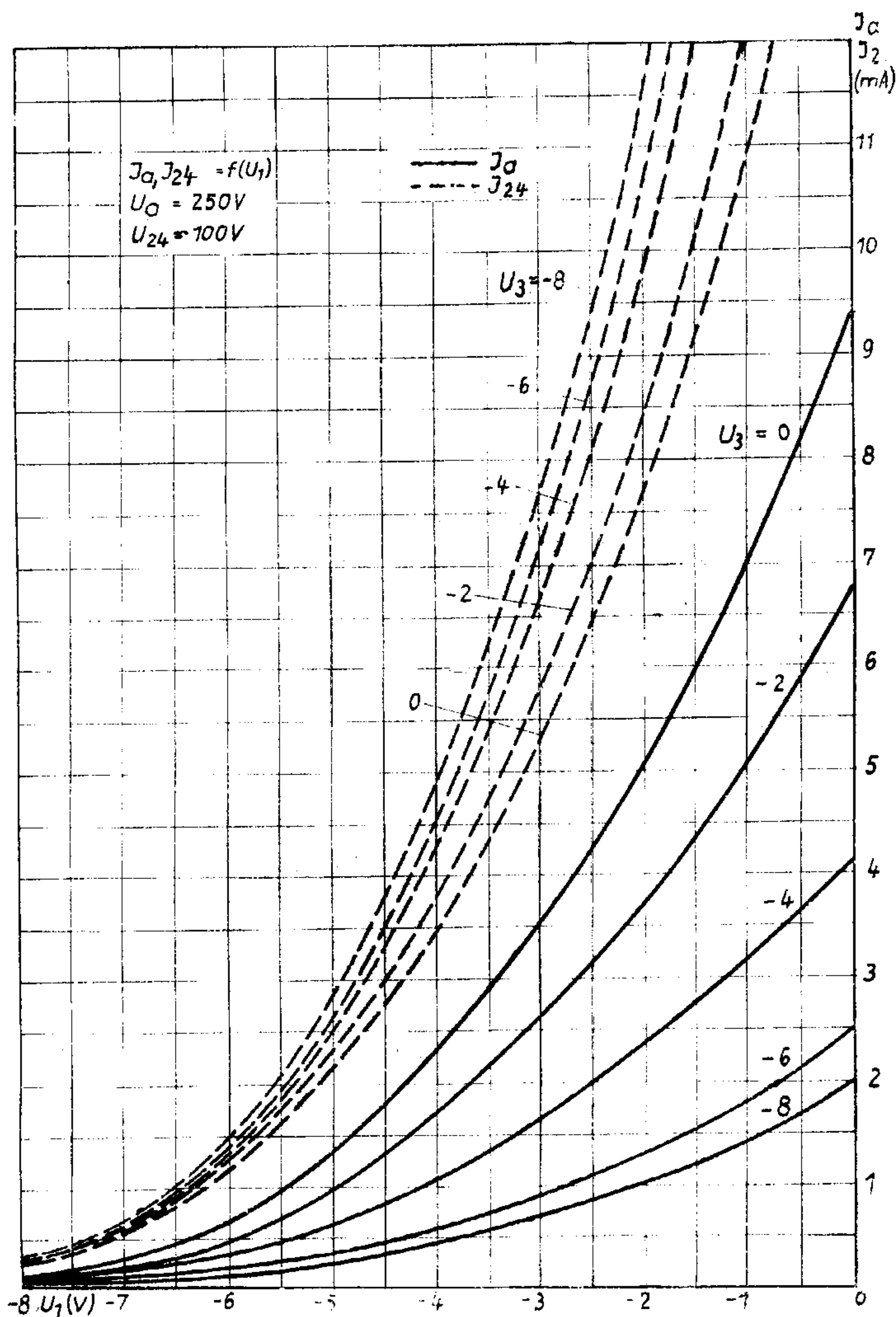
S_c, R_i als Funktion von U_3 Oszillator selbstschwingend



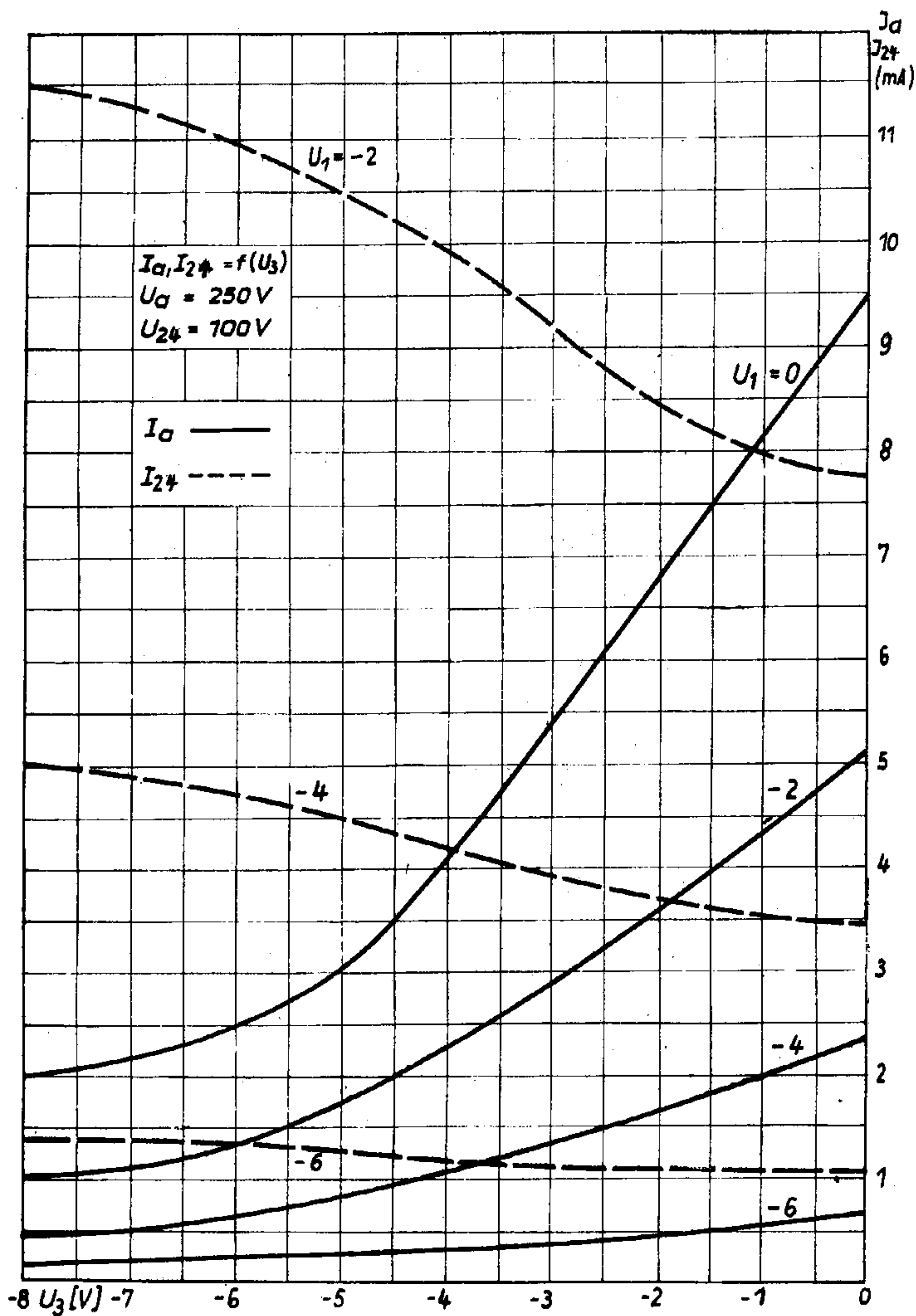




Eingangswiderstand und Eingangskapazität an G_3 als Funktion von U_3



Anodenstrom und Schirmgitterstrom als Funktion der Spannung an G_1

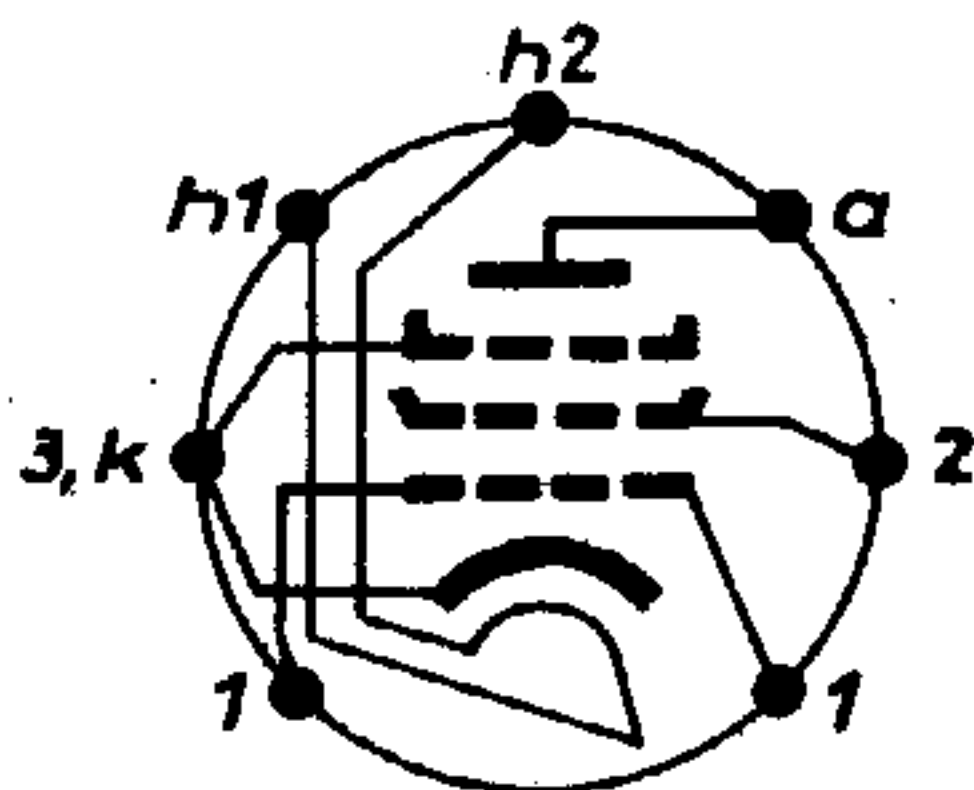


Anodenstrom und Schirmgitterstrom als Funktion der Spannung an G_3

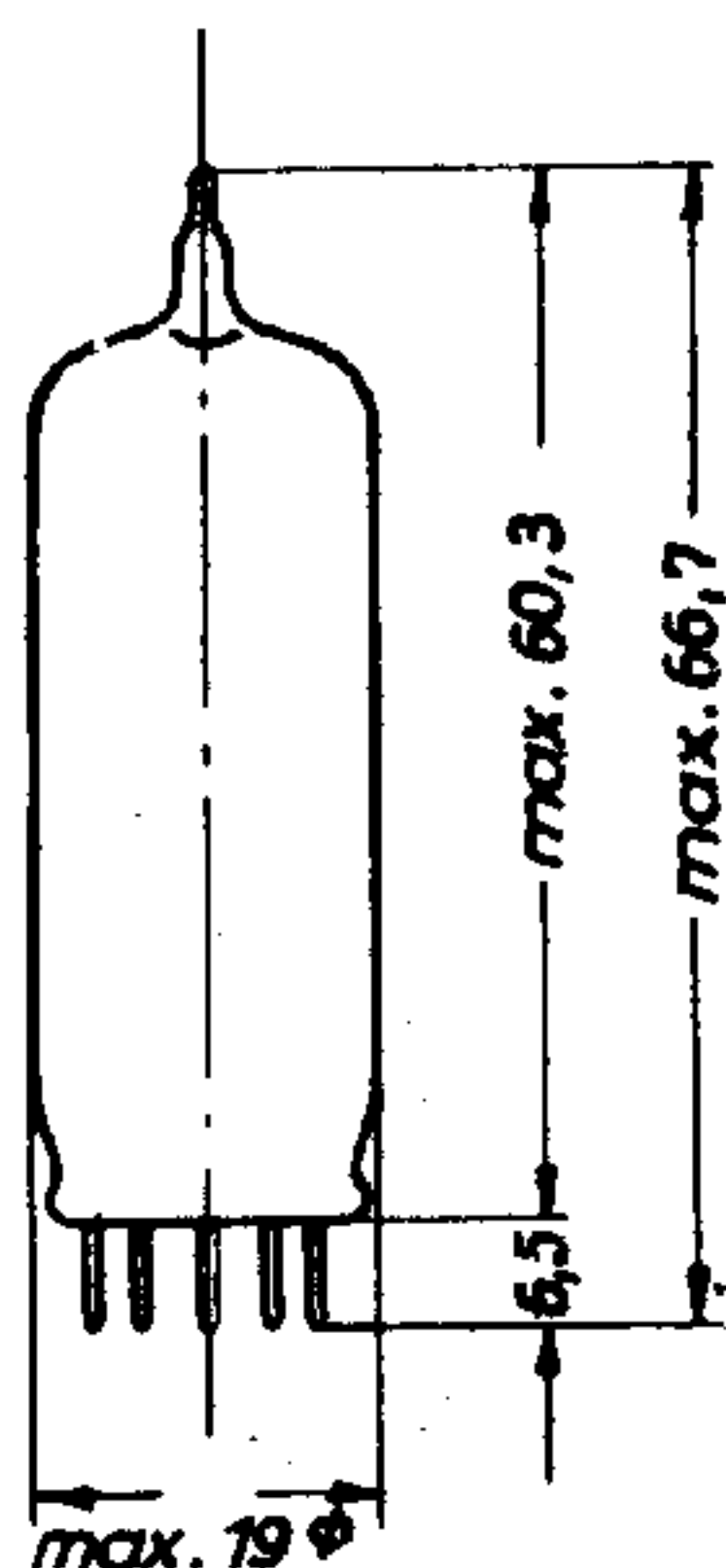


Pentode
für NF-Endverstärkung

EL90



Gewicht ca. 10 g



1. Heizerwerte für Parallelspeisung

Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizstrom	I_h	ca. 0,45	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte als NF-Endstufe

a) Pentode, einzeln

Anodenspannung	U_a	250	250	V
Schirmgitterspannung	U_2	250	250	V
Katodenwiderstand	R_k	250	250	Ω
Vorspannung an Gitter 1	U_1	-12,5	-12,5	V
Anodenstrom ($U_{\omega 1}=0$)	I_a	45	45	mA
Schirmgitterstrom ($U_{\omega 1}=0$)	I_2	4,5	4,5	mA
Anodenstrom ($N_{na}=4,5$ W)	I_a	47	44	mA
Schirmgitterstrom ($N_{na}=4,5$ W)	I_2	7	8,5	mA
Steilheit	S	4,1	4,1	mA/V
Innenwiderstand	R_i	52	52	k Ω
Anpassungswiderstand	R_a	5	7	k Ω
Ausgangsnutzleistung	N_{na}	4,5	4,5	W
Klirrfaktor	k	7,5	10	%
Gitterwechselspannung	$U_{\omega 1}$	8,75	8,3	V _{eff}
Empfindlichkeit ($N_{na}=50$ mW)	$U_{\omega 1}$	0,8	0,7	V _{eff}

b) Pentode, Gegentakt - A - Betrieb

(Werte für 2 Röhren)

Anodenspannung	U_a	250	V
Schirmgitterspannung	U_2	250	V
Katodenwiderstand	R_k	120	Ω
Vorspannung an Gitter 1	U_1	ca. -13	V
Anodenstrom	I_a	94	mA
Schirmgitterstrom	I_2	9,5	mA
Optimaler Anpassungs- widerstand	R_{a-a}	10	k Ω
Ausgangsnutzleistung	N_{na}	9	W
Klirrfaktor	k	2,5	%
Gitterwechselspannung	$U_{\omega 1-1}$	18,0	V _{eff}
Empfindlichkeit ($N_{na}=50mW$)	$U_{\omega 1-1}$	0,5	V _{eff}

c) Triode, Gegentakt - A - Betrieb

(Werte für 2 Röhren)

Anodenspannung	U_a	250	V
Katodenwiderstand	R_k	150	Ω
Gittervorspannung	U_1	-13,5	V
Anodenstrom	I_a	90	mA
Optimaler Anpassungs- widerstand	R_{a-a}	4	k Ω
Ausgangsnutzleistung	N_{na}	1,7	W
Klirrfaktor	k	0,4	%
Gitterwechselspannung	$U_{\omega 1-1}$	19,2	V _{eff}
Empfindlichkeit ($N_{na}=50mW$)	$U_{\omega 1-1}$	2,2	V _{eff}

3. Meßwerte (statisch)

a) Pentode

Anodenspannung	U_a	250	V
Schirmgitterspannung	U_2	250	V
Vorspannung an Gitter 1	U_1	-12,5	V
Anodenstrom	I_a	45	mA
Schirmgitterstrom	I_2	4,5	mA
Steilheit	S	4,1	mA/V

b) als Triode geschaltet (Schirmgitter mit Anode verbunden)

Anodenspannung	U_a	250	V
Gittervorspannung	U_1	-12,5	V
Anodenstrom	I_a	49,5	mA
Steilheit	S	4,5	mA/V

4. Grenzwerte

Anodenkaltspannung	U_{camax}	550	V
Anodenspannung	U_{amax}	250	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	12	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{o2max}	550	V
Schirmgitterspannung	U_{2max}	250	V
Schirmgitterverlustleistung ($N_{na}=max$)	N_{v2max}	2	W
Katodenstrom	I_{kmax}	56	mA
Gitterstromereinsatzpunkt ($I_{e1}=+0,3 \mu A$)	U_{elmin}	-1,3	V
Ableitwiderstand von Gitter 1	R_{lmax}	0,5	MΩ
Äußerer Widerstand zwischen Heizer und Katode	R_{hkmax}	5	kΩ
Spannung zwischen Heizer und Katode (Gleichspannung bzw. Effektivwert der Wechselspannung)	U_{hkmax}	50	V

5. Kaltkapazitäten

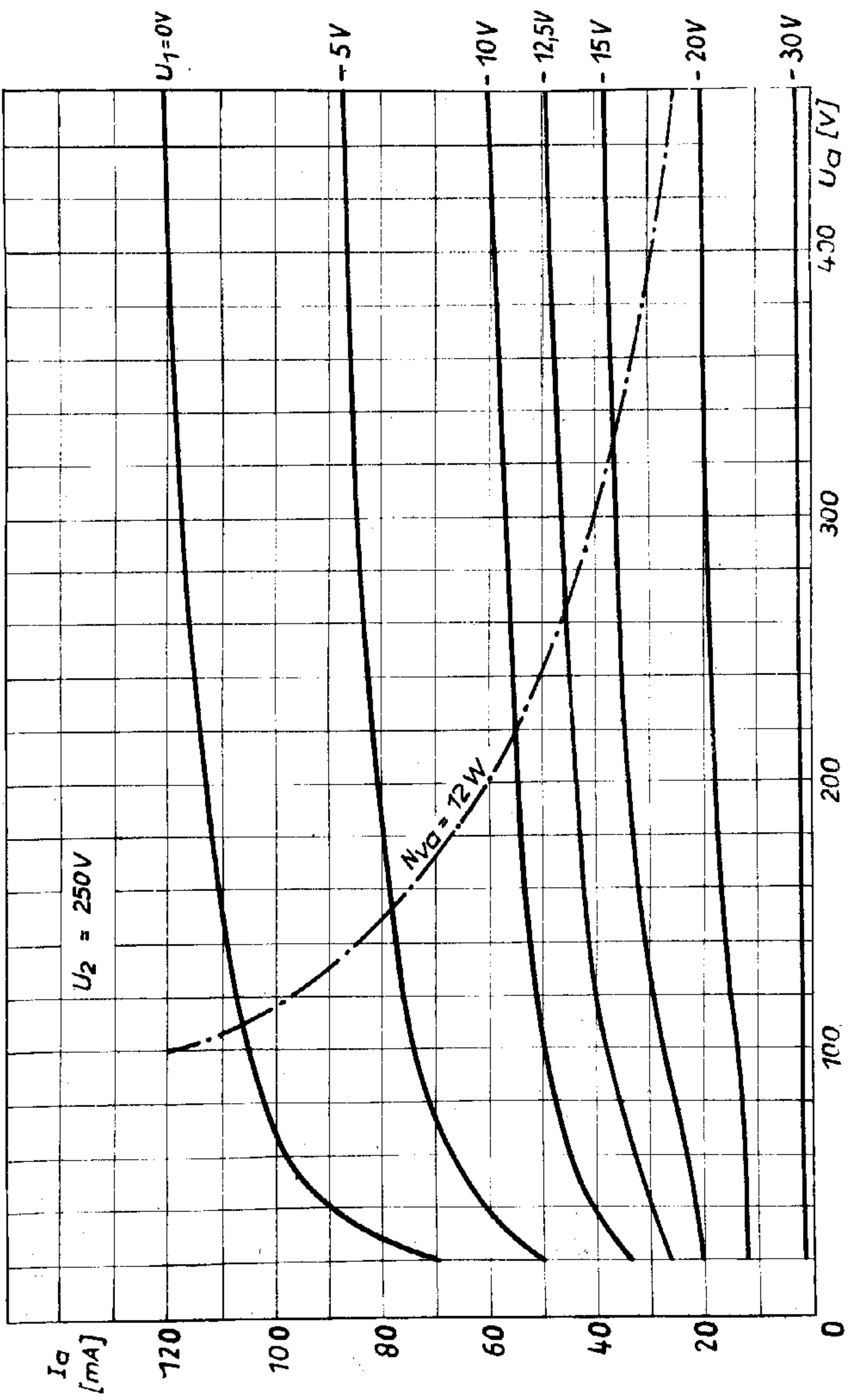
Eingangskapazität	C_1	=	7,6	pF
Ausgangskapazität	C_a	=	6,0	pF
Gitter 1-Anode	C_{1a}	<	0,35	pF

6. Besondere Hinweise

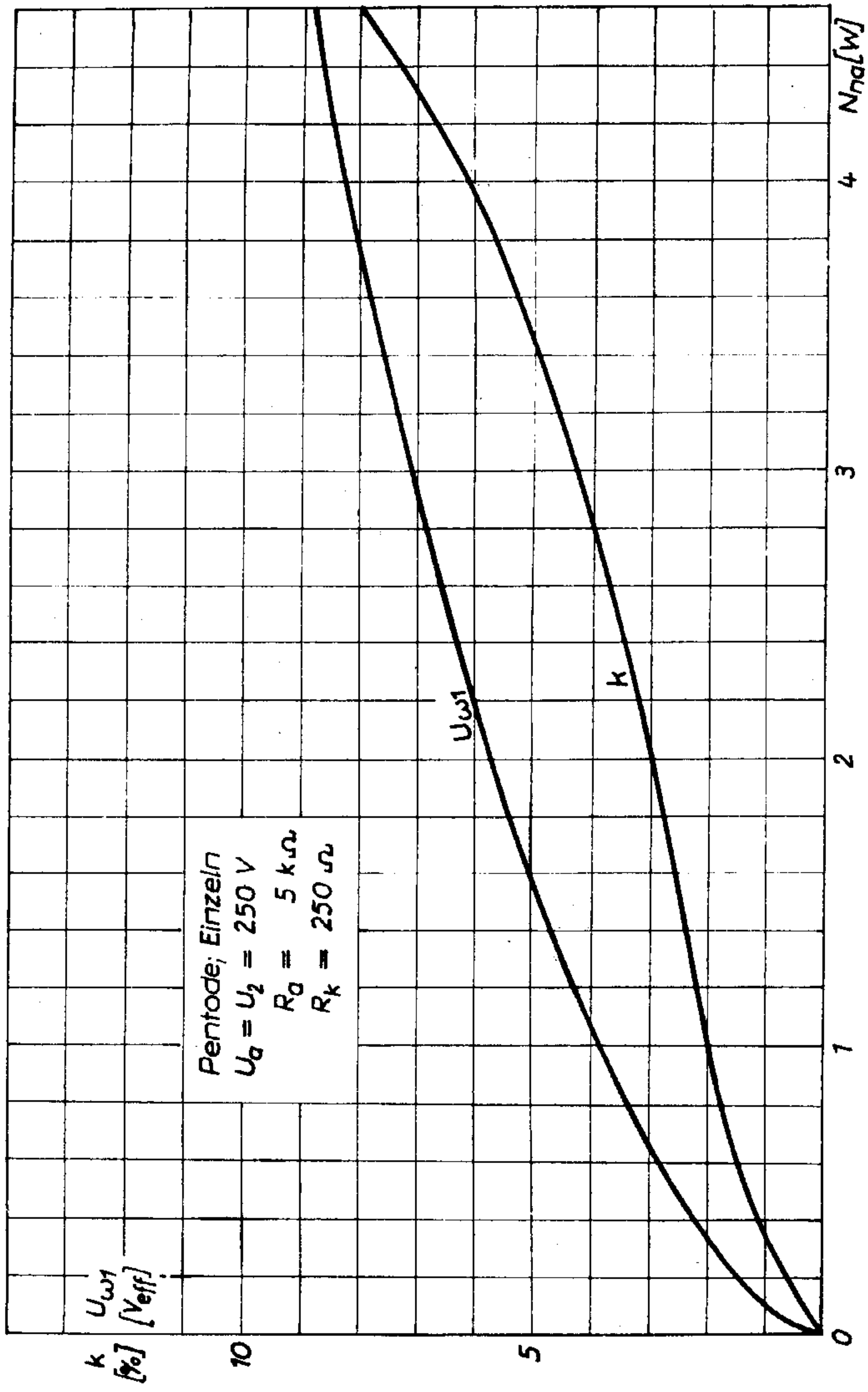
Die maximal zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt + 10% vom Sollwert 6,3 V.

Die Steuergitteranschlüsse 1 - 1 an der Fassung müssen beide mit der Steuergitterleitung verbunden werden.

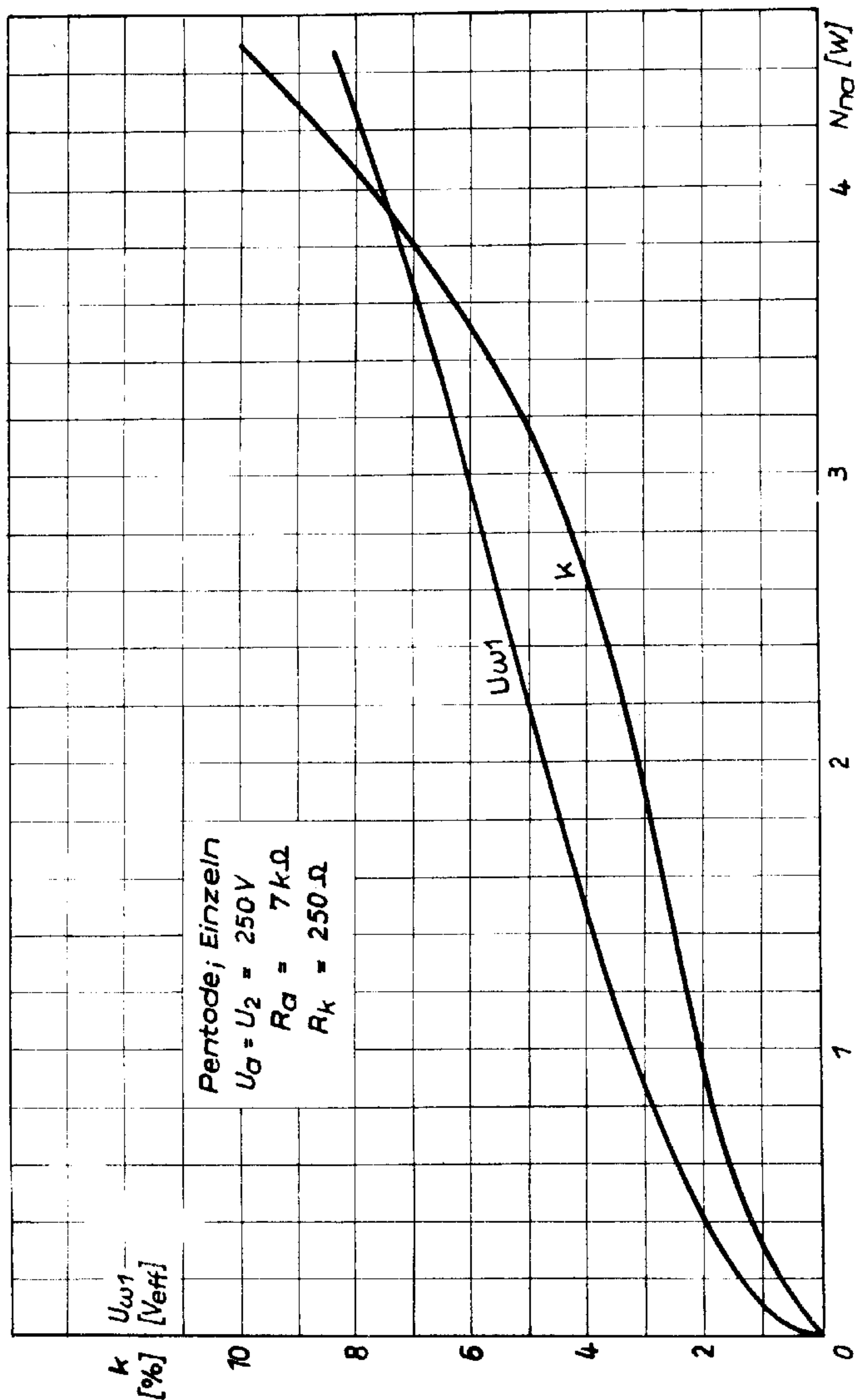
Der Heizerstift 2 soll vorzugsweise geerdet werden oder das niedrigste Potential in Bezug auf Erde oder Chassis erhalten.



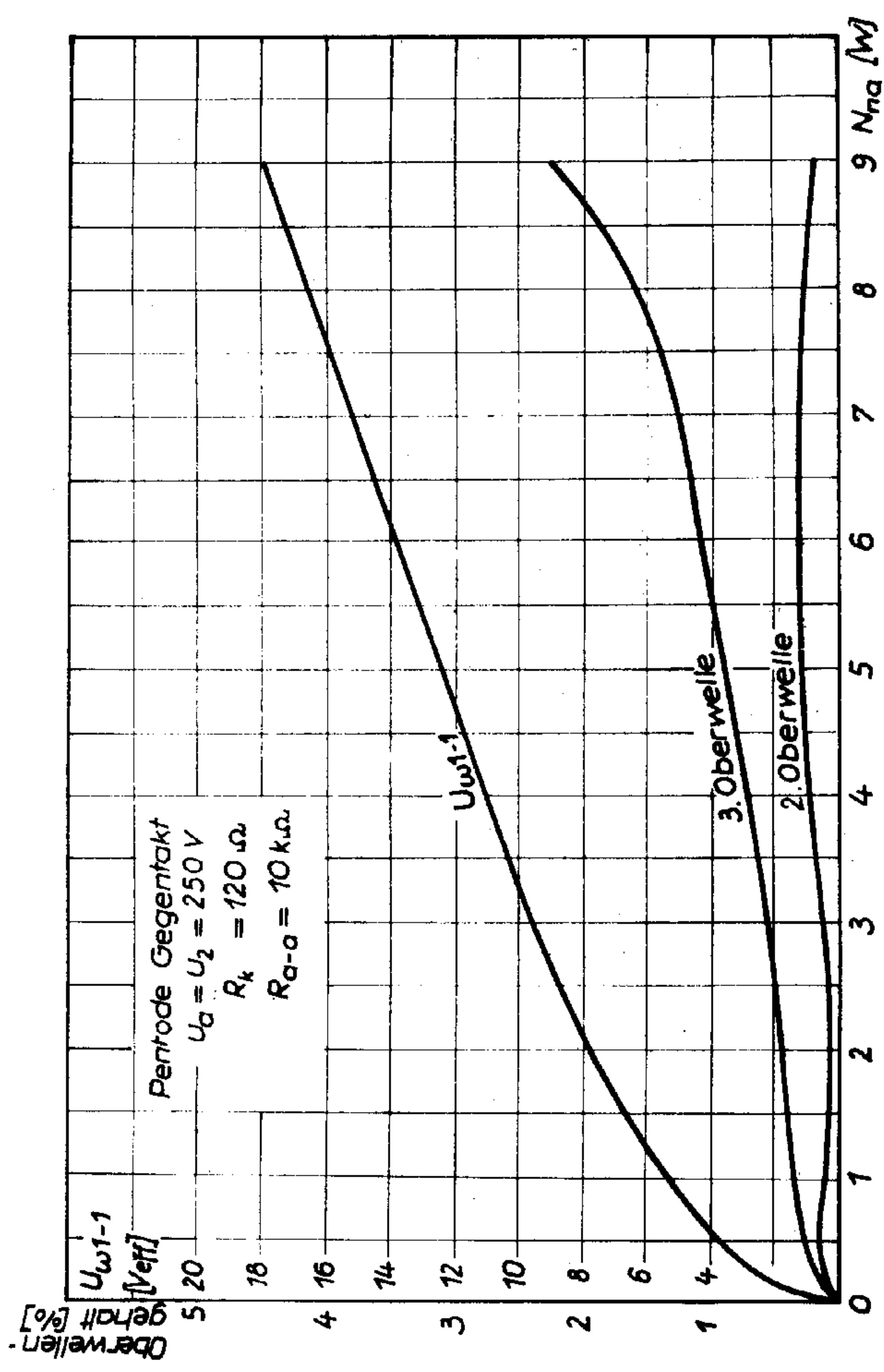
Pentodenschaltung: Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung



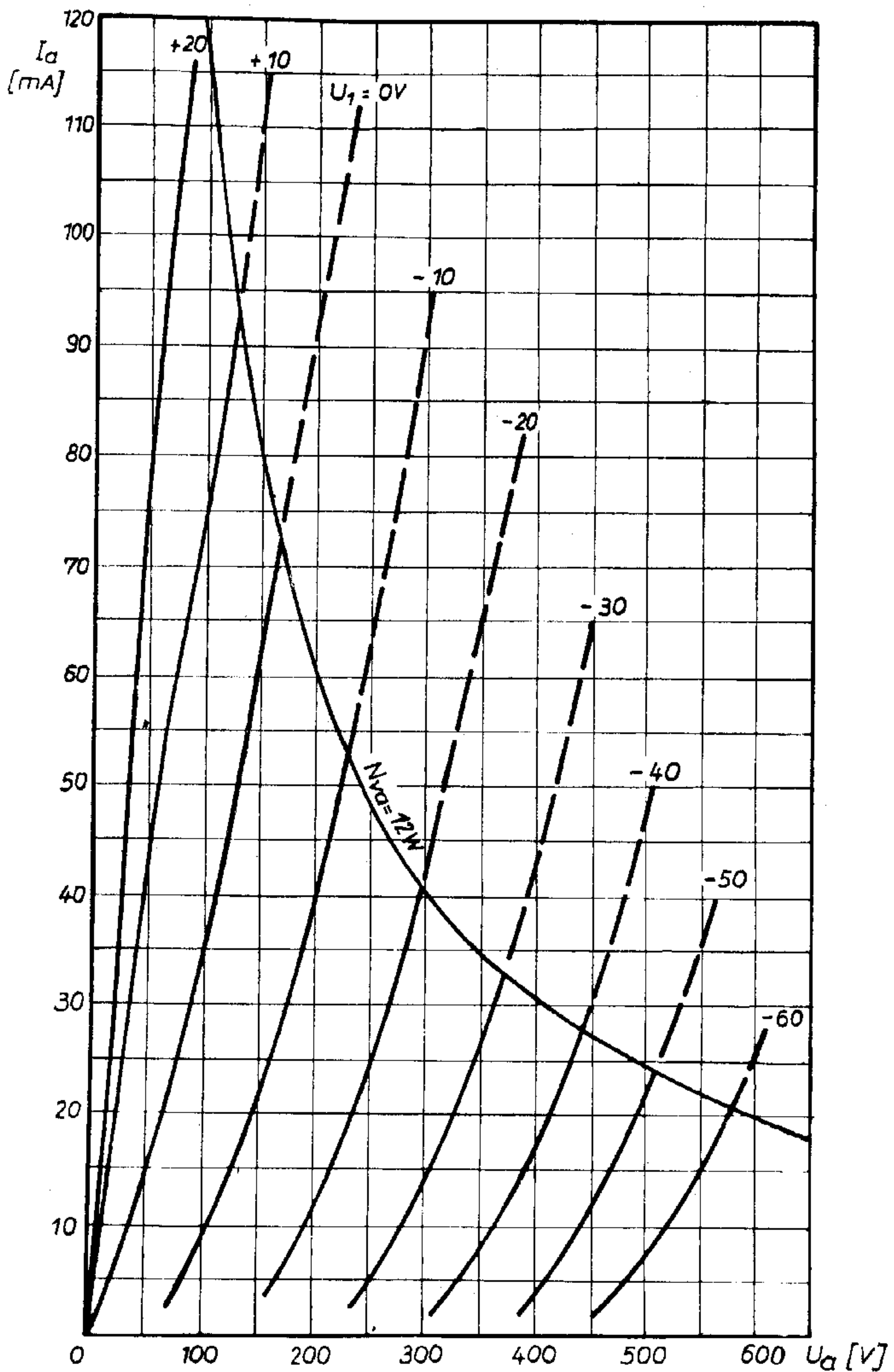
Gitterwechselspannung und Klirrfaktor als Funktion der Ausgangsnutzleistung



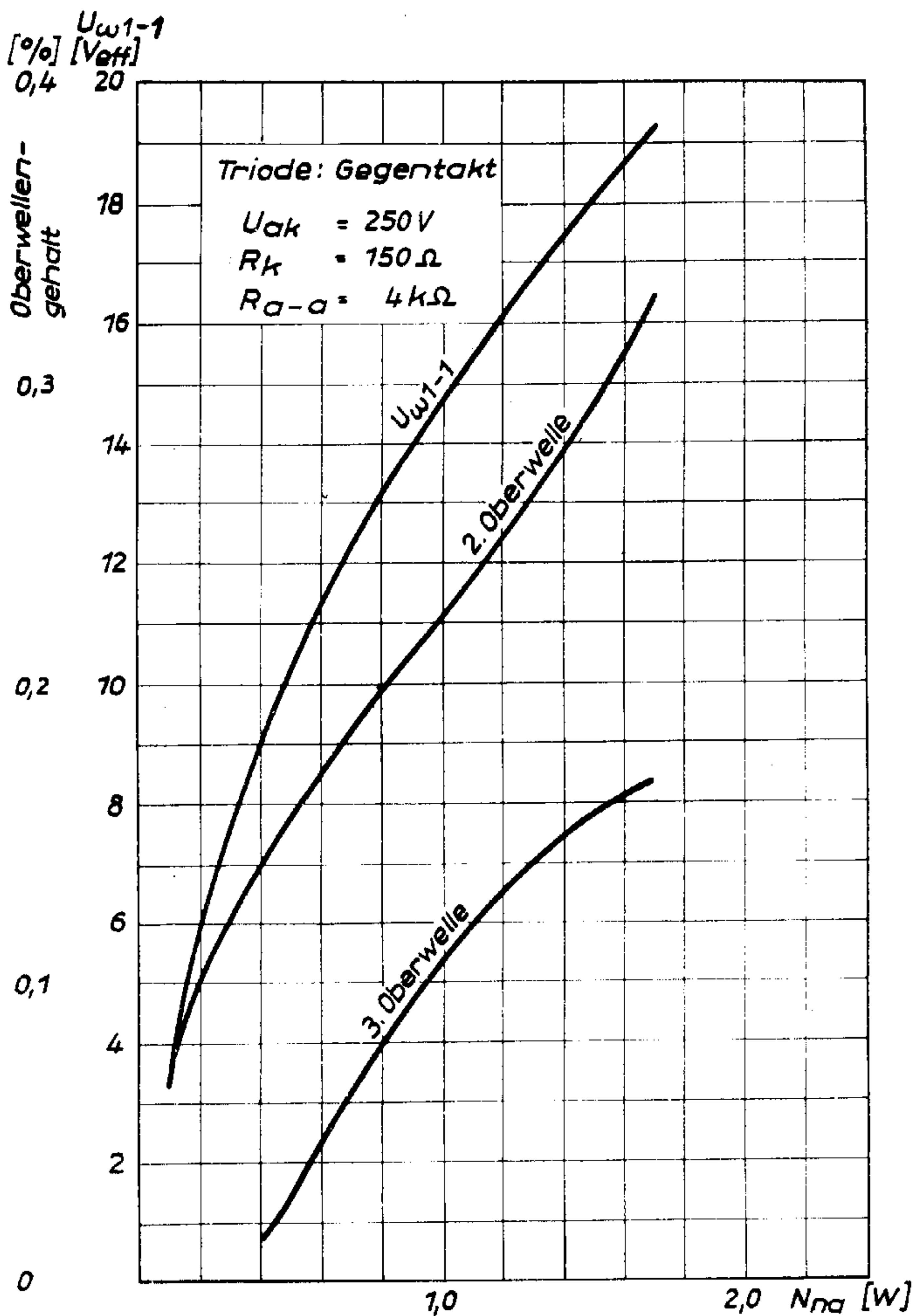
Eingangsspannung und Ausgangsleistung als Funktion der Ausgangsnutzleistung



Eingangswechselspannung und Oberwellen als Funktion der Ausgangsnutzleistung



Triodenschaltung: Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung

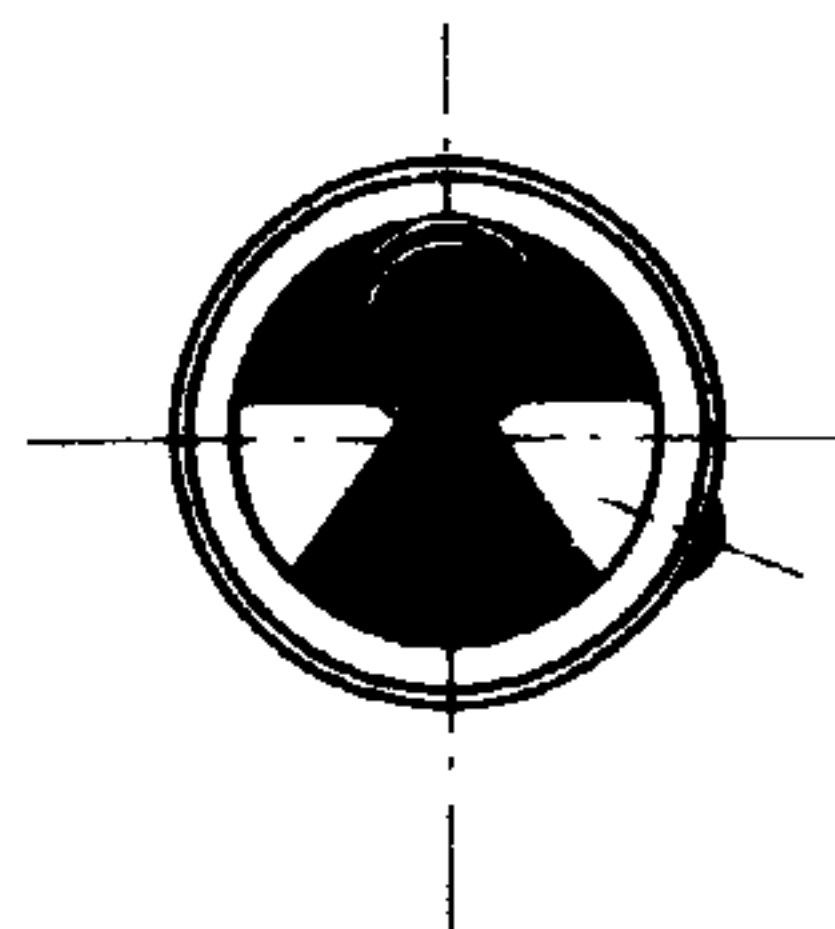
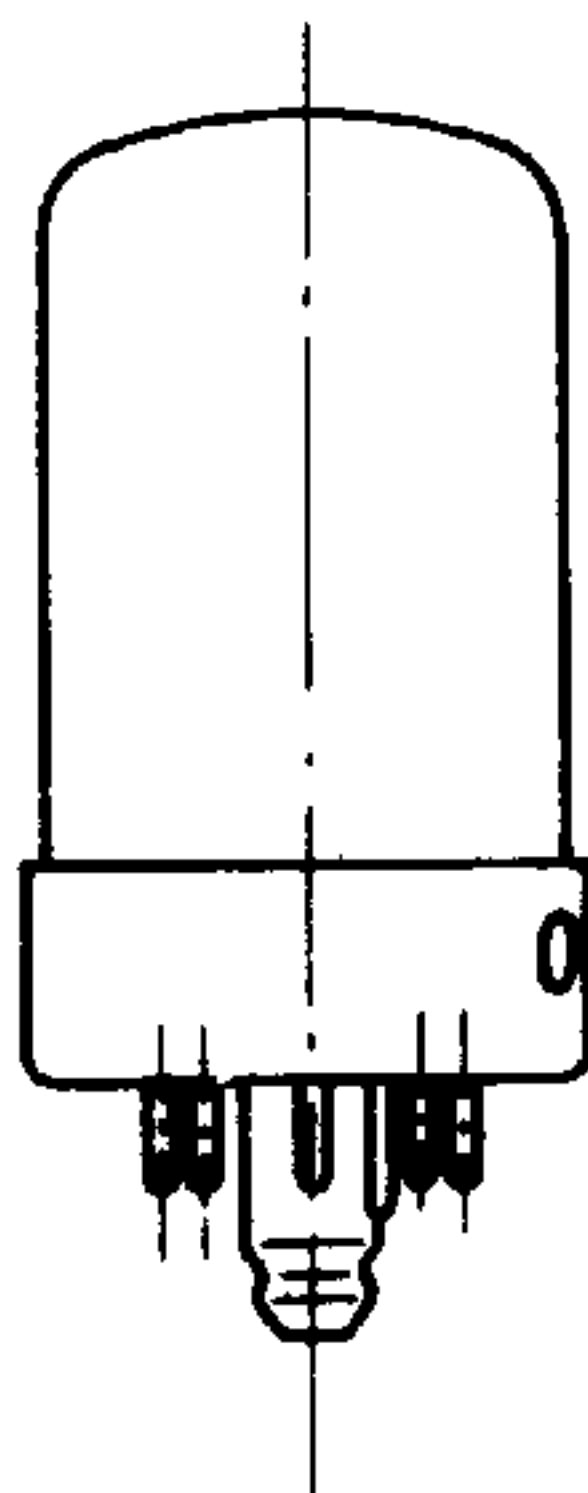
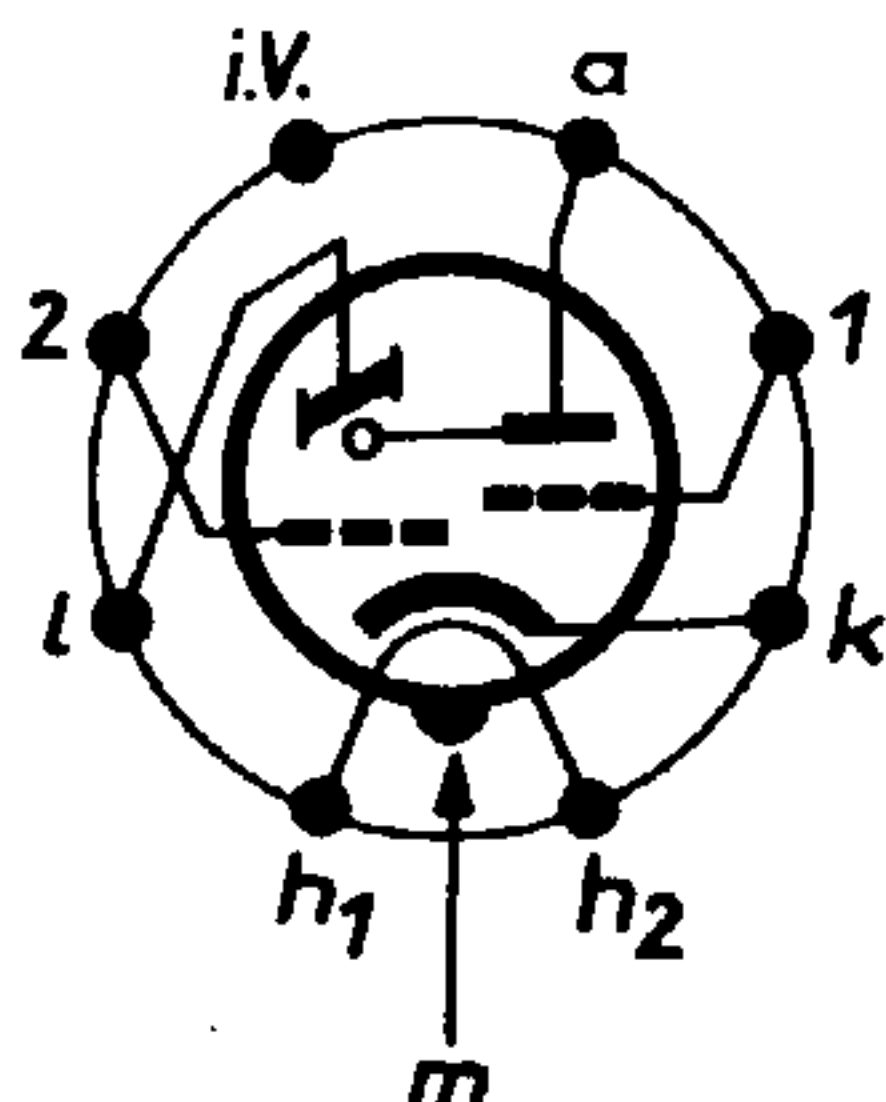


Eingangswechselspannung und Oberwellen als Funktion der Ausgangsnutzleistung.



Abstimmmanzeigeröhre
(Magischer Fächer)

EM71



Gewicht ca. 30 g

Abmessungen
und Maß-
toleranzen
siehe Seite 5

1. Heizwerte

Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizstrom	I_h	0,3	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte

Leuchtschirmspannung	U_1	250	200	V
Leuchtschirmstrom (bei $U = 0$ V)	I_1	2,5	1,6	mA
Betriebsspannung	U_B	250	200	V
Anodenwiderstand	R_a	0,5	0,5	MΩ
Spannung an Gitter 2	U_2	0	0	V
Gittervorspannung	U_1	0 ÷ -20	0 ÷ -14	V
Anodenstrom	I_a	0,5 ÷ 0,15	0,4 ÷ 0,1	mA
Schattenwinkel	γ	120 ÷ 0	115 ÷ 0	°

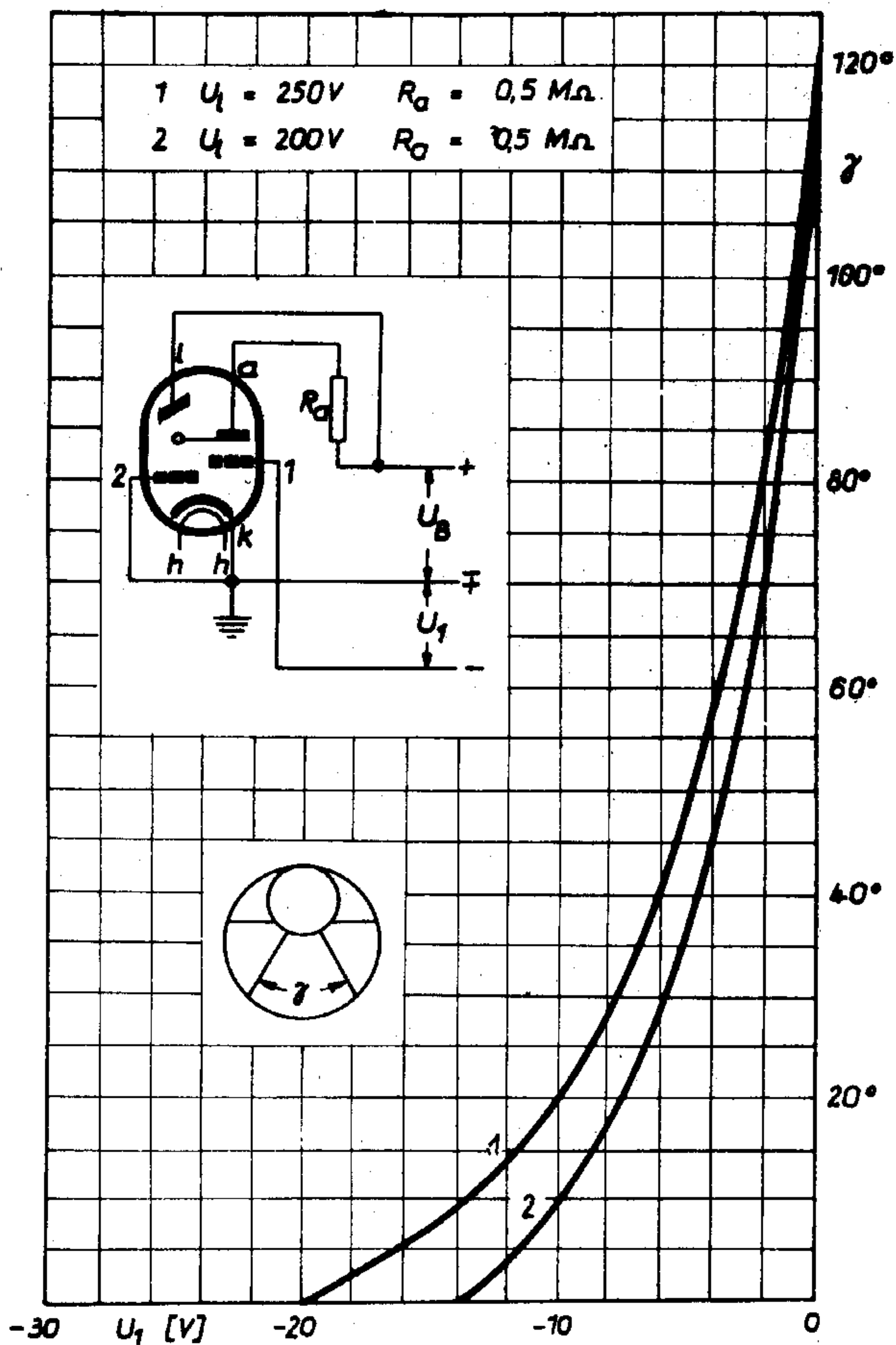
3. Grenzwerte

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	550	V
Anodenspannung	U_{amax}	300	V
Anodenbelastung	N_{vamax}	0,5	W
Leuchtschirmkaltspannung	U_{olmax}	550	V
Leuchtschirmspannung	U_{lmax}	250	V
Leuchtschirmspannung	U_{lmin}	150	V
Katodenstrom	I_{kmax}	6	mA
Gitterableitwiderstand	R_{lmax}	3	MΩ
Gitterstromereinsatzpunkt ($I_{e1} = + 0,3 \mu A$)		1,3	V
Spannung zwischen Heizer und Katode (Gleichspannung oder Effektivwert der Wechselspannung)	U_{hkmax}	100	V
Schattenwinkel- unsymmetrie	$\Delta\gamma_{max}$	$\pm 3,5$	°

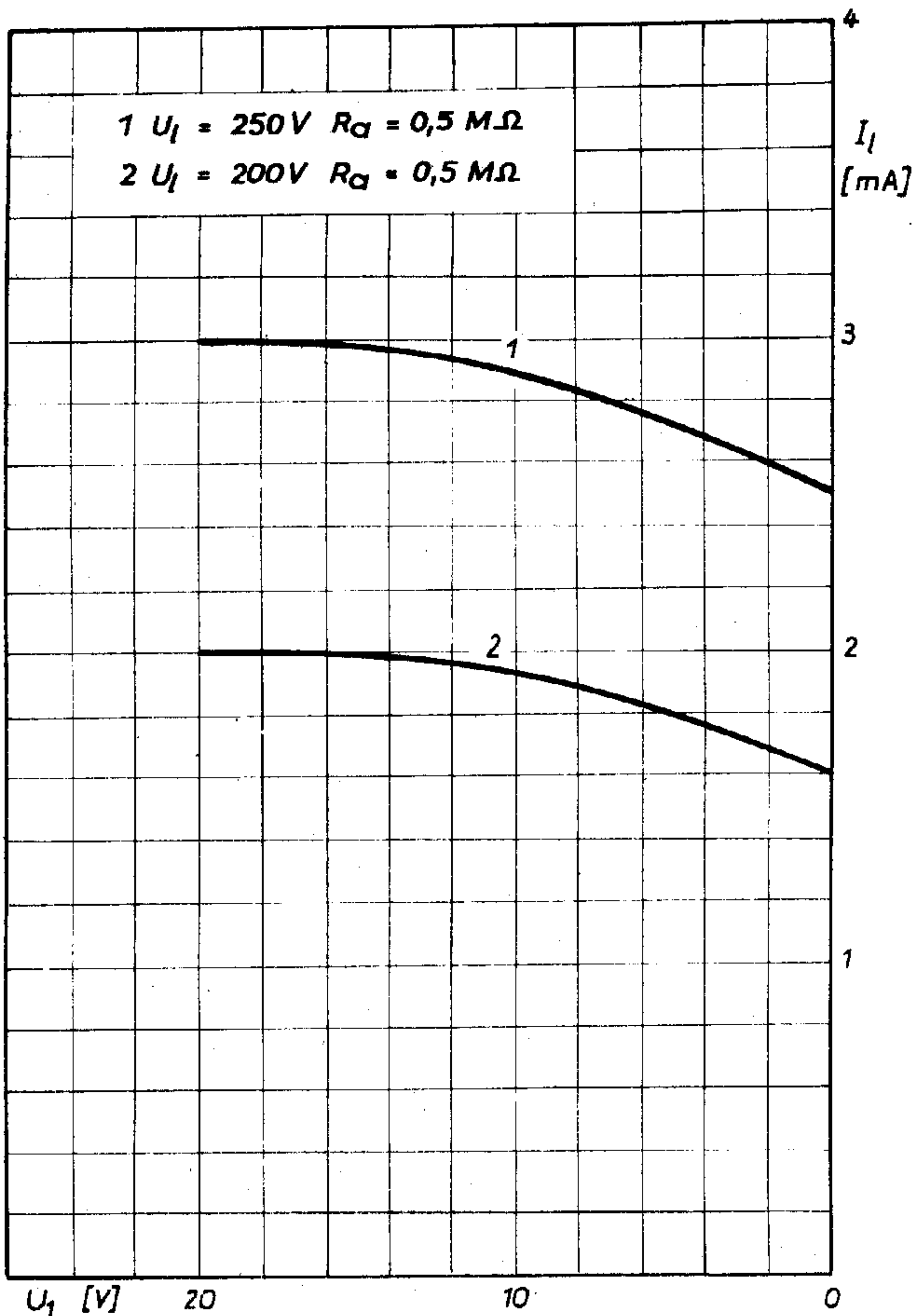
4. Besondere Hinweise

Für die Zuführung der Leuchtschirmspannung ist der neben dem Heizeranschluß h_1 gelegene Stift zu verwenden.

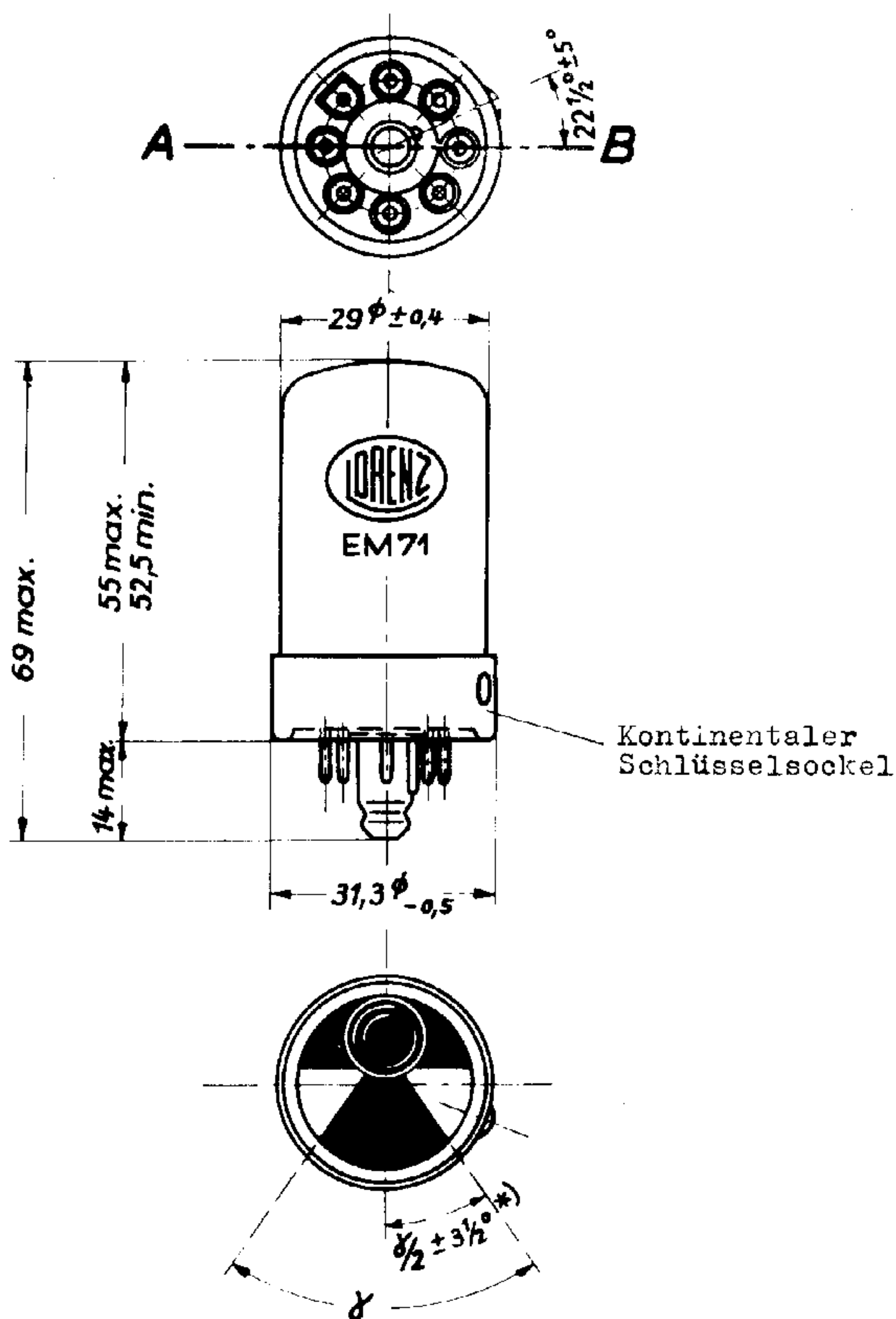
Die maximal zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt $\pm 10 \%$ vom Sollwert 6,3 V.



Schattenwinkel als Funktion der Gitterspannung



Leuchtschirmstrom als Funktion der Gitterspannung



Winkelabweichung der Kappenvorderkante des Leuchtschirmes zur Sockelachse A-B beträgt maximal $\pm 5^\circ$

- *) Diese Winkeltoleranz ist gleichbedeutend einer maximalen Winkelabweichung zwischen der Symmetrielinie des Schattenwinkels und der Symmetrielinie des Leuchtschirmes von $\pm 3 \frac{1}{2}^\circ$

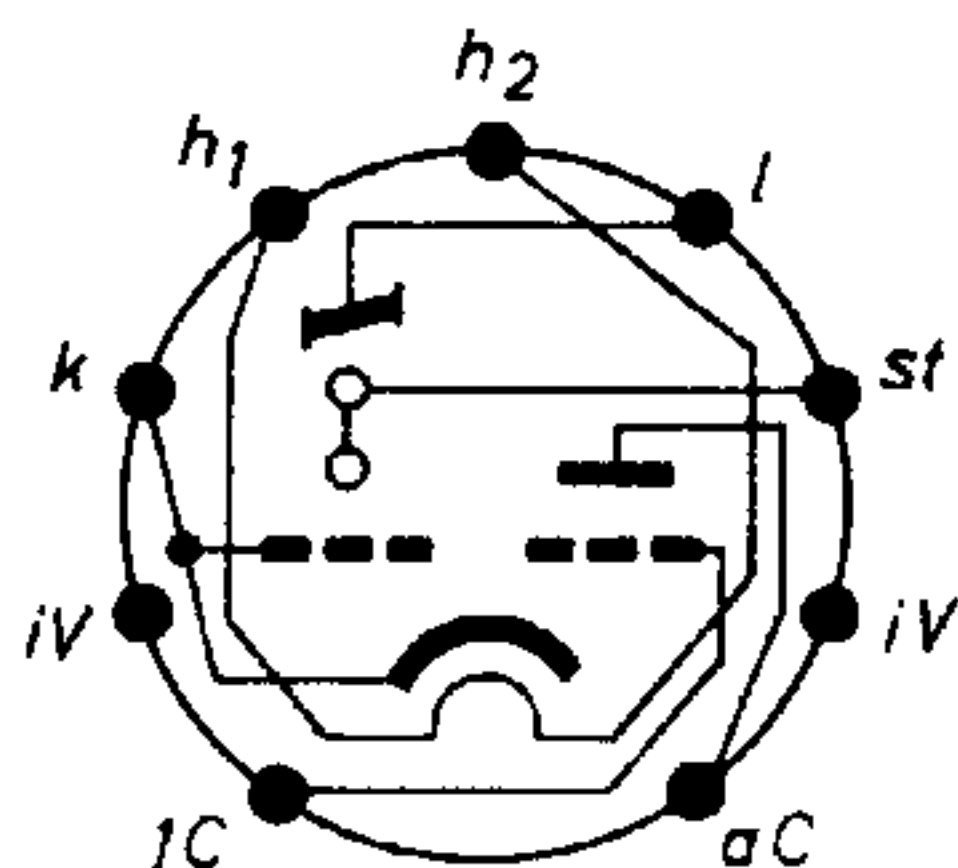
Einbau-Hinweis:

Es ist zweckmäßig, die Röhre am Kolbendom zu zentrieren und die Fassung beweglich anzuordnen.



Abstimmmanzeigeröhre
(Magisches Band)

EM 84a
- Vorläufig -



Gewicht ca. 12 g

Abmessungen und Maßtoleranzen wie EM 84

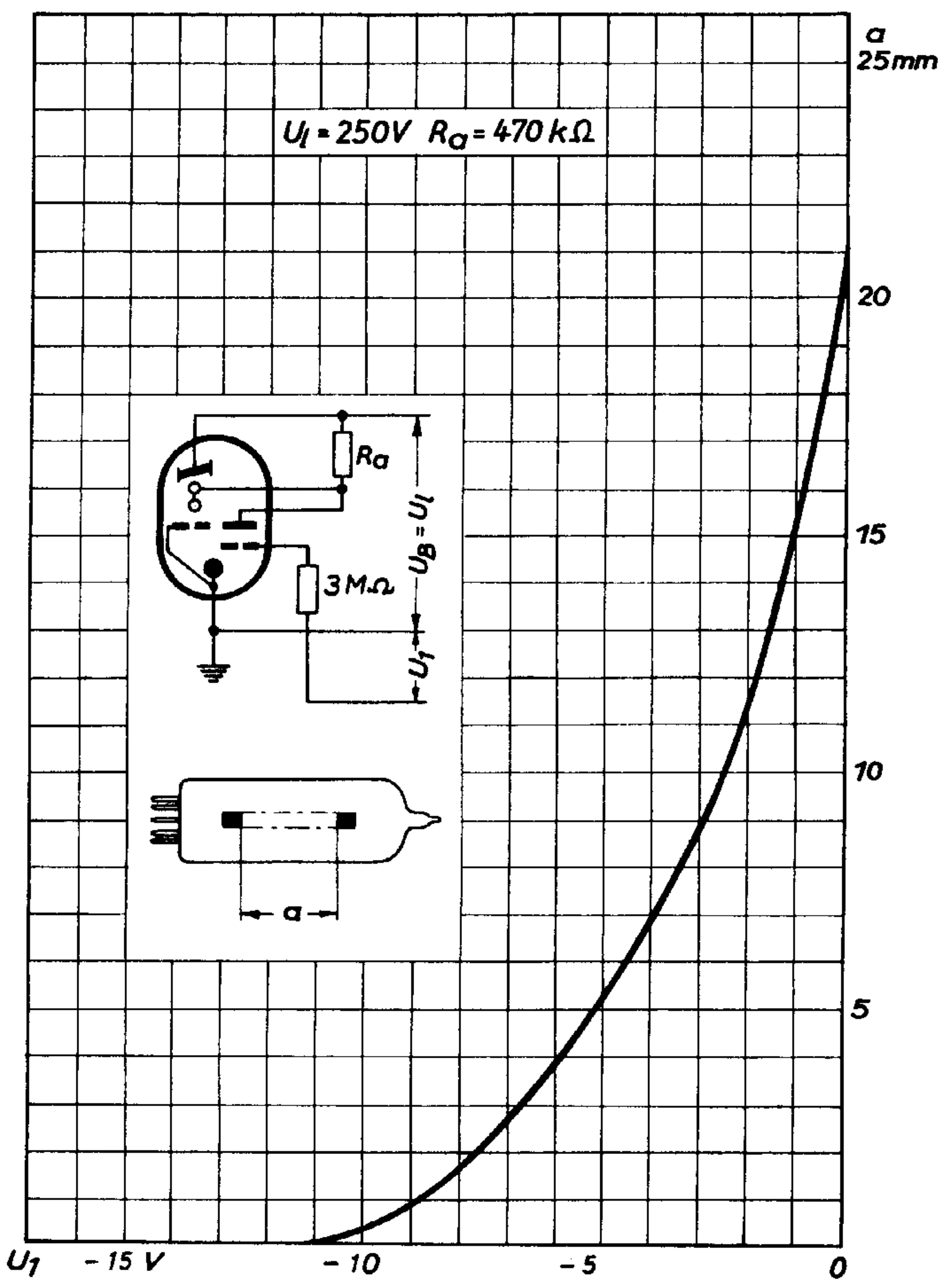
1. Heizerwerte für Parallelspeisung

Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizstrom	I_h	0,27	A

2. Betriebswerte

Gittervorspannung	U_1	0...-10	V
-------------------	-------	---------	---

Alle anderen Daten sind denen der EM 84 gleich.



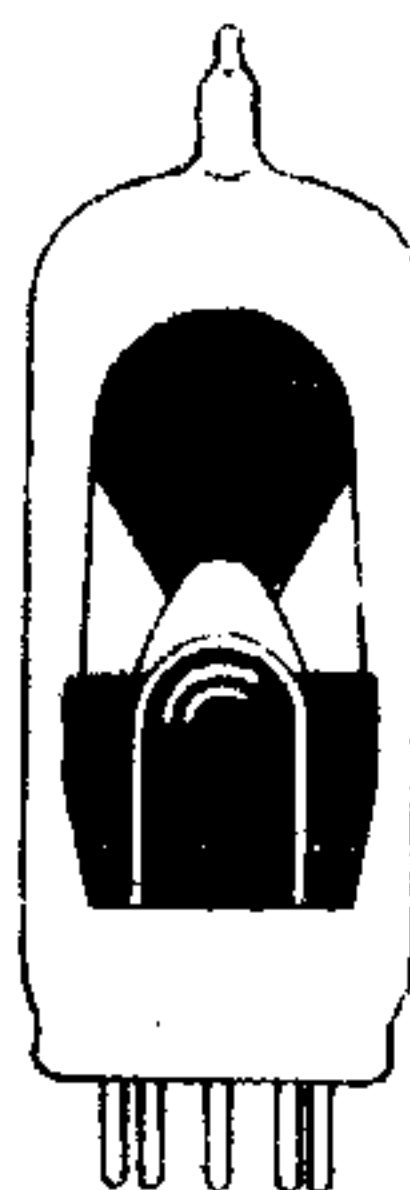
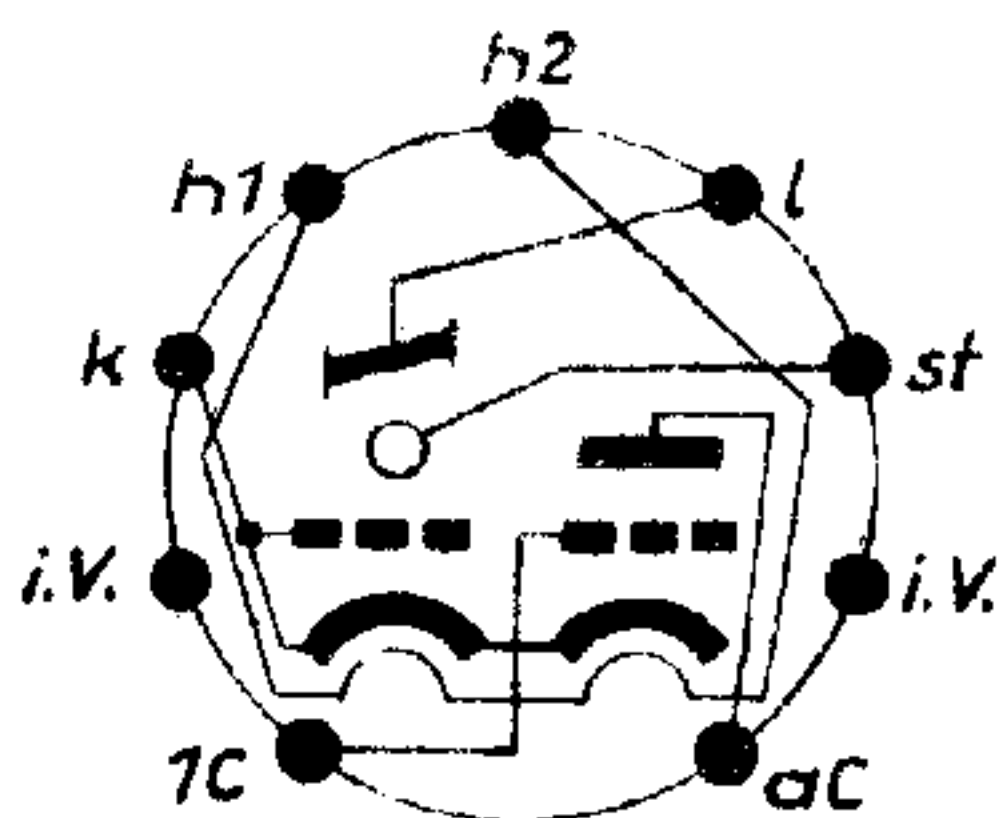
Schattenlänge als Funktion der Gittervorspannung





Abstimmanzeigeröhre
(Magischer Fächer)

EM85



Abmessungen
und Maß-
toleranzen
siehe Seite 9

Gewicht ca. 12g

1. Heizwerte

Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizstrom	I_h	0,3	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte

a) Steuersteg mit der Anode des Triodensystems verbunden

Betriebsspannung	U_B	250	200	V
Leuchtschirmspannung	U_l	250	200	V
Anodenwiderstand	R_a	470	470	k Ω
Gitterableit- widerstand	R_1	3	3	M Ω
Gittervorspannung	U_1	0...-18	0...-14	V
Anodenstrom	I_a	0,5...0,12	0,4...0,1	mA
Leuchtschirmstrom	I_l	2,1	1,4	mA
Schattenwinkel	β	100...0	100...0	°

b) Steuersteg von der Anode des Triodensystems getrennt.

Betriebsspannung	U_B	250	200	V
Leuchtschirmspannung	U_l	250	200	V
Leuchtschirmstrom	I_l	2,1	1,4	mA
Stegspannung	U_{st}	5...160	5...125	V
Stegstrom	I_{st}	5...180	5...130	μ A
Schattenwinkel	β	110...0	110...0	°

3. Meßwerte (statisch)

Triodensystem

Anodenspannung	U_{aC}	100	V
Gittervorspannung	U_{1C}	-5,8	V
Anodenstrom	I_{aC}	1	mA
Steilheit	S_C	0,6	mA/V
Innenwiderstand	R_{iC}	22,2	k Ω

4. Grenzwerte

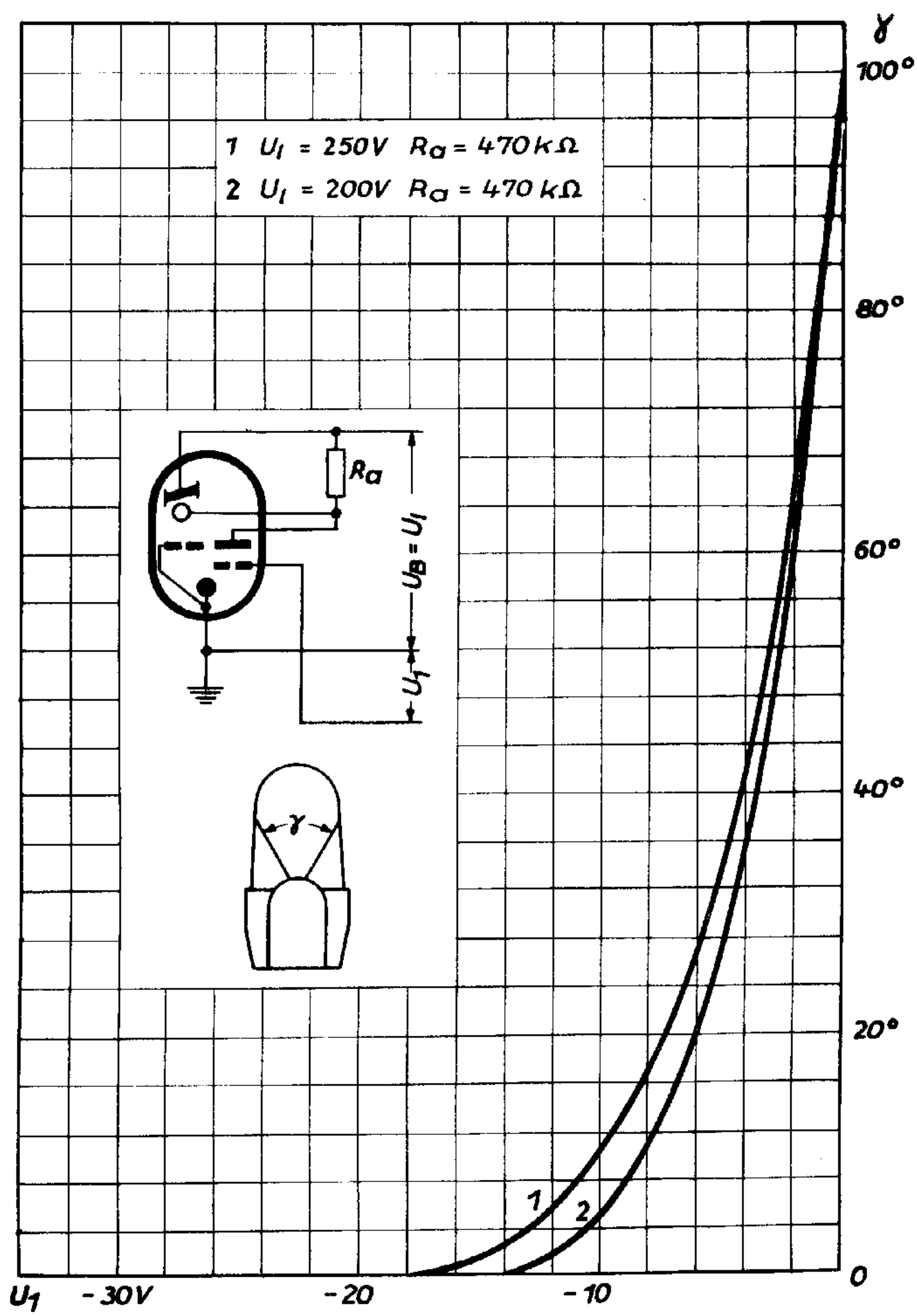
Anodenkaltspannung	U_{oamax}	550	V
Anodenspannung	U_{amax}	300	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	0,5	W
Leuchtschirmkaltspannung	U_{olmax}	550	V
Leuchtschirmspannung	U_{lmax}	300	V
Leuchtschirmspannung	U_{lmin}	150	V
Katodenstrom	I_{kmax}	6	mA
Gitterableitwiderstand	R_{lmax}	3	M Ω
Gitterstromereinsatzpunkt ($I_{e1} = +0,3 \mu A$)	U_{e1min}	-1,3	V
Schattenwinkel- unsymmetrie	$\Delta \gamma_{max}$	± 3	o
Spannung zwischen Heizer und Katode (Gleichspannung bzw. Effektivwert der Wechselspannung)	U_{hkmax}	100	V

5. Kaltkapazitäten

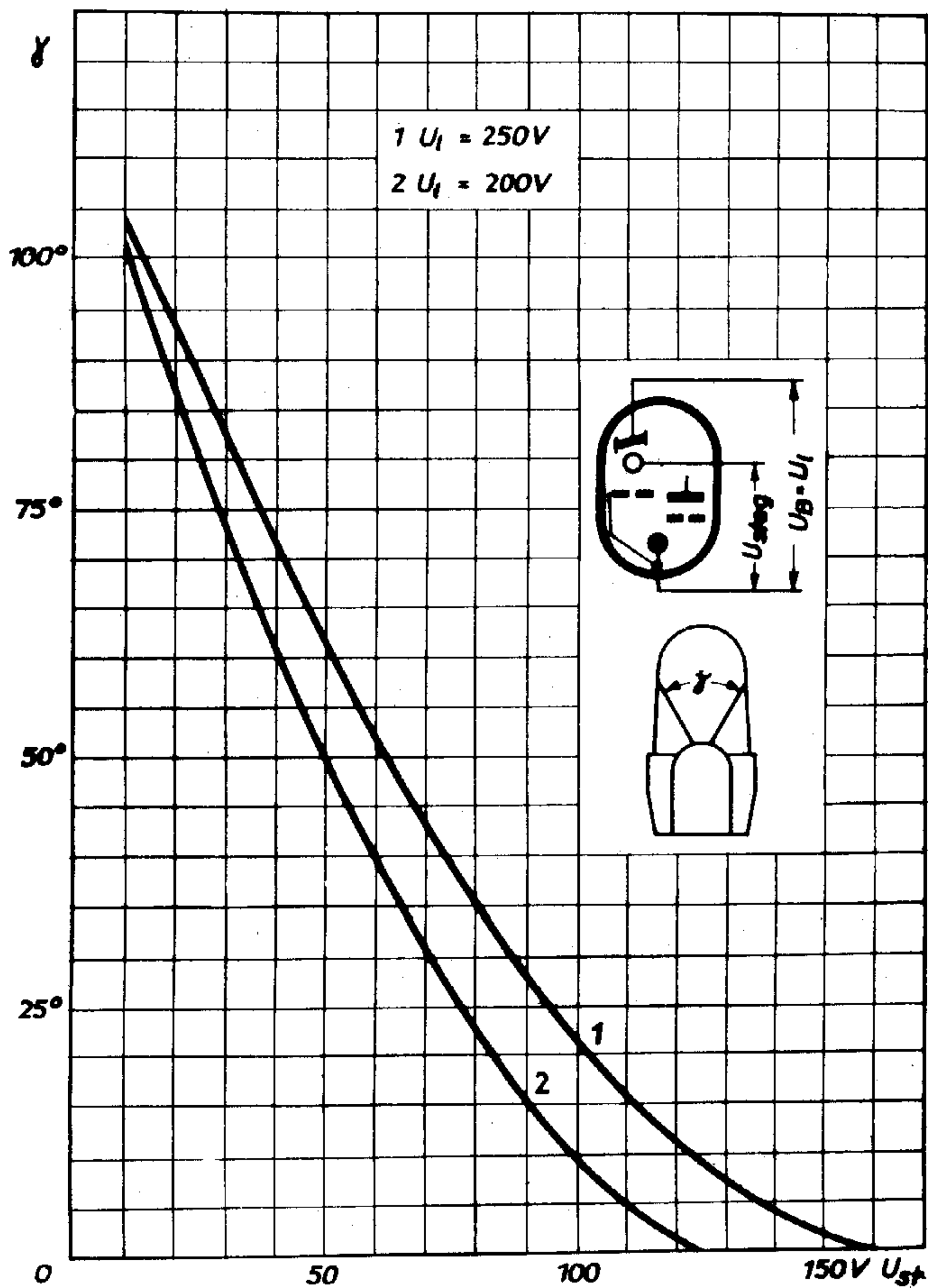
C_{1C}	3,5	pF
C_{aC}	4,5	pF

6. Besondere Hinweise

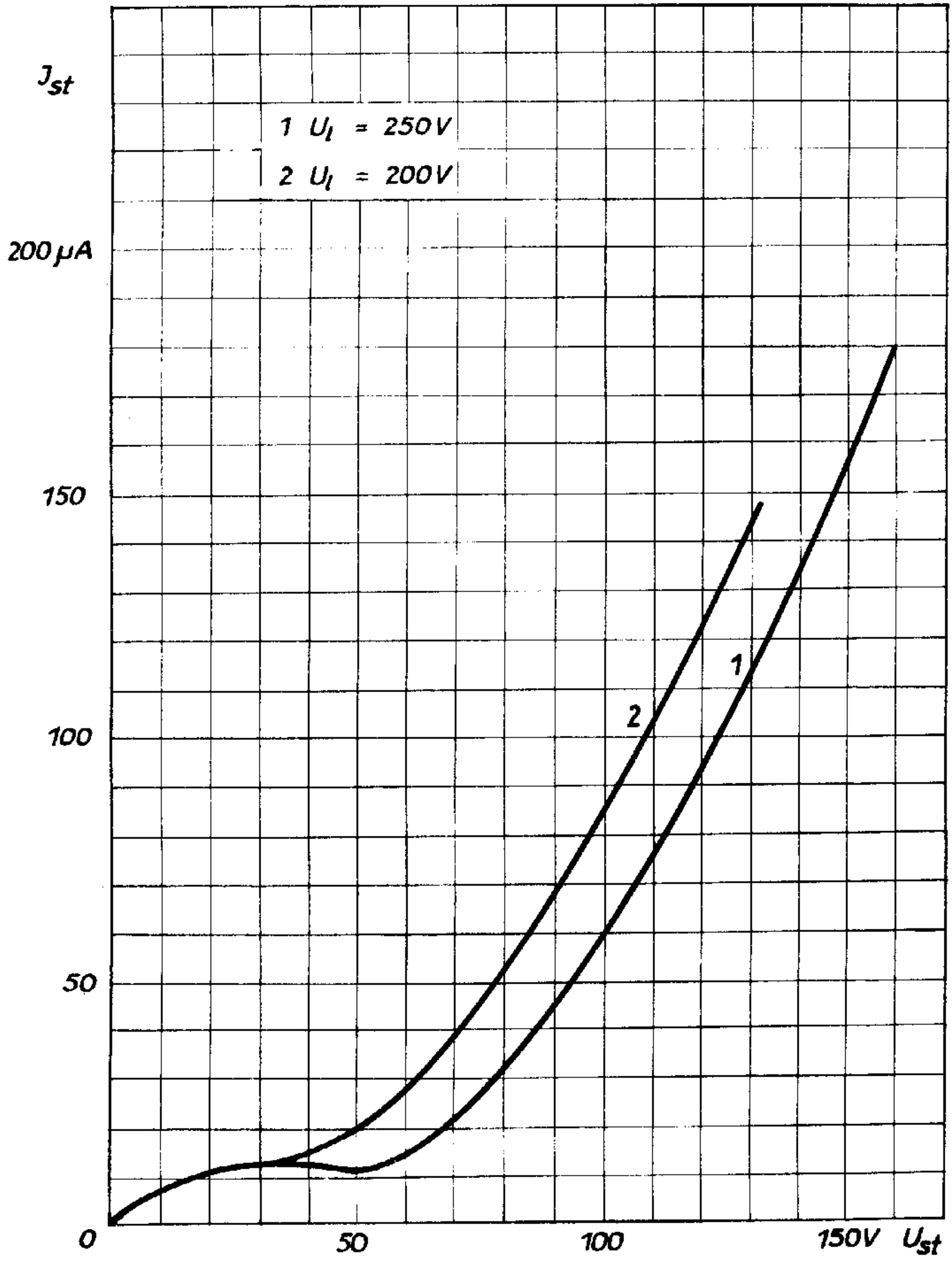
Die maximal zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt $\pm 10\%$ vom Sollwert 6,3 V.



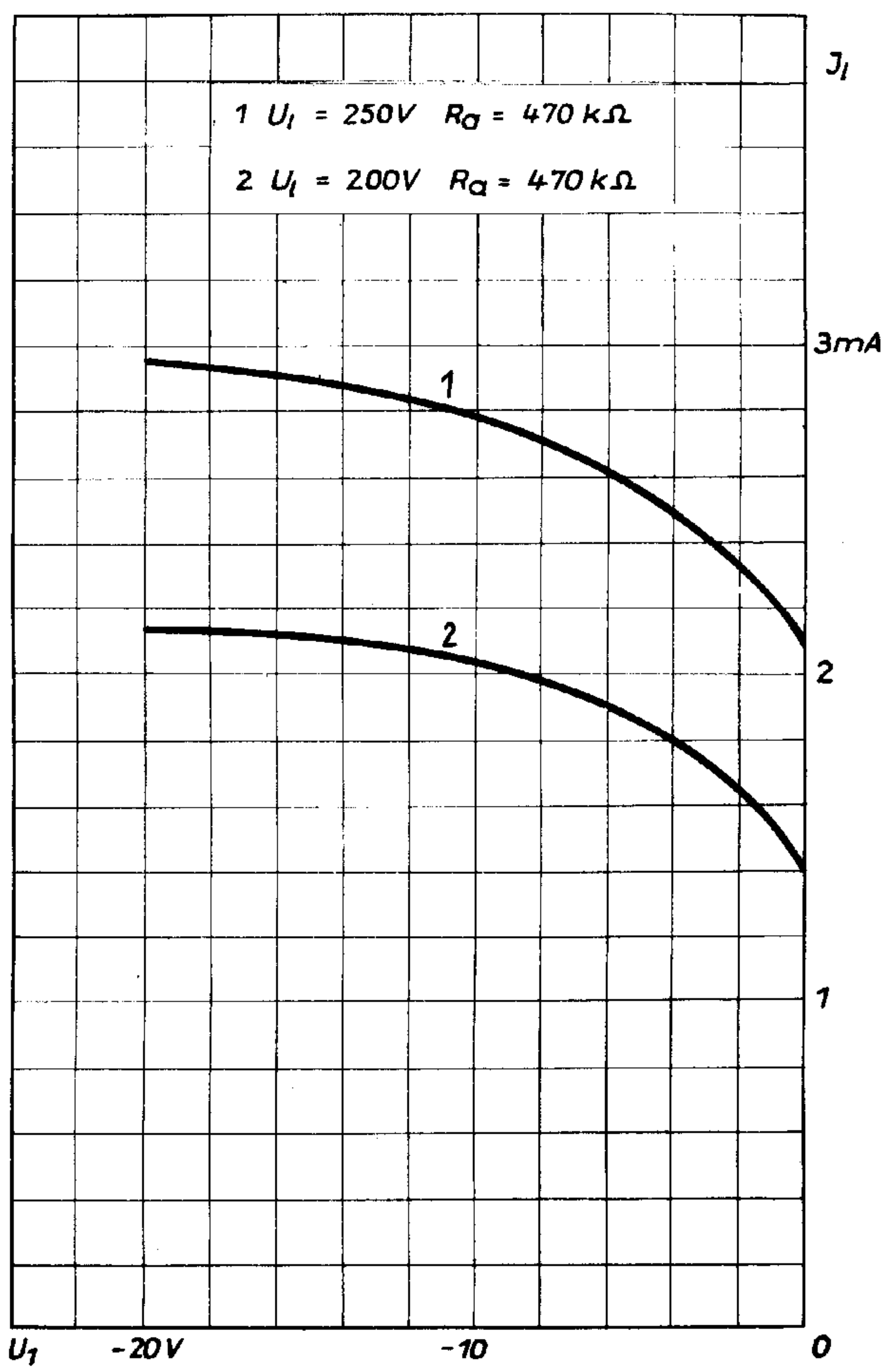
Schattenwinkel als Funktion der Gittervorspannung



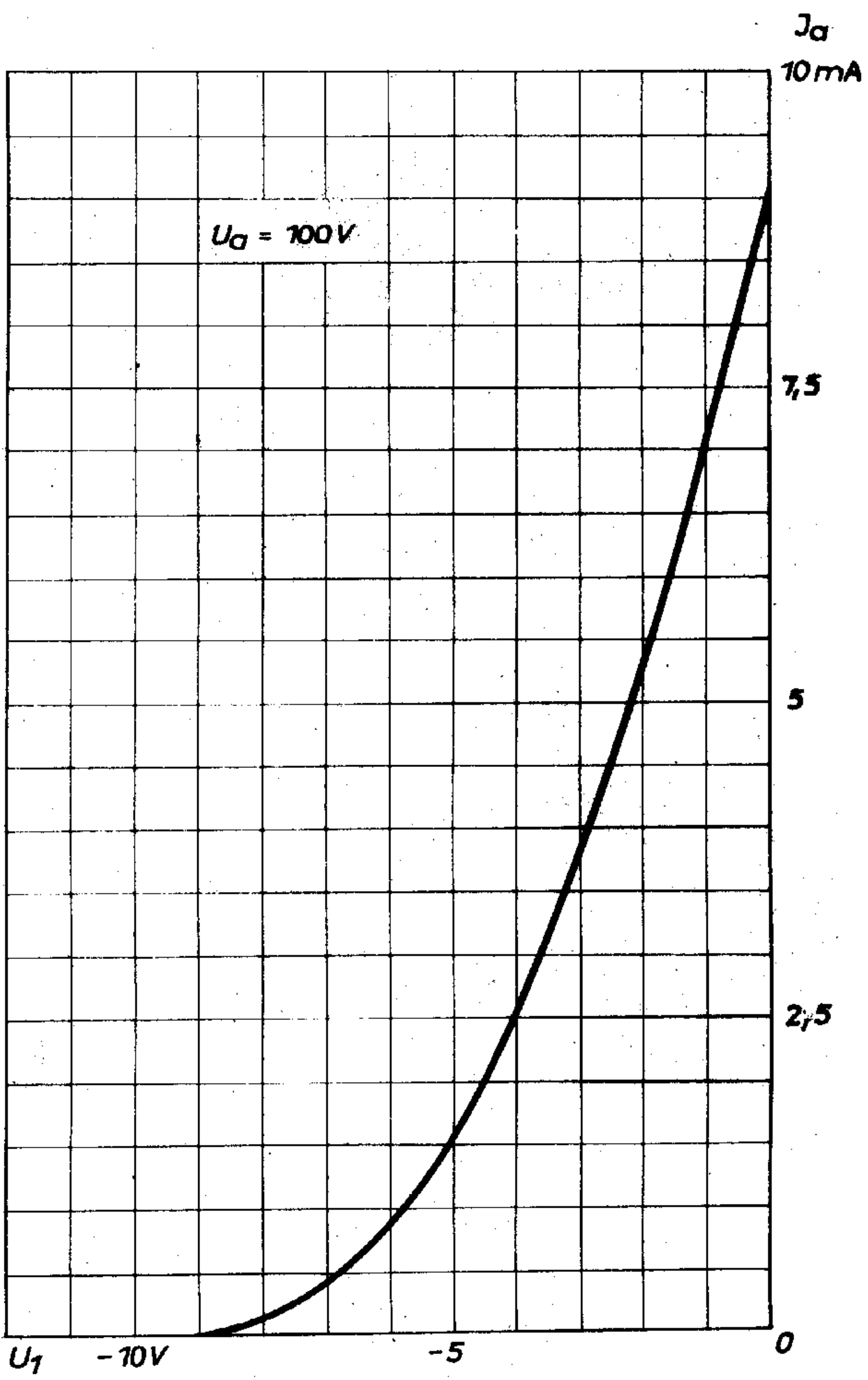
Schattenwinkel als Funktion der Stegspannung



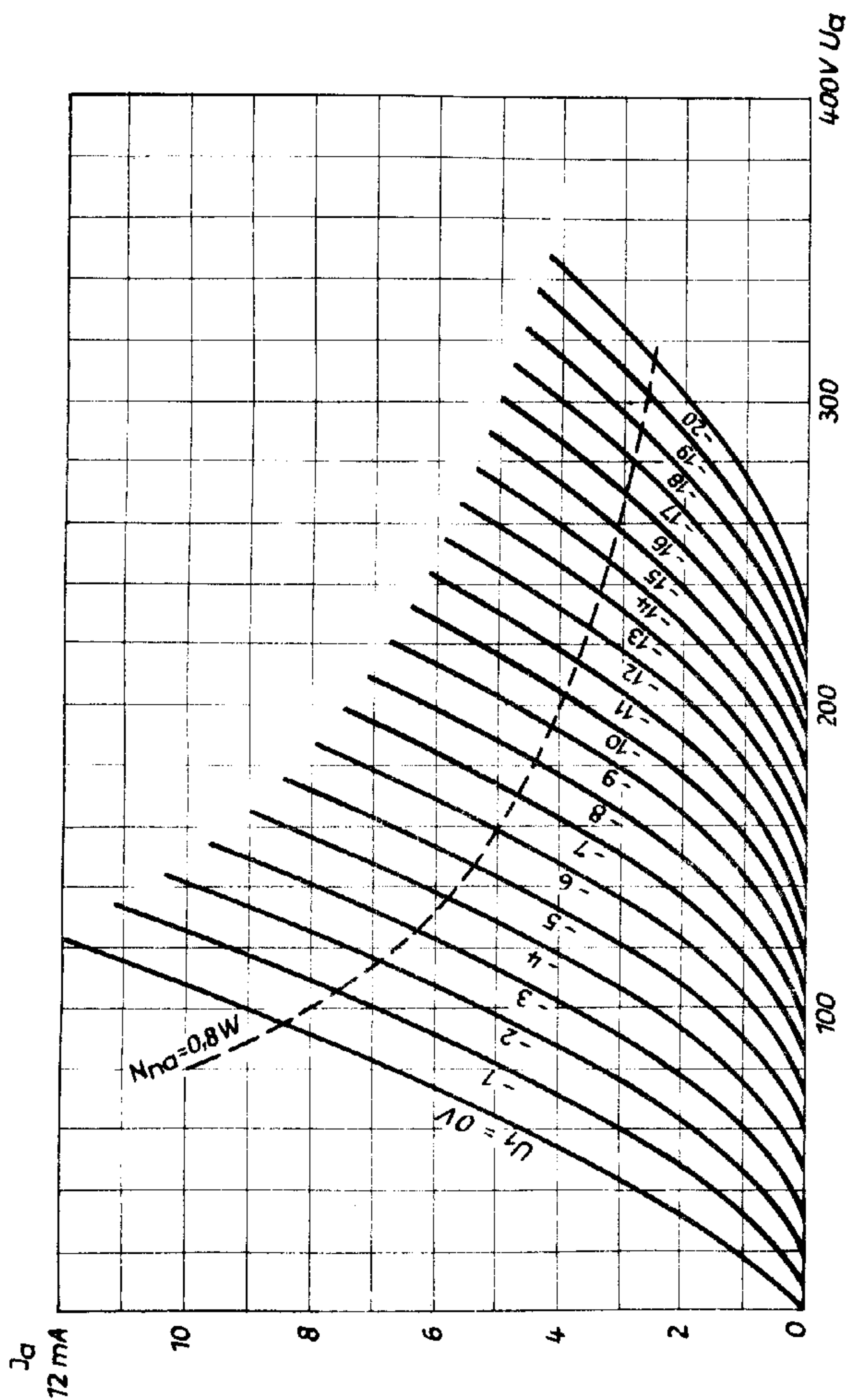
Stegstrom als Funktion der Stegspannung



Leuchtschirmstrom als Funktion der Gittervorspannung

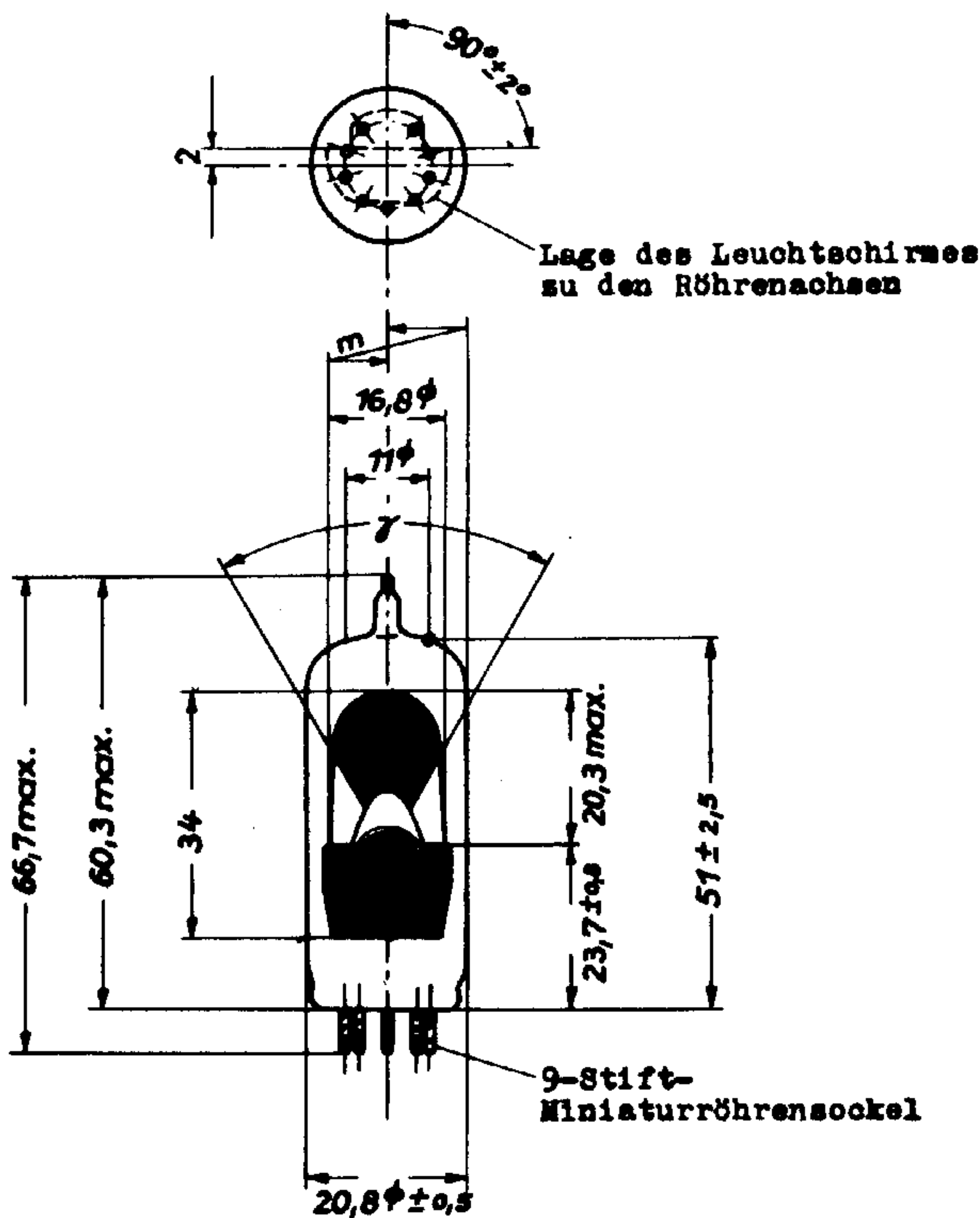


Anodenstrom als Funktion der Gittervorspannung
Triodensystem



Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung

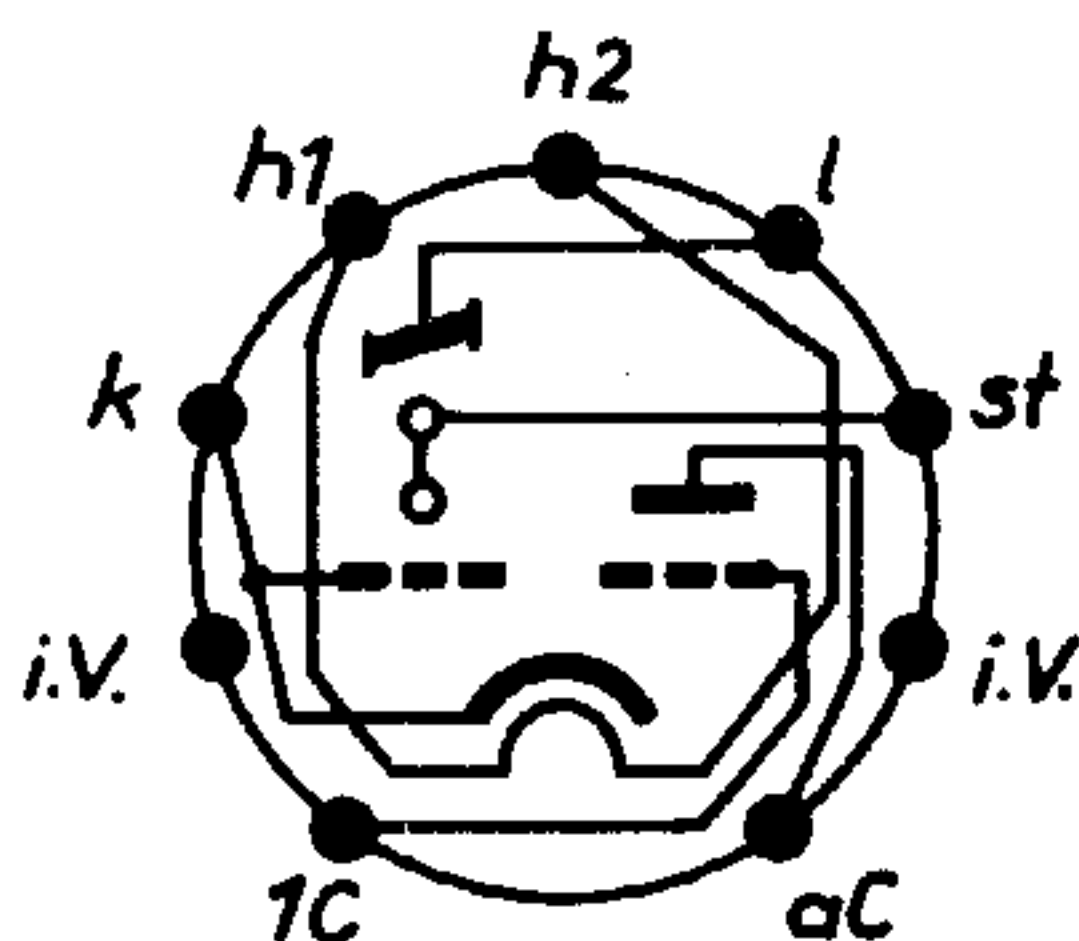
Trioden-system



Die Verdrehung des Schattenwinkels γ zur Symmetrielinie des Leuchtschirmes beträgt $\text{max. } \pm 2\frac{1}{2}^\circ$.

Die Neigung des Leuchtschirmes zur Kolbenachse beträgt $\text{max. } 1\frac{1}{2}^\circ$.

Die Mittenabweichung "m" des Leuchtschirmes zur Kolbenachse beträgt $\text{max. } 1 \text{ mm.}$



Gewicht ca. 12 g

Abmessungen und Maßtoleranzen siehe Seite 4.

1. Heizerwerte für Parallelspeisung:

Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizstrom	I_h	0,27	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte:

Steuersteg mit der Anode des Triodensystems verbunden

Betriebsspannung	U_B	250	V
Leuchtschirmspannung	U_l	250	V
Anodenwiderstand	R_a	470	k Ω
Gitterableitwiderstand	R_g	3,0	M Ω
Gittervorspannung	U_g	0 -21 ¹⁾	V
Anodenstrom	I_a	0,45 0,06	mA
Leuchtschirmstrom	I_l	1,1 1,6	mA
Schattenlänge	a	a. Maß-Skizze	0

3. Grenzwerte:

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	550	V
Anodenspannung	U_{amax}	300	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	0,5	W
Leuchtschirmkaltspannung	U_{olmax}	550	V
Leuchtschirmspannung	U_{lmax}	300	V
	U_{lmin}	150	V

1) Die Streuung des Steuereinsatzes beträgt ± 2 V um den Sollwert -21 V.

Katodenstrom	I_{kmax}	3,0	mA
Gitterableitwiderstand	$R_{i max}$	3,0	MΩ
Gitterstromereinsatzpunkt ($I_{e1} = +0,3 \mu A$)	U_{e1min}	-1,3	V
Spannung zwischen Heizer und Katode	U_{hkmax}	100	V

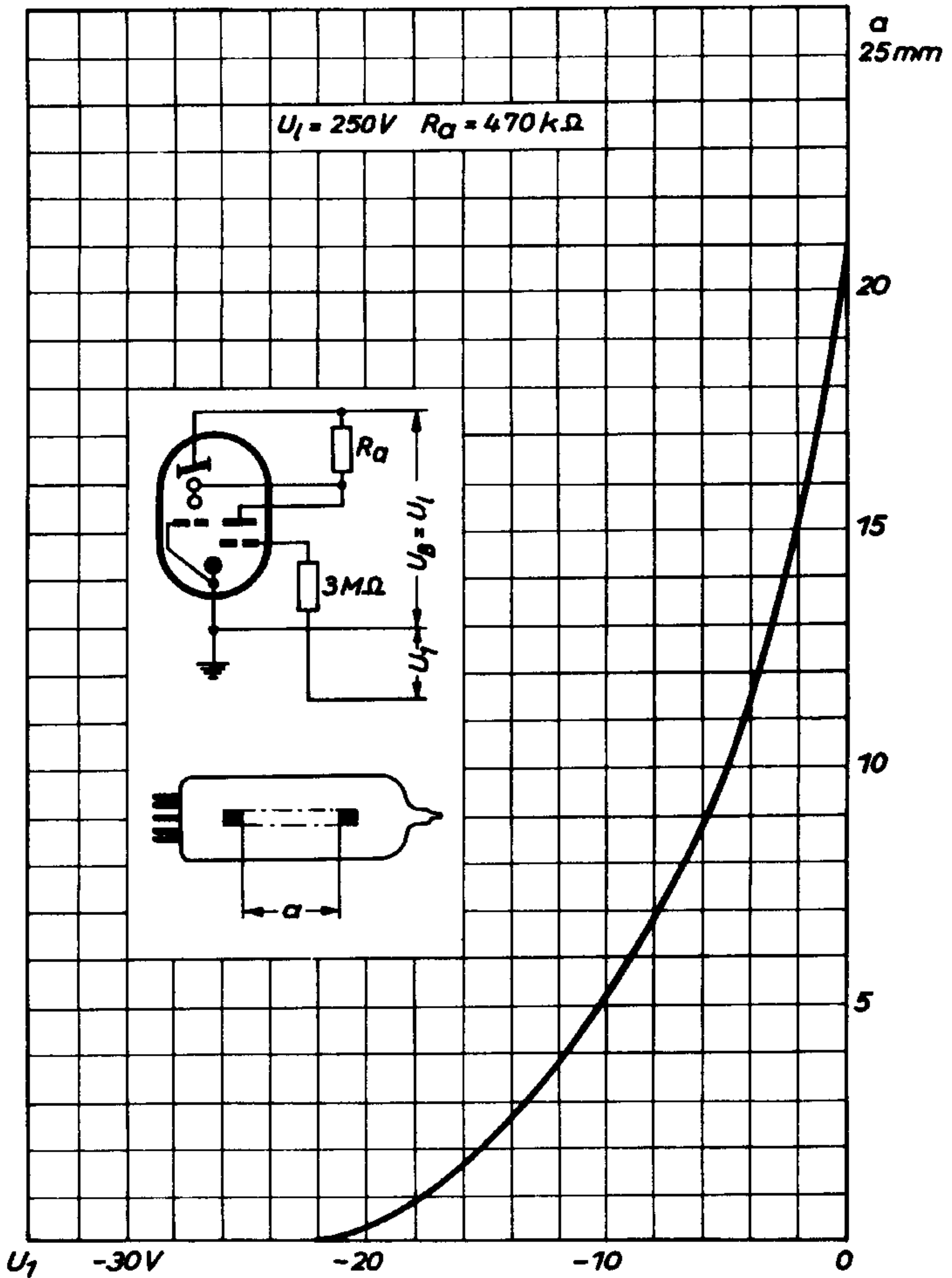
4. Besondere Hinweise

Die maximal zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt $\pm 10\%$ vom Sollwert 6,3 V.

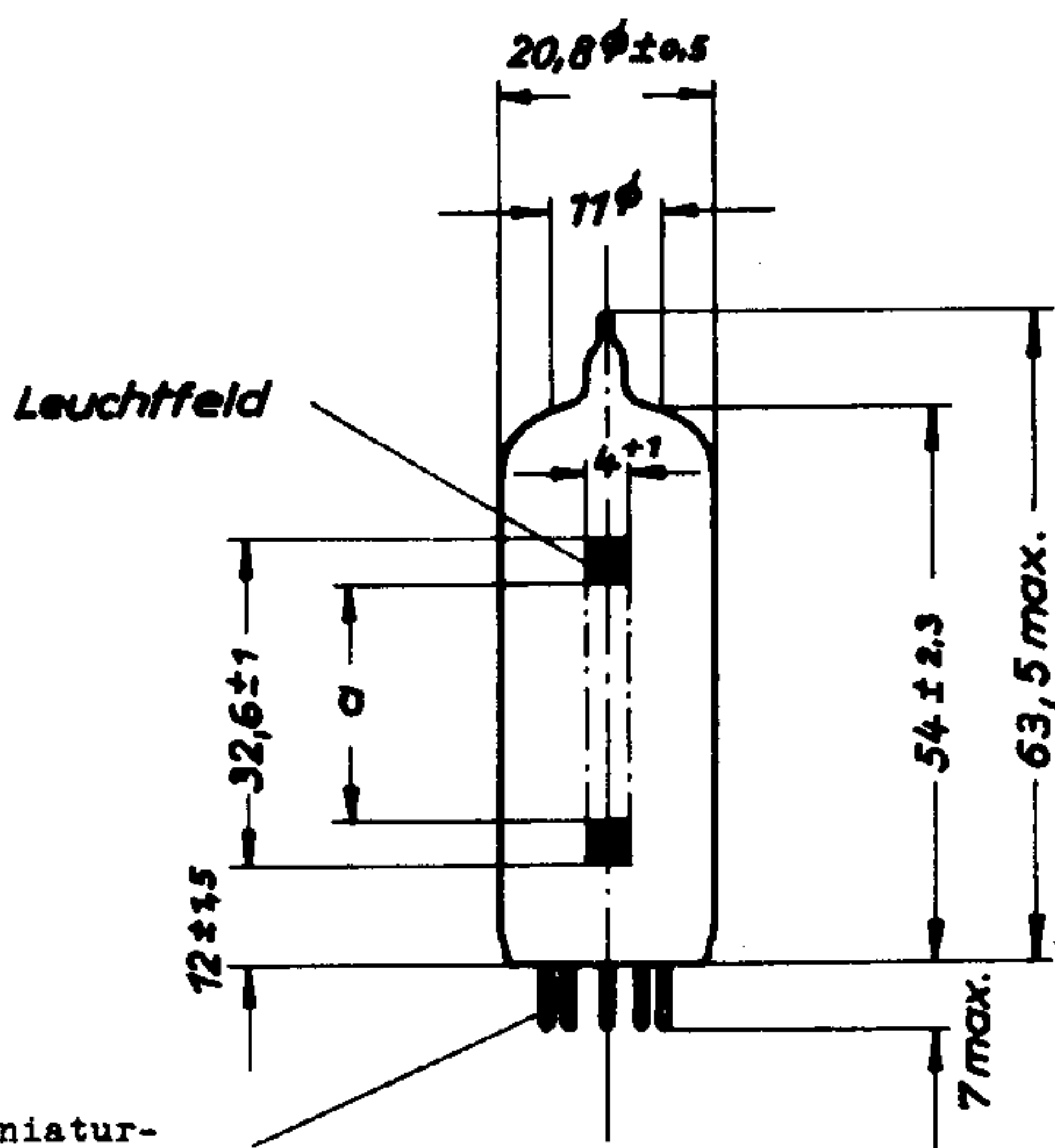
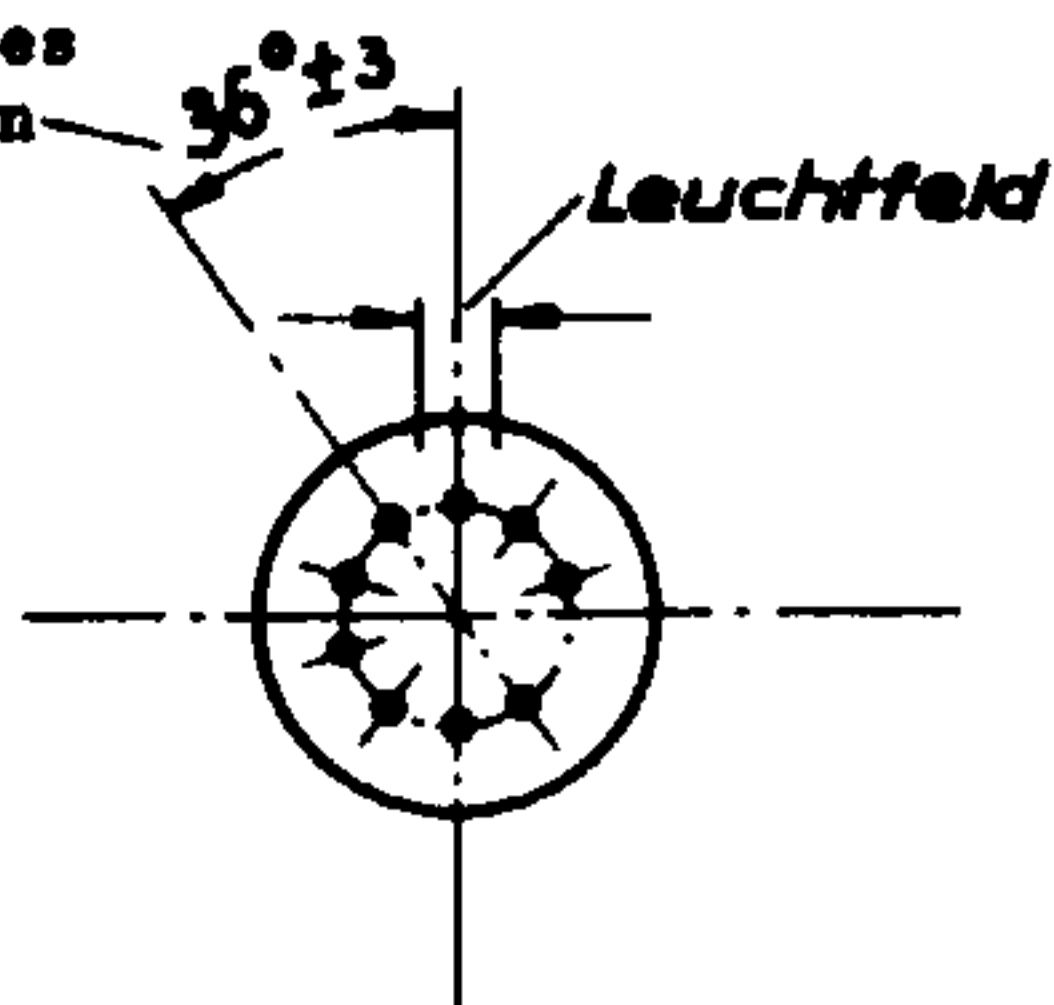
An der Glaswand des Röhrenkolbens ist in der Umgebung der Leuchtfläche eine maximale Temperatur von 120°C zugelassen.

Mit Rücksicht auf den Kontrast des Leuchtbildes wird empfohlen, einen Grenzwert von 170 V für die Leuchtschirmspannung nicht zu unterschreiten.





Lage des Leuchtfeldes
zu den Sockelstiften



9-Stift-Miniatur-
röhrensockel nach DIN 41 539

Die Neigung des Leuchtfeldes zur Längsachse des
Kolbens beträgt max. 3° .

Die Außermittigkeit des Schattenbereiches im Leucht-
feld beträgt max. 0,5 mm.

Die Streuung der Schattenlänge beträgt bei den Einstell-
werten von Punkt 2 ± 2 mm um den Sollwert $a = 21$ mm.

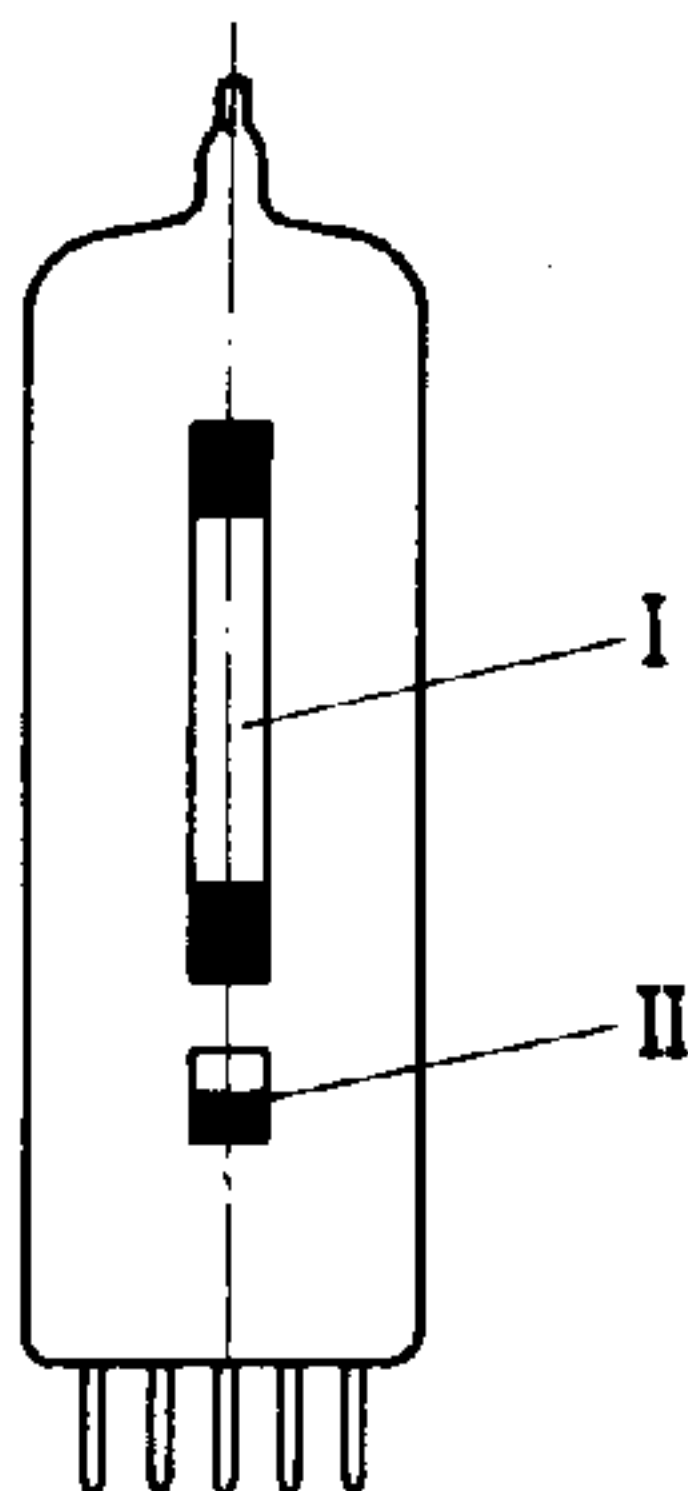
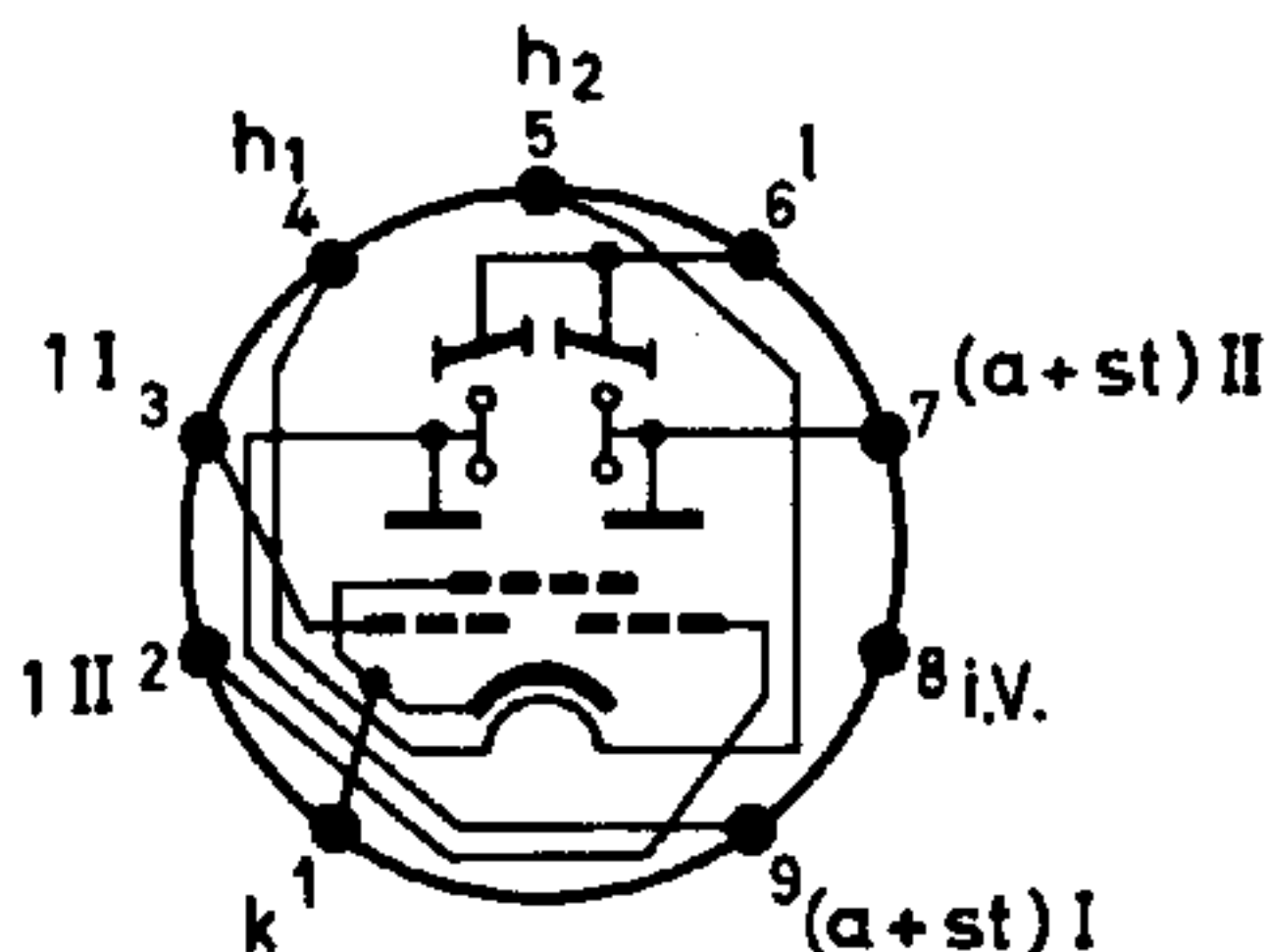




Doppelabstimmmanzeigeröhre
für Stereoempfänger
(Magisches Band)

EMM803

- Vorläufig -



Gewicht ca. 14 g

1. Heizerwerte für Parallelspeisung

Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizstrom	I_h	0,45	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte

(Die Steuerstege sind mit der Anode des jeweils zugehörigen Trioden-systems in der Röhre verbunden.)

		Syst. I	Syst. II	
Betriebsspannung	U_B	250		V
Leuchtschirmspannung	U_l	250		V
Außenwiderstand	R_a	0,470	1	M Ω
Gitterwiderstand	R_1	3	3	M Ω
Gittervorspannung	U_1	0...-15	-1...-4	V
Anodenstrom	I_a	0,45...0,06	0,21...0,18	mA
Leuchtschirmstrom	I_l	2,7...3,3		mA
Schattenlänge	a	s. Maßskizze...0		
Leuchtbalkenlänge	b		s. Maßskizze...0	

3. Grenzwerte (je System)

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	550	V
Anodenspannung	U_{amax}	300	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	0,5	W
Leuchtschirmkaltspannung	U_{olmax}	550	V
Leuchtschirmspannung	U_{lmax}	300	V
	U_{lmin}	150	V

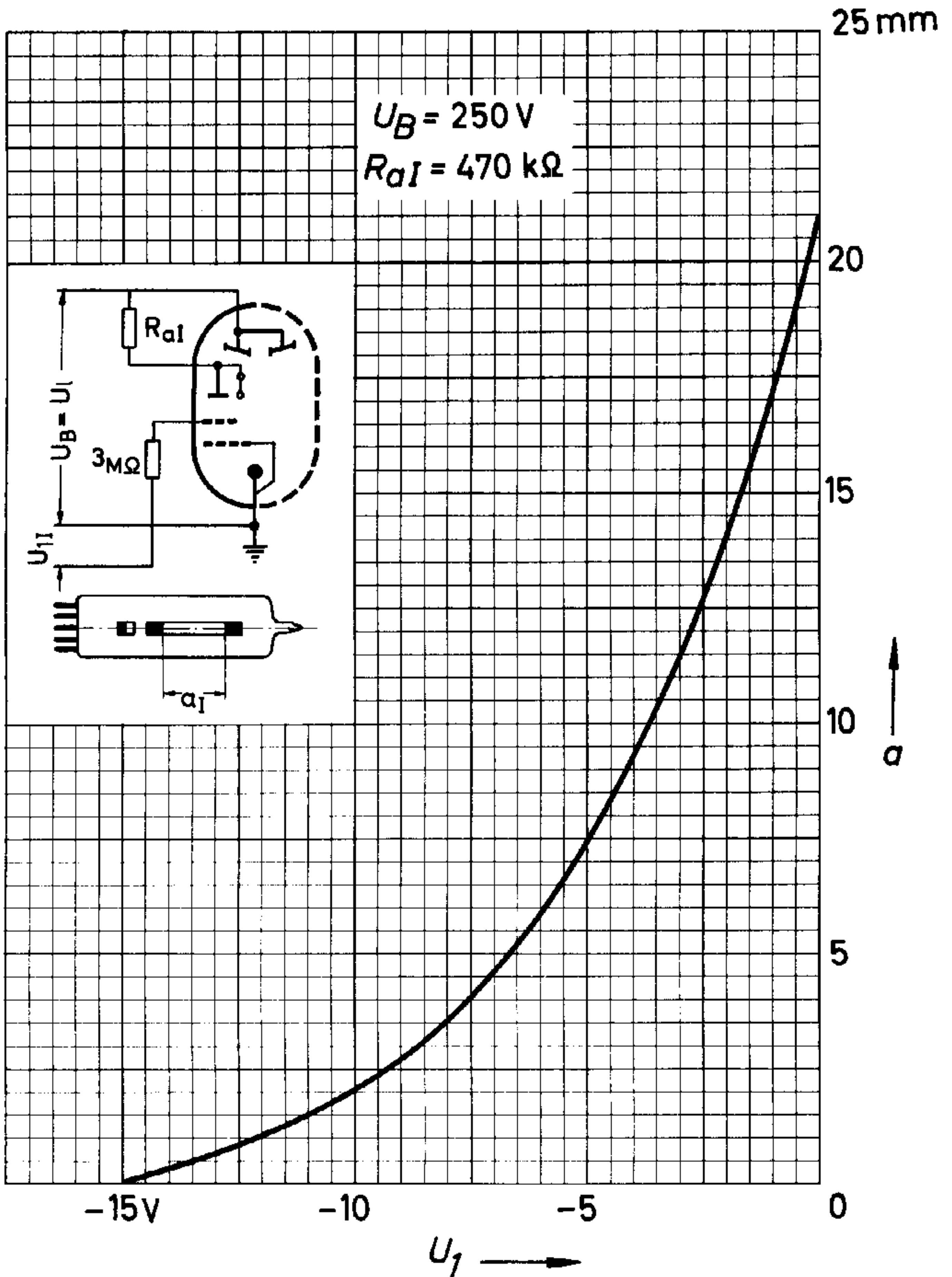
Katodenstrom	I_{kmax}	3	mA
Gitterwiderstand	$R_{1I_{max}}$	3	MΩ
Gitterwiderstand	$R_{1II_{max}}$	3	MΩ
Gitterstromereinsatzpunkt ($I_{e1} = +0,3 \mu A$)	U_{elmin}	-1,3	V

4. Besondere Hinweise

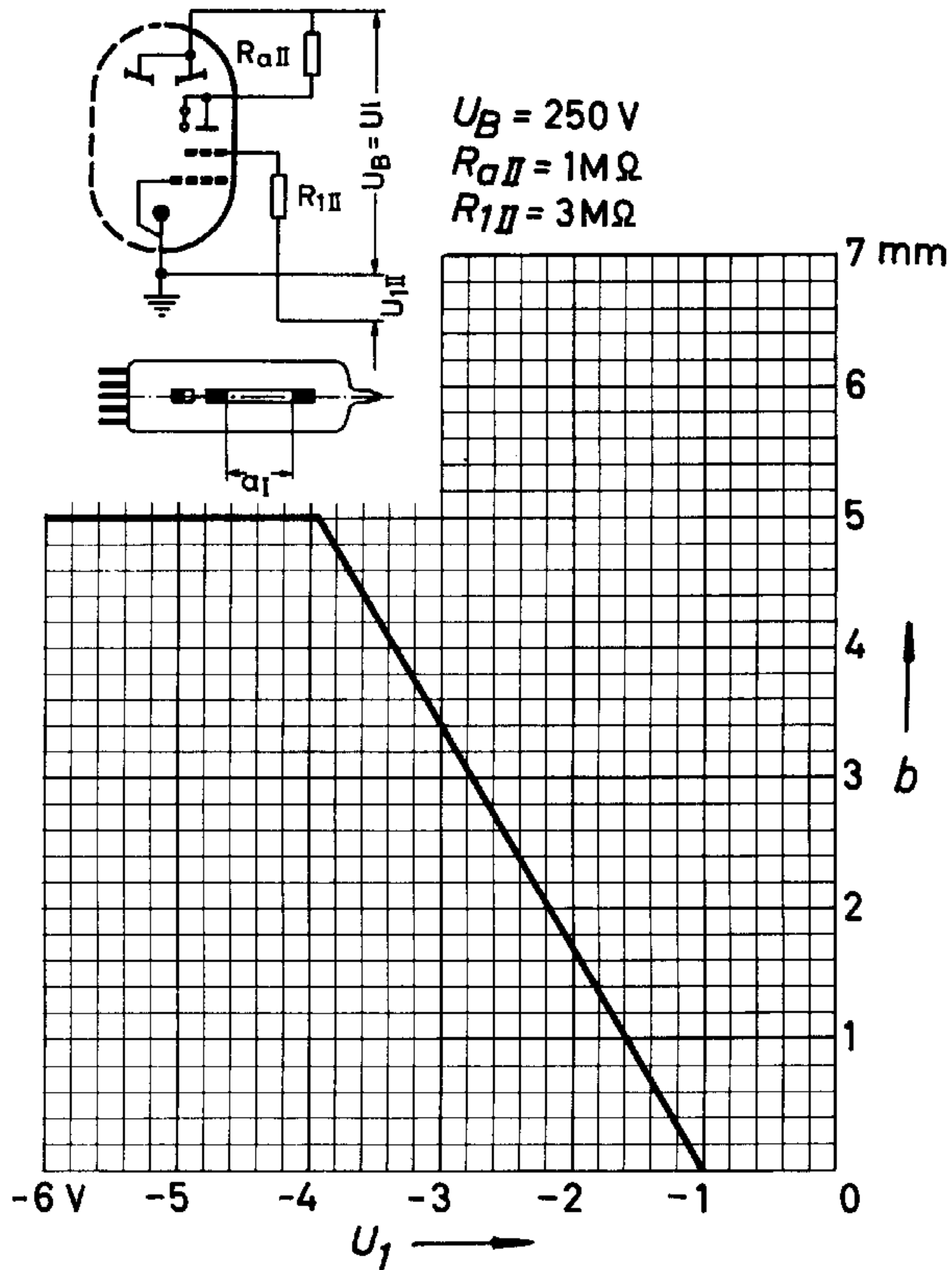
Die maximal zulässige Abweichung der Heizspannung beträgt $\pm 10\%$ vom Sollwert 6,3 V.

An der Glaswand des Röhrenkolbens ist in der Umgebung der Leuchtfläche eine maximale Temperatur von 120° C zugelassen.

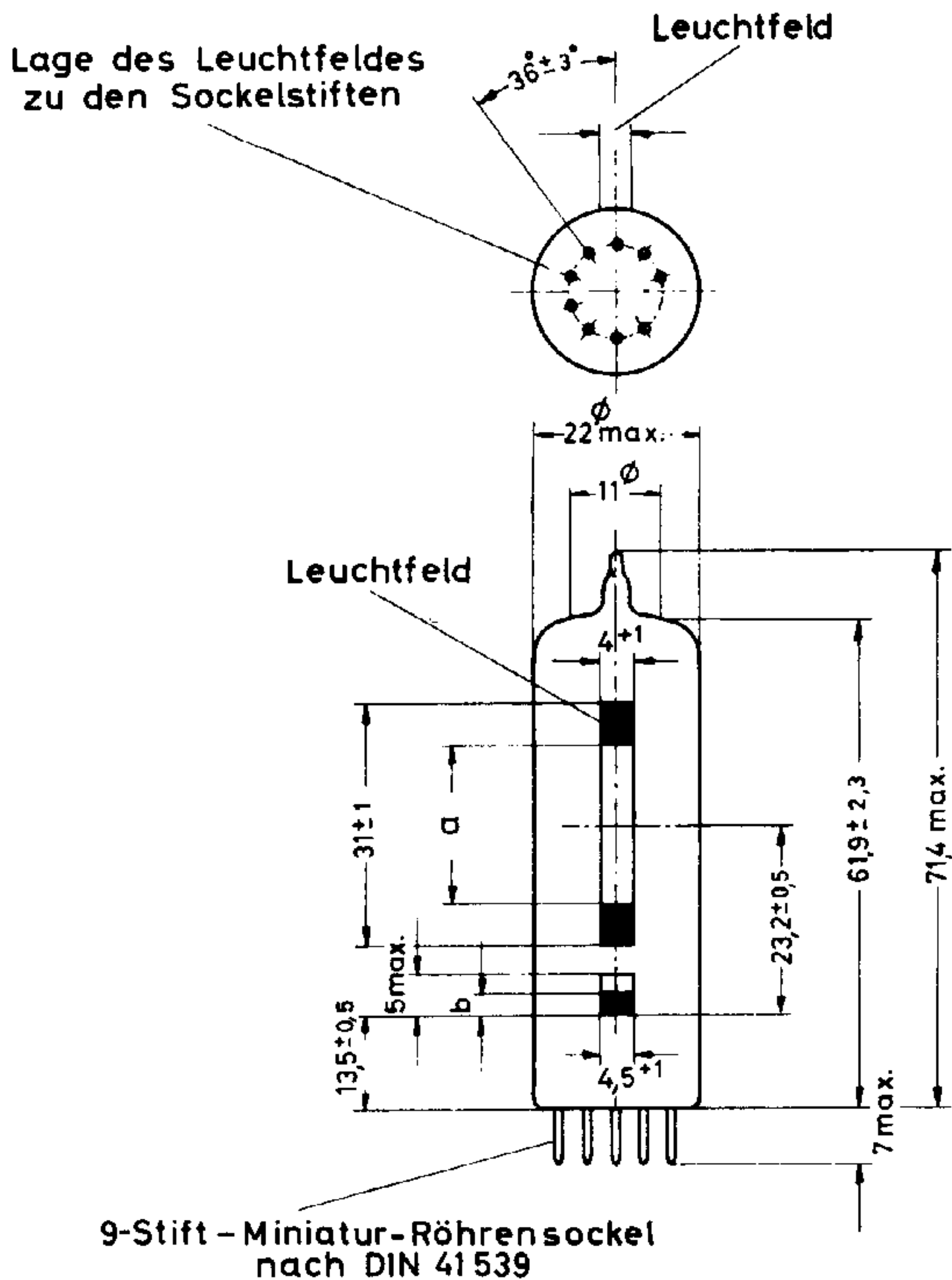




Schattenlänge des Systems I als Funktion der Gittervorspannung



Leuchtbalkenlänge des System II als Funktion der Gittervorspannung



Die Neigung des Leuchtfeldes zur Längsachse des Kolbens beträgt max. 3° .

Für die Schattenlänge sind folgende Toleranzen zugelassen:

$$a_I = 24 \pm 5 \text{ mm bei } R_1 = 0 \Omega$$

$$a_I = 21 \pm 5 \text{ mm bei } R_1 = 3 \text{ M}\Omega$$

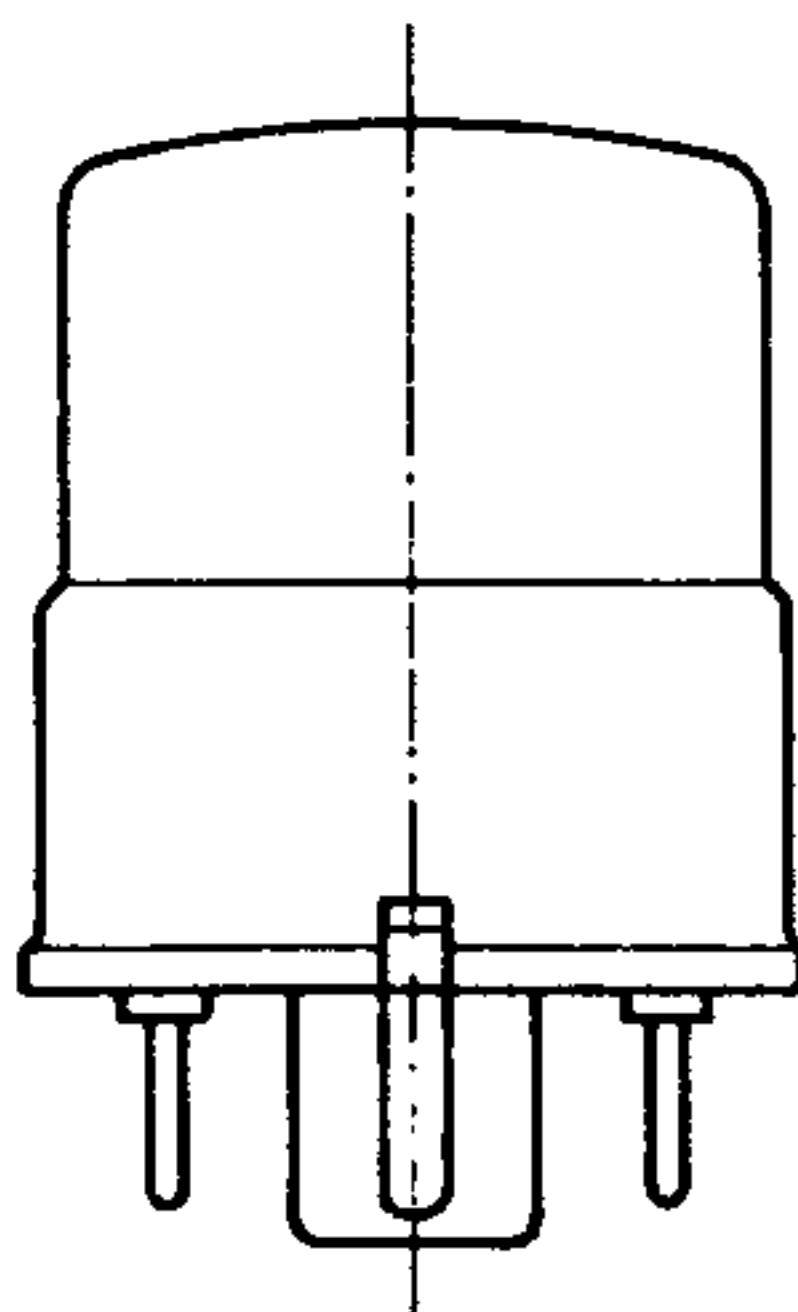
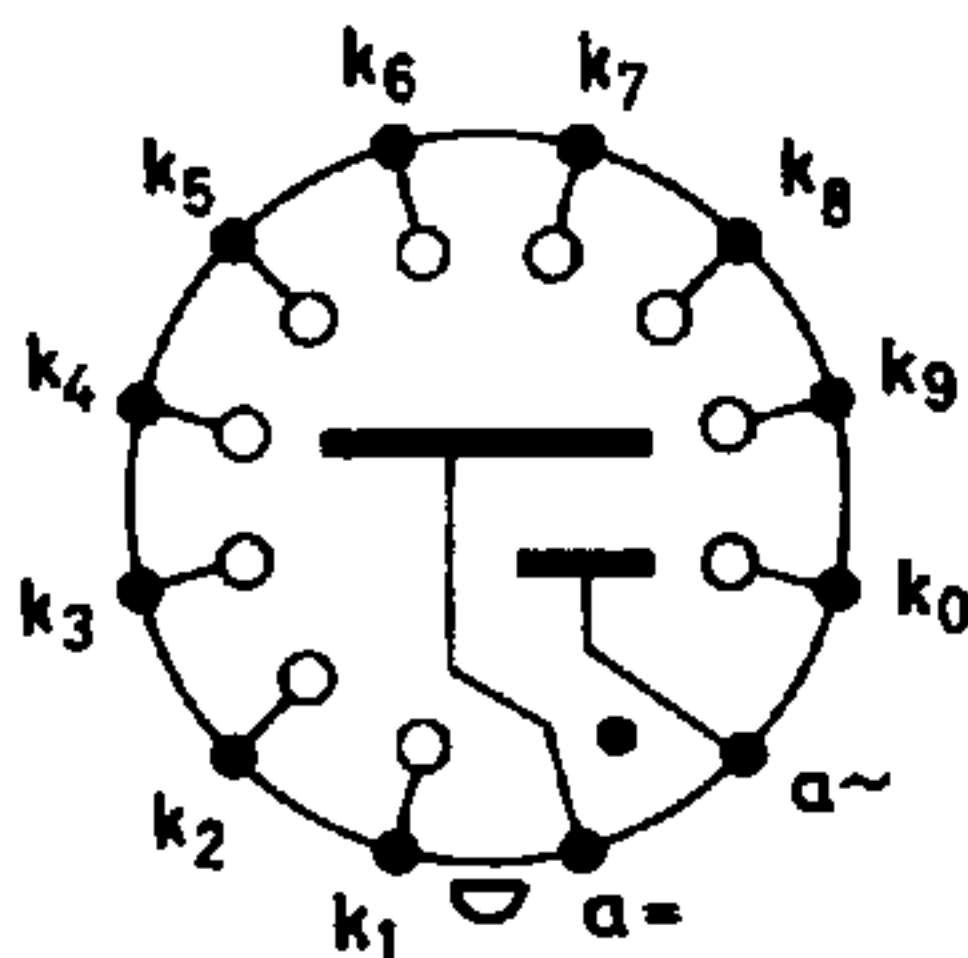
Toleranz der Leuchtbalkenlänge:

$$b_{II} = 5 \pm 0,5 \text{ mm}$$



Ziffernanzeigeröhre
Nodistron
Gasgefüllte Kaltkathodenröhre

GN 1
- Vorläufig -



Gewicht ca. 57 g

1. Betriebswerte i) 2)

a) für Gleichspannung

Anodenspannung	U_a	200	250	300	V
Anodenwiderstand	R_a	18	33	47	k Ω
Katodenstrom	I_k	3,5	3,5	3,5	mA

b) für Halbwellen-Wechselspannung

Anodenspannung	U_a	220	240	300	V
Anodenwiderstand	R_a	8,2	10	22	k Ω
Katodenstrom	I_k	3	3	3	mA

c) für Wechselspannung

Anodenspannung	U_a	220	240	300	V
Anodenwiderstand	R_a	27	33	56	k Ω
Katodenstrom	I_k	3	3	3	mA

- 1) Die Röhre darf nicht ohne Anodenwiderstand betrieben werden. Außerdem ist zur gleichmäßigen Ausleuchtung der Ziffern in die Katode 1 ein Widerstand von ca. 80 % des Anodenwiderstandes einzuschalten.
- 2) Bei Wechselspannungsbetrieb ist die Gleichstromanode a = über 220 k Ω mit der Wechselstromanode a~ zu verbinden.

2. Grenzwerte

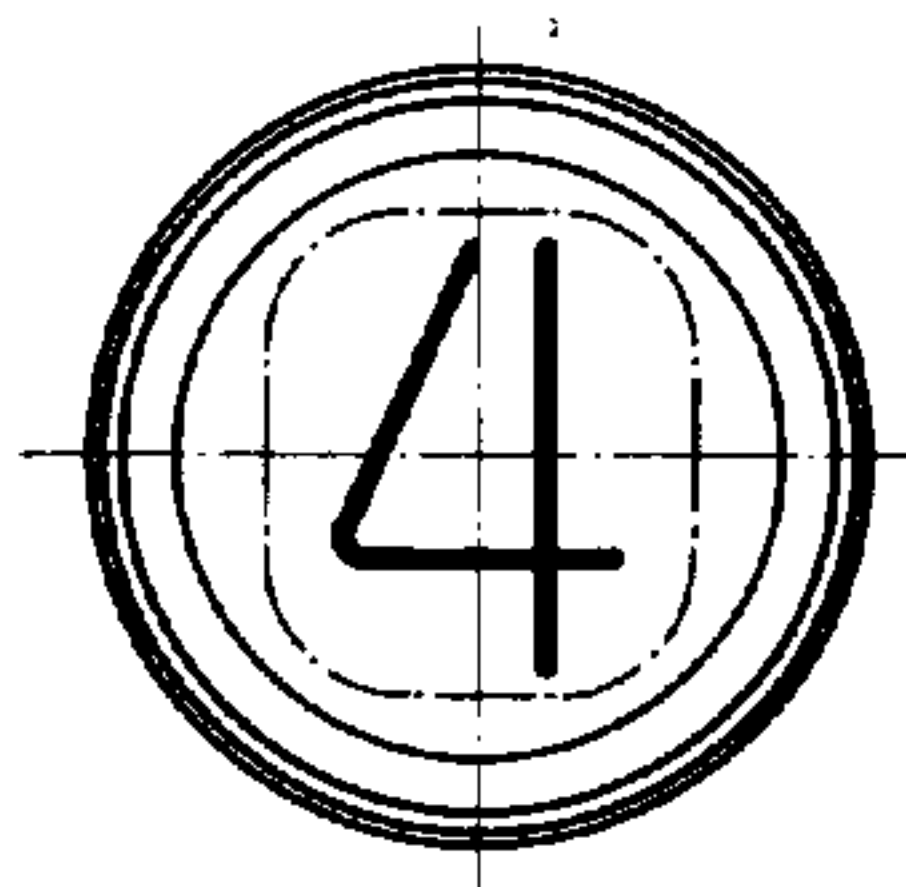
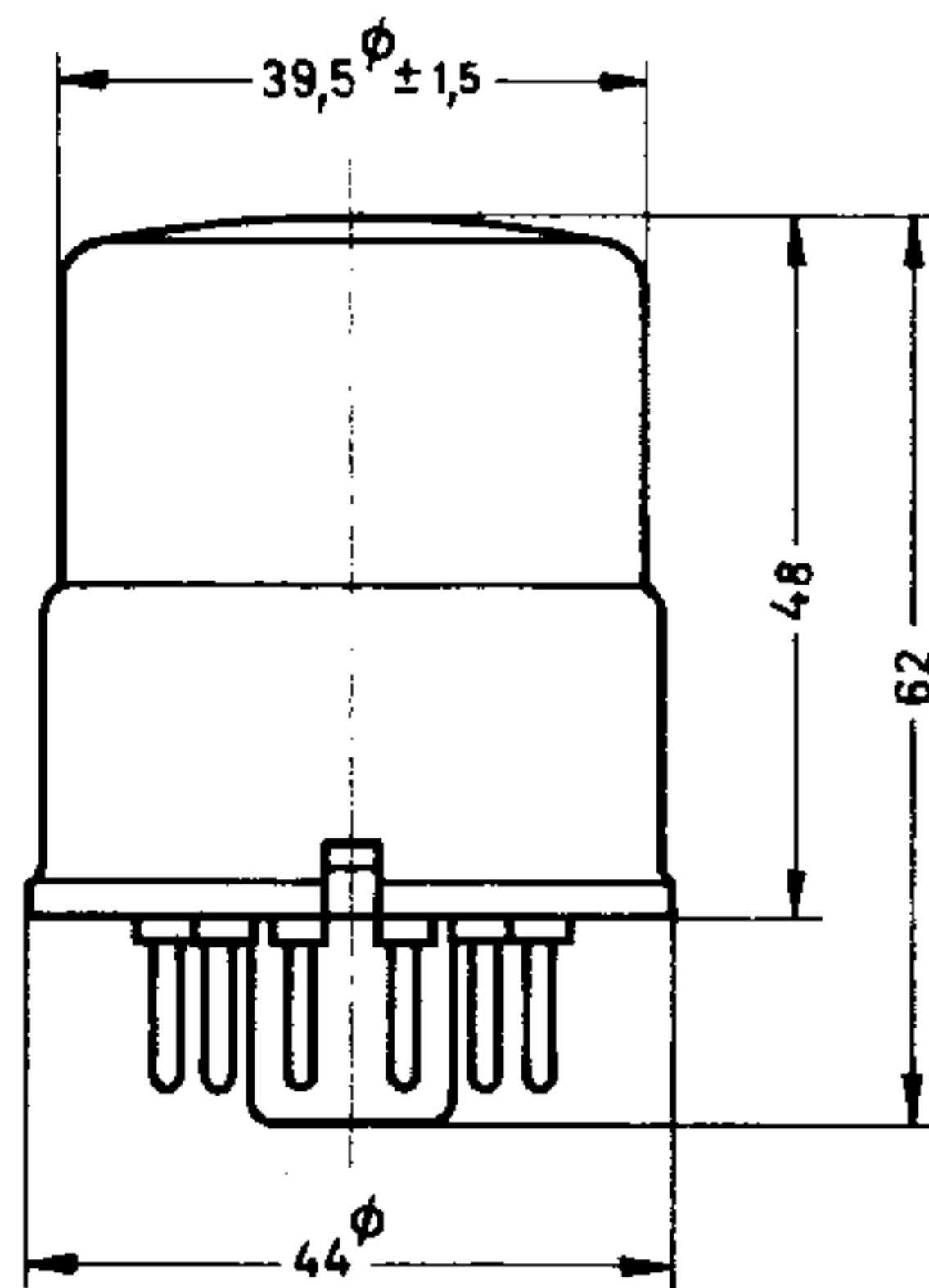
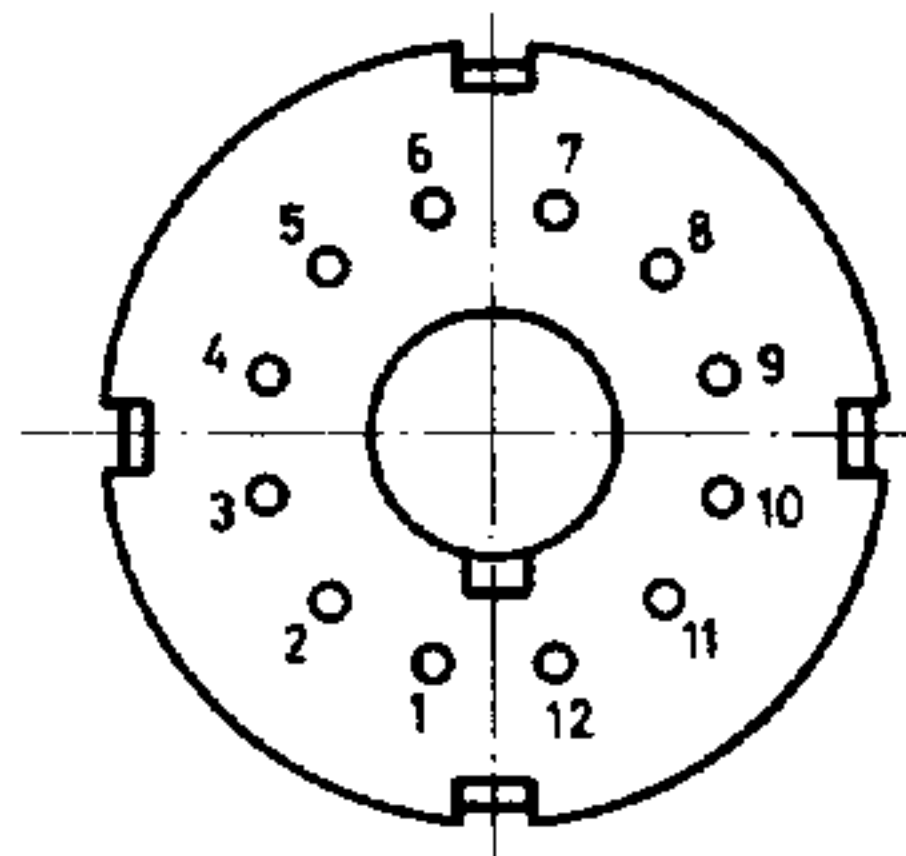
Minimale Speisespannung	U_{Bmin}	200	V
Maximaler Anodenstrom	I_{amax}	5	mA
Minimaler Anodenstrom	I_{amin}	2,5	mA
Minimale Löschspannung	U_{emin}	120	V

3. Besondere Hinweise

Als Speisespannung soll die höchste im Gerät verfügbare Spannung mit einem entsprechend bemessenen Anodenwiderstand verwendet werden, um die Unterschiede im Strom und damit in der Helligkeit infolge Streuung und Lebensdauer der Röhre möglichst gering zu halten.

Die Schaltung soll so ausgelegt sein, daß die nicht betriebenen Katoden entweder abgeschaltet sind oder auf ein Potential gelegt werden, daß sie nicht als Anoden gegenüber der betriebenen Katode wirken können.

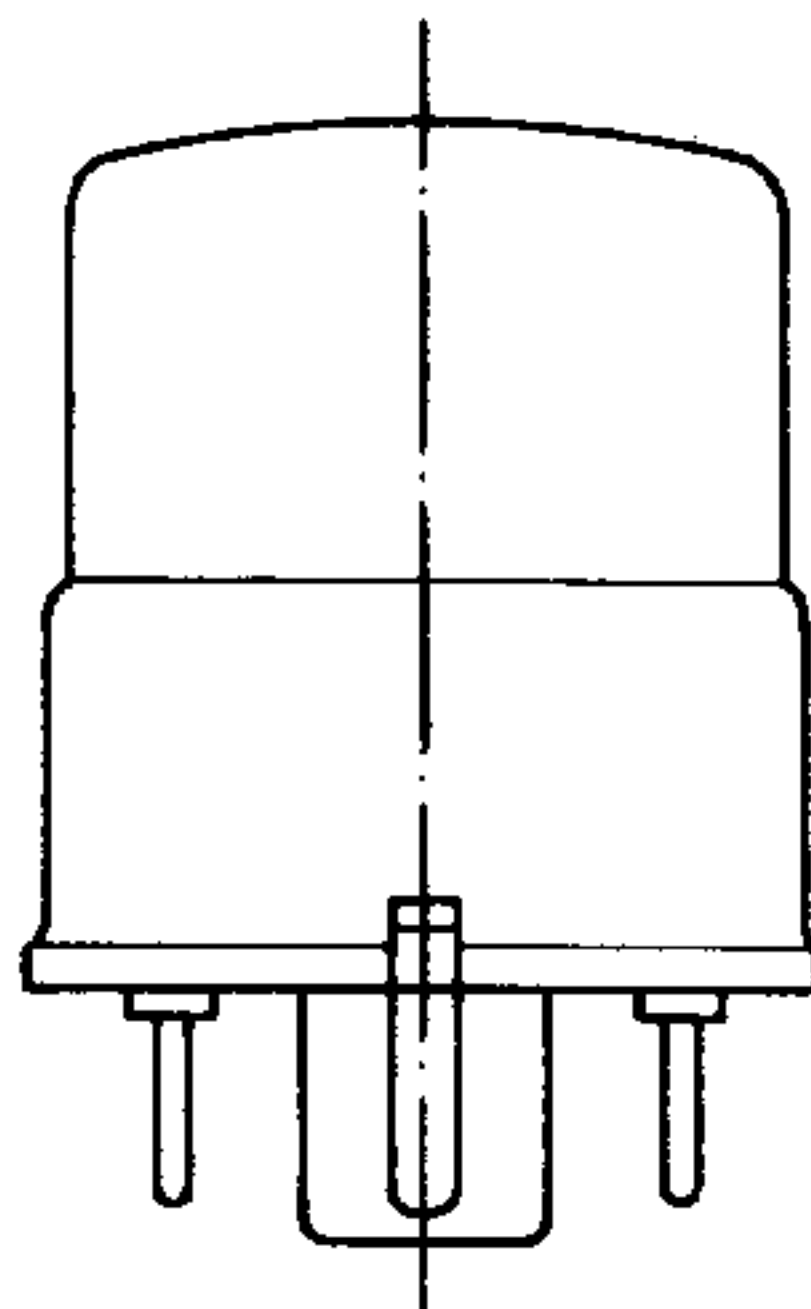
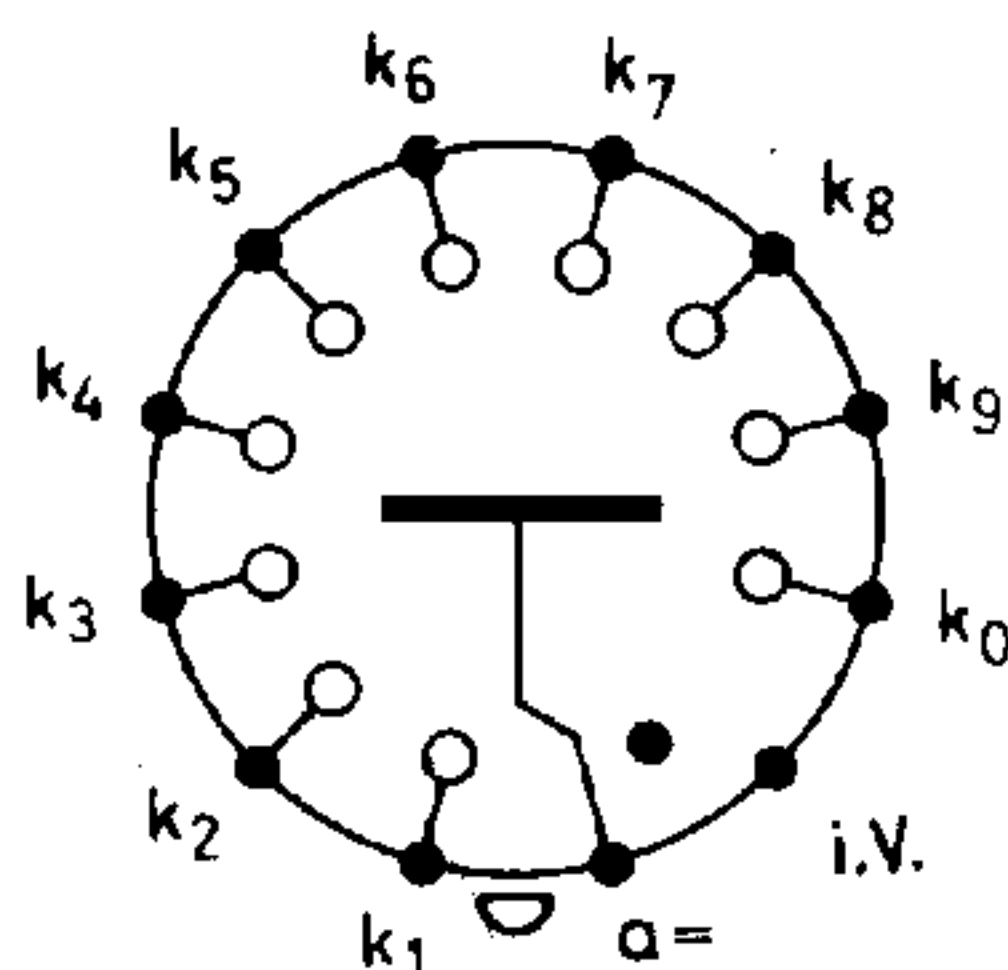






Ziffernanzeigeröhre
Nodistron
Gasgefüllte Kaltkathodenröhre

GN2
- Vorläufig -



Gewicht ca. 60 g

1. Betriebswerte¹⁾

a) für Gleichspannung

Anodenbetriebsspannung	U_{Ba}	200	250	300	V
Anodenwiderstand	R_a	18	33	47	k Ω
Katodenstrom	I_k	3,5	3,5	3,5	mA

b) für Halbwellen-Wechselspannung

Anodenbetriebsspannung	U_{Ba}	220	240	300	V
Anodenwiderstand	R_a	8,2	10	22	k Ω
Katodenstrom	I_k	3	3	3	mA

2. Grenzwerte

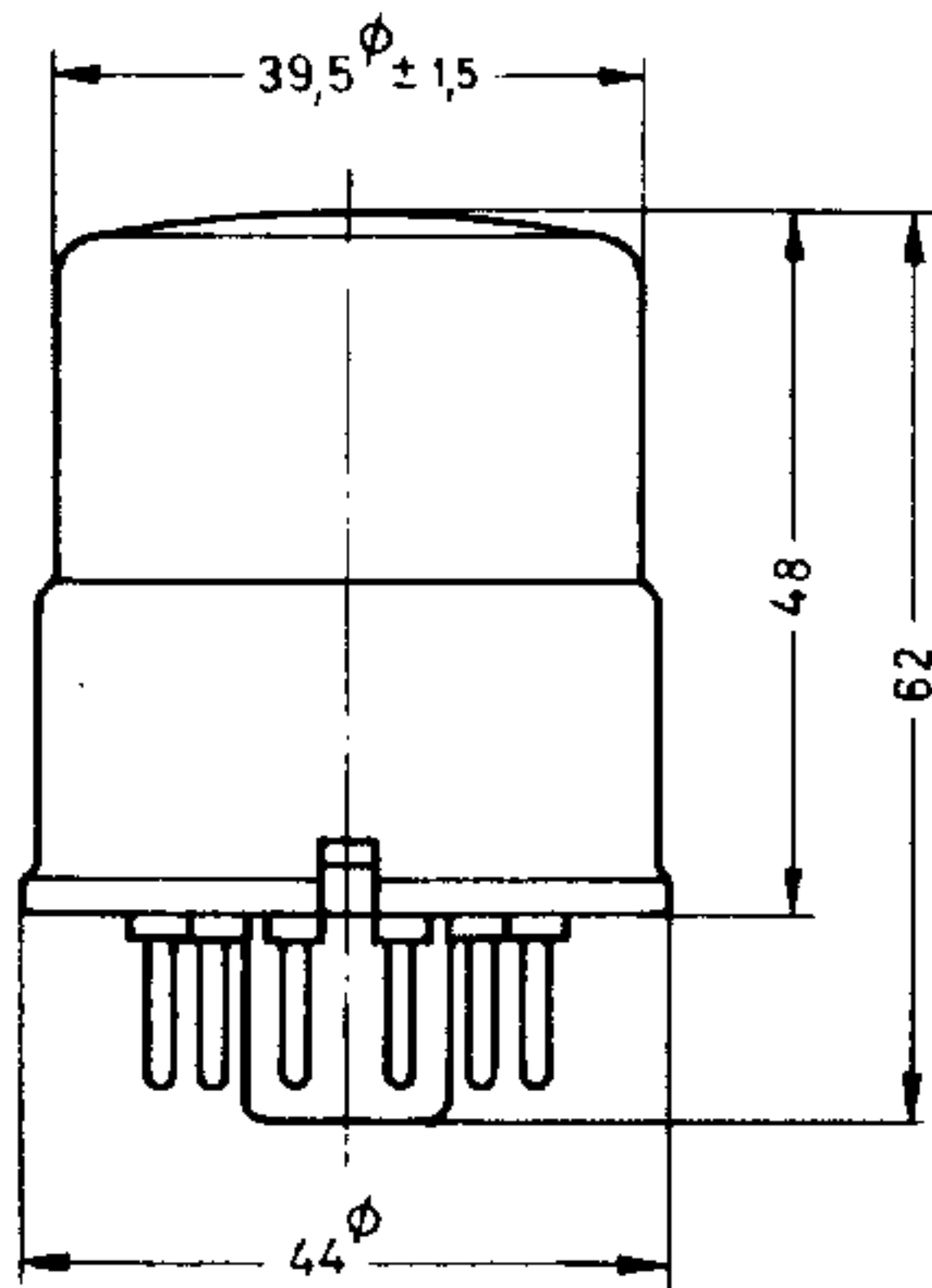
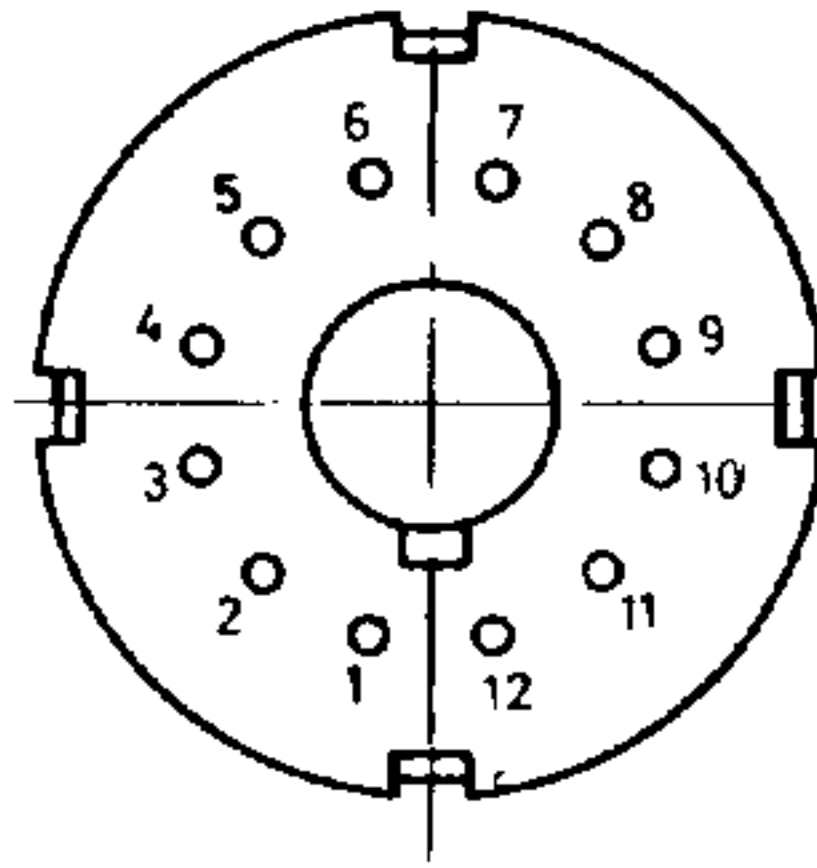
Minimale Speisespannung	U_{Bmin}	200	V
Maximaler Anodenstrom	I_{amax}	5	mA
Minimaler Anodenstrom	I_{amin}	2,5	mA
Minimale Löschspannung	U_{emin}	110	V

3. Besondere Hinweise

Als Speisespannung soll die höchste im Gerät verfügbare Spannung mit einem entsprechend bemessenen Anodenwiderstand verwendet werden, um die Unterschiede im Strom und damit in der Helligkeit infolge Streuung und Lebensdauer der Röhre möglichst gering zu halten.

Die Schaltung soll so ausgelegt sein, daß die nicht betriebenen Katoden entweder abgeschaltet sind oder auf ein Potential gelegt werden, daß sie nicht als Anoden gegenüber der betriebenen Katode wirken können.

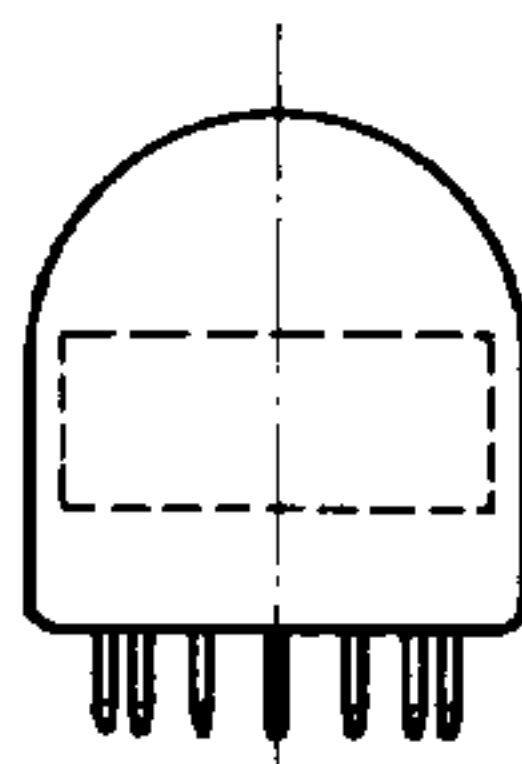
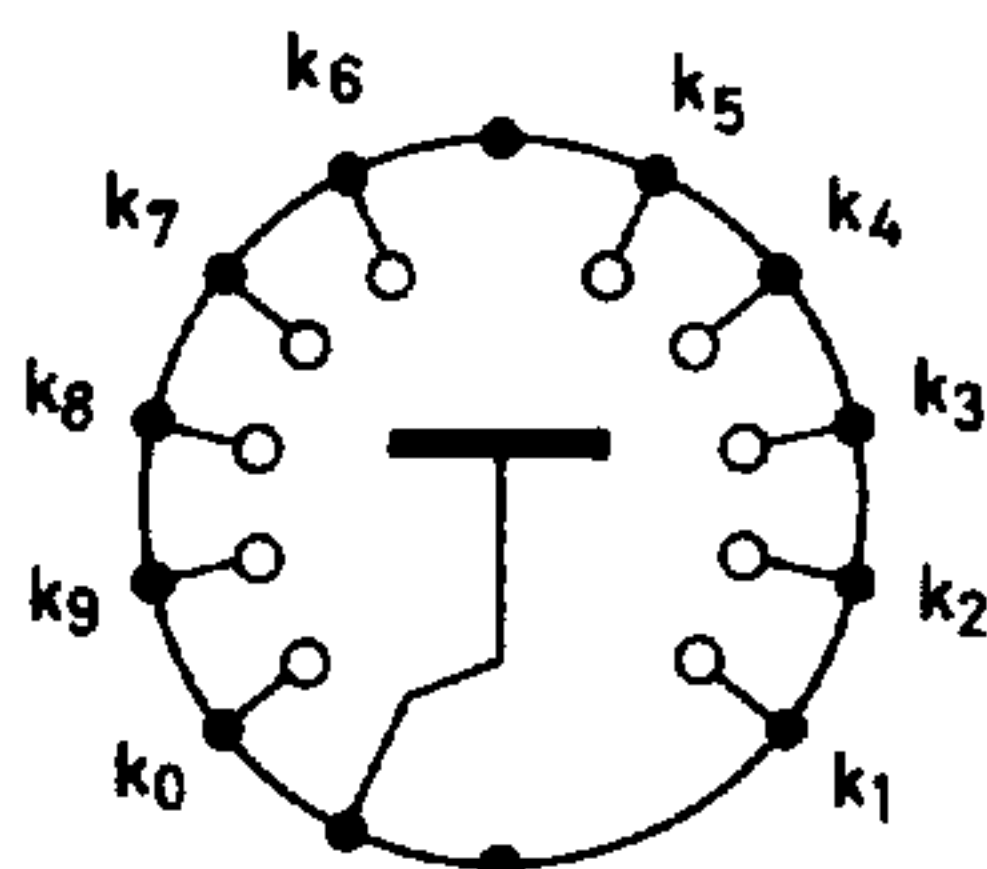
1) Die Röhre darf nicht ohne Anodenwiderstand betrieben werden. Außerdem ist zur gleichmäßigen Ausleuchtung der Ziffern in der Katode 1 ein Widerstand von ca. 80% des Anodenwiderstandes einzuschalten.





Ziffernanzeigeröhre
gasgefüllte Kaltkathodenröhre

GN3
vorläufig



Gewicht ca. 10 g

1. Betriebswerte für Gleichspannung

Anodenbetriebsspannung	U_{Ba}	170	250	300	V
Anodenwiderstand	R_a	15	56	82	k Ω
Katodenstrom	I_k	2	2	2	mA

2. Grenzwerte

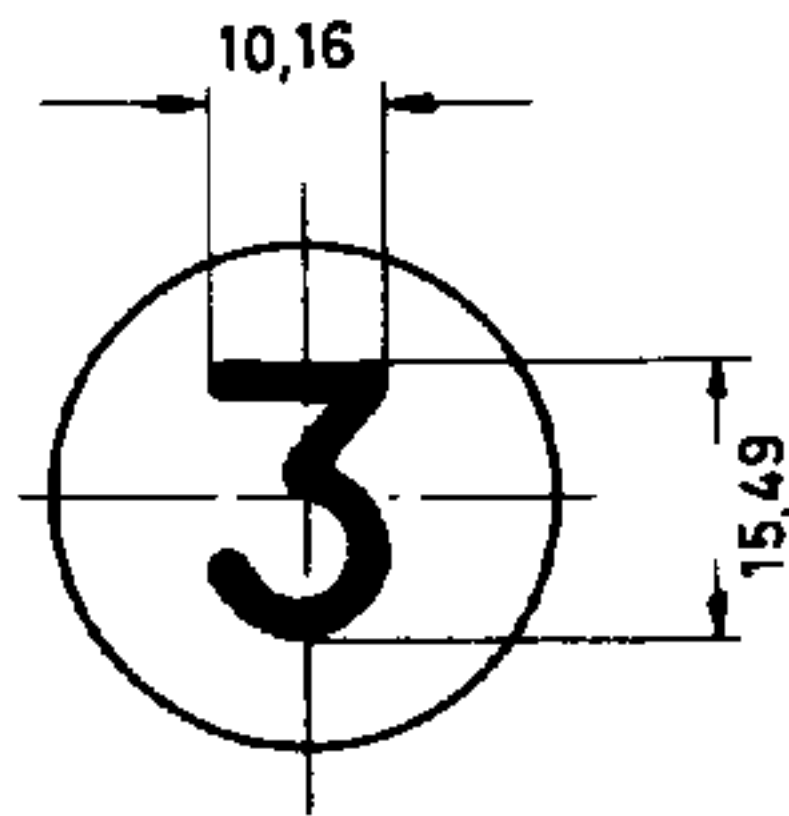
Minimale Speisespannung	U_{Bmin}	170	V
Minimale Löschspannung	U_{emin}	100	V
Maximaler Katodenspitzenstrom	I_{kspmax}	4	mA
Mittlerer Katodenstrom	I_k	2	mA

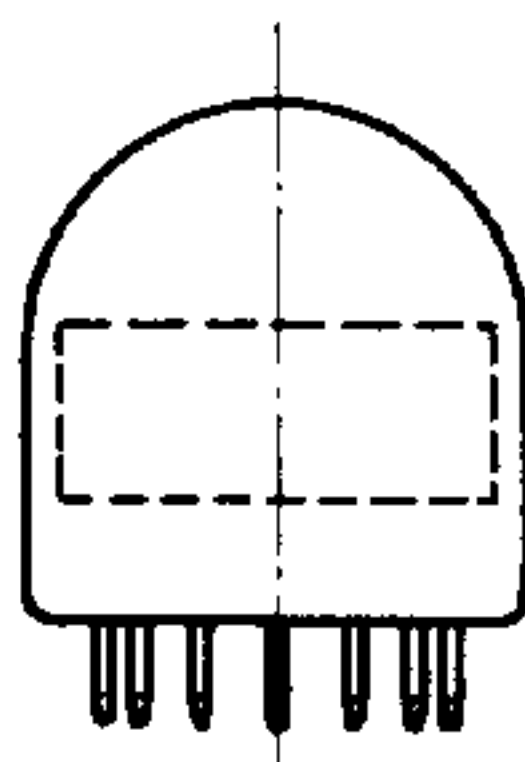
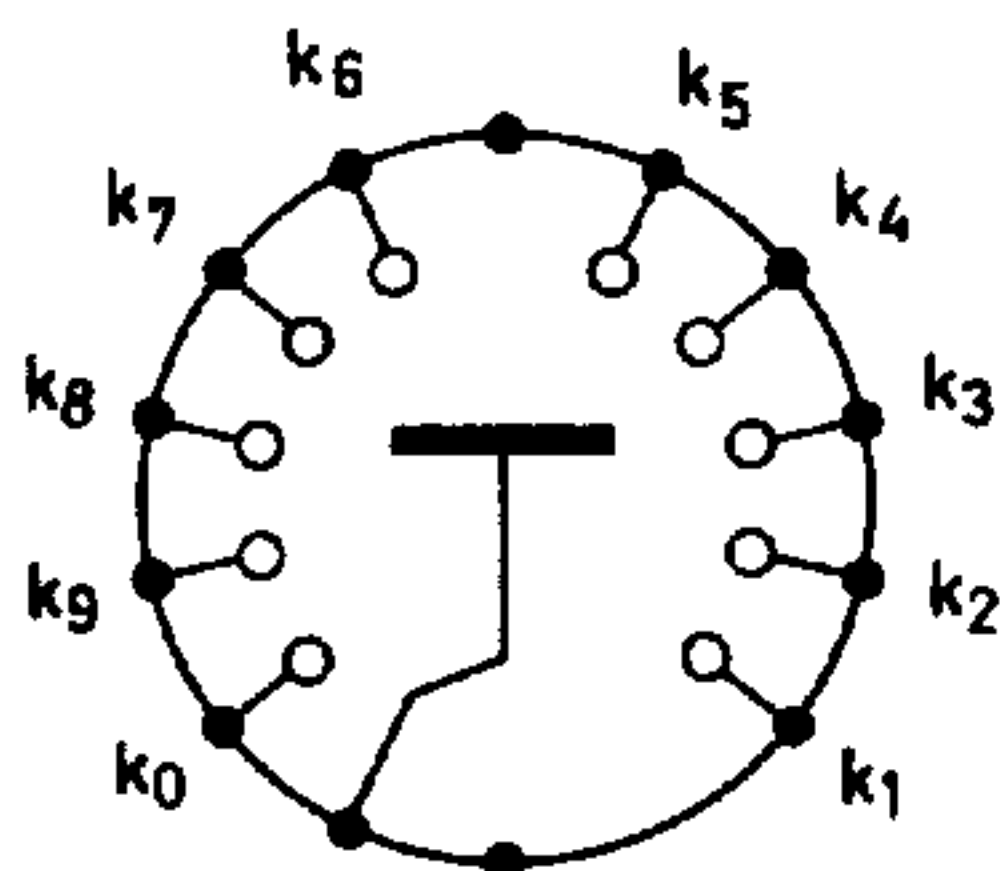
3. Besondere Hinweise

Als Speisespannung soll die höchste im Gerät verfügbare Spannung mit einem entsprechend bemessenen Anodenwiderstand verwendet werden, um die Unterschiede im Strom und damit in der Helligkeit infolge Streuung und Lebensdauer der Röhre möglichst gering zu halten.

Die Schaltung soll so ausgelegt sein, daß die nicht betriebenen Katoden entweder abgeschaltet oder auf ein Potential gelegt werden, daß sie nicht als Anoden gegenüber der betriebenen Katode wirken können.

Zur Erreichung einer langen Lebensdauer wird ein fortlaufender Wechsel der gezündeten Katoden empfohlen. Bei Dauerbetrieb sollten die Katoden mindestens einmal innerhalb 24 Stunden gewechselt werden.





Gewicht ca. 10 g

1. Betriebswerte für Gleichspannung¹⁾

Anodenbetriebsspannung	U_{Ba}	170	250	300	V
Anodenwiderstand	R_a	15	56	82	$k\Omega$
Katodenstrom	I_k	2	2	2	mA

2. Grenzwerte

Minimale Speisespannung	U_{Bmin}	170	V
Minimale Löschspannung	U_{emin}	100	V
Maximaler Katodenspitzenstrom	I_{kspmax}	4	mA
Mittlerer Katodenstrom	I_k	3	mA
Minimaler Katodenstrom für volle Ausleuchtung	I_k	1,5	mA

3. Besondere Hinweise

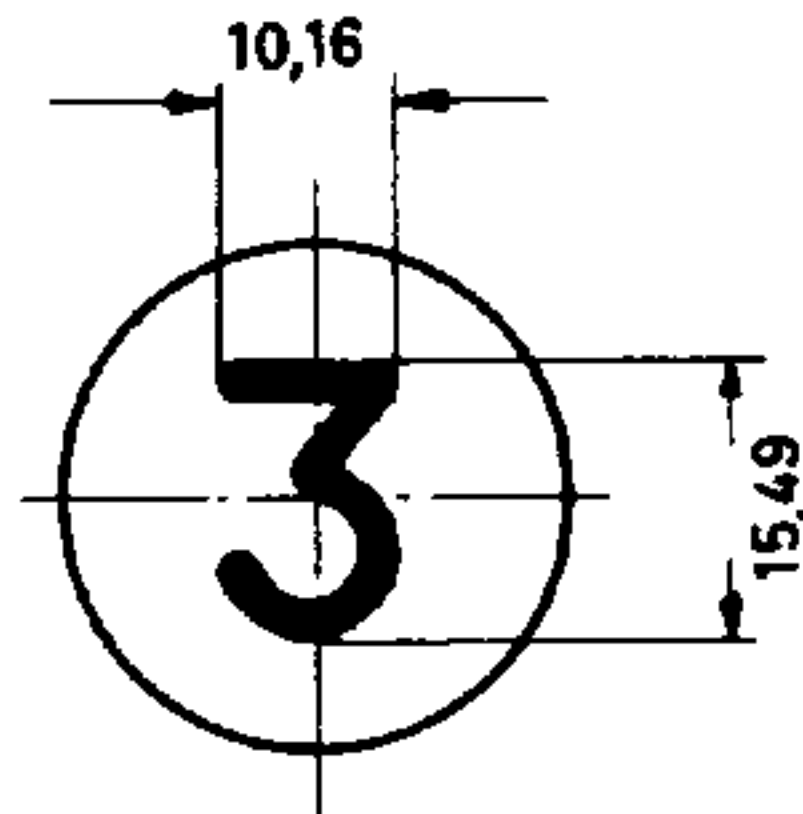
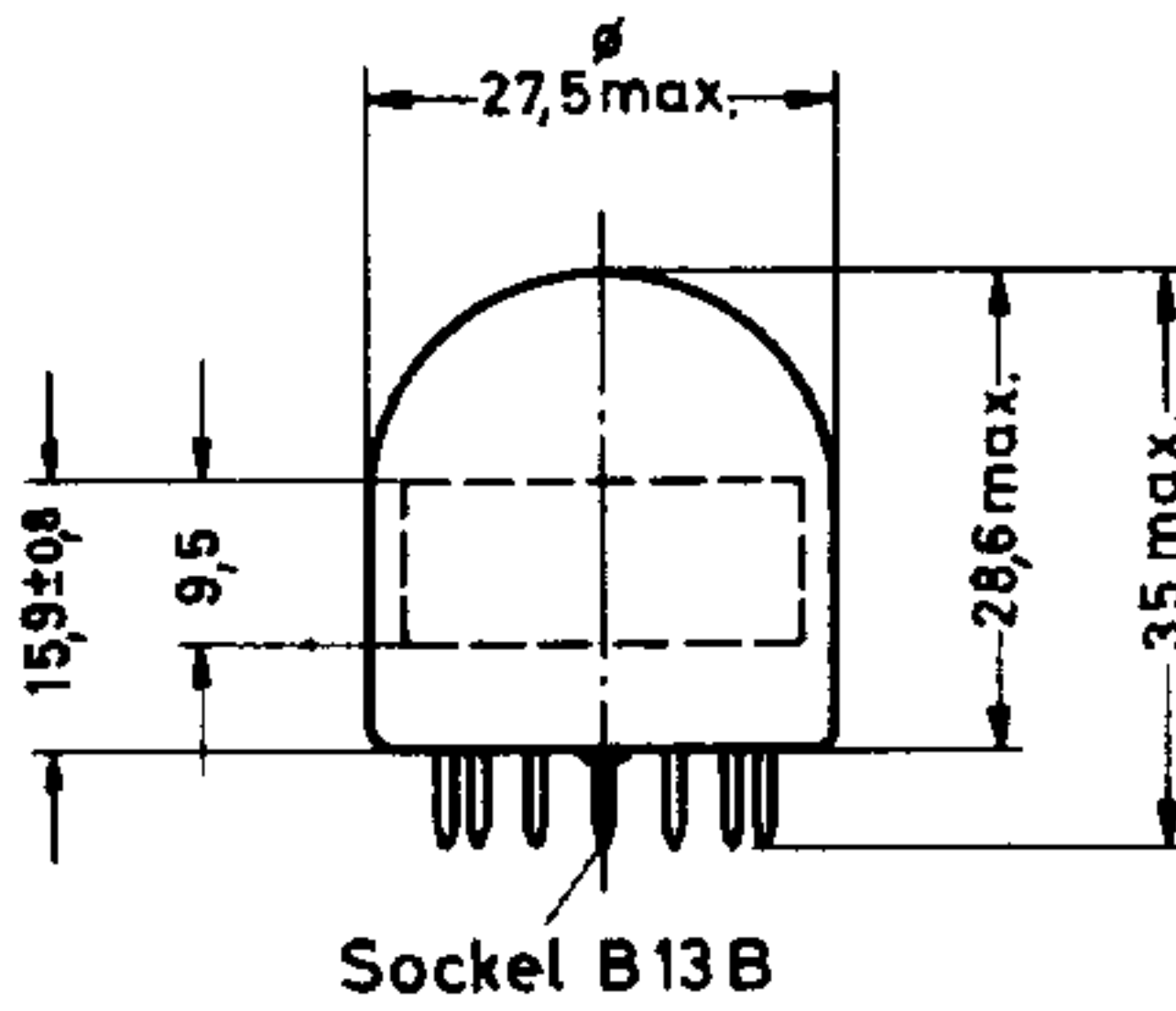
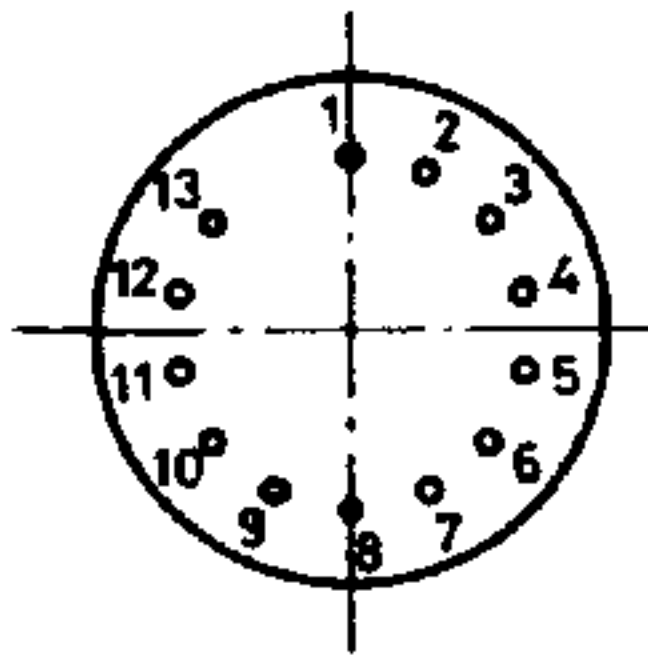
Zur Erhöhung des Kontrastes ist der Röhrenkolben als Orange-Filter eingefärbt.

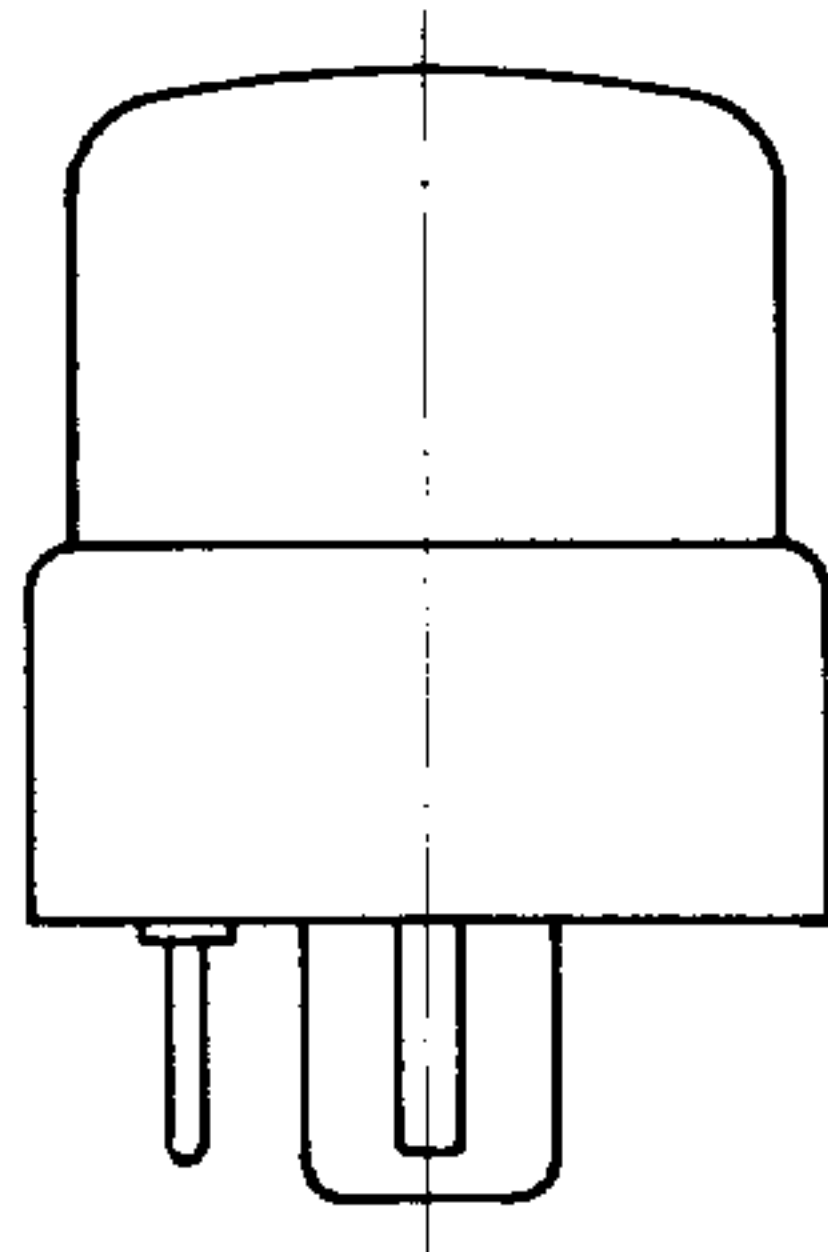
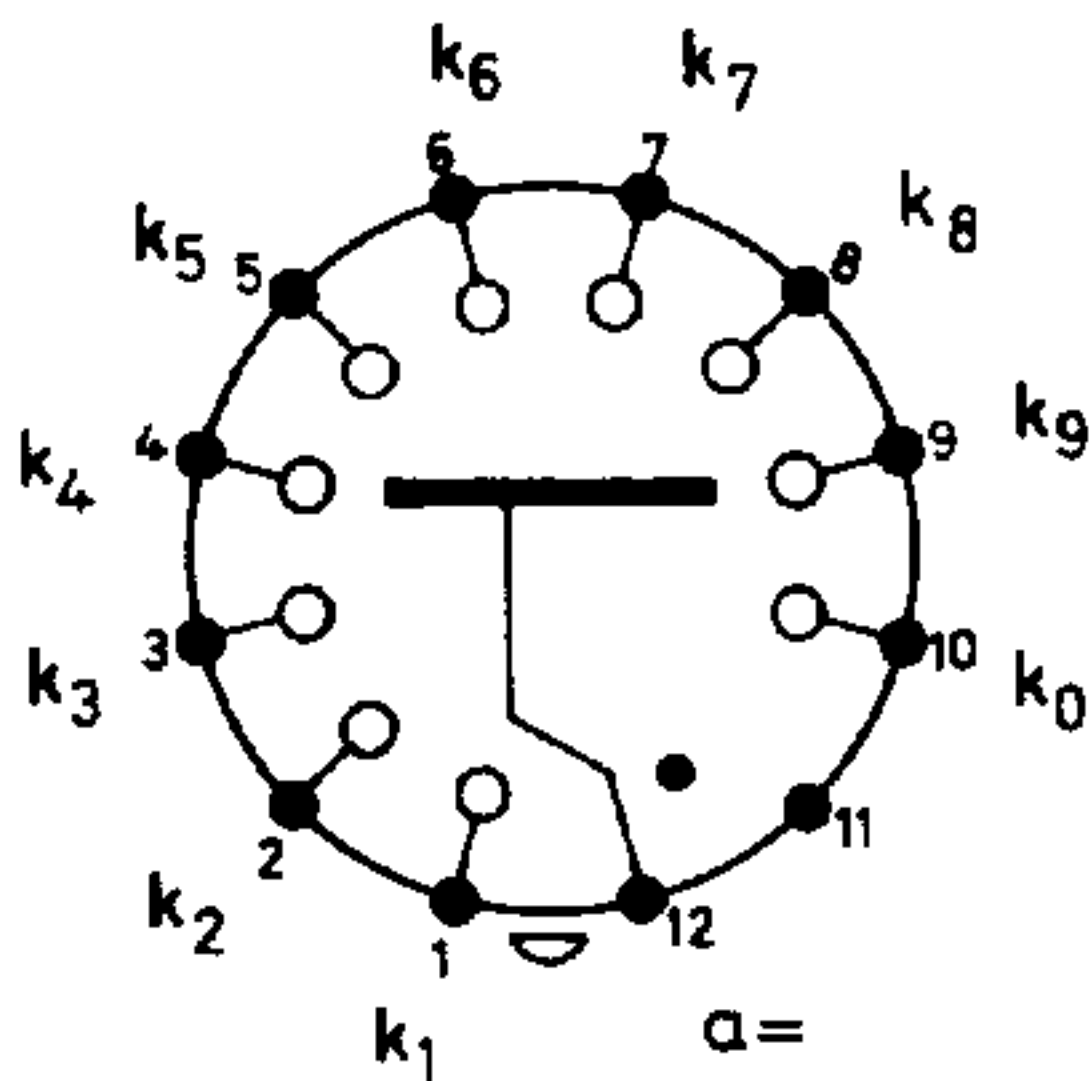
Als Speisespannung soll die höchste im Gerät verfügbare Spannung mit einem entsprechend bemessenen Anodenwiderstand verwendet werden, um die Unterschiede im Strom und damit in der Helligkeit infolge Streuung und Lebensdauer der Röhre möglichst gering zu halten.

Die Schaltung soll so ausgelegt sein, daß die nicht betriebenen Katoden entweder abgeschaltet oder auf ein Potential gelegt werden, daß sie nicht als Anoden gegenüber der betriebenen Katode wirken können.

Zur Erreichung einer langen Lebensdauer wird ein fortlaufender Wechsel der gezündeten Katoden empfohlen. Bei Dauerbetrieb sollten die Katoden mindestens einmal innerhalb 100 Stunden gewechselt werden.

¹⁾ Die Röhre darf nicht ohne Anodenwiderstand betrieben werden.





Gewicht ca.

1. Betriebswerte für Gleichspannung¹⁾

Anodenbetriebsspannung	U_{Ba}	200	250	300	400	V
Anodenwiderstand	R_a	18	33	47	75	k Ω
Katodenstrom	I_k	3,5	3,5	3,5	3,5	mA

2. Grenzwerte

Minimale Speisespannung	U_{Bmin}	200	V
Minimale Löschspannung	U_{emin}	100	V
Maximaler Anodenstrom	I_{amax}	5	mA
Minimaler Anodenstrom	I_{amin}	2,5	mA

3. Besondere Hinweise

Als Speisespannung soll die höchste im Gerät verfügbare Spannung mit einem entsprechend bemessenen Anodenwiderstand verwendet werden, um die Unterschiede im Strom und damit in der Helligkeit infolge Streuung und Lebensdauer der Röhre möglichst gering zu halten.

Die Schaltung soll so ausgelegt sein, daß die nicht betriebenen Katoden entweder abgeschaltet sind oder auf ein Potential gelegt werden, daß sie nicht als Anoden gegenüber der betriebenen Katode wirken können.

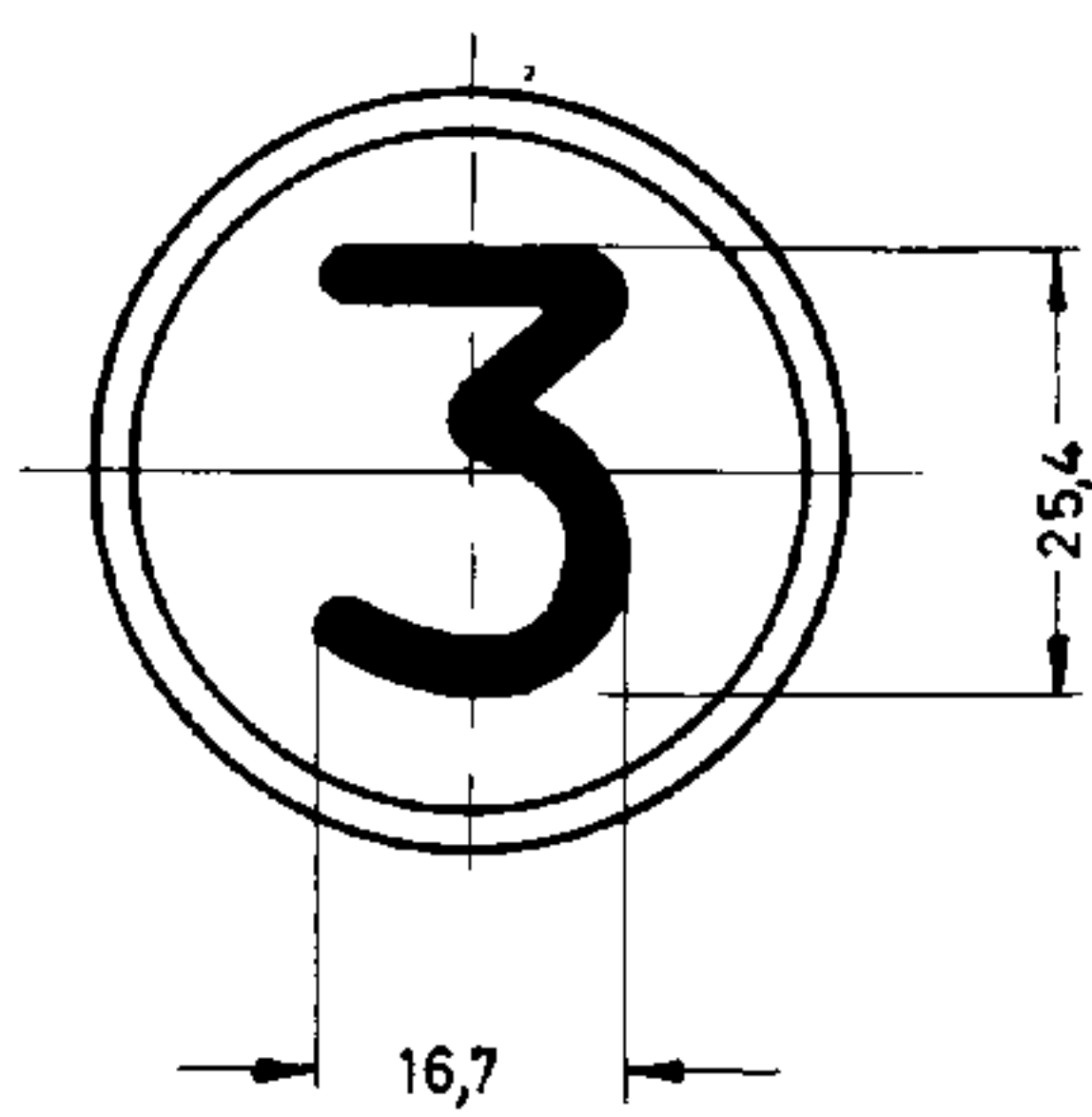
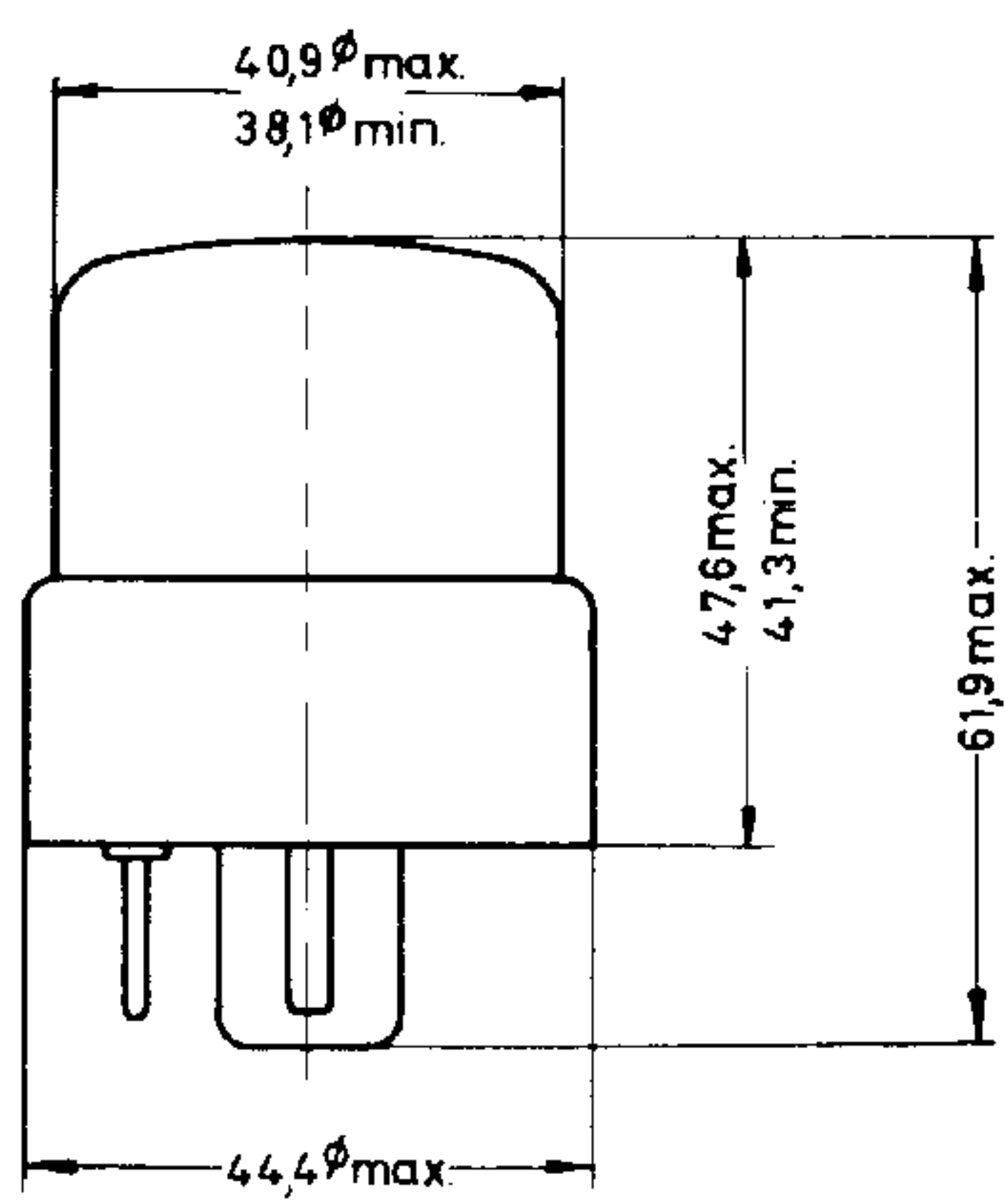
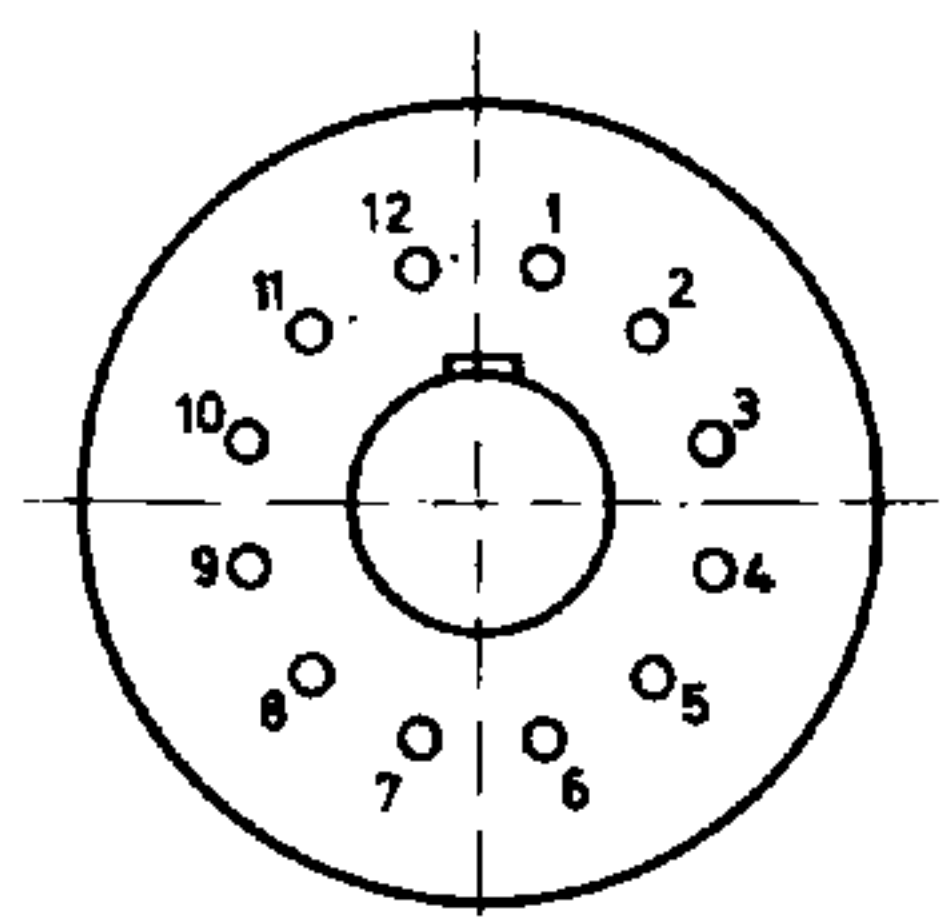
Die Katode Nr. 1 ist so ausgelegt, daß die Verwendung eines Ausgleichwiderstandes zur Begrenzung des Stromes an dieser Katode entfällt.

¹⁾ Die Röhre darf nicht ohne Anodenwiderstand betrieben werden.

Zur Erreichung einer langen Lebensdauer sollen die Katoden wechselweise betrieben werden. Ist ein Dauerbetrieb unvermeidlich, sollte mindestens einmal innerhalb 24 Stunden ein Umschalten auf eine andere Katode erfolgen.

Die GN 5 hat zur Erhöhung des Kontrastes einen rot eingefärbten Röhrenkolben, während die GN 5 A einen Klarglaskolben hat, für den äußere Filter verwendet werden können.



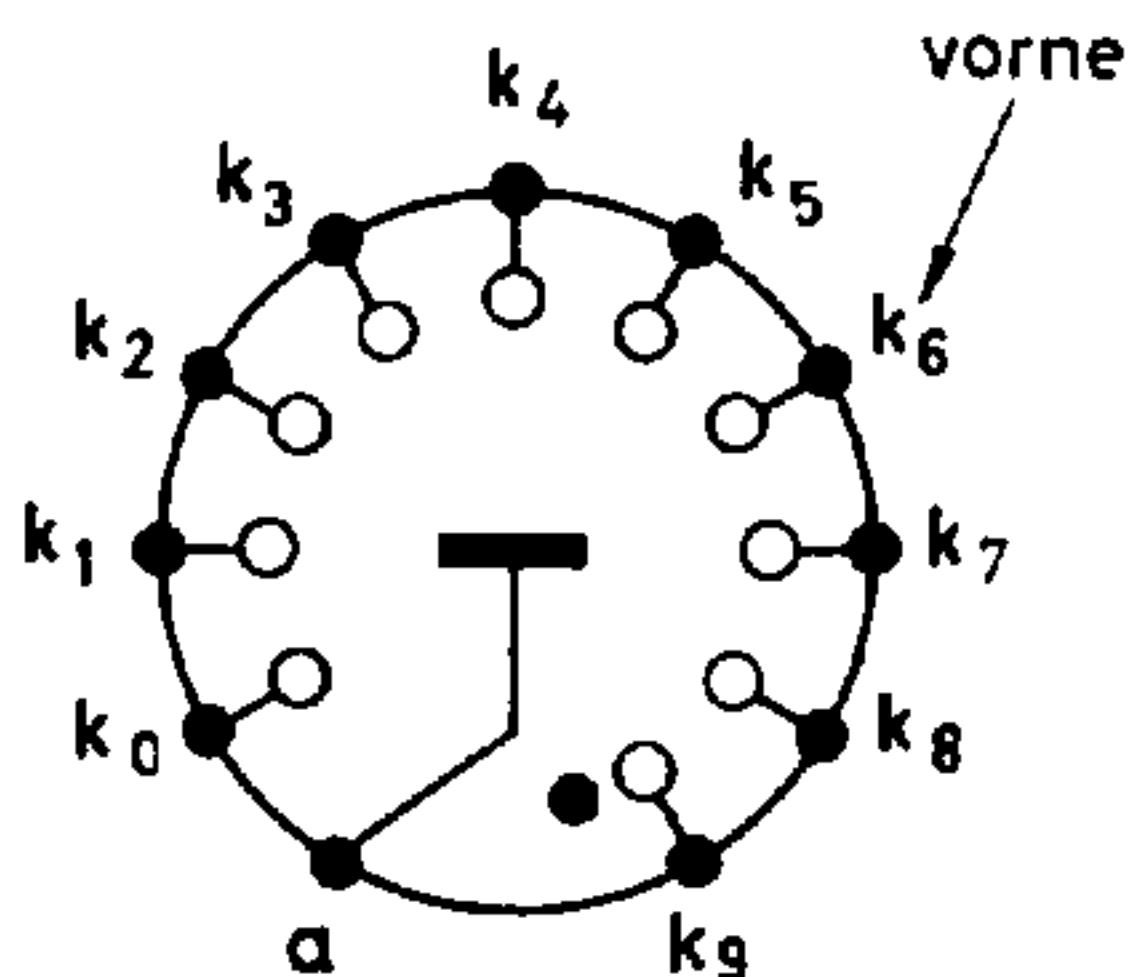




Ziffernanzeigeröhre
Gasgefüllte Kaltkathodenröhre

GN6

- Vorläufig -



Gewicht ca. 8 g



Abmessungen
siehe Blatt 2

1. Betriebswerte für Gleichspannung¹⁾

Anodenbetriebsspannung	U_{Ba}	200	300	400	V
Anodenwiderstand	R_a	33	100	150	$k\Omega$
Katodenstrom	I_k	1,7	1,6	1,7	mA

2. Grenzwerte

Minimale Speisespannung	U_{Bmin}	200	V
Minimale Löschspannung	U_{emin}	115	V
Mittlerer Katodenstrom	I_k	2,5	mA
Minimaler Katodenstrom für volle Ausleuchtung	I_{kmin}	1,25	mA

3. Besondere Hinweise

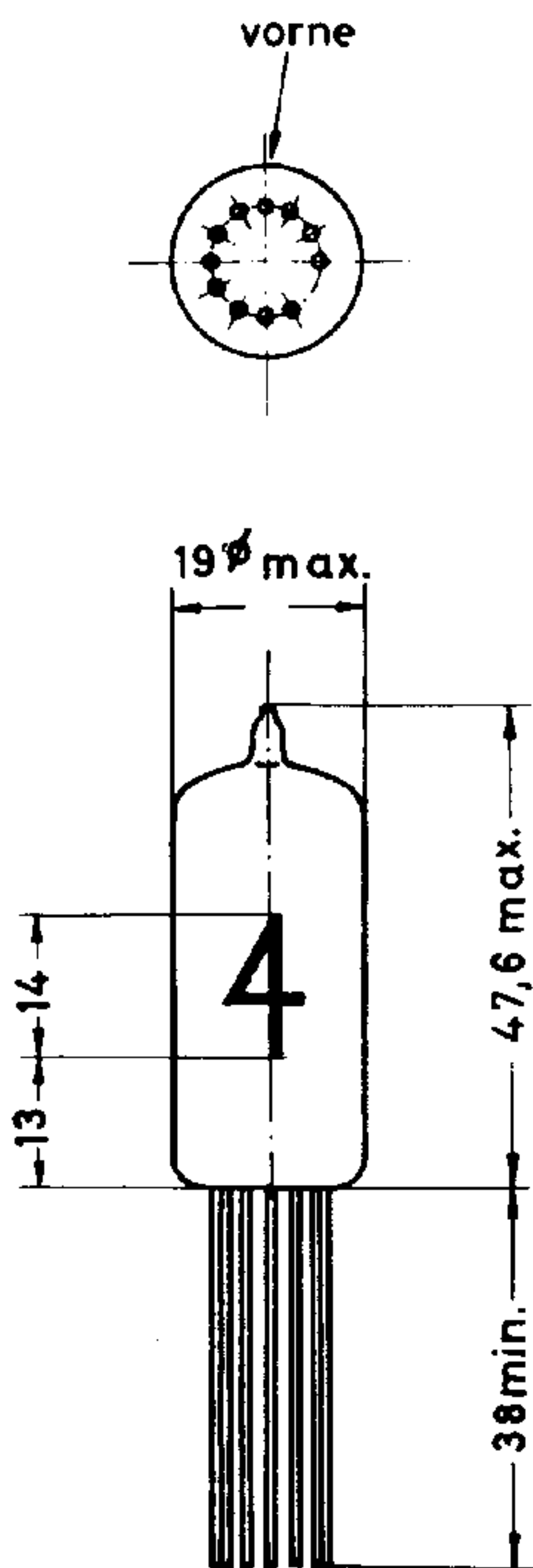
Zur Erhöhung des Kontrastes ist der Röhrenkolben als Orange-Filter eingefärbt.

Als Speisespannung soll die höchste im Gerät verfügbare Spannung mit einem entsprechend bemessenen Anodenwiderstand verwendet werden, um die Unterschiede im Strom und damit in der Helligkeit infolge Streuung und Lebensdauer der Röhre möglichst gering zu halten.

Die Schaltung soll so ausgelegt sein, daß die nicht betriebenen Katoden entweder abgeschaltet oder auf ein solches Potential gelegt werden, daß sie nicht als Anoden gegenüber der betriebenen Katode wirken können.

Zur Erreichung einer langen Lebensdauer wird ein fortlaufender Wechsel der gezündeten Katoden empfohlen. Bei Dauerbetrieb sollten die Katoden mindestens einmal innerhalb 100 Stunden umgeschaltet werden.

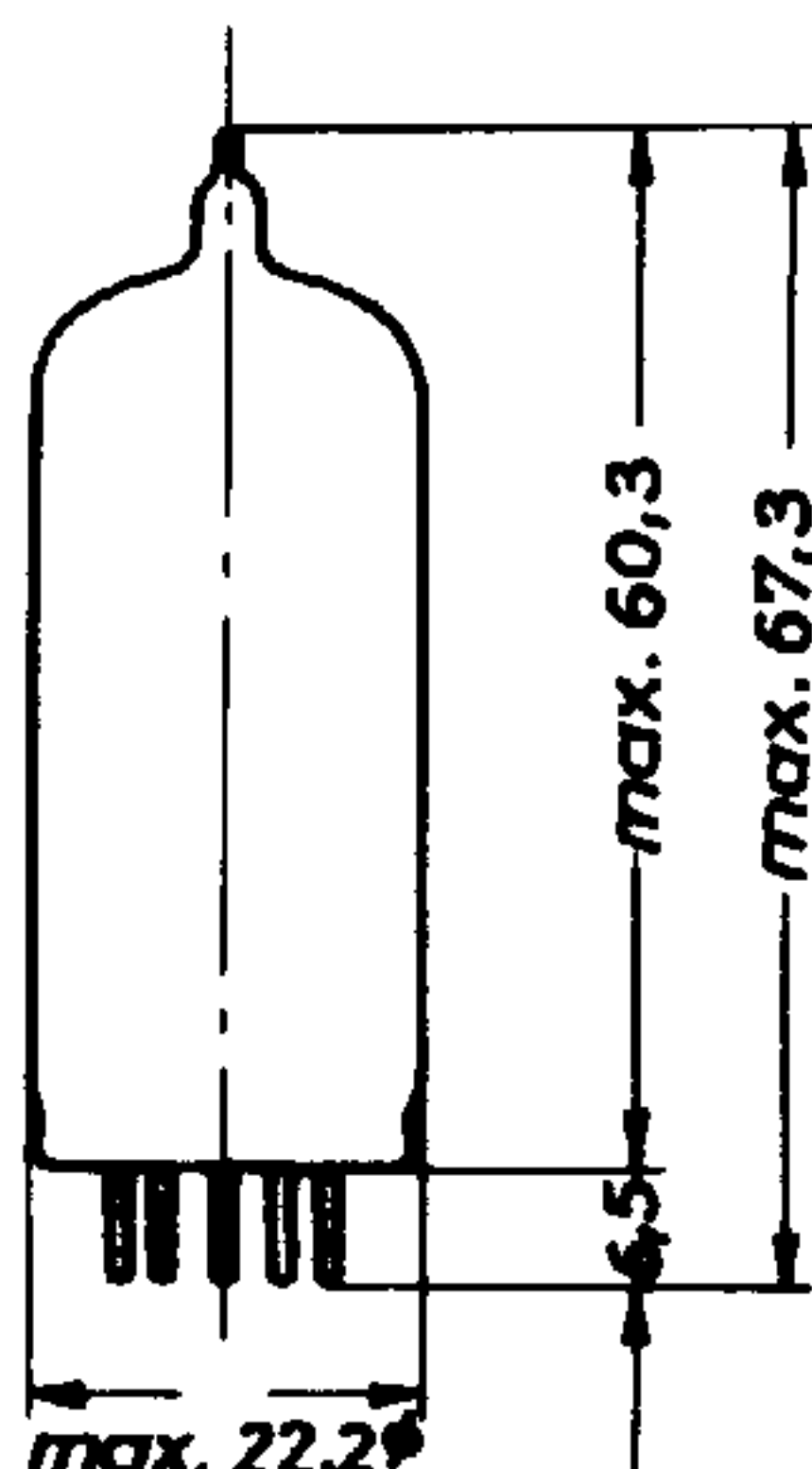
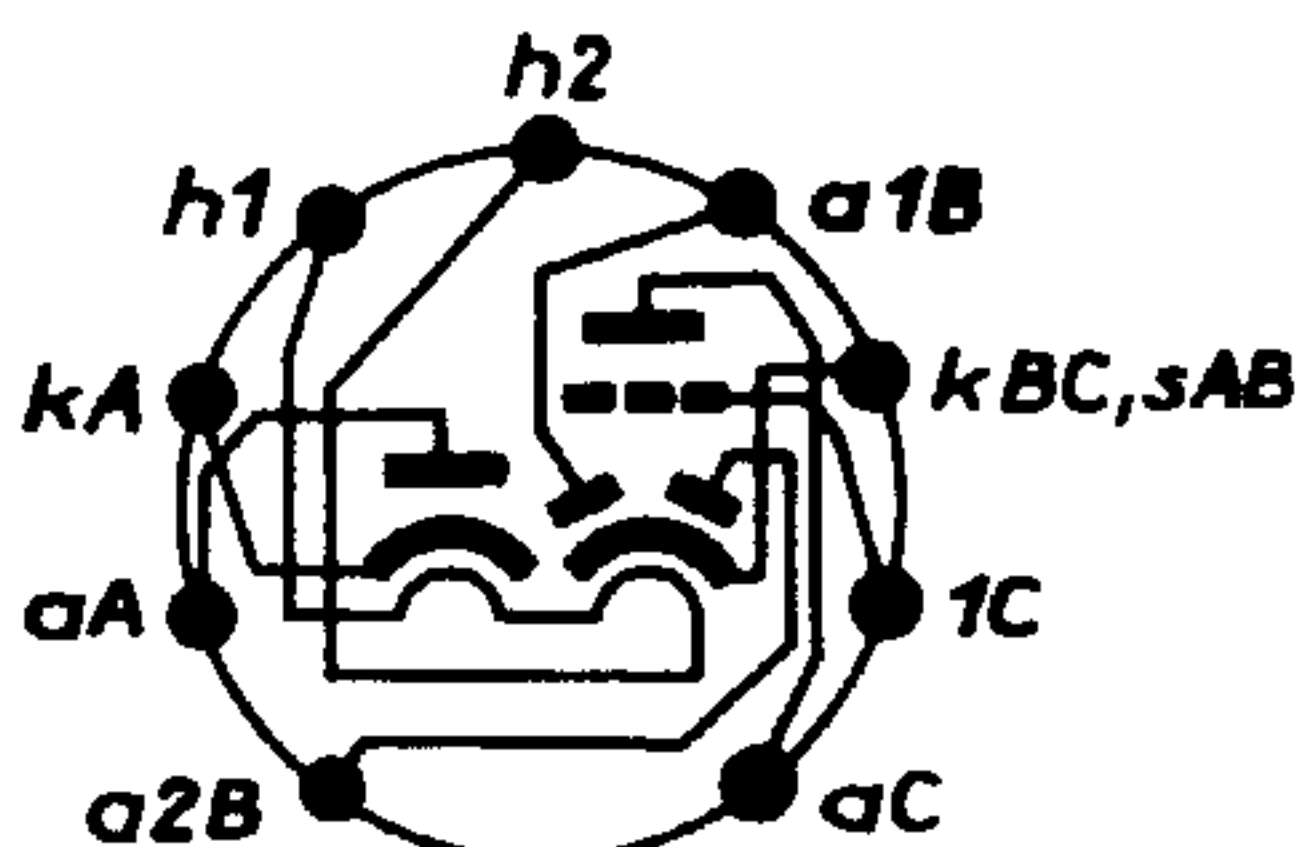
1) Die Röhre darf nicht ohne Anodenwiderstand betrieben werden.





Dreifachdiode - Triode
für AM-FM-Demodulation
und NF-Verstärkung

HABC80



Gewicht ca. 10 g

1. Heizerwerte für Serienspeisung

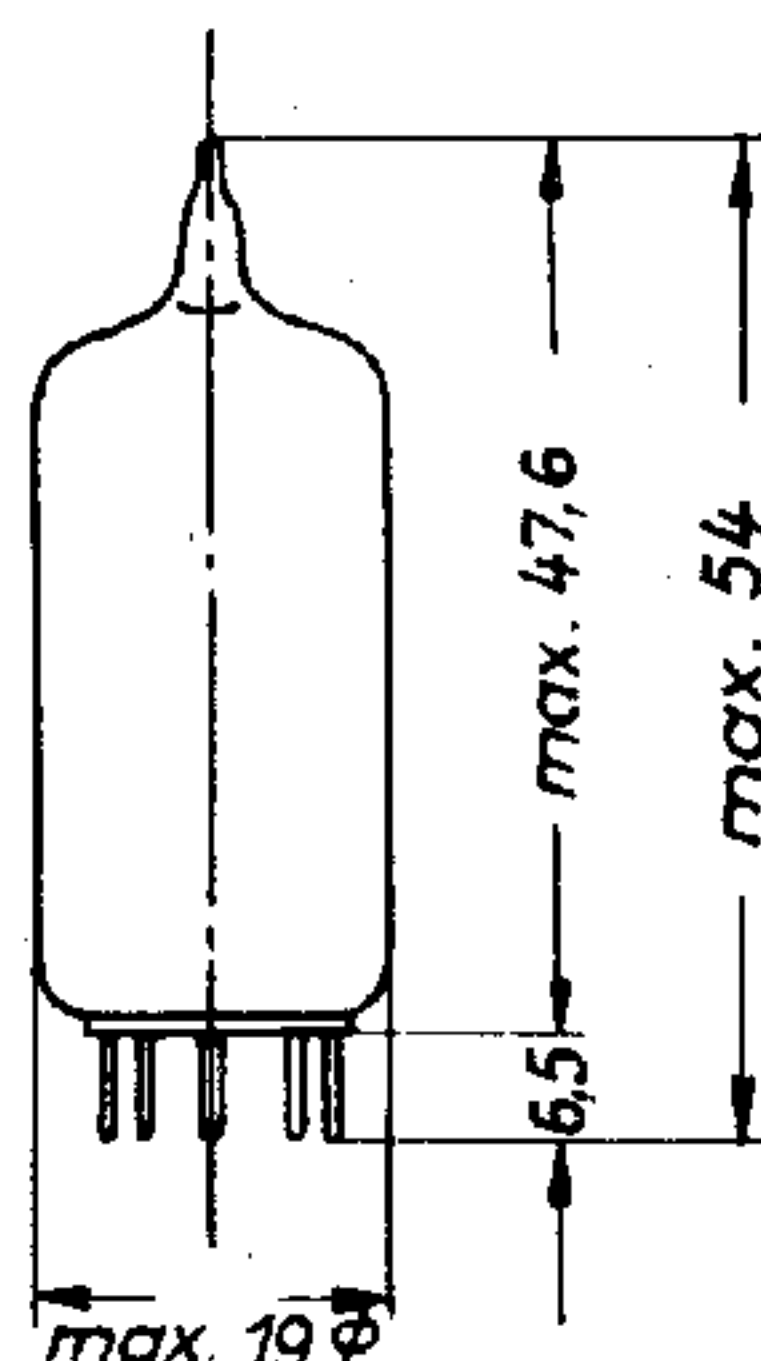
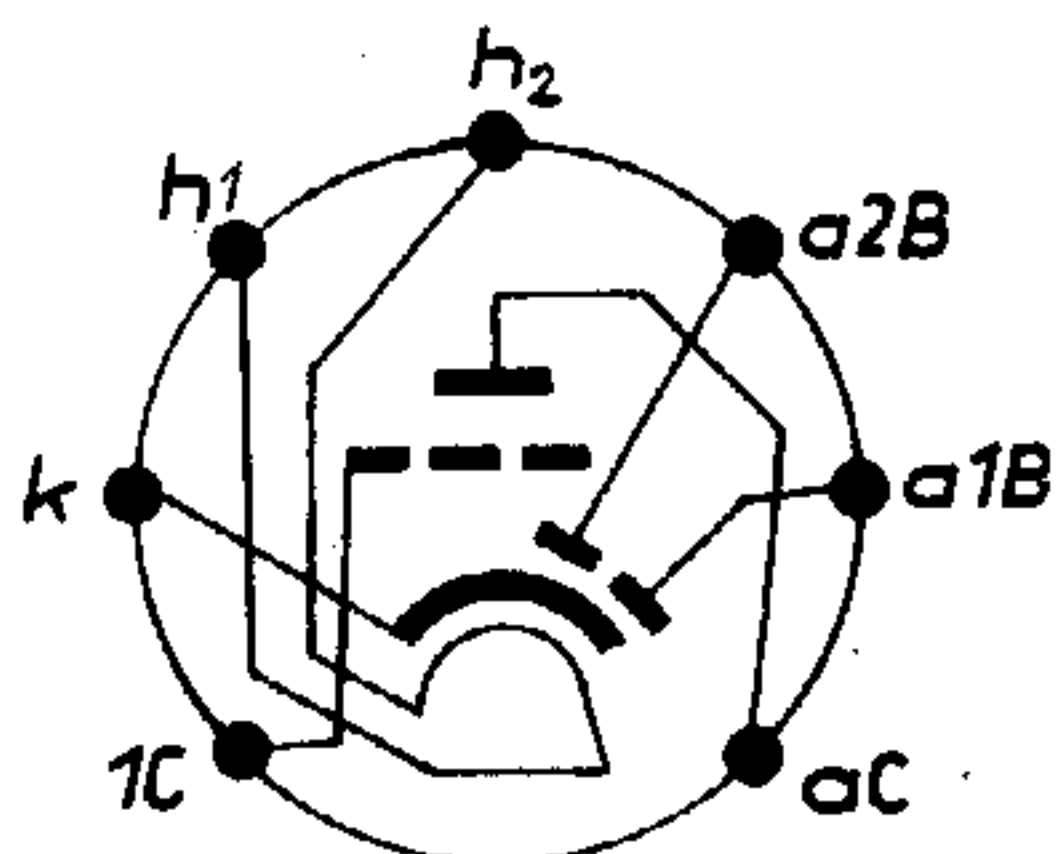
Heizspannung	U_h	ca. 19,0	V
Heizstrom	I_h	0,15	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

Die übrigen Daten und Kurven sind denen der Type EABC 80 gleich.



Duodiode - Triode für
Empfangsrichtung und NF-
Verstärkung

HBC91



Gewicht ca. 7,5 g

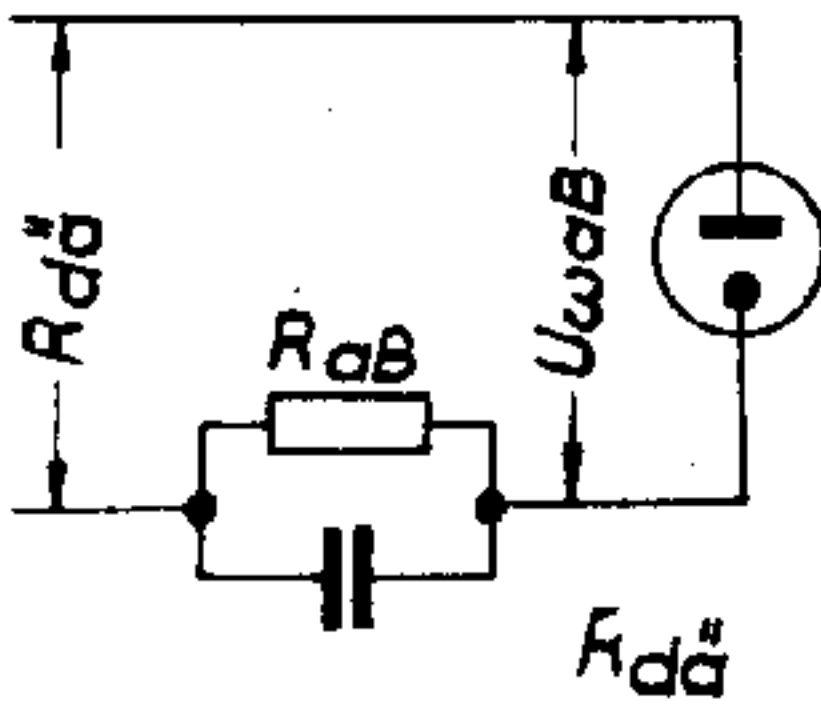
1. Heizerwerte für Serienspeisung

Heizspannung	U_h	ca. 12,6	V
Heizstrom	I_h	0,15	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte

a) Diodensystem als Demodulator

Dämpfungswiderstand $R_{d\ddot{a}}$, der durch die Demodulatorschaltung an den angeschlossenen Punkten des Schwingungskreises auftritt, in $M\Omega$

		Hochfrequenzspannung an der Diodenstrecke $U_{\omega aB}$					
		0,1	0,3	1,0	3,0	10	V_{eff}
Arbeits- wider- stand der Diode	$R_{aB}=1M\Omega$	0,23	0,37	0,52	0,54	0,54	$M\Omega$
	$R_{aB}=0,5M\Omega$	0,15	0,245	0,285	0,29	0,29	$M\Omega$
	$R_{aB}=0,2M\Omega$	0,08	0,11	0,14	0,14	0,14	$M\Omega$

b) Triodensystem als NF-Verstärker in RC-Kopplung

Betriebsspannung	U_B	100	200	V
Anodenwiderstand	R_{aC}	220	220	k Ω
Anodenspannung	U_{aC}	ca. 55	ca. 115	V
Anodenstrom	I_{aC}	200	375	μ A
Gittervorspannung	U_{1C}	-0,3	-0,9	V
NF-Verstärkung	V	45	60	-fach
Klirrfaktor	k	3,4	2,7	%
Anodenwechselspannung	U_{wa}	5	10	V _{eff}

3. Meßwerte (statisch)

a) Diodensystem

Diodenspannung	U_{aB}	10	V
Diodenstrom	I_{aB}	1	mA

b) Triodensystem

Anodenspannung	U_{aC}	250	V
Gittervorspannung	U_{1C}	-2	V
Anodenstrom	I_{aC}	1,2	mA
Steilheit	S_C	1,6	mA/V
Innenwiderstand	R_{1C}	62	k Ω

4. Grenzwerte

a) Diodensystem

Scheitelwert der Diodenspannung	U_{a1Bmax} $=U_{a2Bmax}$	200	V
Diodengleichstrom	I_{a1Bmax} $=I_{a2Bmax}$	1	mA
Diodenstrom-einsatzpunkt ($I_{ea1B} = I_{ea2B}$ $= +0,3 \mu$ A)	$U_{ea1Bmin}$ $-U_{ea2Bmin}$	-1,3	V

b) Triodensystem

Anodenkaltspannung	U_{oaCmax}	550	V
Anodenspannung	U_{aCmax}	300	V
Anodenverlustleistung	N_{vaCmax}	1	W
Katodenstrom	I_{kCmax}	4	mA
Gitterstrom-einsatzpunkt ($I_{e1C} = +0,3 \mu$ A)	U_{e1Cmin}	-1,3	V

Gitterableitwiderstand	R_{1Cmax}	3	MΩ
Äußerer Widerstand zwischen Heizer und Katode	R_{hkmax}	10	kΩ
Spannung zwischen Heizer und Katode (Gleichspannung bzw. Effektivwert der Wechselspannung)	U_{hkmax}	50	V

5. Kaltkapazitäten

a) Diodensystem

C_{a1kB}	=	0,7	pF
C_{a2kB}	=	1,0	pF
C_{a1a2B}	=	0,8	pF
C_{a2hB}	<	0,15	pF

b) Triodensystem

C_{1kC}	=	2,5	pF
C_{akC}	=	0,84	pF
C_{1aC}	=	2,0	pF
C_{1hC}	<	0,07	pF

c) Dioden- und Triodensystem

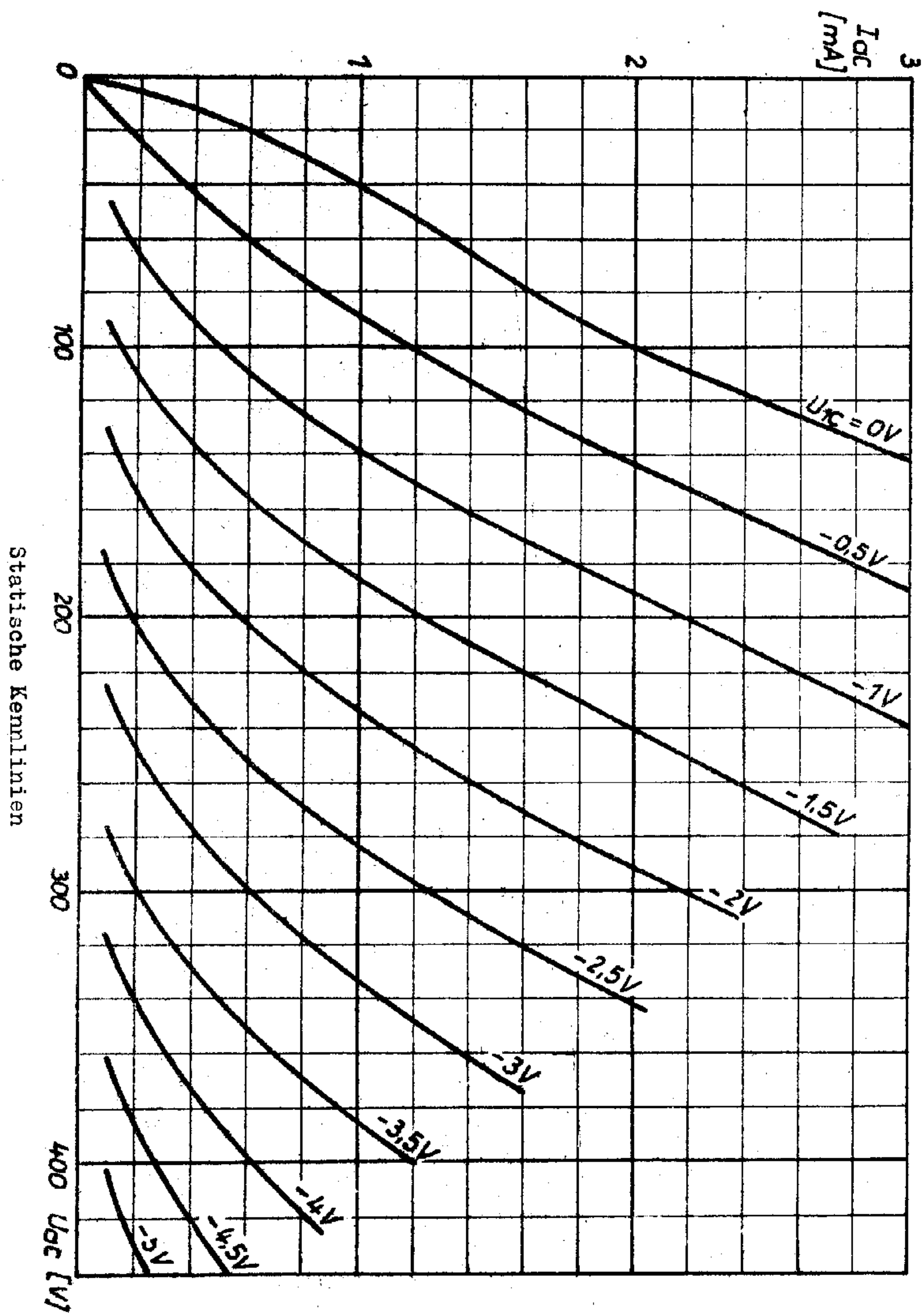
C_{a1BaC}	=	0,49	pF
C_{a2BaC}	=	0,36	pF
C_{a1B1C}	=	0,03	pF
C_{a2B1C}	=	0,04	pF

6. Besondere Hinweise

Die maximal zulässige Abweichung des Heizstromes beträgt $\pm 6\%$ vom Sollwert 150 mA.

Als Signaldiode ist vorzugsweise die Diode 2 zu verwenden. Der benachbarte Heizerstift ist dann zu erden oder es ist ihm das kleinstmögliche Potential gegen Masse zu erteilen.

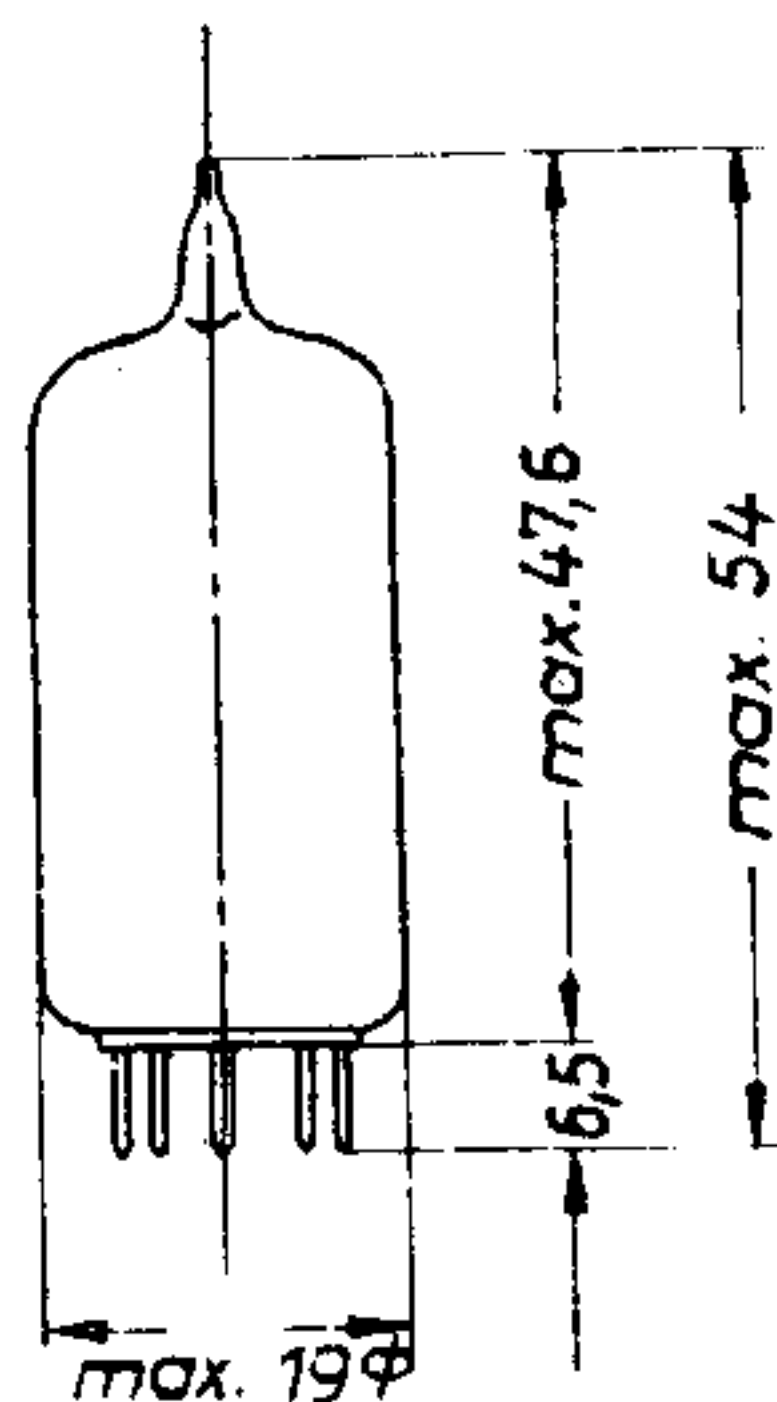
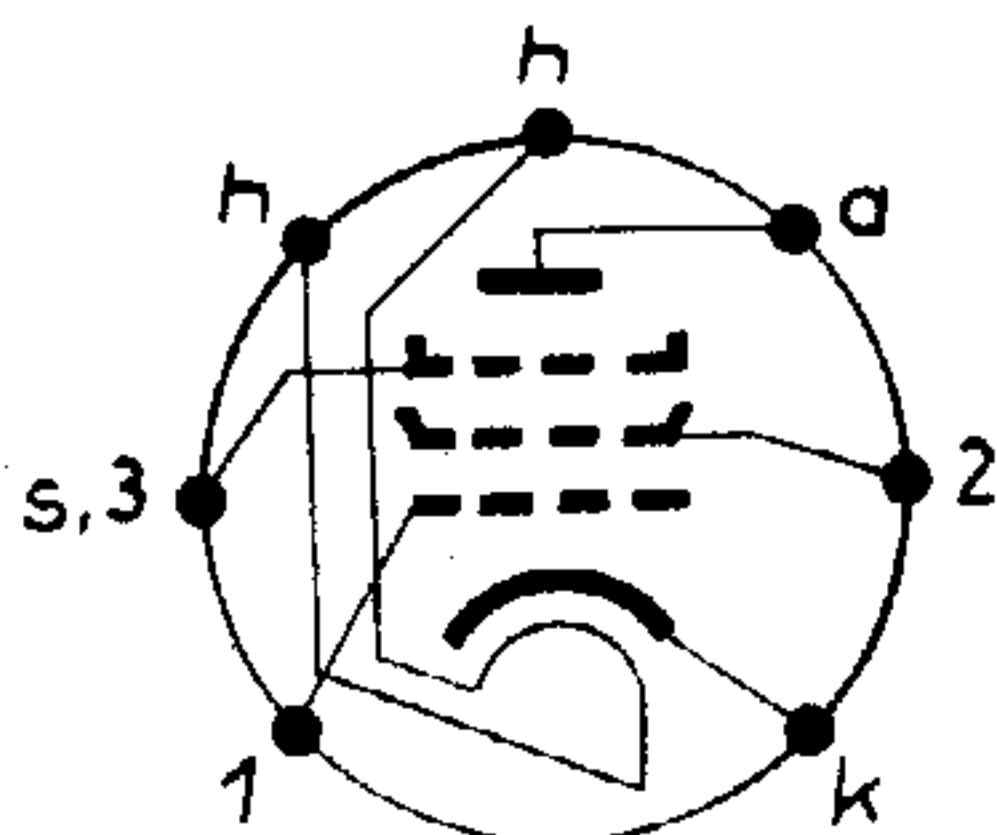
Ohne besondere Maßnahmen gegen Brummen oder Mikrophonie darf die HBC 91 in einer Schaltung verwendet werden, bei der eine Spannung von $\geq 10mV$ am Gitter 1 der HBC 91 für eine Leistung von 50 mW in der Endstufe erforderlich ist.





Regelpentode für
HF-, ZF- und NF-Verstärkung

HF93



Gewicht ca. 8,5 g

1. Heizwerte für Serienspeisung

Heizspannung	U_h	ca. 12,6	V
Heizstrom	I_h	0,15	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte als HF- oder ZF-Verstärker

a) feste Schirmgitterspannung, Gitter 3 an Katode

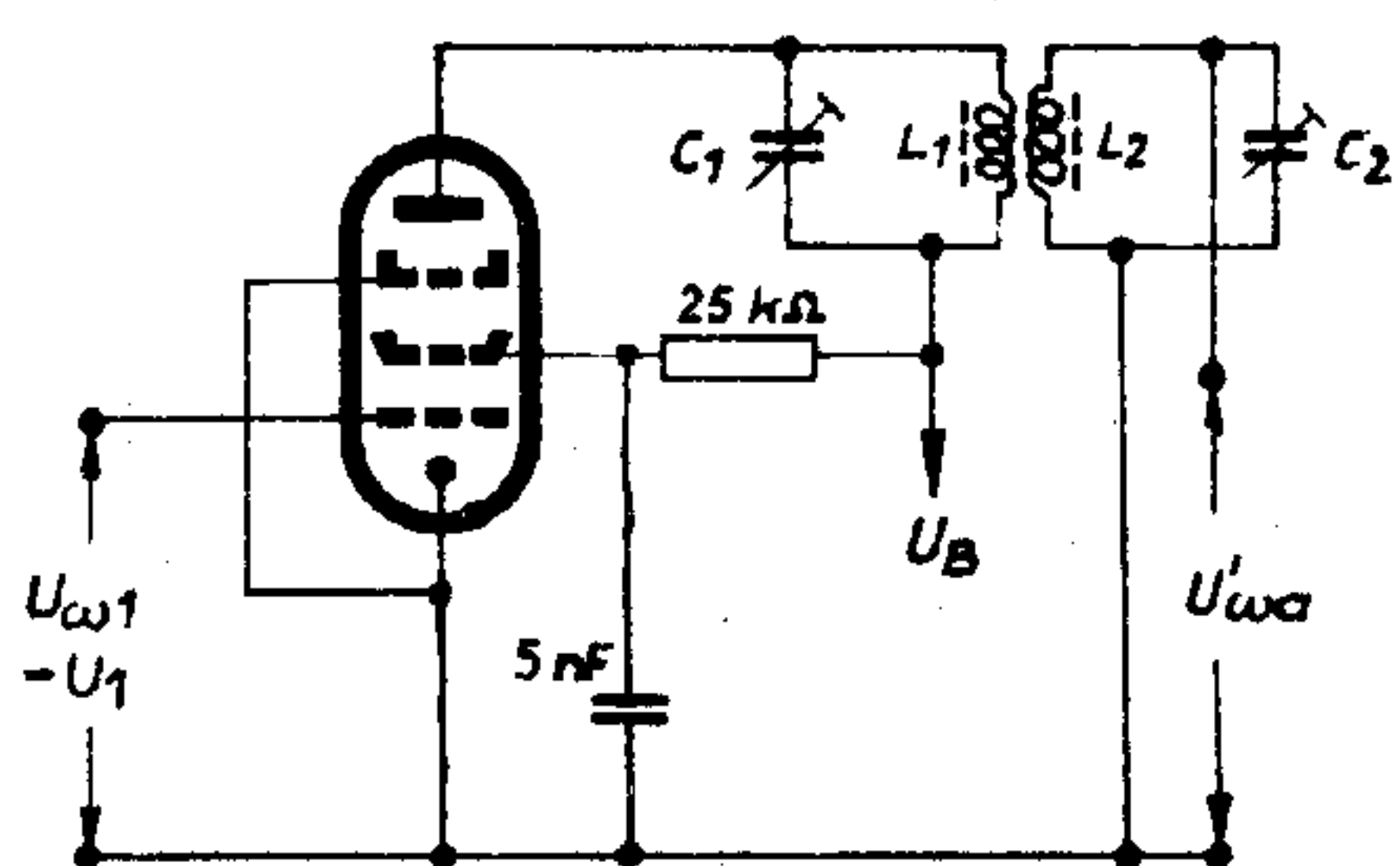
Anodenspannung	U_a	100	200	V		
Schirmgitterspannung	U_2	100	100	V		
Gittervorspannung	U_1	-1 ⁺	-6,5	-1 ⁺	-6,5	V
Anodenstrom	I_a	10,8	2,2	11,0	2,3	mA
Schirmgitterstrom	I_2	4,4	0,85	4,2	0,85	mA
Steilheit	S	4300	430	4400	440	$\mu A/V$
Innenwiderstand	R_i	0,25		1,0		M Ω
Eingangswiderstand bei 100 MHz	R_E	1,3		1,3		k Ω
Äquivalenter Gitter-rauschwiderstand	R_{ag}	3,7		3,7		k Ω

⁺Unter diesen Bedingungen kann Gitterstrom fließen.

b) gleitende Schirmgitterspannung, Gitter 3 an Katode

Anodenspannung bzw. Schirmgitterspeise- spannung	$U_a=U_B$	100	200	V		
Schirmgittervor- widerstand	R_2	25	25	k Ω		
Schirmgitterspan- nung	U_2	ca. 60	ca. 85	ca. 100	ca. 170	V
Gittervorspannung	U_1	-1	-6,5	-1	-11,6	V
Anodenstrom	I_a	4,8	1,7	11,0	2,9	mA
Schirmgitterstrom	I_2	1,7	0,6	4,2	1,3	mA
Steilheit	S	3100	310	4400	440	$\mu A/V$
Innenwiderstand	R_i	0,7	-	1,0	-	M Ω

HF 93 als ZF-Verstärker für 10,7 MHz



$\Delta f_{ZF} = 200 \text{ kHz}$
 $L_1 = L_2 = 2,1 \text{ } \mu H$
 $C_1 = C_2 = 50 \text{ pF}$
 $Q = 70$

U_B	100	200 V
$-U_1$	0,5	1,2 V
$\frac{U_{\omega a}}{U_{\omega 1}}$	30	43 - fach

3. Meßwerte (statisch)

Anodenspannung	U_a	250	V
Bremsgitterspannung	U_3	0	V
Schirmgitterspannung	U_2	100	V
Gittervorspannung	U_1	-1	V
Anodenstrom	I_a	11	mA
Schirmgitterstrom	I_2	4,2	mA
Steilheit	S	4,4	mA/V
Innenwiderstand	R_i	1,5	M Ω

4. Grenzwerte

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	550	V
Anodenspannung	U_{amax}	300	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	3,0	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{o2max}	550	V
Schirmgitterspannung bei $I_a = 11$ mA	U_{2max}	125	V
Schirmgitterspannung bei $I_a = 1$ mA	U_{2max}	300	V
Schirmgitterverlustleistung	N_{v2max}	0,6	W
Katodenstrom	I_{kmax}	18	mA
Gittervorspannung	U_{1max}	0 ÷ -50	V
Gitterableitwiderstand	R_{1min} R_{1max}	2	MΩ
Äußerer Widerstand zwischen Heizer und Katode	R_{hkmax}	10	kΩ
Spannung zwischen Heizer und Katode	U_{hkmax}	100	V

5. Kaltkapazitäten

Eingangskapazität	C_{ϵ}	=	5,5	pF
Ausgangskapazität	C_{α}	=	5,0	pF
Kapazität Gitter 1-Anode	C_{1a}	<	0,0035	pF

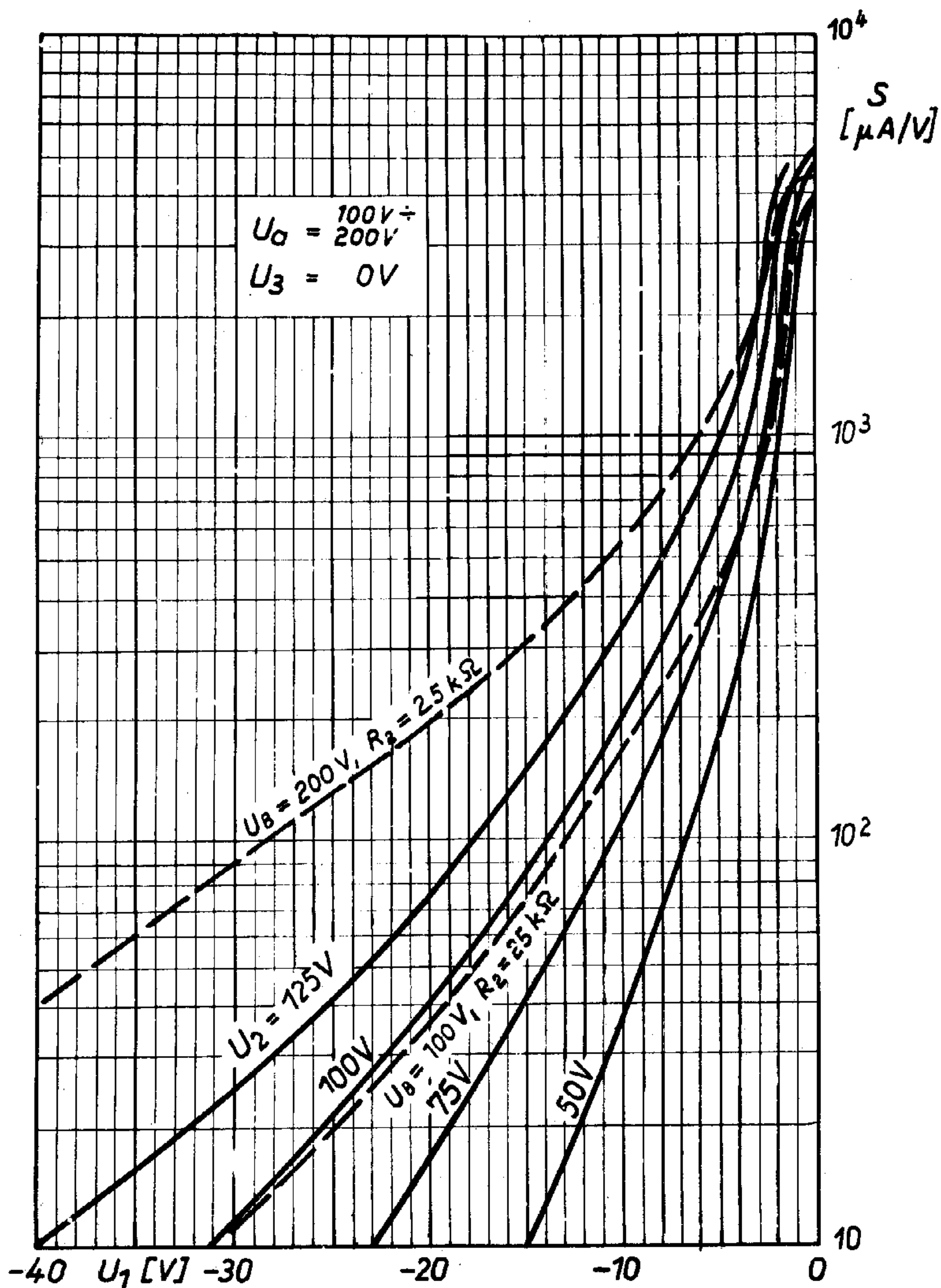
6. Besondere Hinweise

Das Mittelrohr der Fassung dient zur Entkopplung von Gitter 1 und Anode, es ist daher mit Erde oder Masse zu verbinden.

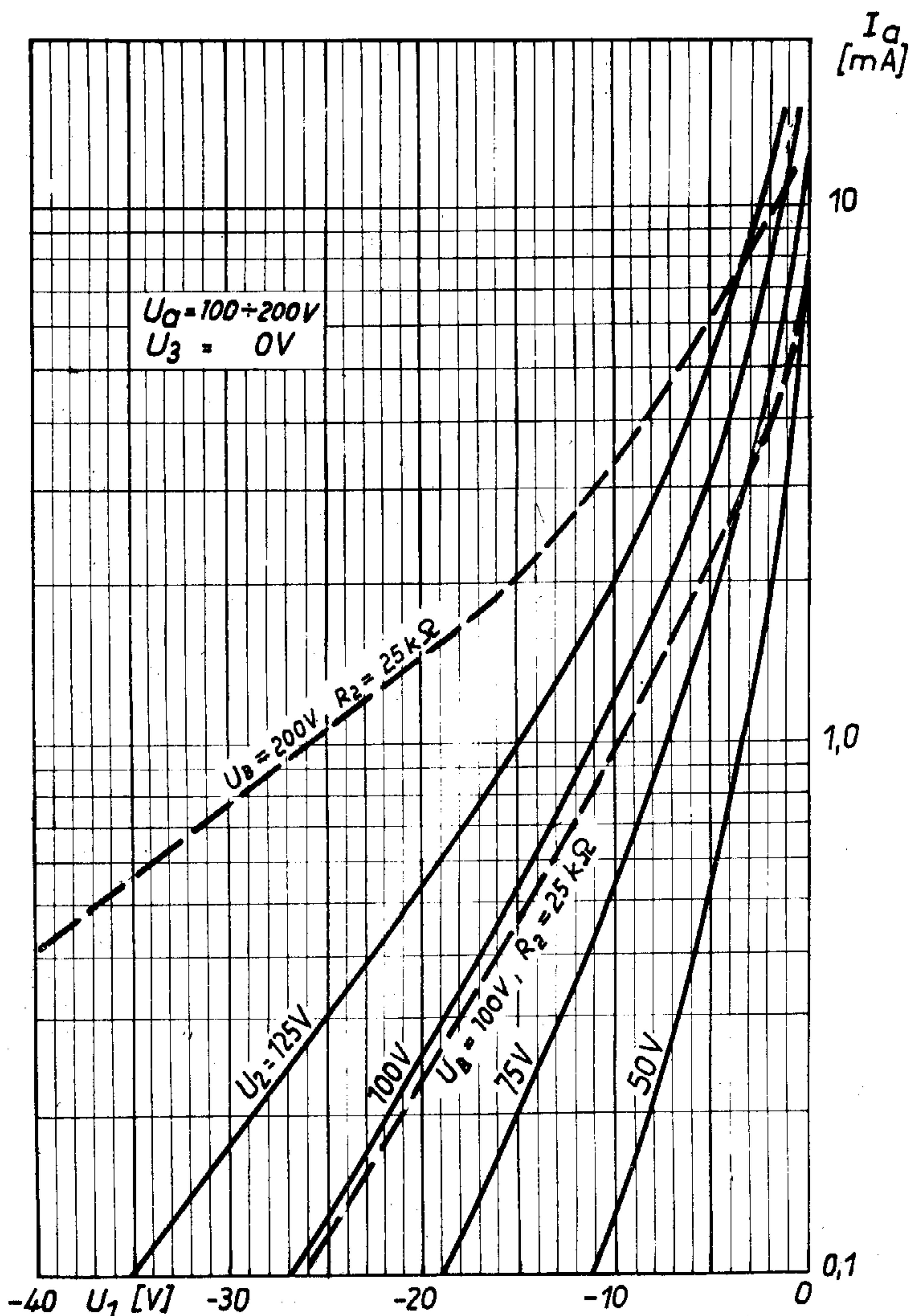
Die maximal zulässige Abweichung des Heizstroms beträgt $\pm 5\%$ vom Sollwert 150 mA.

Ohne besondere Maßnahmen gegen Brummen oder Mikrophonie darf die HF 93 in einer Schaltung verwendet werden, bei der eine Spannung von ≥ 10 mV am Gitter 1 der HF 93 für eine Leistung von 50 mW in der Endstufe erforderlich ist.

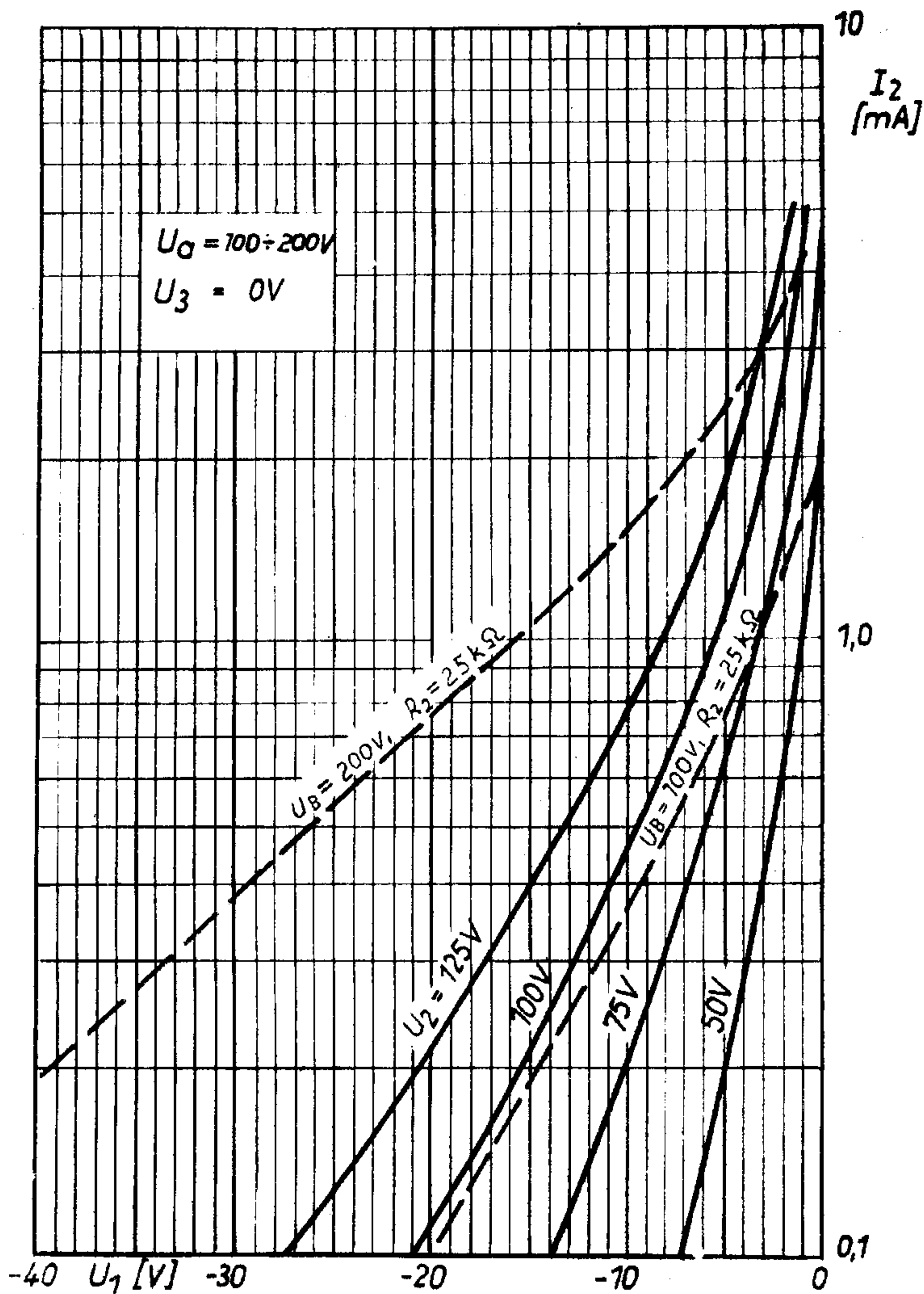
Der Heizerstift 2 soll vorzugsweise geerdet werden oder das niedrigste Potential in Bezug auf Erde oder Chassis erhalten.



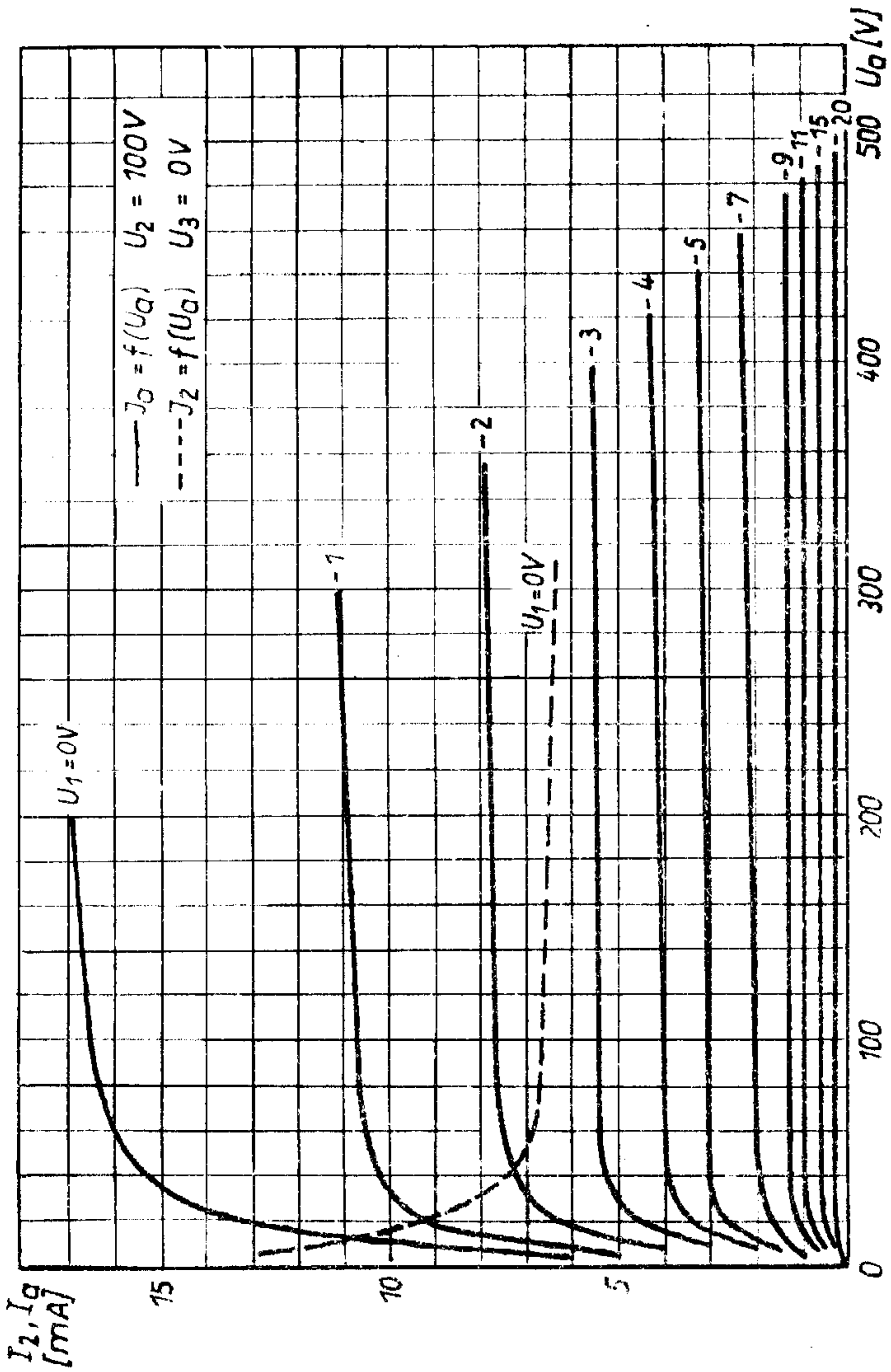
Steilheit als Funktion der Gittervorspannung



Anodenstrom als Funktion der Gittervorspannung



Schirmgitterstrom als Funktion der Gittervorspannung

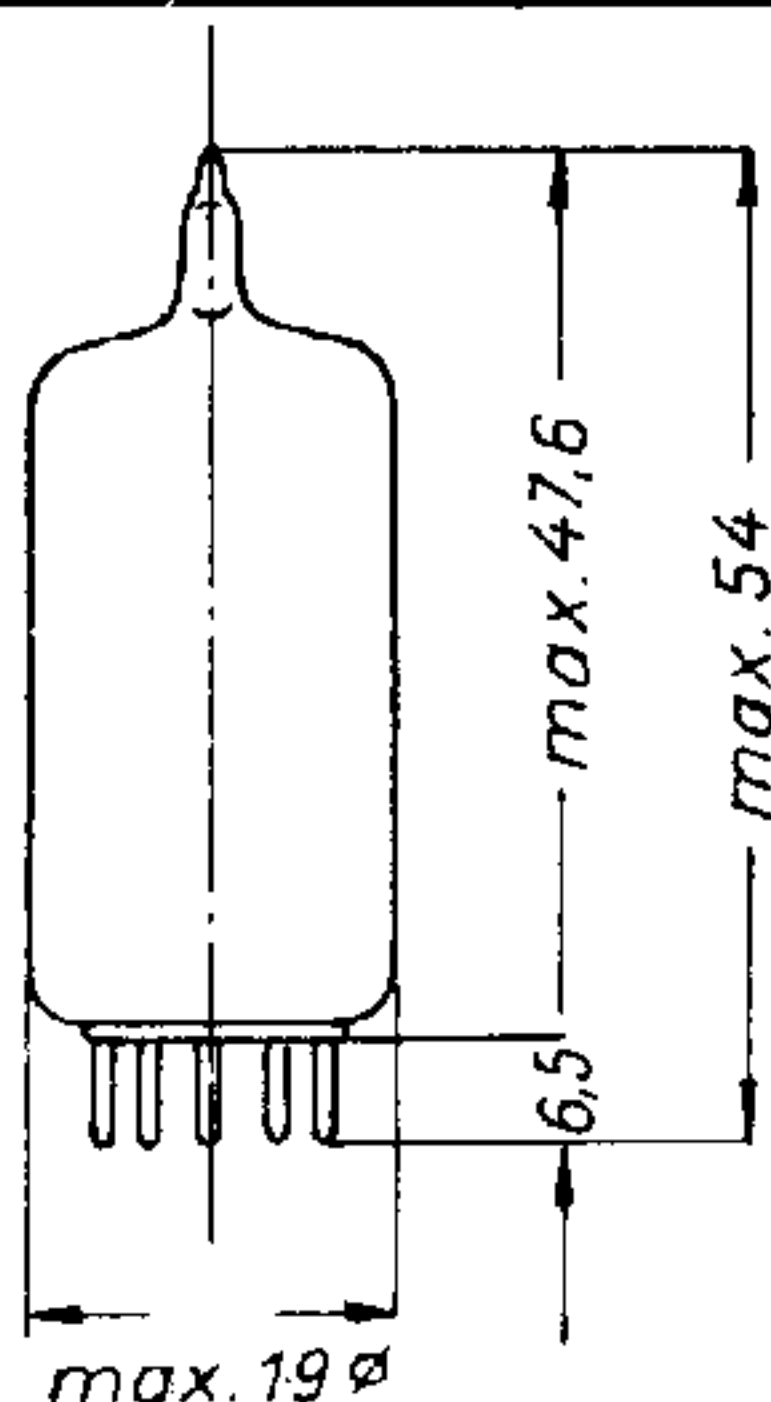
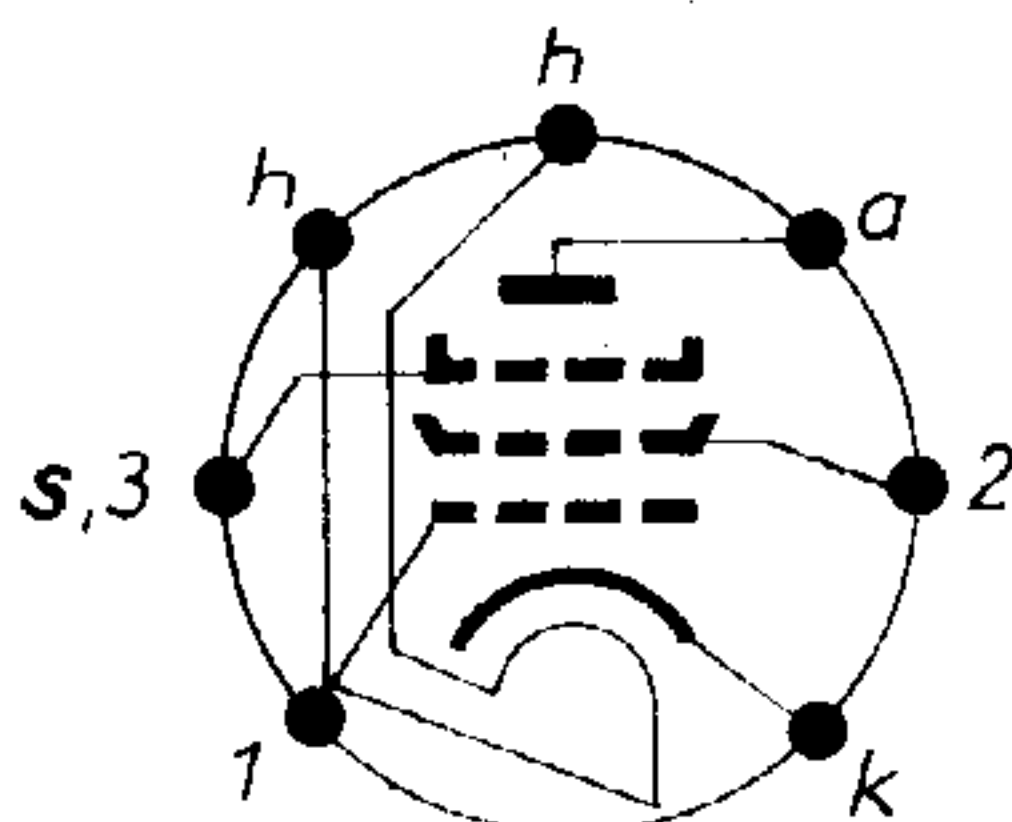


Statische Kernlinien



Pentode
für HF-, ZF- und NF-Verstärkung

HF94



Gewicht ca. 8,5 g

1. Heizerwerte für Serienspeisung

Heizspannung	U_h	ca. 12,6	V
Heizstrom	I_h	0,15	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

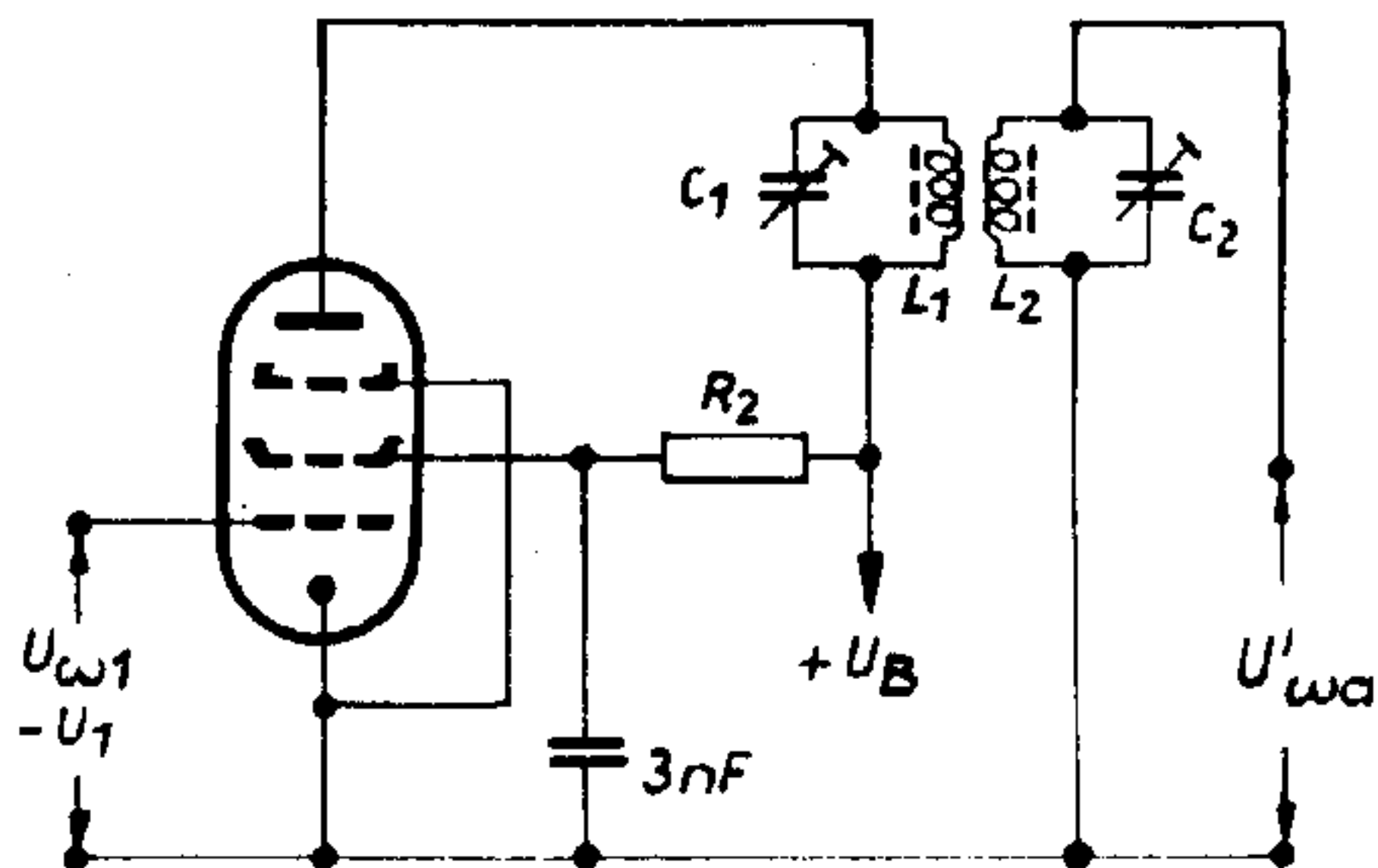
2. Betriebswerte

als HF- oder ZF-Verstärker, Gitter 3 mit Katode verbunden

Anodenspannung bzw. $U_a = U_B$		100	100	200	200	V
Speisesp. für U_2						
Schirmgitterspannung	U_2	100	ca. 85	ca. 150	150	V
Schirmgitterwiderstand	R_2	-		12	-	k Ω
Gittervorspannung	U_1	-1 ⁺		-1 ⁺	-1 ⁺	V
Anodenstrom	I_a	5,2	3,2	10,6	10,8	mA
Schirmgitterstrom	I_2	2,0	1,4	4,2	4,3	mA
Steilheit	S	3,9	3,1	5,2	5,2	mA/V
Innenwiderstand	R_i	0,5	-	-	1	M Ω
Eingangswiderstand	R_e (100MHz)	1,6	1,8	1,3	1,3	k Ω
Äquivalenter Rauschwiderstand	$R_{\text{äq}}$	3,5	-	-	3,4	k Ω

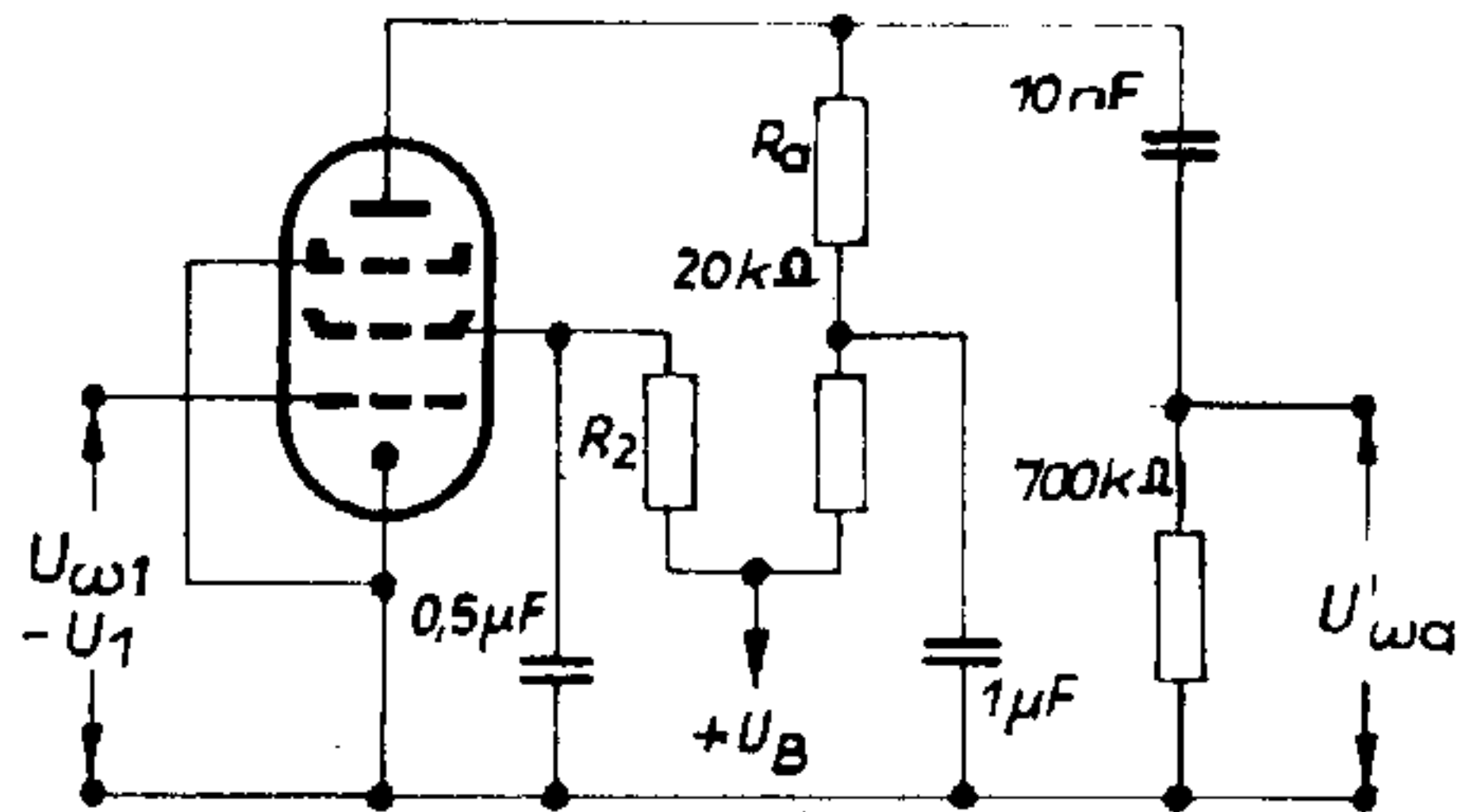
⁺ In dieser Einstellung kann Gitterstrom fließen.

HF 94 als ZF-Verstärker für 10,7 MHz



$$\begin{aligned} \Delta f_{ZF} &= 200 \text{ kHz} \\ L_1 = L_2 &= 2,1 \mu\text{H} \\ C_1 = C_2 &= 50 \text{ pF} \\ Q &= 70 \\ v &= \frac{U'_{\omega a}}{U_{\omega 1}} \\ v &= 35 \text{ bei } U_B = 100 \text{ V} \\ v &= 47 \text{ bei } U_B = 200 \text{ V} \end{aligned}$$

HF 94 als NF-Verstärker in RC-Kopplung



$$\begin{aligned} v &= \frac{U'_{\omega a}}{U_{\omega 1}} \\ k_n &= \text{Klirrfaktor bei } U_{\omega a} = n V_{\text{eff}} \end{aligned}$$

	U_B V	U_1 V	v -fach	$k_{2,5}$ %	k_5 %	$k_{7,5}$ %	k_{10} %
$R_a = 100 \text{ k}\Omega$	100	-1,4	112	1,4	1,8	2,6	3,5
$R_2 = 200 \text{ k}\Omega$	200	-2,6	132	1,6	2,0	2,3	2,8
$R_a = 220 \text{ k}\Omega$	100	-1,1	124	1,6	2,5	2,7	3,1
$R_2 = 480 \text{ k}\Omega$	200	-2,3	170	2,1	2,4	2,6	2,9

3. Messwerte (statisch)

Anodenspannung	U_a	250	V
Schirmgitterspannung	U_2	150	V
Gittervorspannung	U_1	- 1	V
Spannung von Gitter 3	U_3	0	V

Anodenstrom	I_a	10,8	mA
Schirmgitterstrom	I_2	4,3	mA
Steilheit	S	5,2	mA/V
Innenwiderstand	R_i	1,0	MΩ

4. Grenzwerte

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	550	V
Anodenspannung	U_{amax}	300	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	3	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{o2max}	550	V
Schirmgitterspannung bei $I_a = 10,8$ mA	U_{2max}	150	V
Schirmgitterverlustleistung	N_{v2max}	0,65	W
Katodenstrom	I_{kmax}	20	mA
Gittervorspannung	$U_{1max/min}$	0 ÷ -50	V
Gitterableitwiderstand	R_{1max}	2	MΩ
Äußerer Widerstand zwischen Heizer u. Katode	R_{hkmax}	10	kΩ
Spannung zwischen Heizer und Katode	U_{hkmax}	100	V

5. Kaltkapazitäten

Eingangskapazität	C_e	5,5	pF
Ausgangskapazität	C_a	5,0	pF
Kapazität Gitter 1-Anode	C_{1a}	< 0,0035	pF

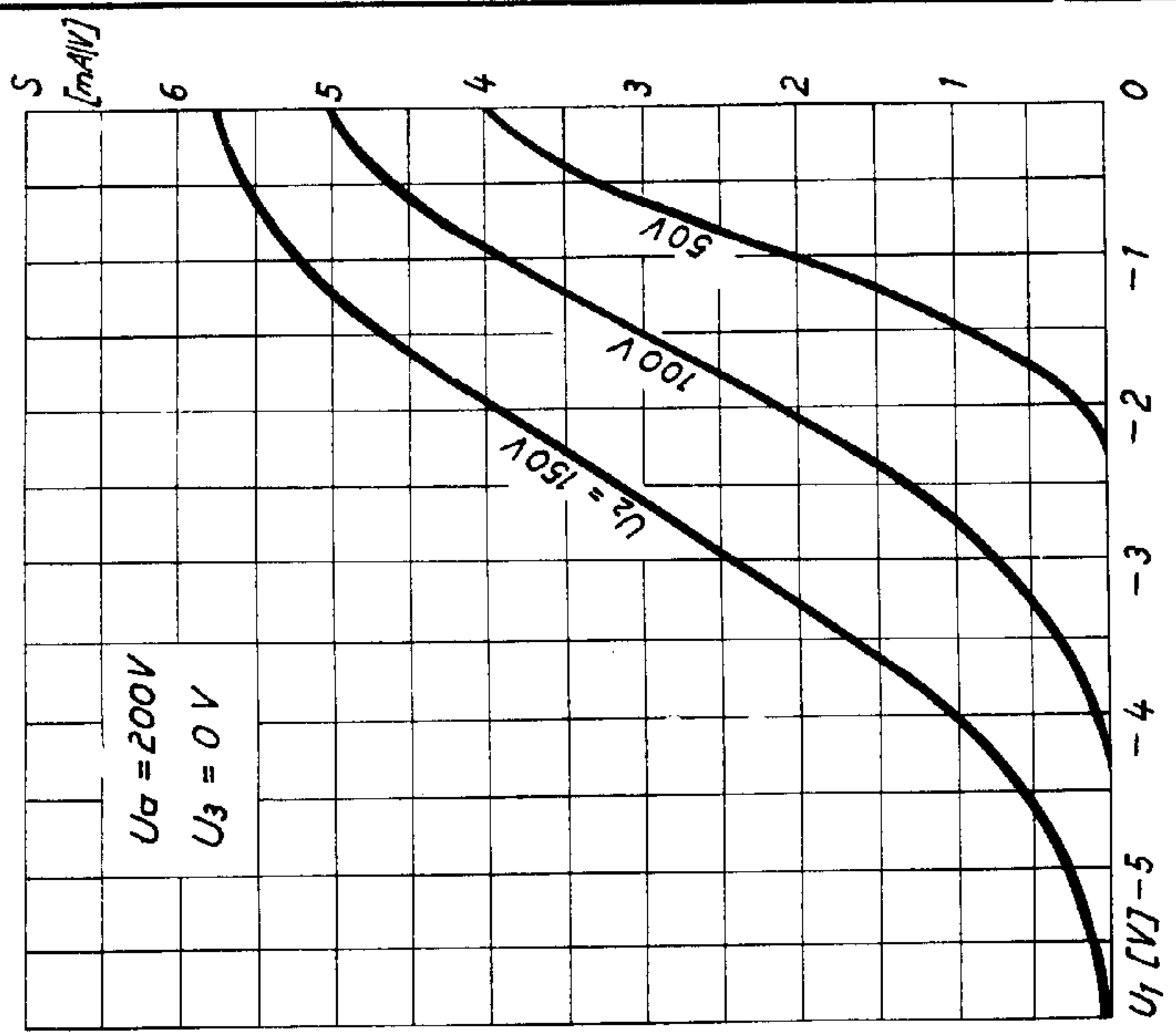
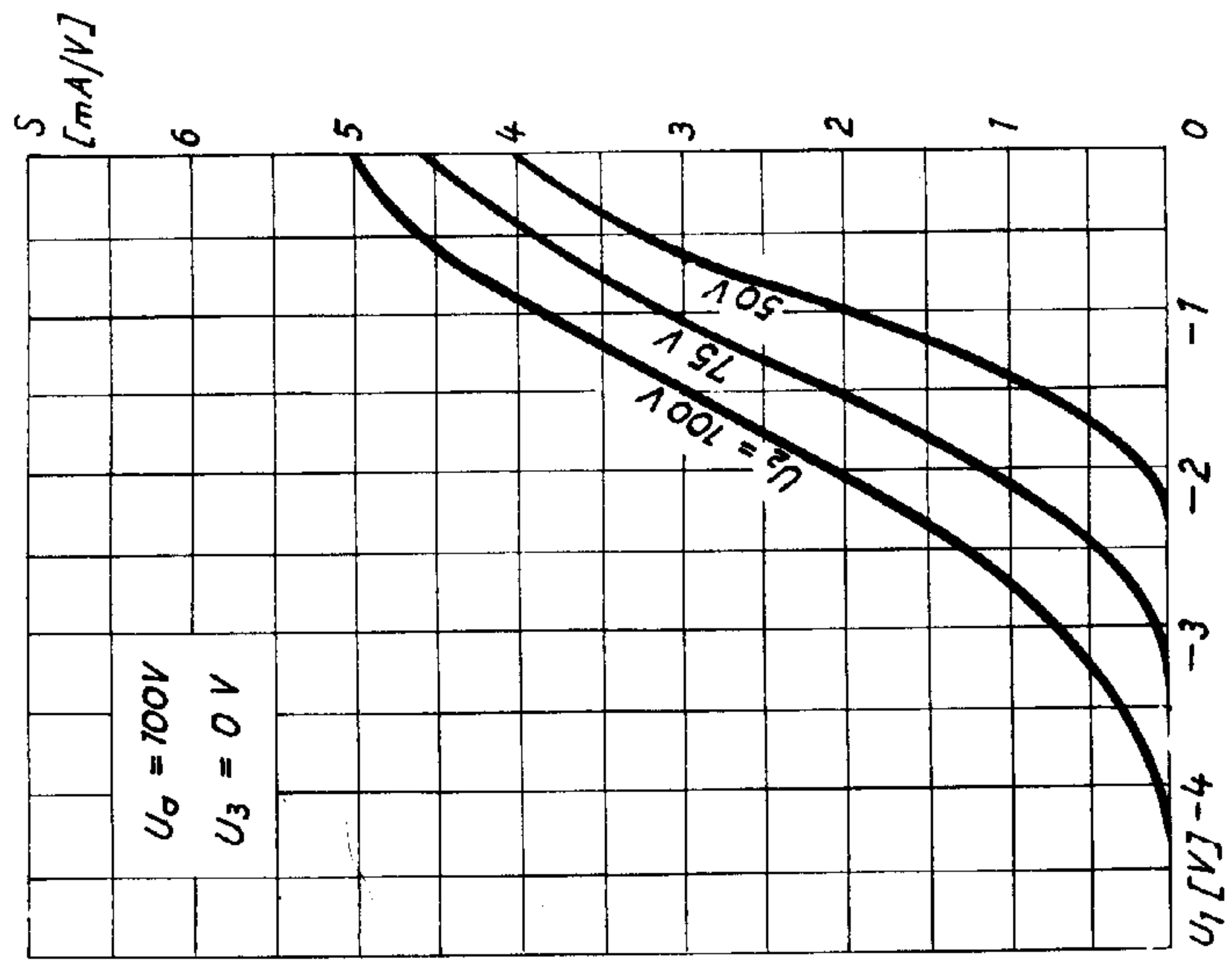
6. Besondere Hinweise

Das Mittelrohr der Fassung dient zur Entkopplung von Gitter 1 und Anode, es ist daher mit Erde oder Masse zu verbinden.

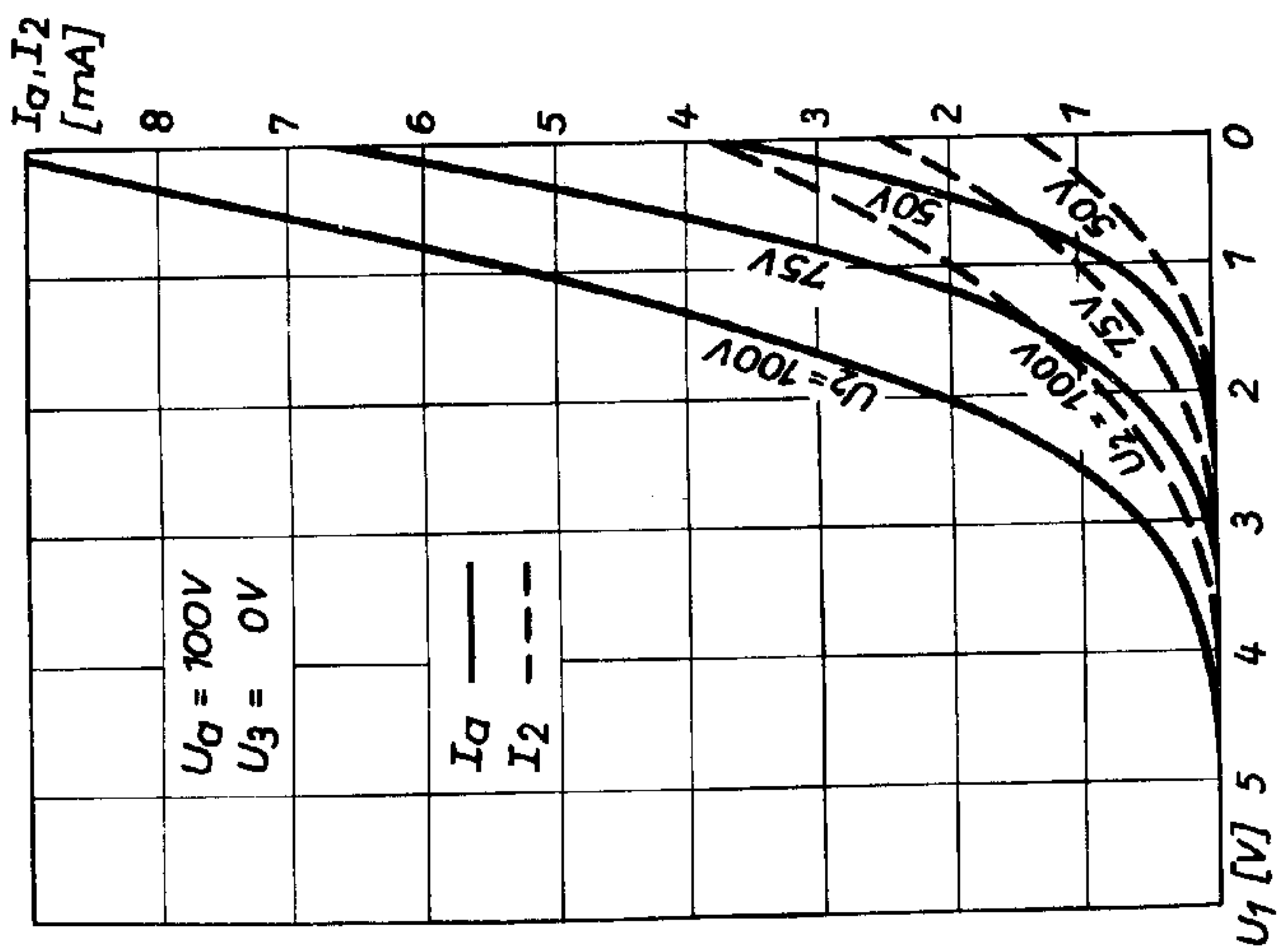
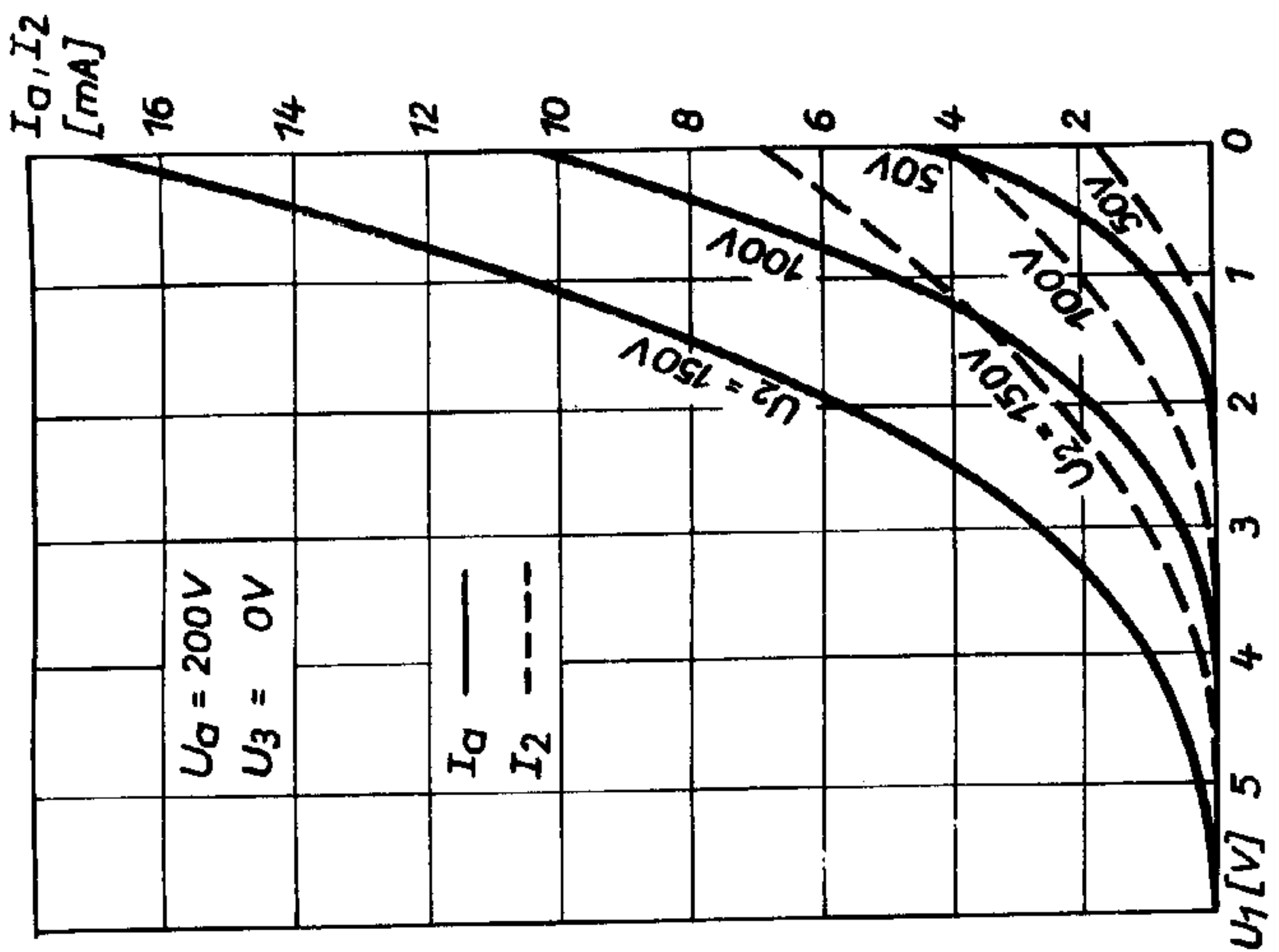
Die maximal zulässige Abweichung des Heizstroms beträgt $\pm 6\%$ vom Sollwert 150 mA.

Ohne besondere Maßnahmen gegen Brumm oder Mikrophonie darf die HF 94 in einer Schaltung verwendet werden, bei der eine Spannung von ≈ 10 mV am Gitter 1 der HF 94 für eine Leistung von 50 mW in der Endstufe erforderlich ist.

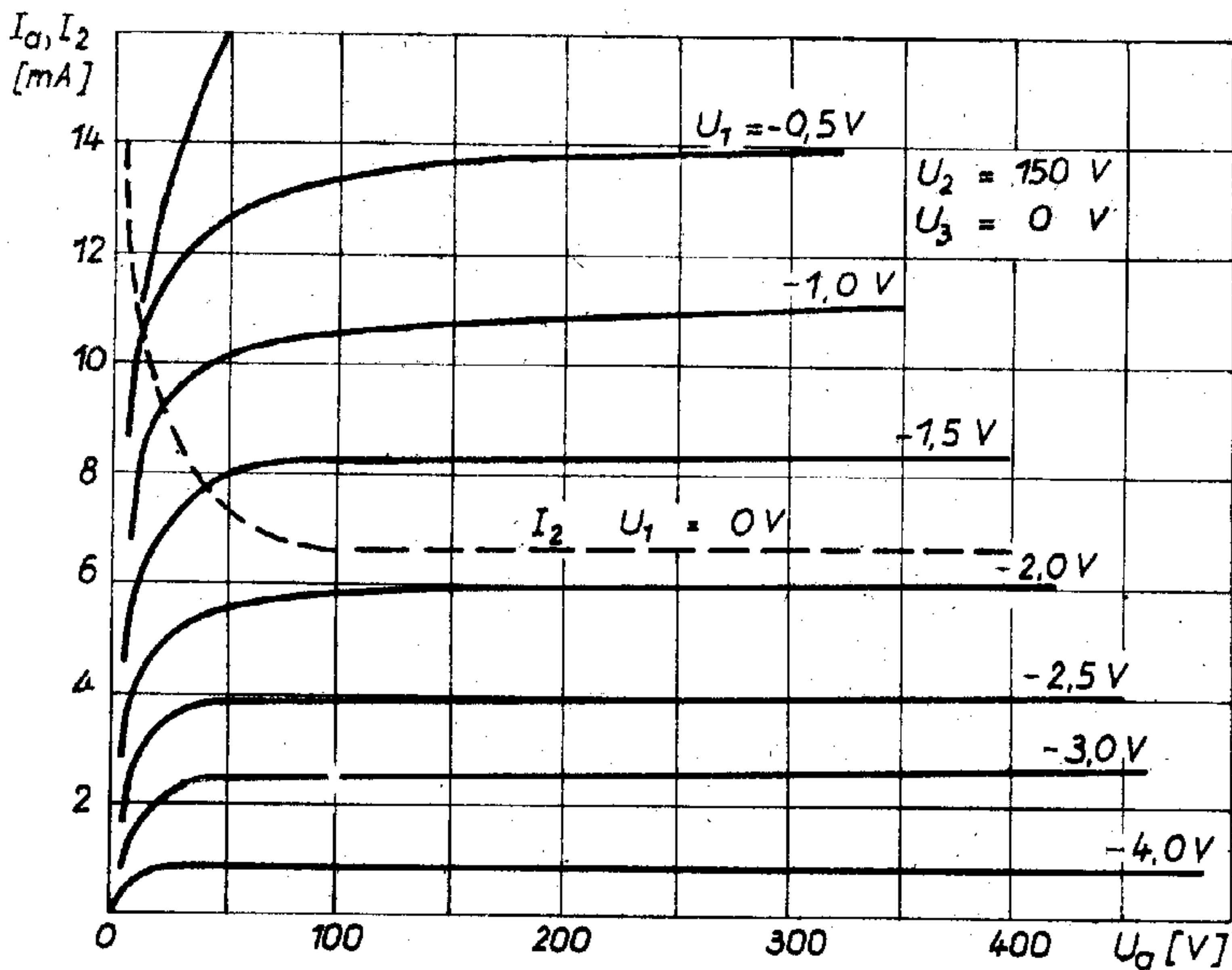
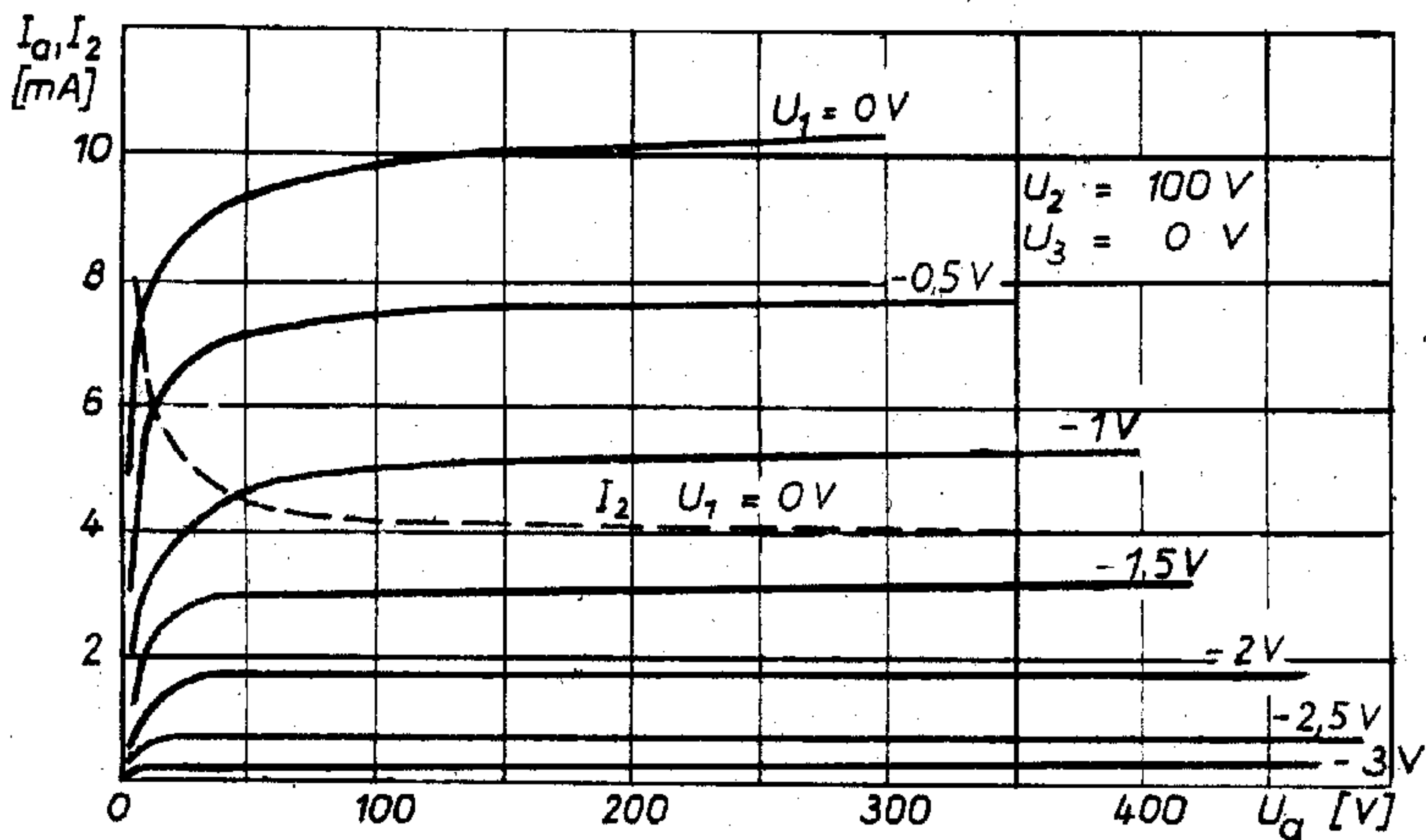
Der Heizerstift 2 soll vorzugsweise geerdet werden oder das niedrigste Potential in Bezug auf Erde oder Chassis erhalten.



Steilheit als Funktion der Gittervorspannung



Anodenstrom und Schirmgitterstrom als Funktion der Gittervorspannung

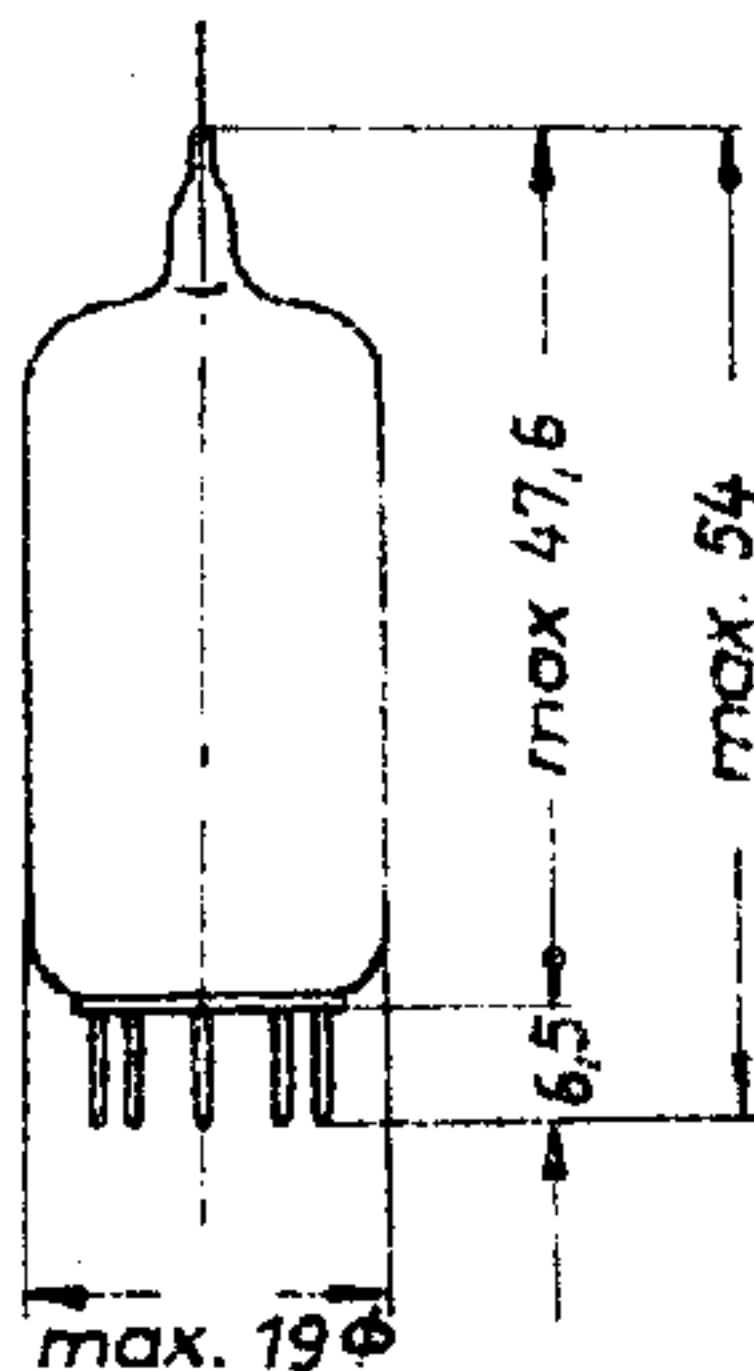
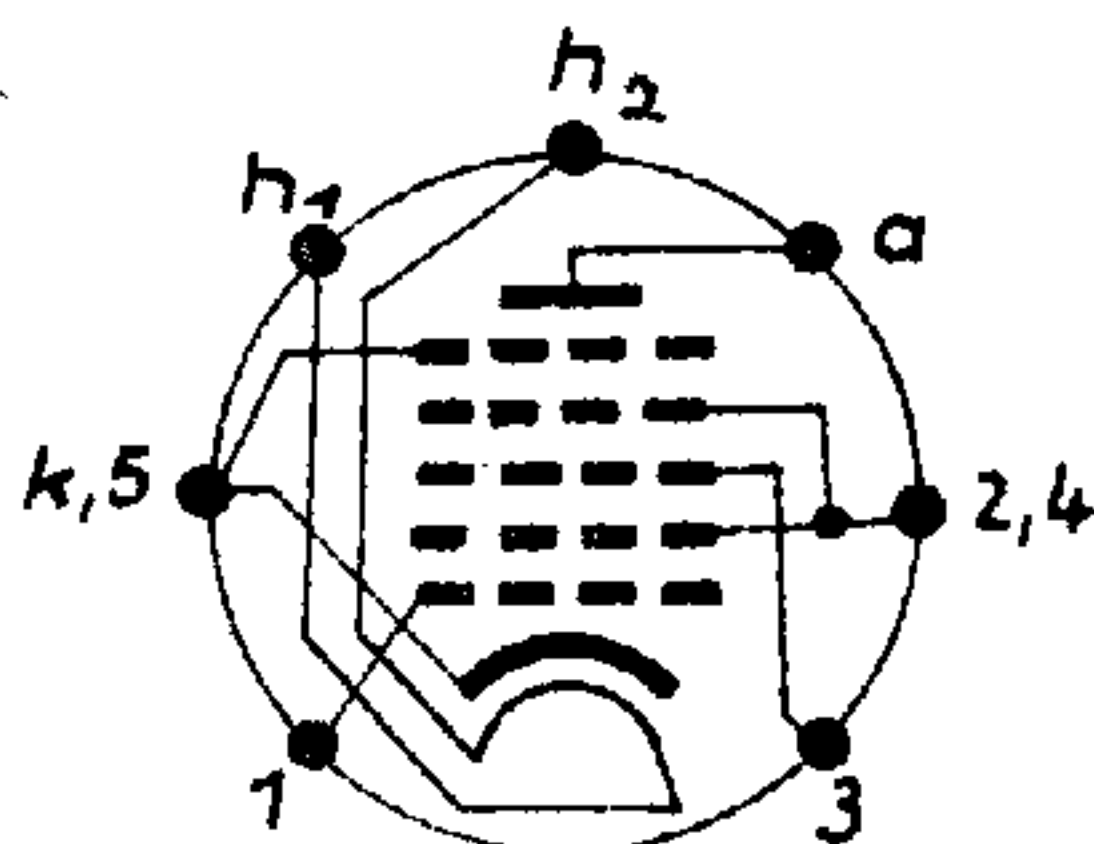


Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung



Mischheptode

HK 90



Gewicht ca. 8,5 g

1. Heizerwerte für Serienspeisung

Heizspannung	U_h	ca. 12,6	V
Heizstrom	I_h	0,15	mA
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte

als Mischröhre, selbsterregt mit Katodenrückkopplung

a) feste Schirmgitterspannung

Anodenspannung	U_a	100	200	V
Schirmgitterspannung	U_{24}	100	100	V
Ableitwiderstand von Gitter 1	R_1	20	20	k Ω
Strom von Gitter 1	I_1	0,5	0,5	mA
Spannung am Gitter 3	U_3	-1	-1	V
Anodenstrom	I_a	2,8	3,2	mA
Schirmgitterstrom	I_{24}	7,4	7,0	mA
Mischsteilheit	S_c	450	500	$\mu A/V$
Innenwiderstand	R_i	0,5	0,8	M Ω
Äquivalenter Gitter-rauschwiderstand	$R_{ägc}$	220	200	k Ω

b) gleitende Schirmgitterspannung

Anodenspannung	$U_a=U_B$	100	200	V		
Schirmgitterwiderstand	R_{24}	15	15	k Ω		
Ableitwiderstand von Gitter 1	R_1	20	20	k Ω		
Strom von Gitter 1	I_1	ca.0,2	0,5	mA		
Vorspannung von Gitter 3	U_3	-1	-5,5	-1	-8	V
Anodenstrom	I_a	1,1	0,25	3,1	0,7	mA
Schirmgitterstrom	I_{24}	3,0	3,2	6,8	7,8	mA
Mischsteilheit	S_c	300	30	480	48	$\mu A/V$
Innenwiderstand	R_i	1,0		0,8		M Ω

3. Messwerte (statisch)

Anodenspannung	U_a	100	V
Schirmgitterspannung	U_{24}	100	V
Spannung am 3. Gitter	U_3	0	V
Spannung am 1. Gitter	U_1	0	V
Anodenstrom	I_a	25	mA
Schirmgitterstrom	I_{24}		
Katodenstromsteilheit bezogen auf Gitter 1	S_{k1}	7,25	mA/V
Innenwiderstand	R_i	2,75	k Ω

4. Grenzwerte

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	550	V
Anodenspannung	U_{amax}	300	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	1	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{o24max}	550	V
Schirmgitterspannung	U_{24max}	100	V
Schirmgitterverlustleistung	N_{v24max}	1	W
Vorspannung von Gitter 3	U_{3min}	-50	V
Vorspannung von Gitter 3	U_{3max}	0	V
Ableitwiderstand v. Gitter 3	R_{3max}	2	M Ω
Ableitwiderstand v. Gitter 1	R_{1max}	1	M Ω
Gitterstromereinsatzpunkt ($I_{e1} = + 0,3 \mu A$)	U_{e1min}	-1,3	V
Katodenstrom	I_{kmax}	14	mA
Äusserer Widerstand zwischen Heizer und Katode	R_{hkmax}	10	k Ω
Spannung zwischen Heizer und Katode (Gleichspannung bzw. Effektivwert der Wechselspannung)	U_{hkmax}	50	V

5. Kaltkapazitäten

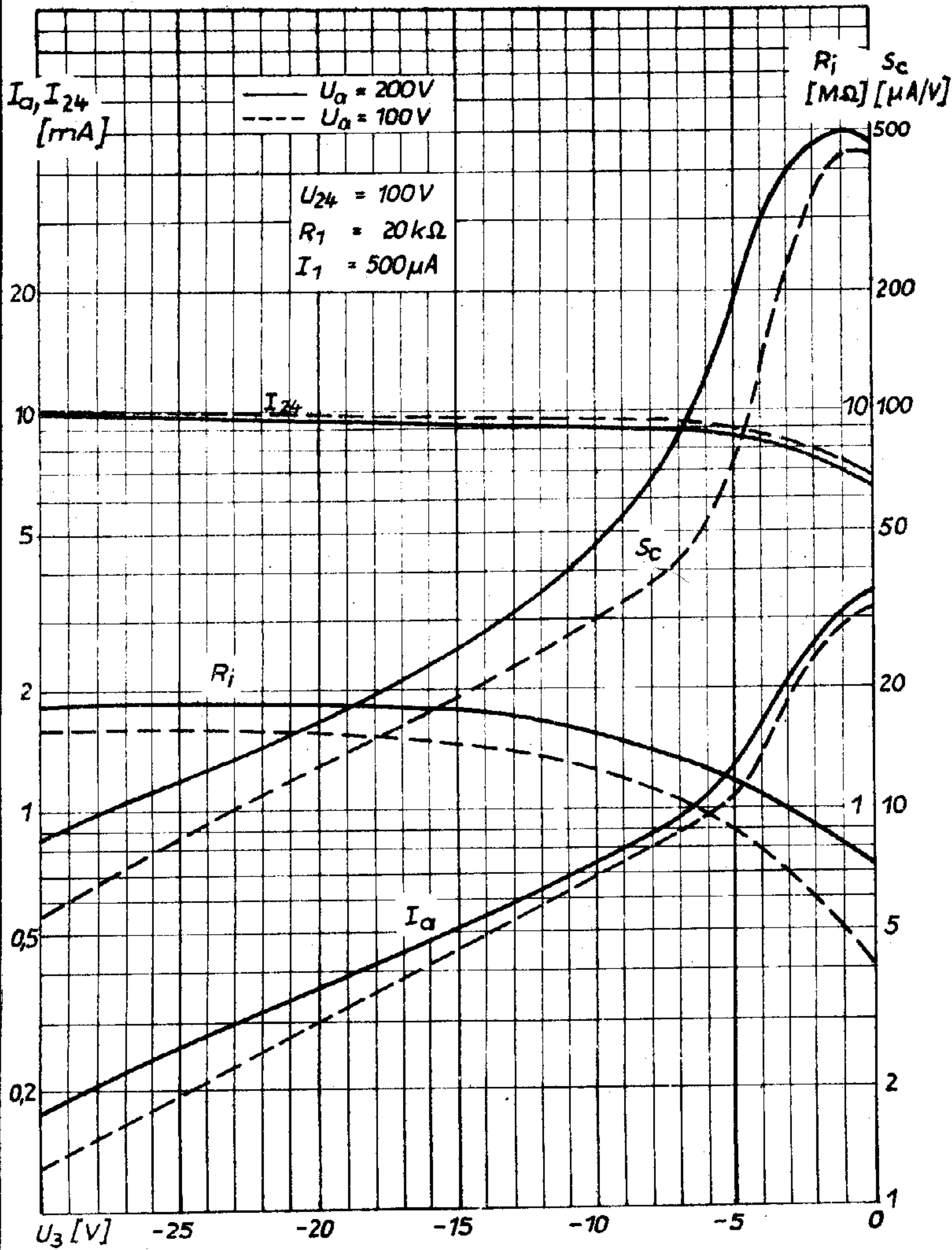
Eingangskapazität von Gitter 1	C_E	= 5,5	pF
Eingangskapazität von Gitter 3	C_E	= 7,2	pF
Ausgangskapazität	C_α	= 8,6	pF
Gitter 3- Anode	C_{3a}	< 0,3	pF
Gitter 1- Gitter 3	C_{13}	< 0,15	pF
Gitter 1- Anode	C_{1a}	< 0,05	pF
Gitter 1- (Gitter 2+3+4+Anode)	$C_{1(234a)}$	= 2,7	pF
Gitter 1- Katode	C_{1k}	= 2,8	pF
Katode- (Gitter 2+3+4+Anode)	$C_{k(234a)}$	= 15	pF

6. Besondere Hinweise

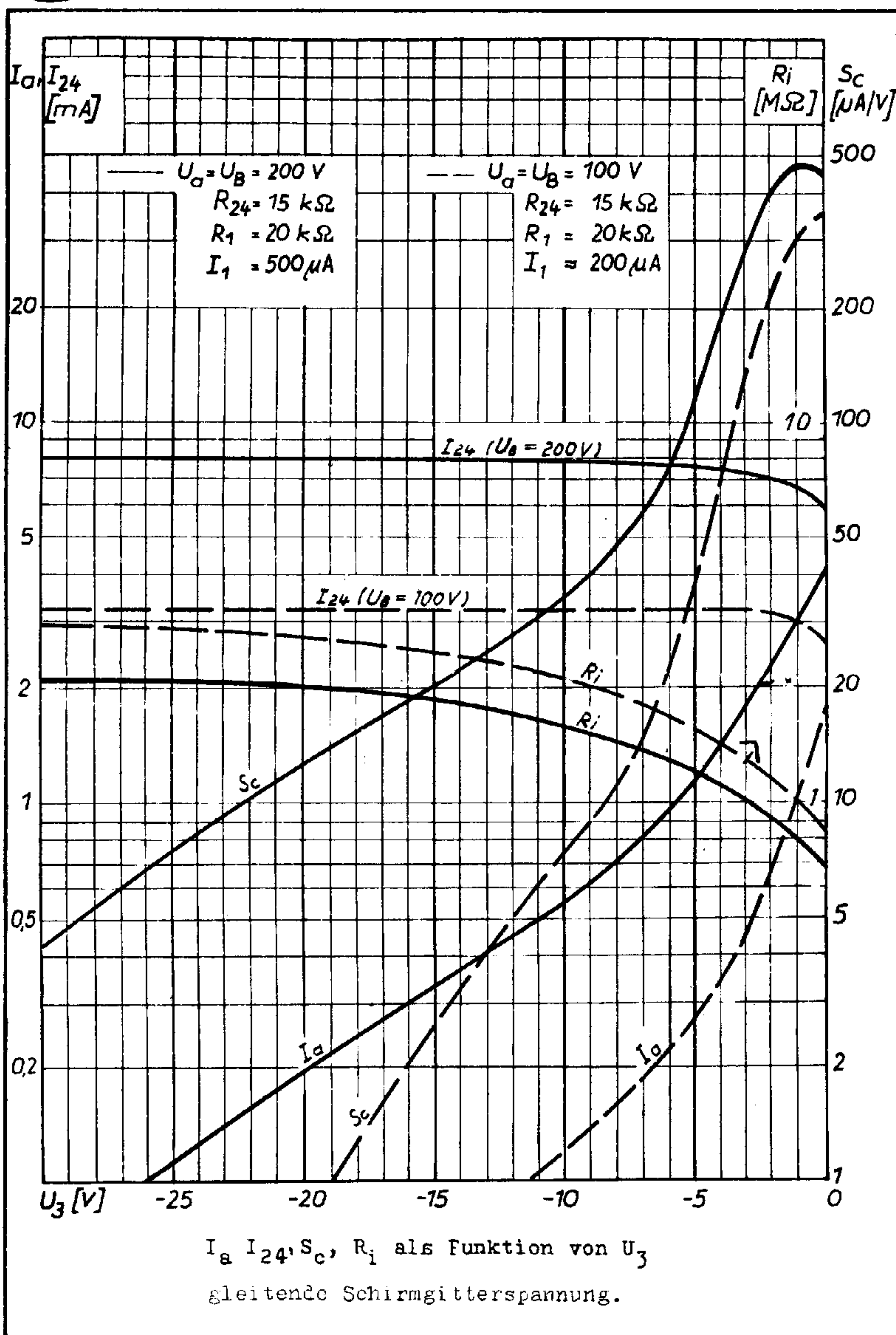
Die maximal zulässige Abweichung des Heizstroms beträgt $\pm 6 \%$ vom Sollwert 150 mA.

Die Oszillatorstufe soll so ausgeführt werden, daß der erforderliche Oszillatorgitterstrom bei einer möglichst kleinen Spannung zwischen Katode und Erde erreicht wird. Diese Spannung soll 1,4 V_{eff} nicht übersteigen. Der Oszillatorgitterstrom soll in keinem Falle - auch nicht bei Netzunterspannung - den Wert von 0,16 mA unterschreiten.

Der Ableitwiderstand von Gitter 3 soll möglichst klein gehalten werden.



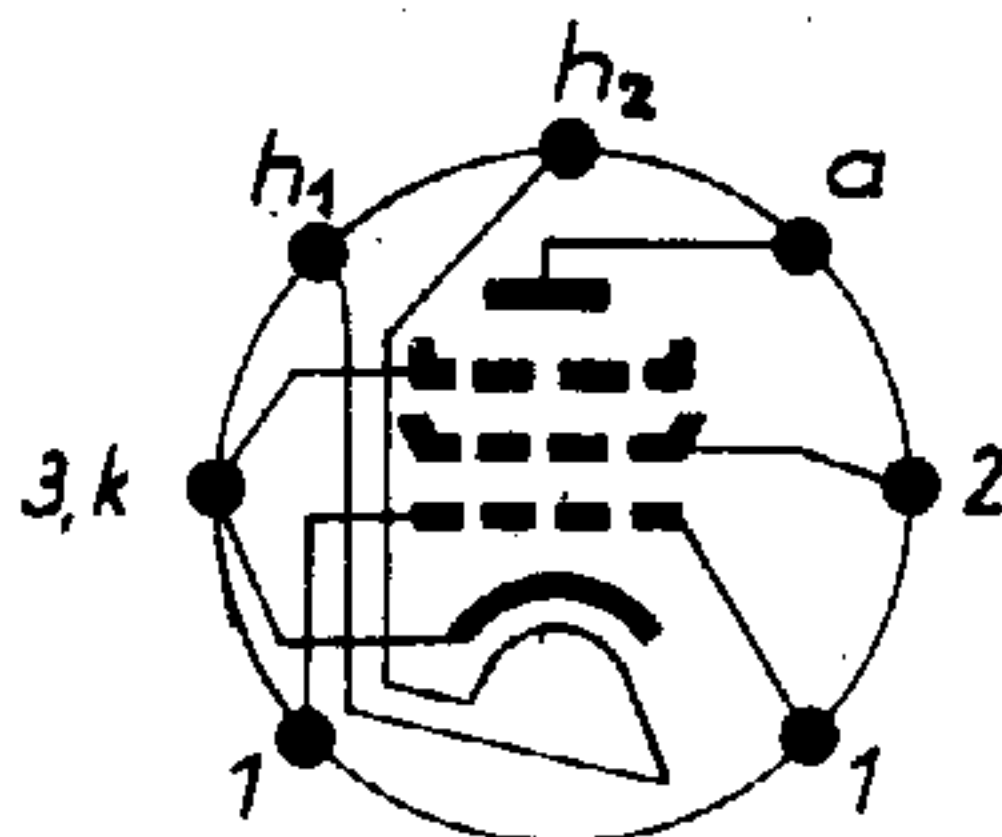
I_a, I_{24}, S_c, R_i als Funktion von U_3
 feste Schirmgitterspannung.



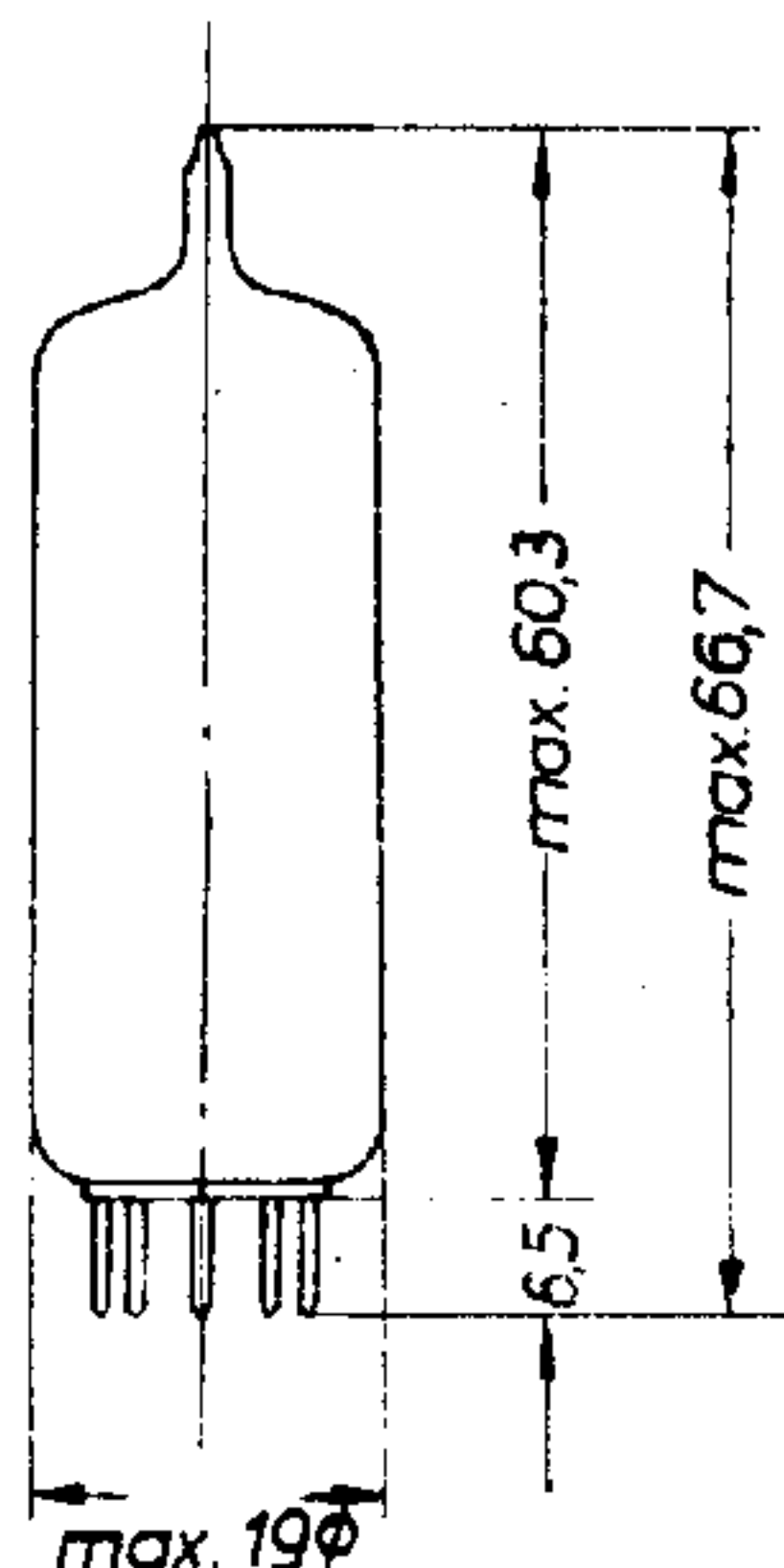


Pentode
für NF-Endverstärkung

HL90



Gewicht ca. 10 g



1. Heizerwerte für Serienspeisung

Heizspannung	U_h	ca. 19	V
Heizstrom	I_h	0,150	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte als NF-Endstufe

Anodenspannung	U_a	100	100	200	200	V
Schirmgitterspannung	U_2	100	100	200	200	V
Gittervorspannung	U_1	-6	-6	-11,5	-12	V
Anodenstrom	I_a	12,5	12,5	30	28	mA
Schirmgitterstrom	I_2	1,7	1,7	5,75	5,6	mA
Steilheit	S	2,6	2,6	3,55	3,5	mA/V
Innenwiderstand	R_i	85	85	80	80	kΩ
Anpassungswiderstand	R_a	7	6	6	5	kΩ
Ausgangsnutzleistung	N_{na}	0,5	0,43	2,7	3	W
Klirrfaktor	k	10	10	10	10	%
Gitterwechselspannung	U_{wl}	3,8	3,8	8	8,5	V _{eff}
Empfindlichkeit ($N_{na}=50mW$,	U_{wl}	1,3	1,4	1,1	1,3	V _{eff}

3. Meßwerte (statisch)

Anodenspannung	U_a	250	V
Schirmgitterspannung	U_2	250	V
Gittervorspannung	U_1	-12,5	V
Anodenstrom	I_a	45	mA

Schirmgitterstrom	I_2	4,5	mA
Steilheit	S	4,1	mA/V

4. Grenzwerte

Anodenkaltspannung	U_{oamax}	550	V
Anodenspannung	U_{amax}	250	V
Anodenaufnahme	N_{vamax}	12	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{o2max}	550	V
Schirmgitterspannung	U_{2max}	250	V
Schirmgitterverlustleistung	N_{v2max}	2	W
Katodenstrom	I_{kmax}	56	mA
Gitterstromereinsatzpunkt ($I_{el}=+0,3/\mu A$)	U_{elmin}	-1,3	V
Gitterableitwiderstand	R_{lmax}	0,5	MΩ
Außerer Widerstand zwischen Heizer und Katode	R_{hkmax}	5	kΩ
Spannung zwischen Heizer und Katode (Gleichspannung bzw. Effektivwert der Wechselspannung)	U_{hkmax}	150	V

5. Kaltkapazitäten

Eingangskapazität	C_e	=	7,6 pF
Ausgangskapazität	C_a	=	6,0 pF
Gitter 1-Anode	C_{1a}	<	0,35 pF

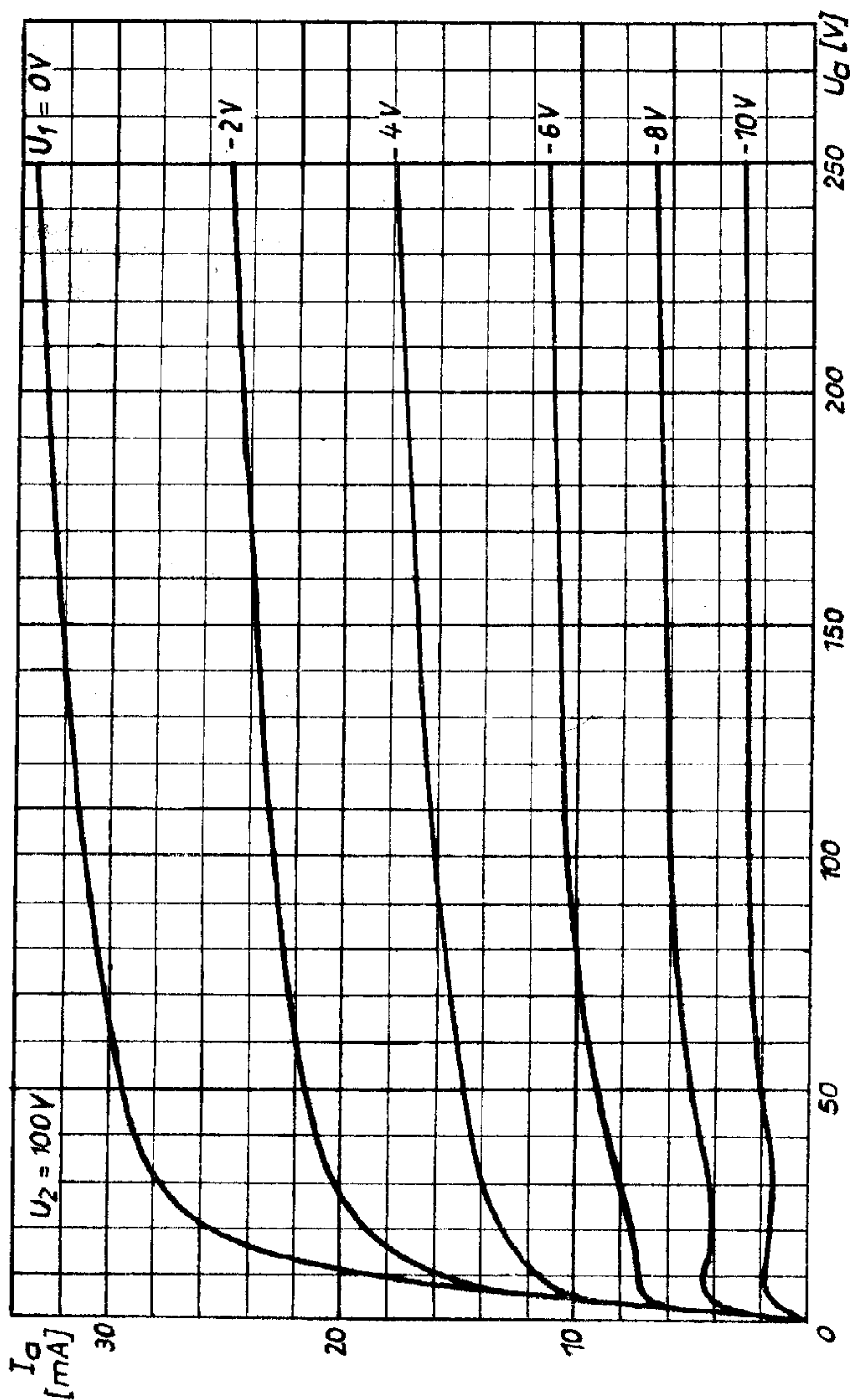
6. Besondere Hinweise

Die maximal zulässige Abweichung des Heizstromes beträgt $\pm 6\%$ vom Sollwert 150 mA.

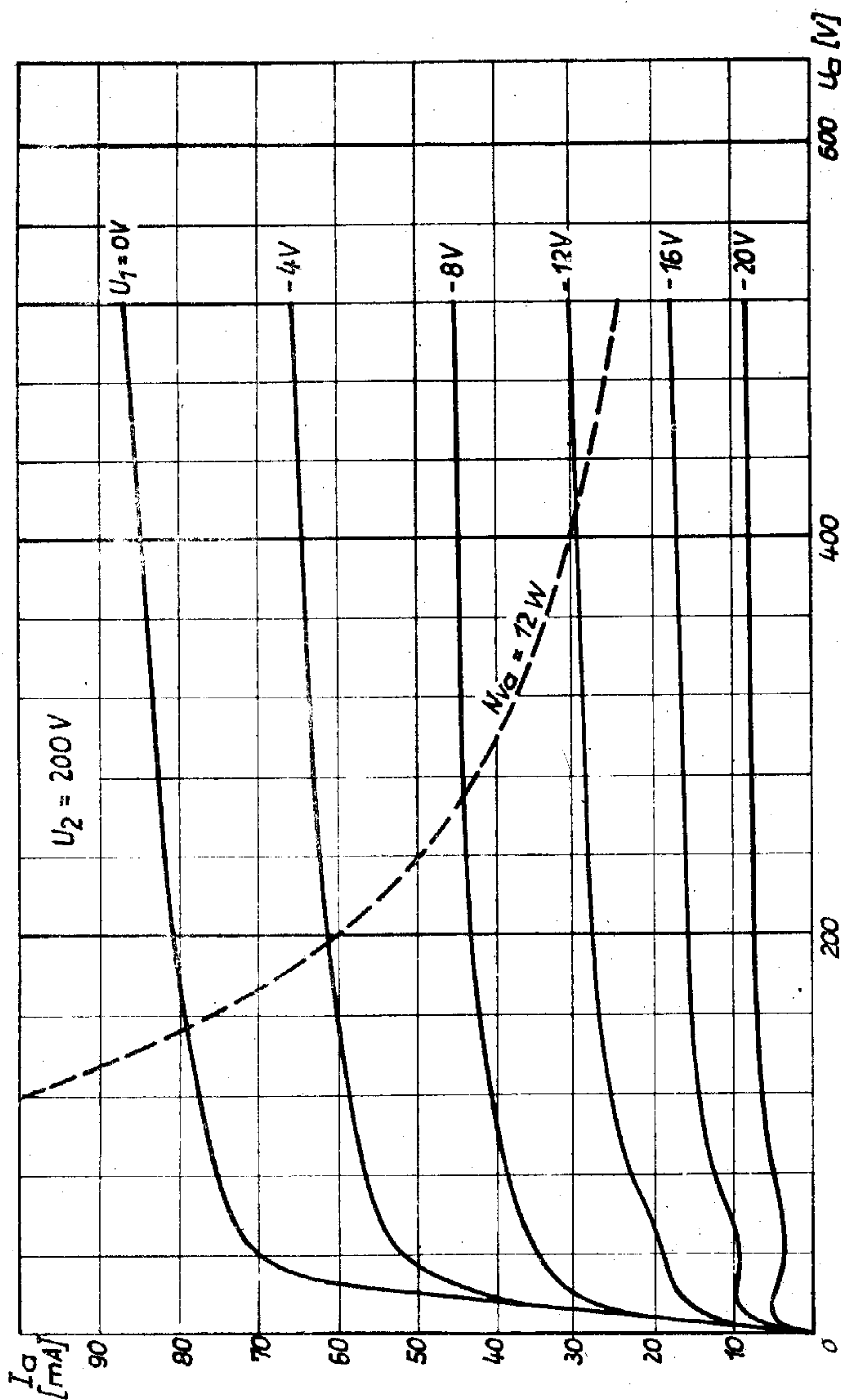
Bei halbautomatischer Gitterspannungserzeugung muß der Gitterableitwiderstand im Verhältnis des Katodenstromes der HL 90 zum Gesamtstrom verringert werden.

Der Heizerstift h_2 soll vorzugsweise geerdet werden oder das niedrigste Potential in Bezug auf Erde oder Chassis erhalten.

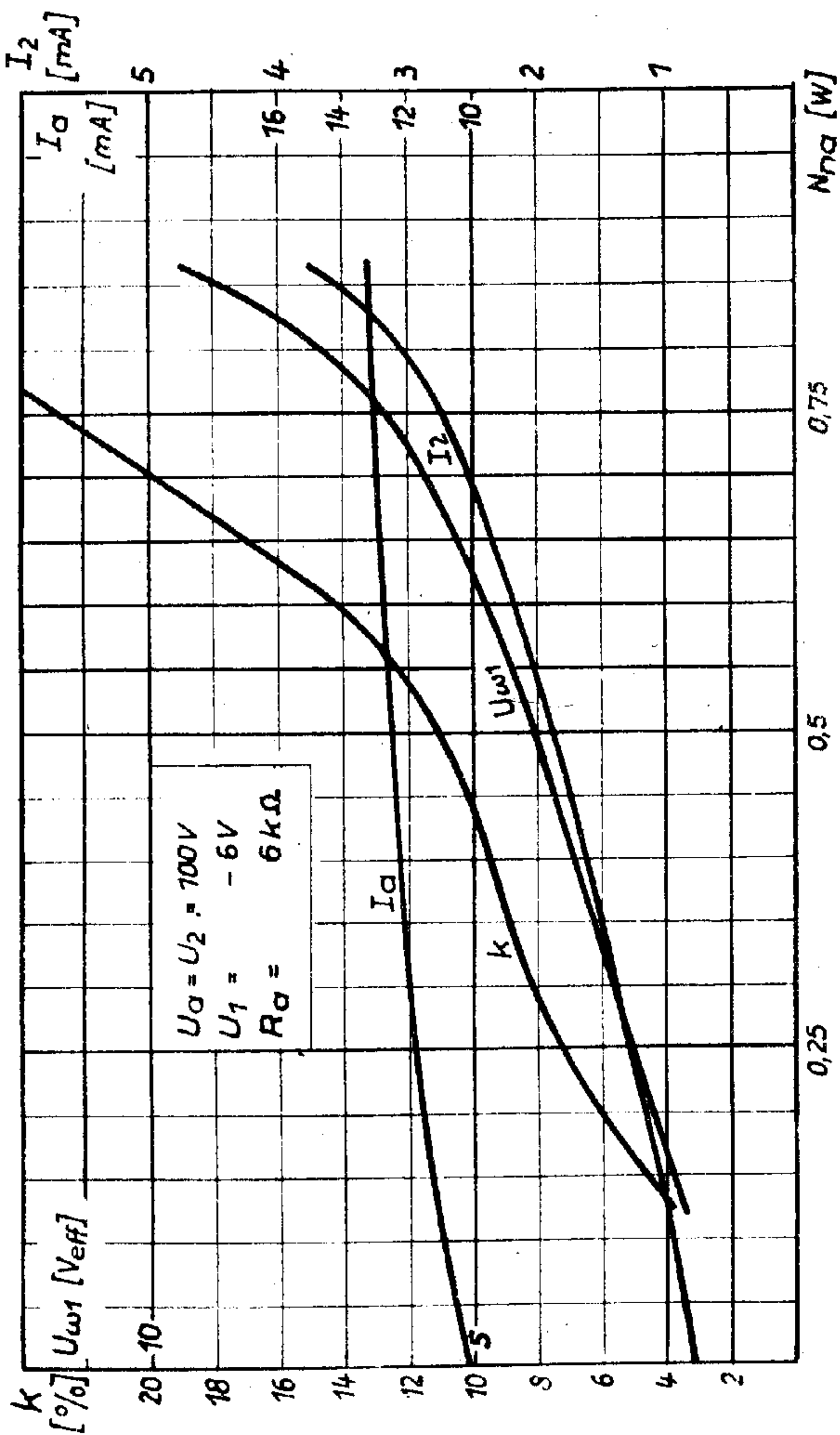
Die Steuergitteranschlüsse 1-1 an der Fassung müssen beide mit der Steuergitterleitung verbunden werden.



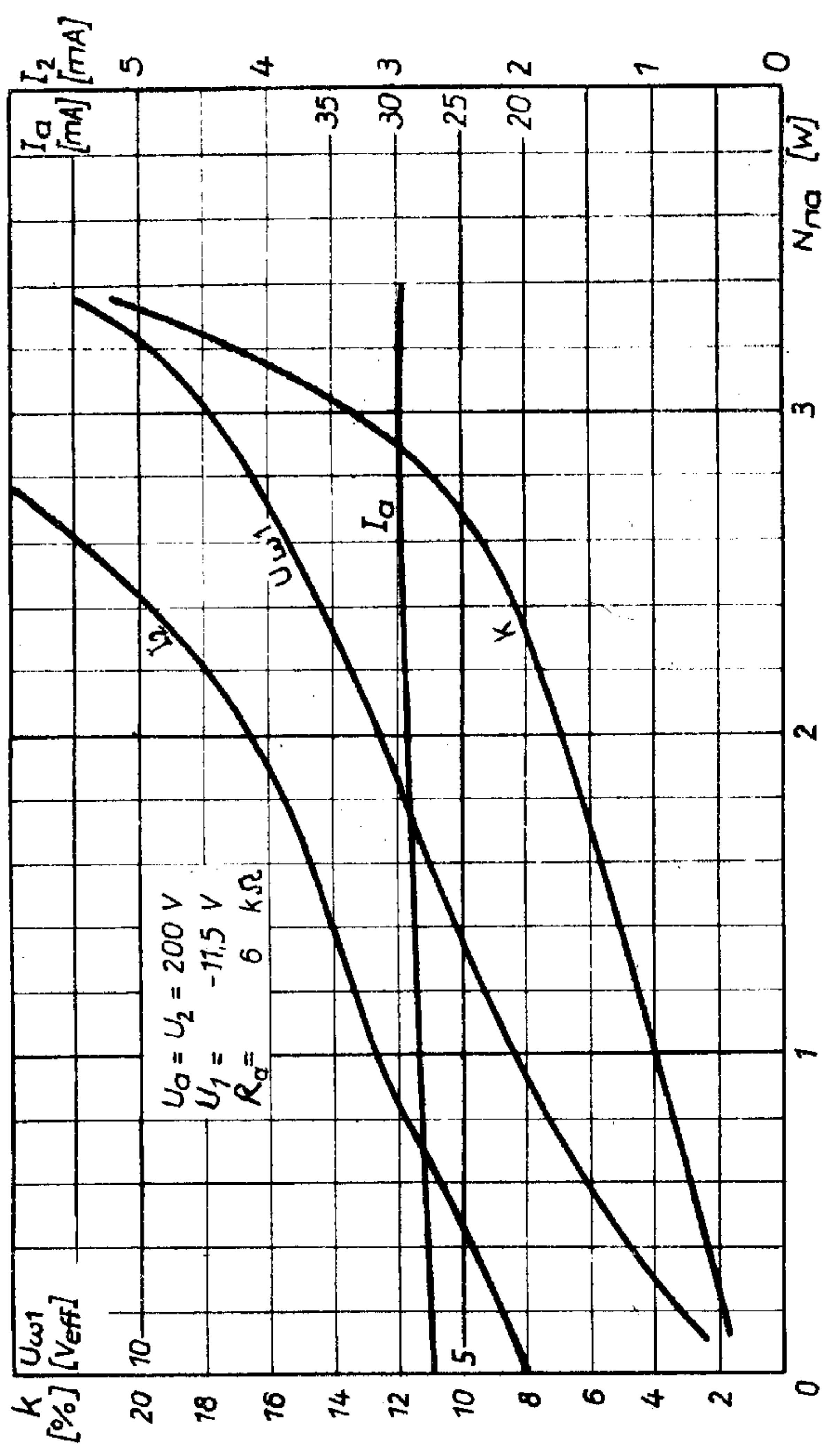
Statische Kennlinien



Statische Kennlinien



Klirrfaktor, Gitterwechselspannung, Anoden- und Schwingleistungsaussage als Funktion der Ausgangsleistung

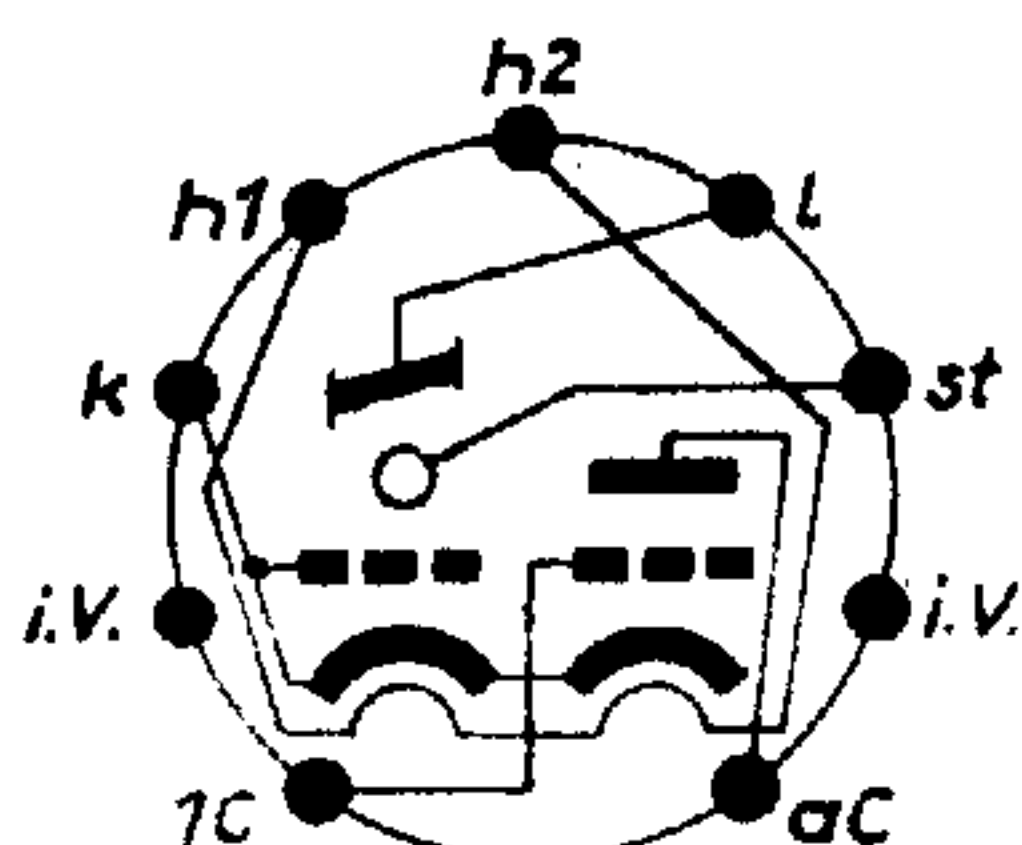


Klirrfaktor, Gitterwechselspannung, Anoden- und Schirmgitterstrom als Funktion der Ausgangsnutzleistung



Abstimmmanzeigeröhre
(Magischer Fächer)

HM 85



Gewicht ca. 12 g

Heizerwerte für Serienspeisung

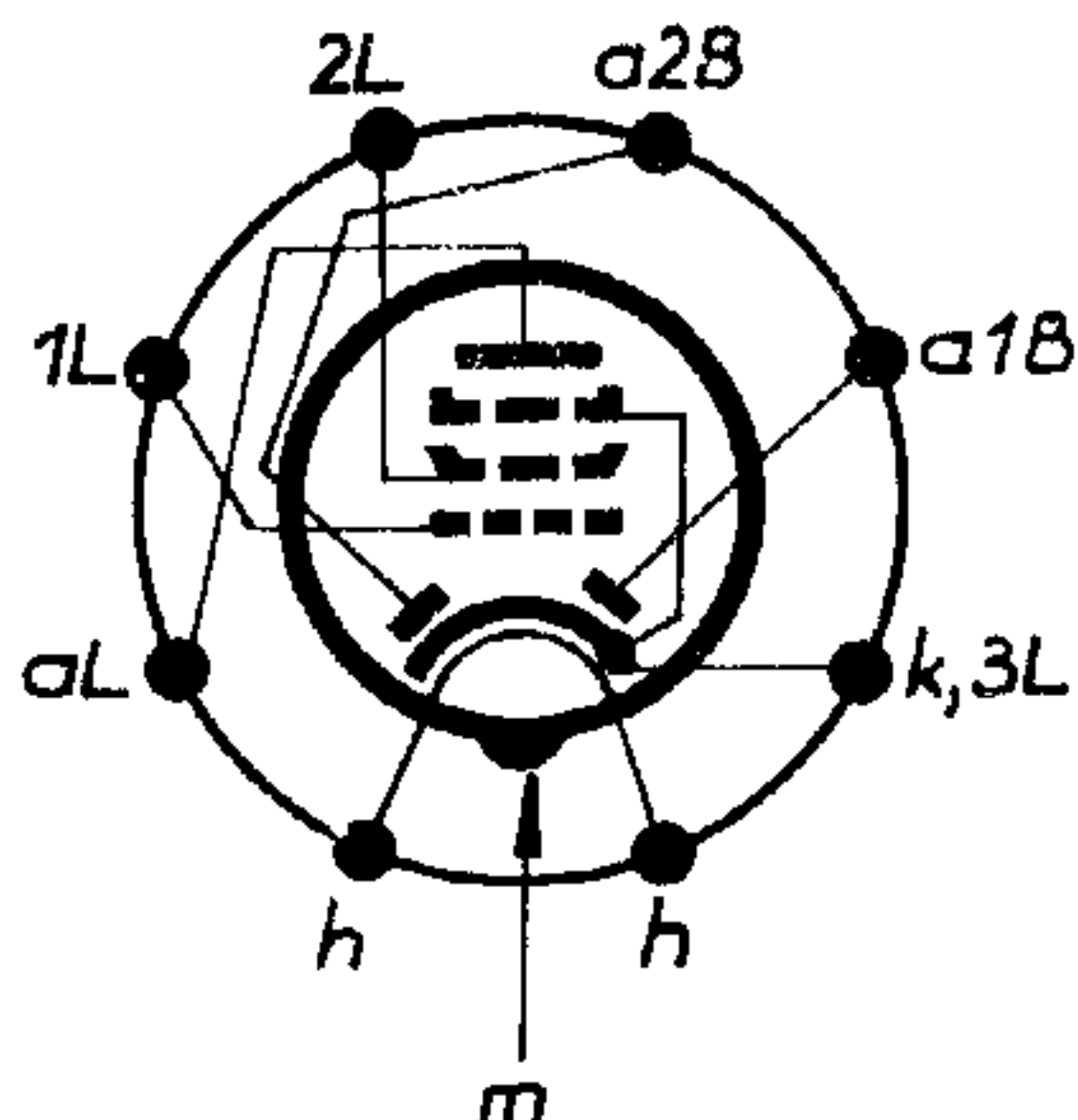
Heizspannung	U_h	12,6	V
Heizstrom	I_h	0,15	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

Die Kurven und die übrigen Daten sind denen der Type UM 85 gleich.

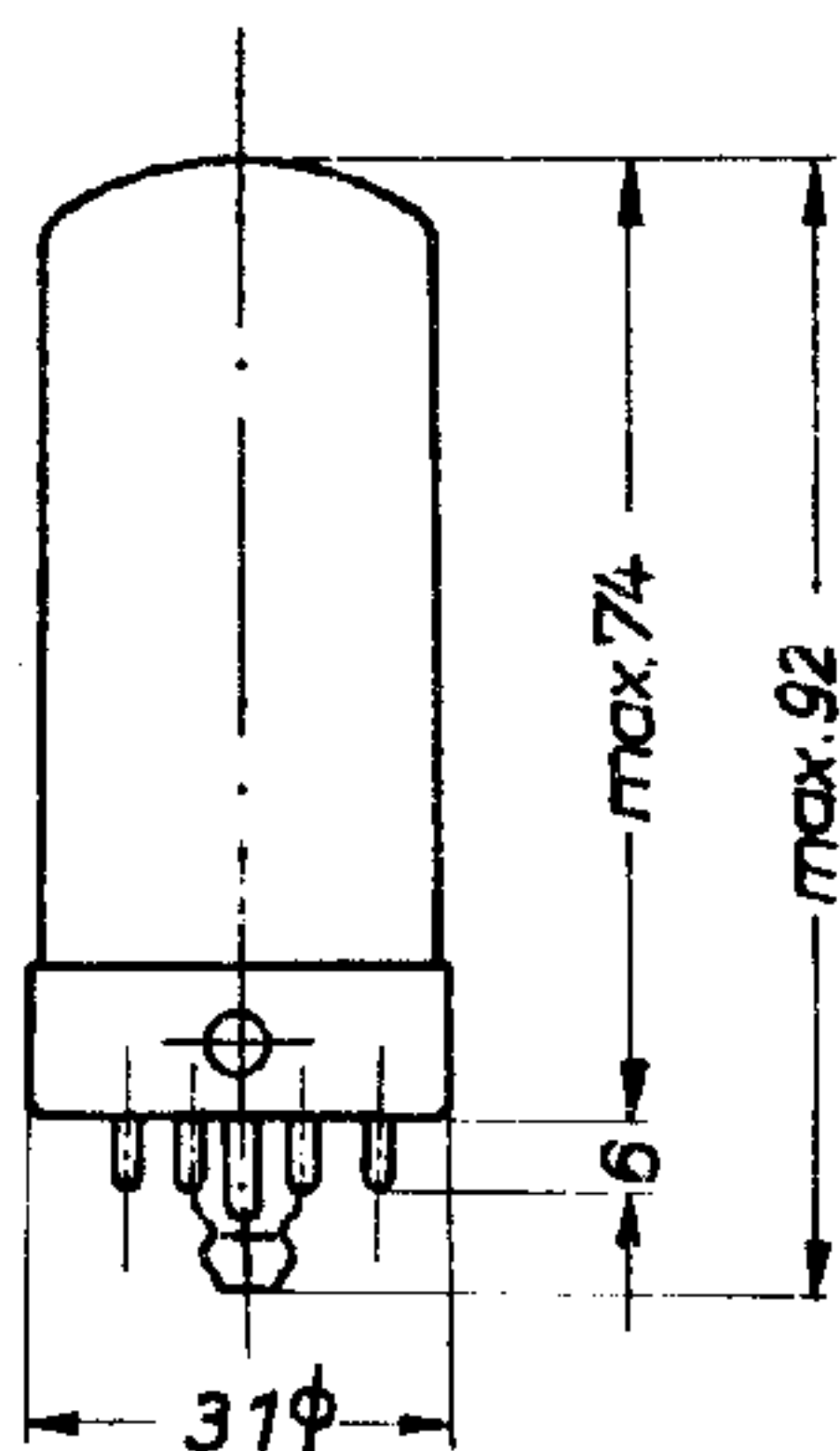


Duodiode-Endpentode
für Empfangsleichrichtung
und NF-Endverstärkung

UBL 71



Gewicht ca. 35g



1. Heizerwerte für Serienspeisung

Heizspannung

U_h ca. 55 V

Heizstrom

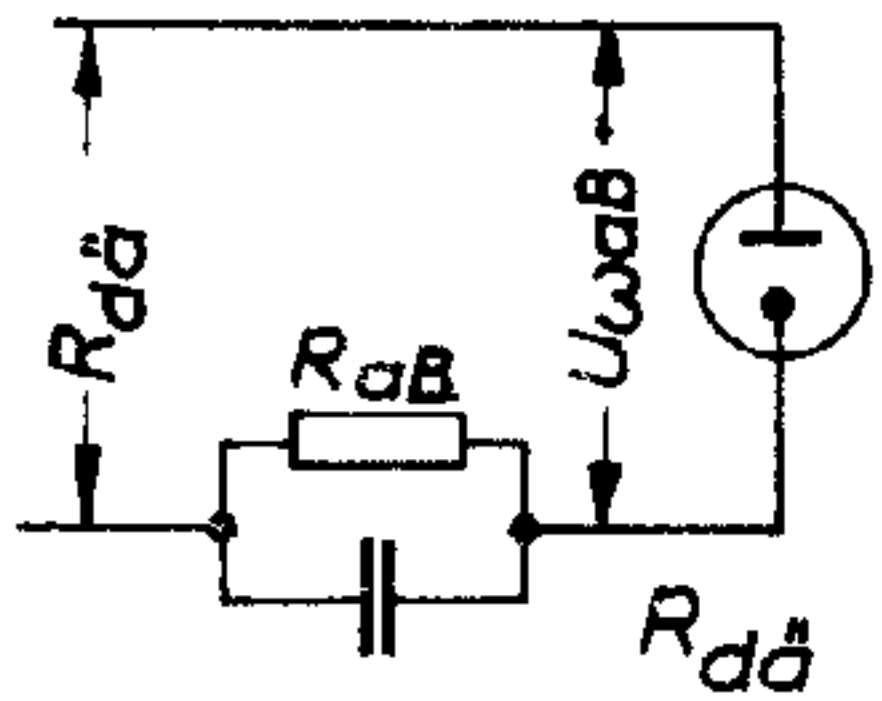
I_h 100 mA

Oxydkatode, indirekt geheizt

2. Betriebswerte

a) Diodensystem als Demodulator,

Dämpfungswiderstand $R_{d\ddot{a}}$, der durch die Demodulatorschaltung an den angeschlossenen Punkten des Schwingungskreises auftritt, in $M\Omega$

		Hochfrequenzspannung an der Diodenstrecke $U_{\omega aB}$					
		0,1	0,3	1,0	3,0	10	V_{eff}
Arbeits- wider- stand der Diode	$R_{aB} = 1M\Omega$	0,29	0,36	0,49	0,52	0,53	$M\Omega$
	$R_{aB} = 0,5M\Omega$	0,17	0,21	0,28	0,29	0,29	$M\Omega$
	$R_{aB} = 0,2M\Omega$	0,09	0,11	0,12	0,13	0,13	$M\Omega$

b) Endpentodensystem

Anodenspannung	U_{aL}	200	180	100	V
Schirmgitterspannung	U_{2L}	200	180	100	V
Katodenwiderstand	R_k	200	140	140	Ω
Gittervorspannung	U_{1L}	-13	-10	-5,3	V
Anodenstrom	I_{aL}	55	61	32,5	mA
Schirmgitterstrom	I_{2L}	9,5	10	5,5	mA
Steilheit	S_L	8,0	9,0	7,5	mA/V
Innenwiderstand	R_{iL}	25	22	25	k Ω
Optimaler Anpassungs- widerstand	R_{aL}	3,5	3	3	k Ω
Ausgangsnutzleistung	N_{naL}	4,8	4,8	1,35	W
Klirrfaktor	k_L	10	10	10	%
Gitterwechsel- spannung	U_{wlL}	6,2	6,2	3,8	V_{eff}
Empfindlichkeit ($N_{aL}=50mW$)	U_{wlL}	0,5	0,5	0,55	V_{eff}

3. Meßwerte (statisch)

a) Diodensystem

Diodenspannung	U_{aB}	5	V
Diodenstrom	I_{aB}	800	μA

b) Endpentodensystem

Anodenspannung	U_{aL}	200	V
Schirmgitter- spannung	U_{2L}	200	V
Gittervorspannung	U_{1L}	-13	V
Anodenstrom	I_{aL}	55	mA
Schirmgitterstrom	I_{2L}	9,5	mA
Steilheit	S_L	8	mA/V

4. Grenzwerte

a) Diodensystem

Scheitelwert der Diodenspannung	$U_{a1Bmax}=U_{a2Bmax}$	200	V
Diodengleichstrom	$I_{a1Bmax}=I_{a2Bmax}$	800	μA
Diodenstromeinsetz- punkt ($I_{ea1B}=I_{ea2B}=$ $=+0,3 \mu A$)	$U_{ea1Bmin}=U_{ea2Bmin}$	-1,3	V

b) Endpentodensystem

Anodenkaltspannung	U_{oaLmax}	550	V
Anodenspannung	U_{aLmax}	250	V
Anodenverlustleistung	N_{vaLmax}	11	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{o2Lmax}	550	V
Schirmgitterspannung	U_{2Lmax}	250	V
Schirmgitterverlustleistung bei $U_{eLL}=0$	N_{v2Lmax}	1,9	W
Schirmgitterverlustleistung bei $N_{naL}=4,8W$	N_{v2Lmax}	3,5	W
Gitterstrom einsatzpunkt ($I_{eLL}=+0,3 \mu A$)	U_{eLLmin}	-1,3	V
Gitterableitwiderstand	R_{LLmax}	1	MΩ
Äußerer Widerstand zwi- schen Heizer und Katode	R_{hkmax}	20	kΩ
Spannung zwischen Heizer und Katode (Gleichspan- nung bzw. Effektivwert der Wechselspannung)	U_{hkmax}	150	
Katodenstrom	I_{kmax}	75	mA

5. Kapazitäten

a) Diodensystem

$$C_{alkB} = 1,8 \text{ pF}$$

$$C_{a2kB} = 2,0 \text{ pF}$$

$$C_{ala2B} < 0,15 \text{ pF}$$

b) Endpentodensystem

$$C_{laL} < 1,2 \text{ pF}$$

c) Dioden- und Endpentodensystem

$$C_{a1BaL} < 0,06 \text{ pF}$$

$$C_{a2BaL} < 0,02 \text{ pF}$$

$$C_{a1BlL} < 0,1 \text{ pF}$$

$$C_{a2BlL} < 0,05 \text{ pF}$$

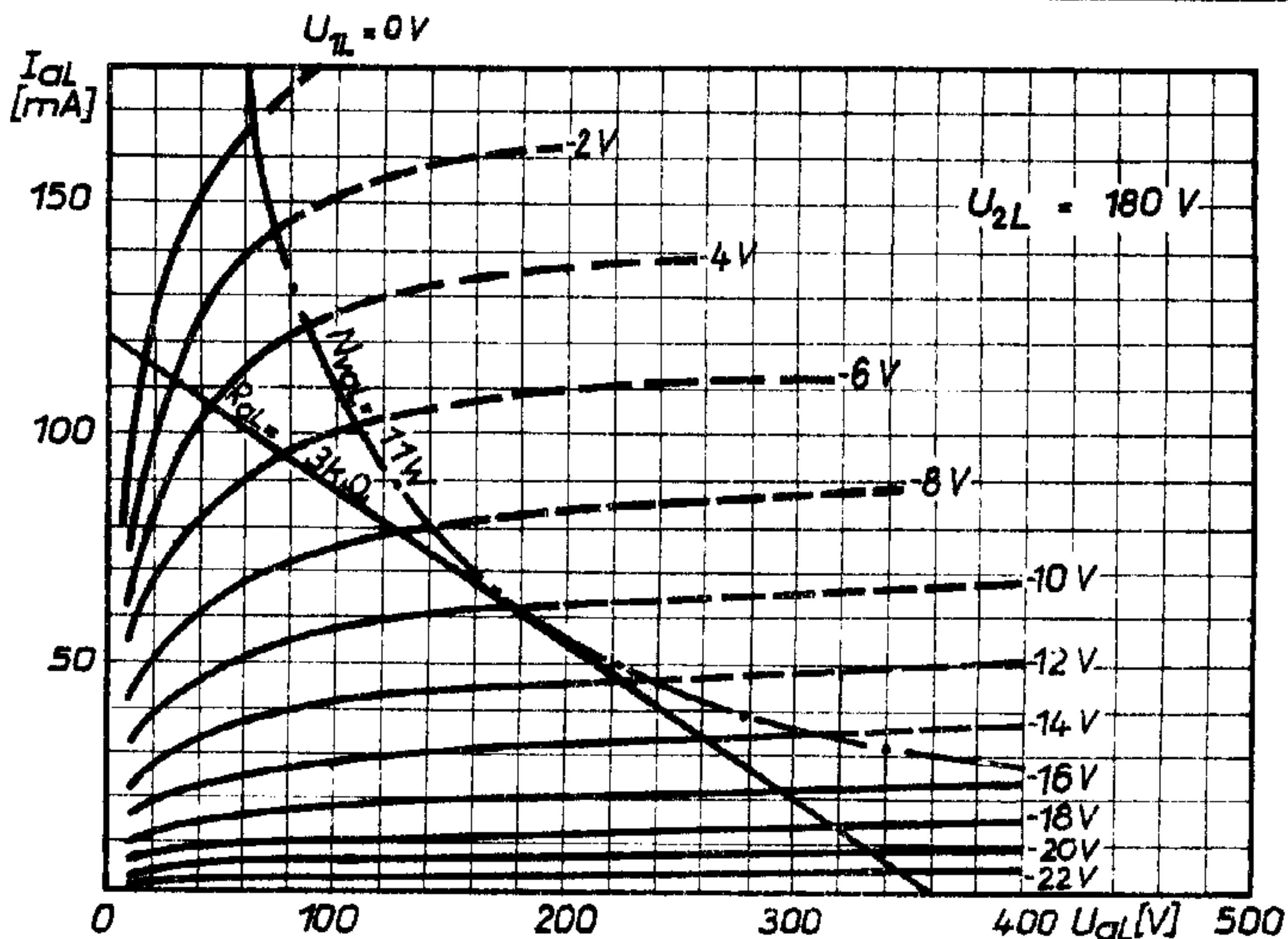
6. Besondere Hinweise

Die negative Vorspannung für das Steuergitter der Pentode soll grundsätzlich mittels Katodenwiderstand erzeugt werden, jedoch ist auch eine halbautomatische Vorspannungserzeugung dann zulässig, wenn der Katodenstrom der UBL 71 mehr als 50% des Gesamtstroms eines Empfangsgerätes ausmacht und der als Grenzwert genannte Maximalwert des Gitterableitwiderstandes entsprechend unterschritten wird.

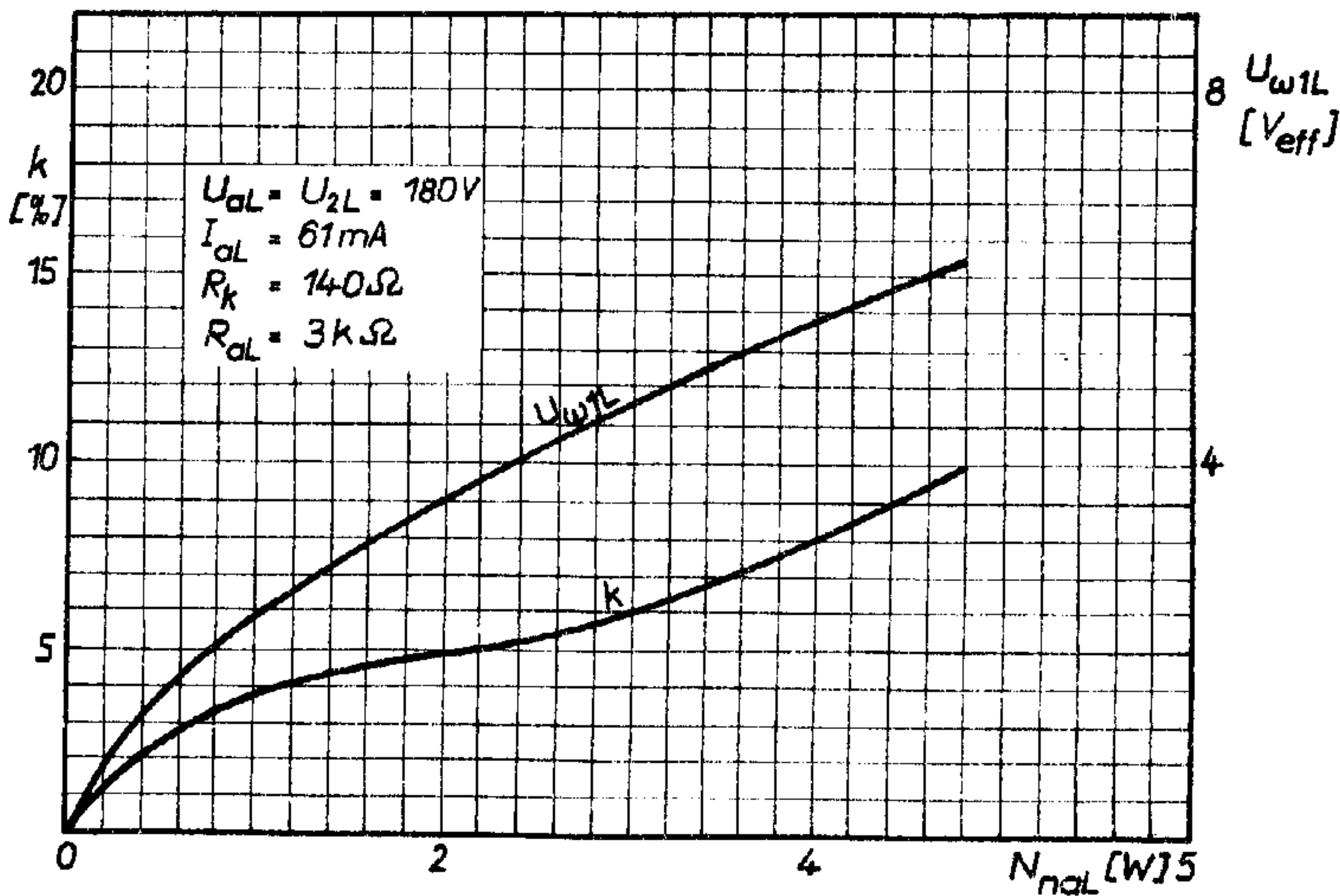
Wegen der hohen Steilheit der Pentode ist zur Unterdrückung von UKW-Schwingungen ein nicht überbrückter Dämpfungswiderstand von etwa 1 k Ω in die Zuleitung zum Steuergitter zu legen. Sämtliche Verbindungsleitungen sind so kurz wie nur irgend möglich zu bemessen.

Mit Rücksicht auf die Brummspannung darf die Verstärkung zwischen Demodulatordiode und Steuergitter nicht höher sein als 60-fach und der Heizeranschluss neben dem Katodenstift muß vorzugsweise geerdet werden, oder, wenn nicht anders möglich, das niedrigste Potential in Bezug auf Erde oder Chassis erhalten. Aus dem gleichen Grunde ist zur Empfangsleichrichtung die Diodenanode a2B zu verwenden.

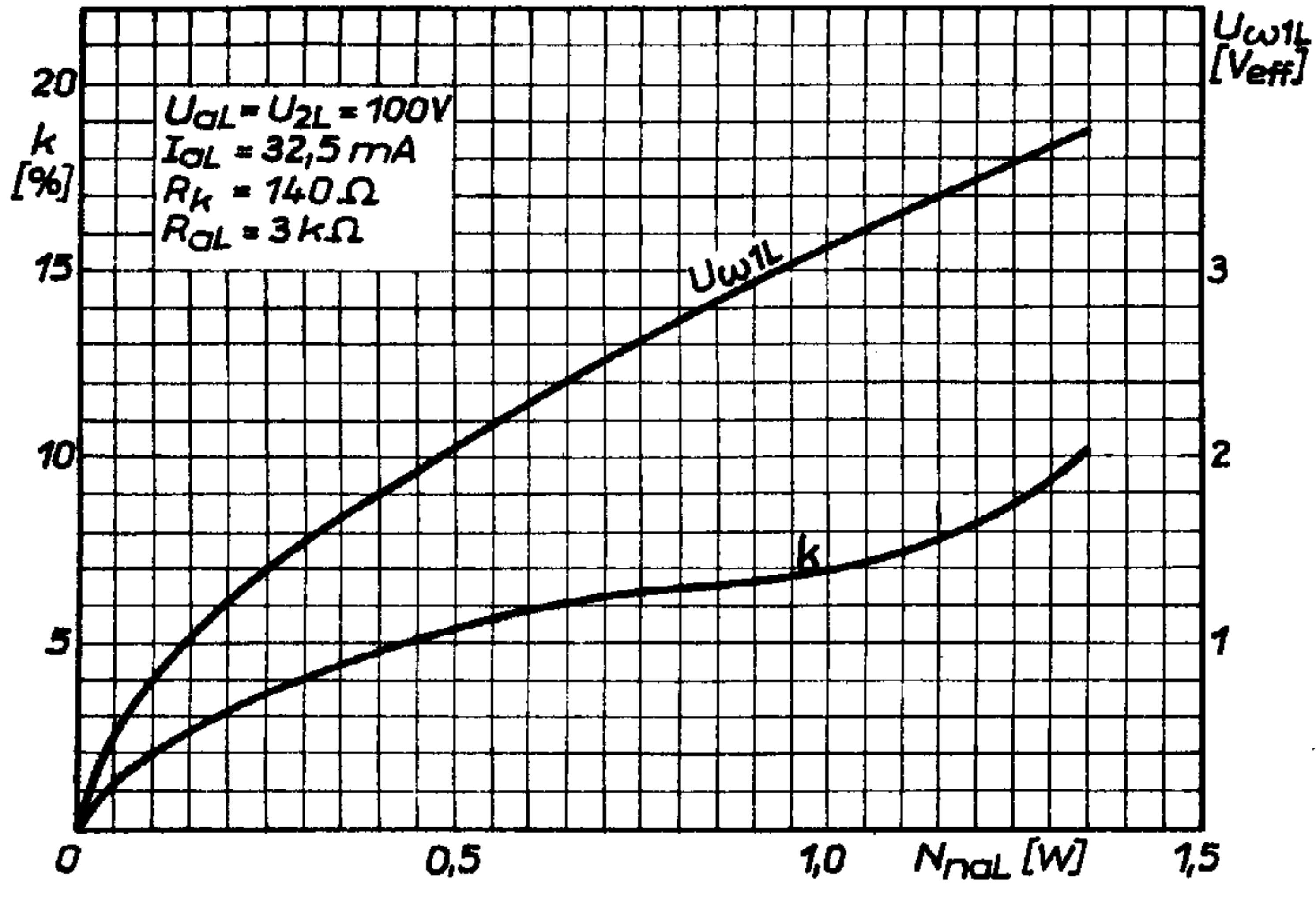
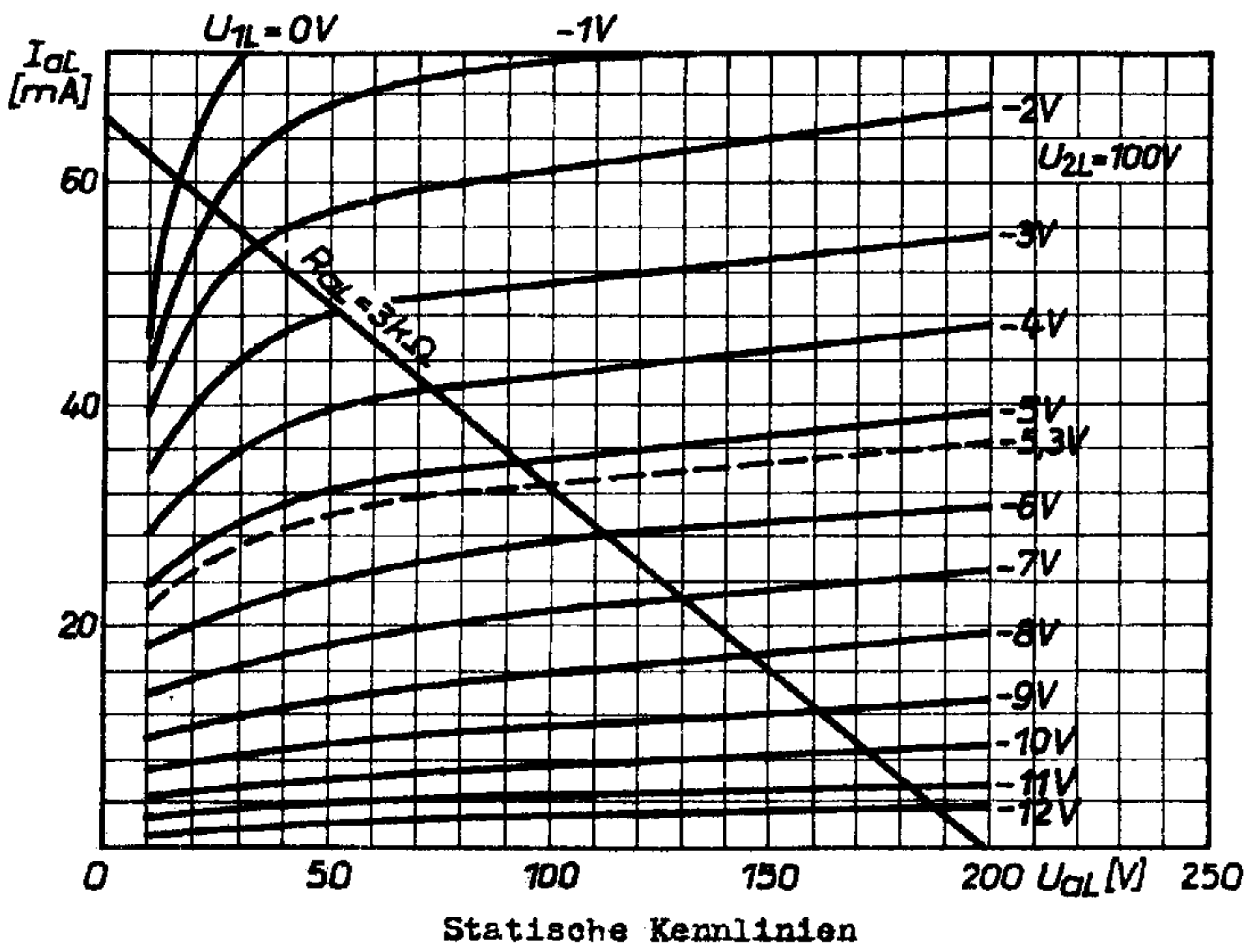
Die maximal zulässige Abweichung des Heizstroms beträgt $\pm 6\%$ vom Sollwert 100 mA.



Statische Kennlinien



Eingangsschwingspannung und Klirrfaktor als Funktion der Ausgangsnutzleistung

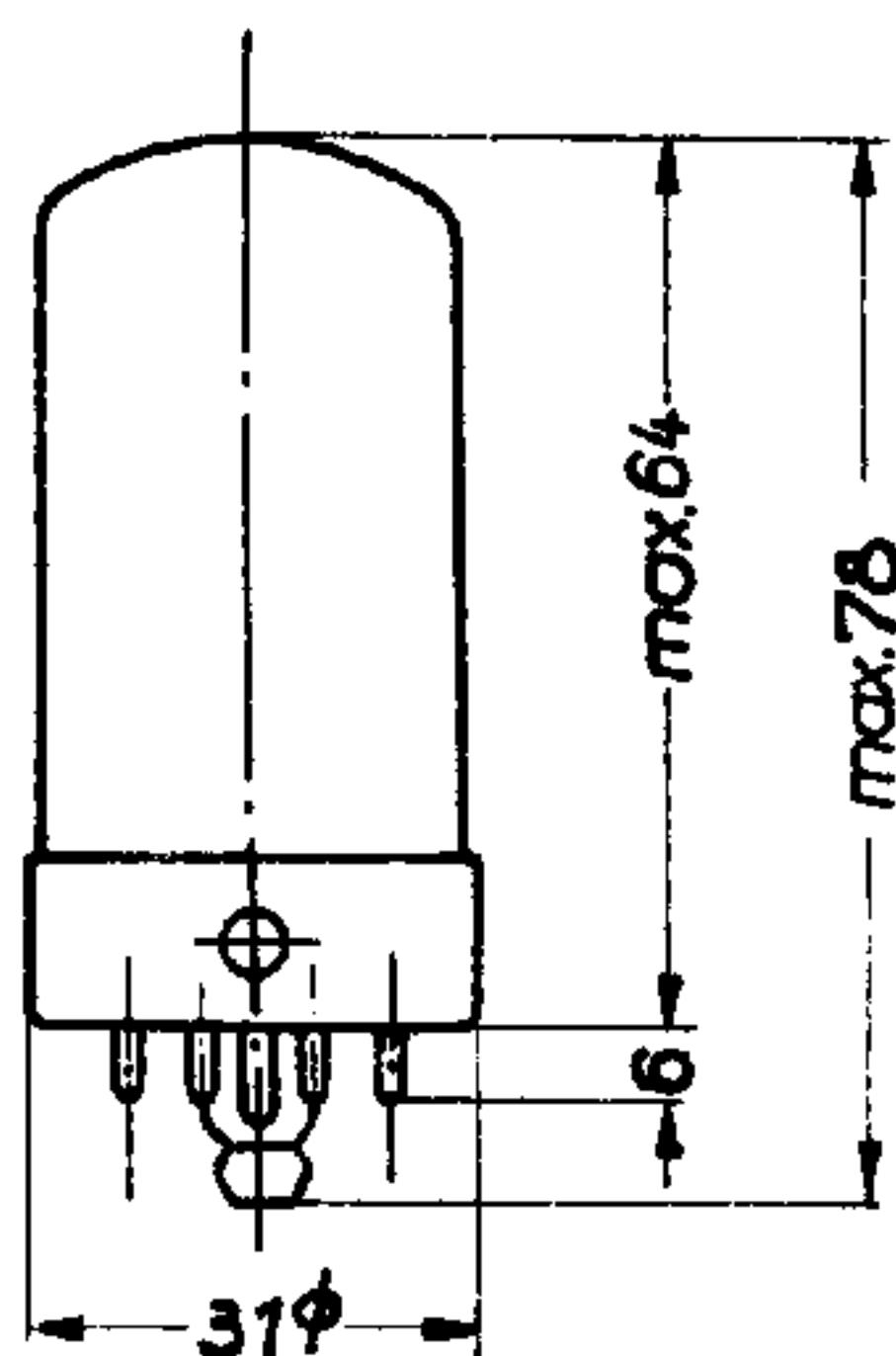
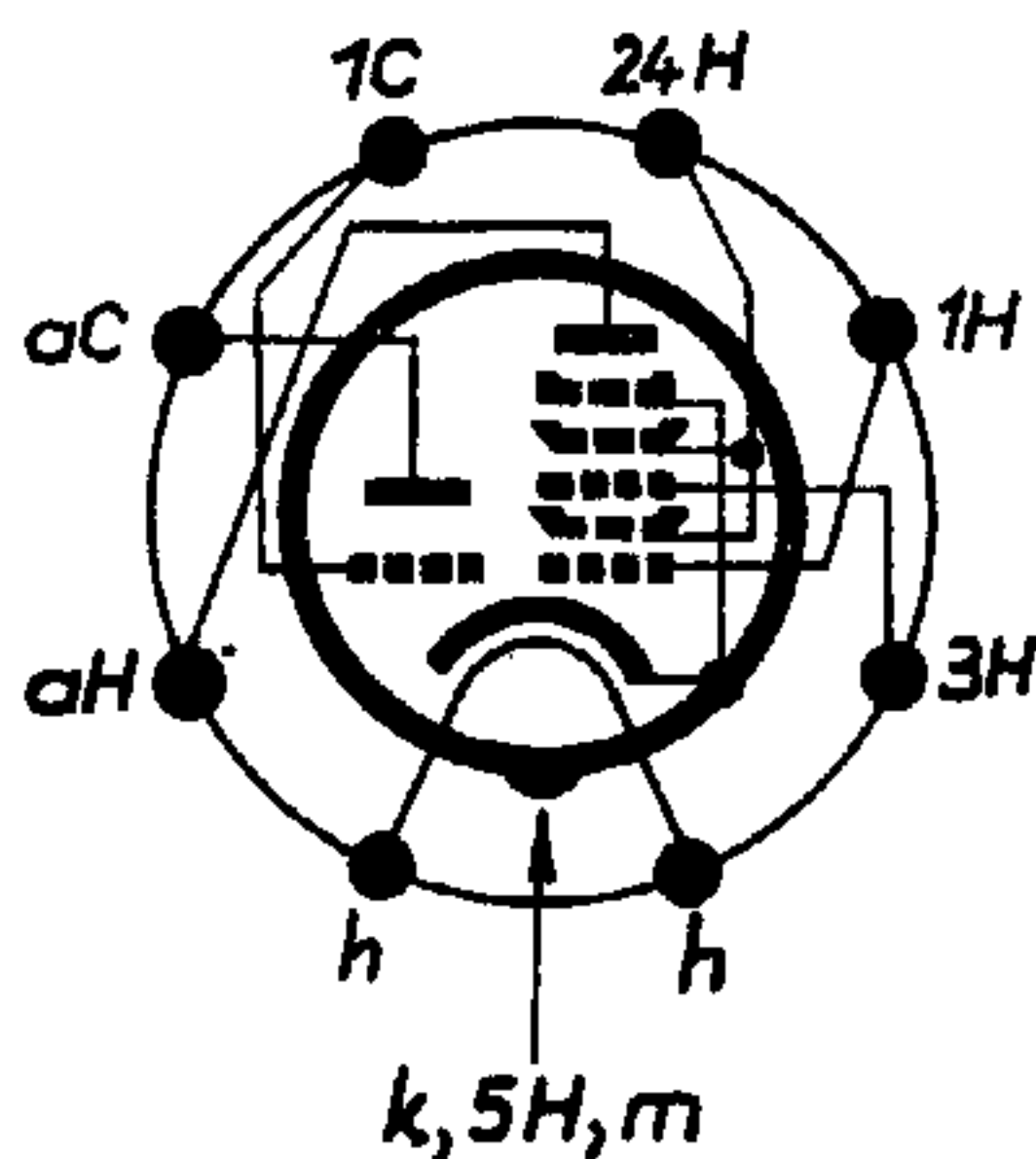


Eingangswechselspannung und Klirrfaktor als Funktion der Ausgangsnutzleistung



Triode-Heptode für
HF-, ZF- und NF-Verstärkung
Mischung, Phasenumkehr

UCH 71



Gewicht ca. 35g

1. Heizerwerte für Serienspeisung

Heizspannung	U_h	ca. 20	V
Heizstrom	I_h	100	mA
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte

a) Triodensystem als Oszillator (Triodengitter mit 3. Heptodengitter verbunden)

Betriebsspannung	U_B	100	200	V
Anodenwiderstand	R_{ac}	20	20	kΩ
Gitterableitwiderstand	R_{1C+3H}	50	50	kΩ
Gitterstrom	I_{1C+3H}	95	190	μA
Anodenstrom (Mittelwert)	I_{mac}	1,9	4,1	mA
mittlere Steilheit	S_{mC}	0,44	0,45	mA/V

b) Triodensystem als NF-Verstärker in RC-Kopplung (Triodengitter nicht mit 3. Heptodengitter verbunden)

Betriebs- spannung	Anoden- wider- stand	Gitter- vorspg.	Anoden- strom	Anoden- wechsel- spannung	Gesamt- ver- zerrung	Span- nungs- verst.
U_B	R_{ac}	U_{1C}	I_{ac}	U_{mac}	k_C	$\frac{U_{mac}}{U_{w1C}}$
V	Ω	V	mA	V_{eff}	%	-
200	0,2	-2	0,8	7,5	2,8	10
100	0,2	-1	0,37	7,5	6,0	10
200	0,1	-2	1,5	7,5	2,8	10,5
100	0,1	-1	0,68	7,5	5,8	10,5
200	0,05	-2	2,8	7,5	2,2	11
100	0,05	-1	1,3	7,5	5,4	11

c) Heptodensystem als ZF-Verstärker (gleitende Schirmgitterspannung. Triodengitter nicht mit 3. Heptodengitter verbunden)

Anodenspannung bzw. Speisespannung der Schirmgitter	$U_{aH}=U_B$	200			100	V
Spannung an Gitter 3	U_{3H}	0			0	V
Schirmgitterwiderstand	R_{24H}	30			30	k Ω
Gittervorspannung	U_{1H}	-2	-28	-36	-1	-15 -20 V
Schirmgitterspannung	U_{24H}	94	-	200	50	- 98 V
Anodenstrom	I_{aH}	5,2	-	-	2,6	- mA
Schirmgitterstrom	I_{24H}	3,5	-	-	1,9	- mA
Steilheit	S_H	2200	22	2,2	2000	20 2 μ A/V
Innenwiderstand	R_{1H}	0,7	>10	>10	0,7	>10 >10 M Ω
Äqu. Gittertauschwiderstand	$R_{äqH}$	9	-	-	4,9	- k Ω

d) Heptodensystem als Mischröhre (gleitende Schirmgitterspannung, 3. Heptodengitter mit Triodengitter verbunden)

Anodenspannung bzw. Speisespannung der Schirmgitter	$U_{aH}=U_B$	200			100	V
Schirmgittervorwiderstand	R_{24H}	15			15	k Ω
Katodenwiderstand	R_K	150			150	Ω
Gitterableitwiderstand	R_{1C+3H}	50			50	k Ω
Gitterstrom	I_{1C+3H}	190			95	μ A
Gittervorspannung	U_{1H}	-2	-28		-1	-14 V
Schirmgitterspannung	U_{24H}	100	200		53	100 V
Anodenstrom	I_{aH}	3,5	-		1,5	- mA
Schirmgitterstrom	I_{24H}	6,5	-		3	- mA
Mischsteilheit	S_{oH}	750	7,5		580	5,8 μ A/V
Innenwiderstand	R_{1H}	1	>10		1	>10 M Ω
Äqu. Gittertauschwiderstand	$R_{äqoH}$	55	-		40	- k Ω

3. Meßwerte (statisch)

a) Triodensystem

Anodenspannung	U_{aC}	100	V
Gittervorspannung	U_{1C}	-2,4	V
Anodenstrom	I_{aC}	5	mA
Steilheit	S_C	2	mA/V
Innenwiderstand	R_{1C}	9	k Ω

b) Heptodensystem

Anodenspannung	U_{aH}	200	V
Schirmgitterspannung	U_{24H}	100	V
Gittervorspannung	U_{1H}	-2	V
Spannung an Gitter 3	U_{3H}	0	V
Anodenstrom	I_{aH}	6	mA
Schirmgitterstrom	I_{24H}	4	mA
Steilheit	S_H	2,2	mA/V
Innenwiderstand	R_{1H}	0,9	M Ω

4. Grenzwerte

a) Triodensystem

Anodenkaltspannung	U_{oaCmax}	550	V
Anodenspannung	U_{aCmax}	175	V
Anodenverlustleistung	N_{vaCmax}	0,5	W
Gitterstromeinsetzpunkt ($I_{e1C} = +0,3 \mu A$)	U_{e1Cmin}	-1,3	V
Gitterableitwiderstand	R_{1Cmax}	3	M Ω
Katodenstrom	I_{kCmax}	5	mA

b) Heptodensystem

Anodenkaltspannung	U_{oaHmax}	550	V
Anodenspannung	U_{aHmax}	250	V
Anodenverlustleistung	N_{vaHmax}	1,5	W
Schirmgitterkaltspannung	$U_{o24Hmax}$	550	V
Schirmgitterspannung bei $I_{aH} = 3mA$	U_{24Hmax}	100	V
Schirmgitterspannung bei $I_{aH} < 1mA$	U_{24Hmax}	250	V
Schirmgitterverlustleistung	$N_{v24Hmax}$	1	W

Katodenstrom	I_{kHmax}	15	mA
Gitterstromereinsatzpunkt $I_{e1H}=+0,3 \mu A$	U_{e1Hmin}	-1,3	V
Gitterstromereinsatzpunkt $I_{e3H}=+0,3 \mu A$	U_{e3Hmin}	-1,3	V
Gitterableitwiderstand von Gitter 1	R_{1Hmax}	3	MΩ
Gitterableitwiderstand von Gitter 3	R_{3Hmax}	3	MΩ
Äußerer Widerstand zwischen Heizer und Katode	R_{hkmax}	20	kΩ
Spannung zwischen Heizer und Katode (Gleichspannung oder Effektivwert der Wechselspannung)	U_{hkmax}	150	V

5. Kapazitäten

a) Triodensystem

$C_{1C} = 4 \text{ pF}$	$C_{akC} = 1,8 \text{ pF}$
$C_{aC} = 3,3 \text{ pF}$	$C_{1aC} = 1,1 \text{ pF}$
$C_{1kC} = 2,8 \text{ pF}$	$C_{1hC} < 0,1 \text{ pF}$

b) Heptodensystem

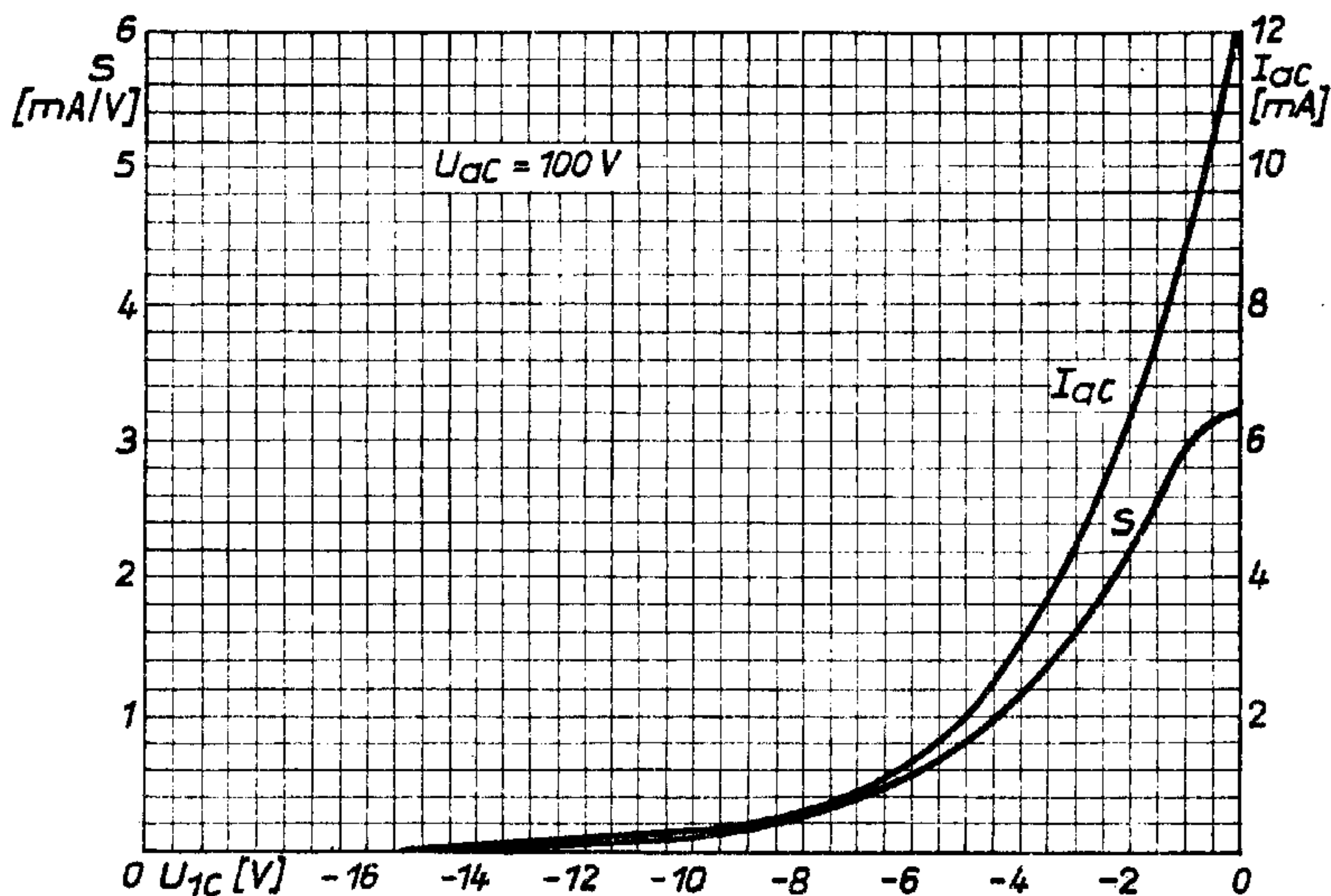
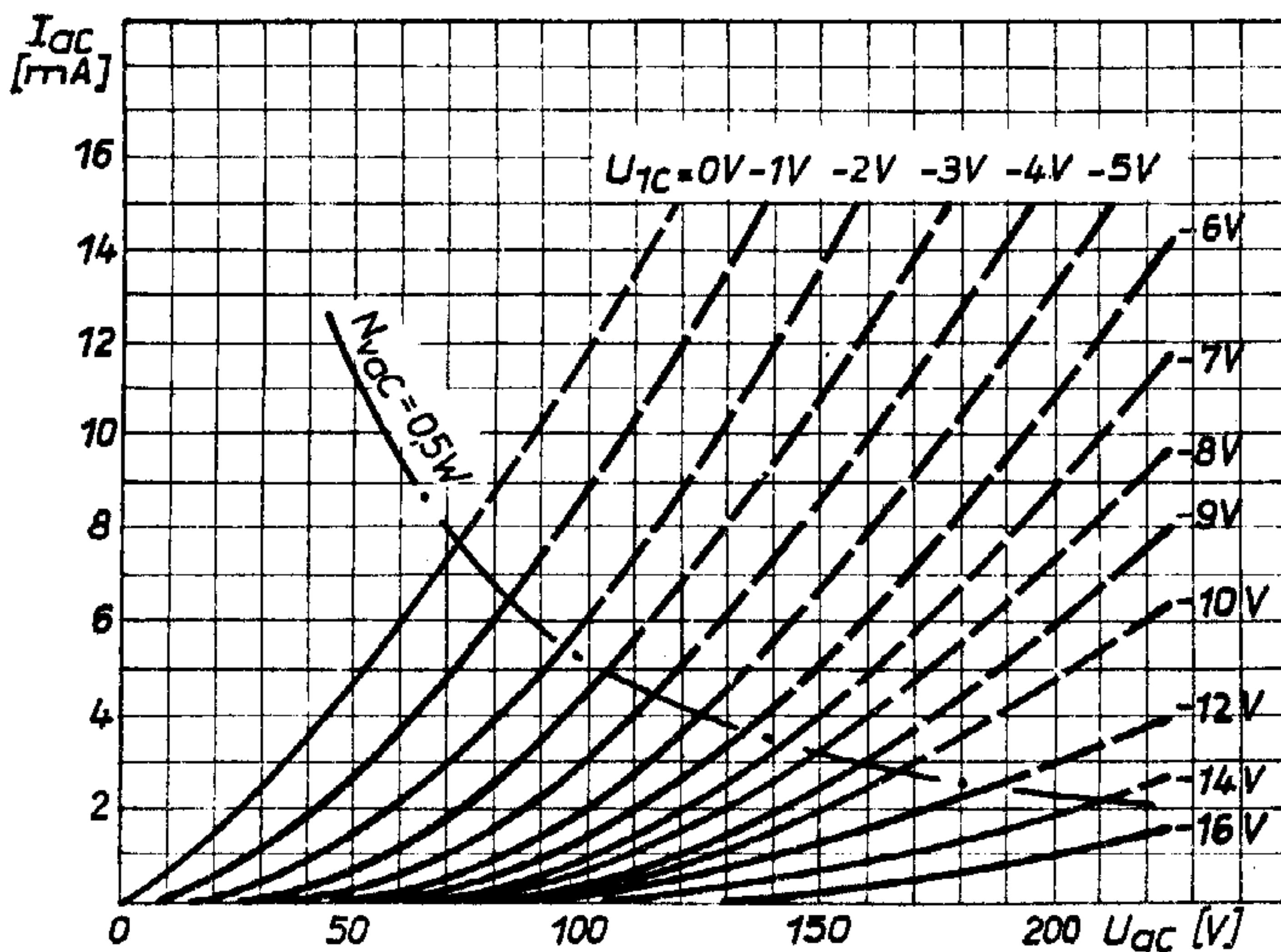
$C_{1H} = 6,6 \text{ pF}$	$C_{1aH} < 0,002 \text{ pF}$
$C_{aH} = 9 \text{ pF}$	$C_{13H} < 0,3 \text{ pF}$
$C_{3H} = 8 \text{ pF}$	$C_{1hH} < 0,007 \text{ pF}$

c) Trioden- und Heptodensystem

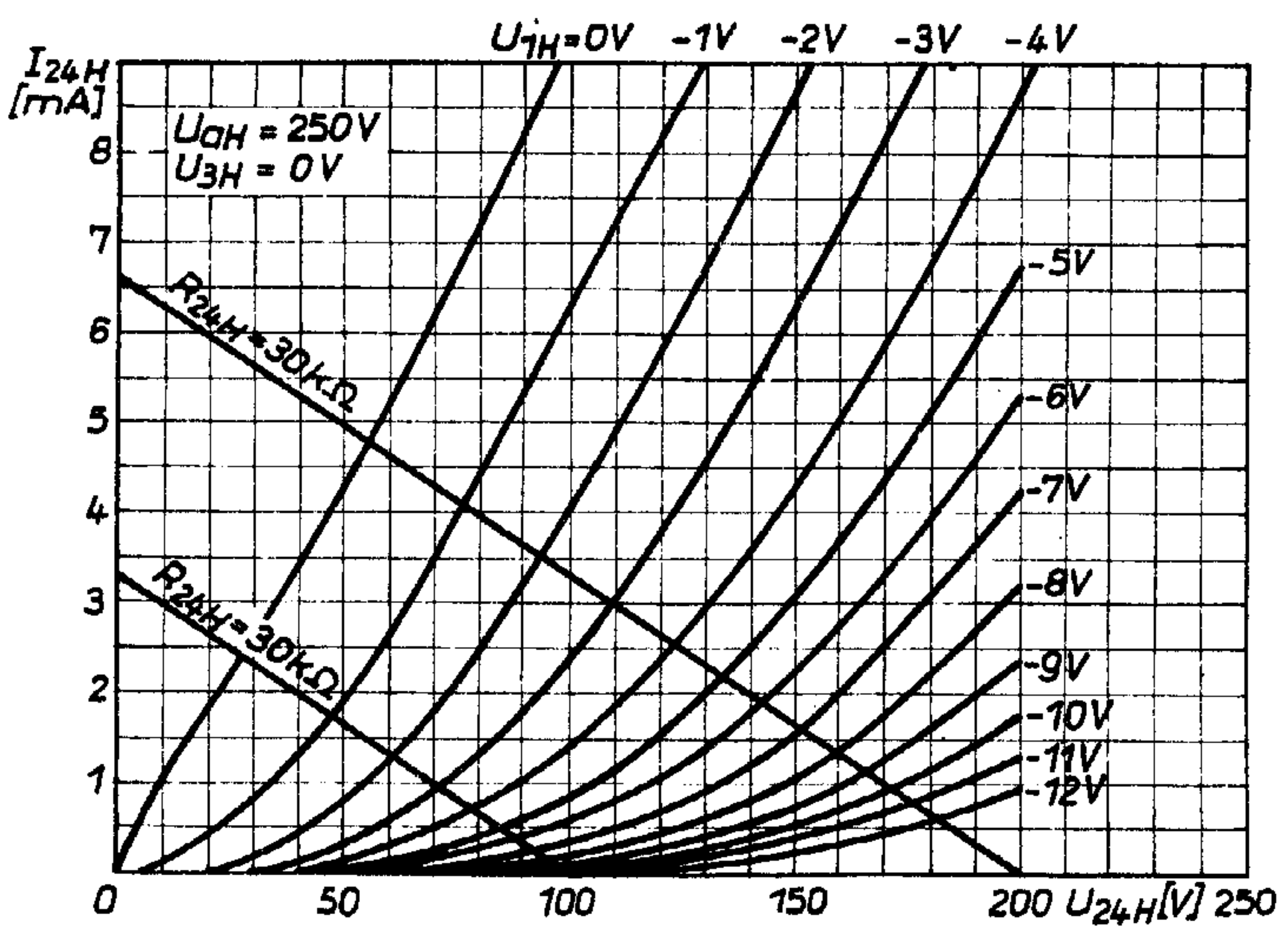
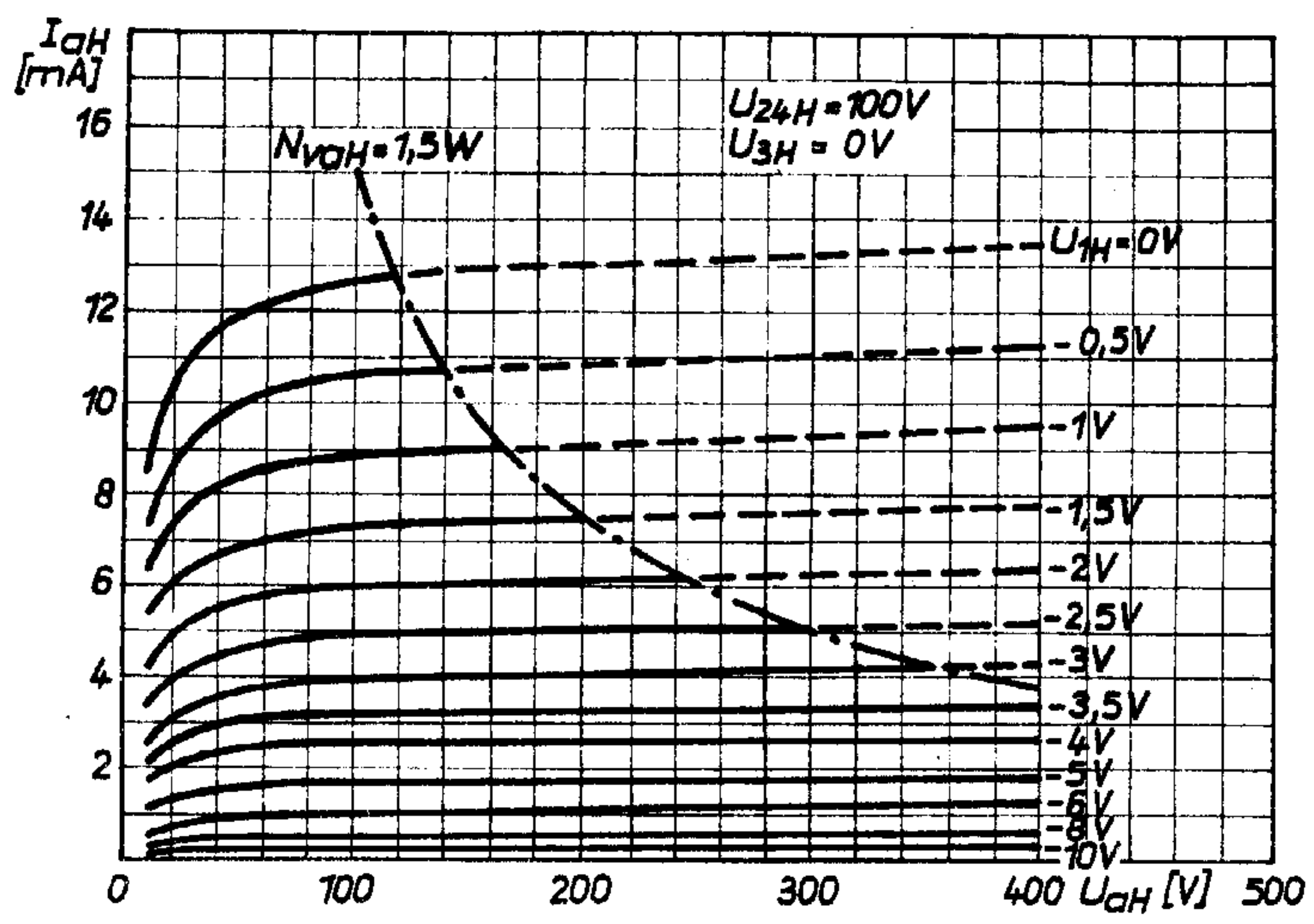
$C_{1C1H} < 0,1 \text{ pF}$
$C_{(1C+3H)1H} < 0,4 \text{ pF}$
$C_{(1C+3H)aH} < 0,1 \text{ pF}$
$C_{1C+3H} = 12,5 \text{ pF}$

6. Besondere Hinweise

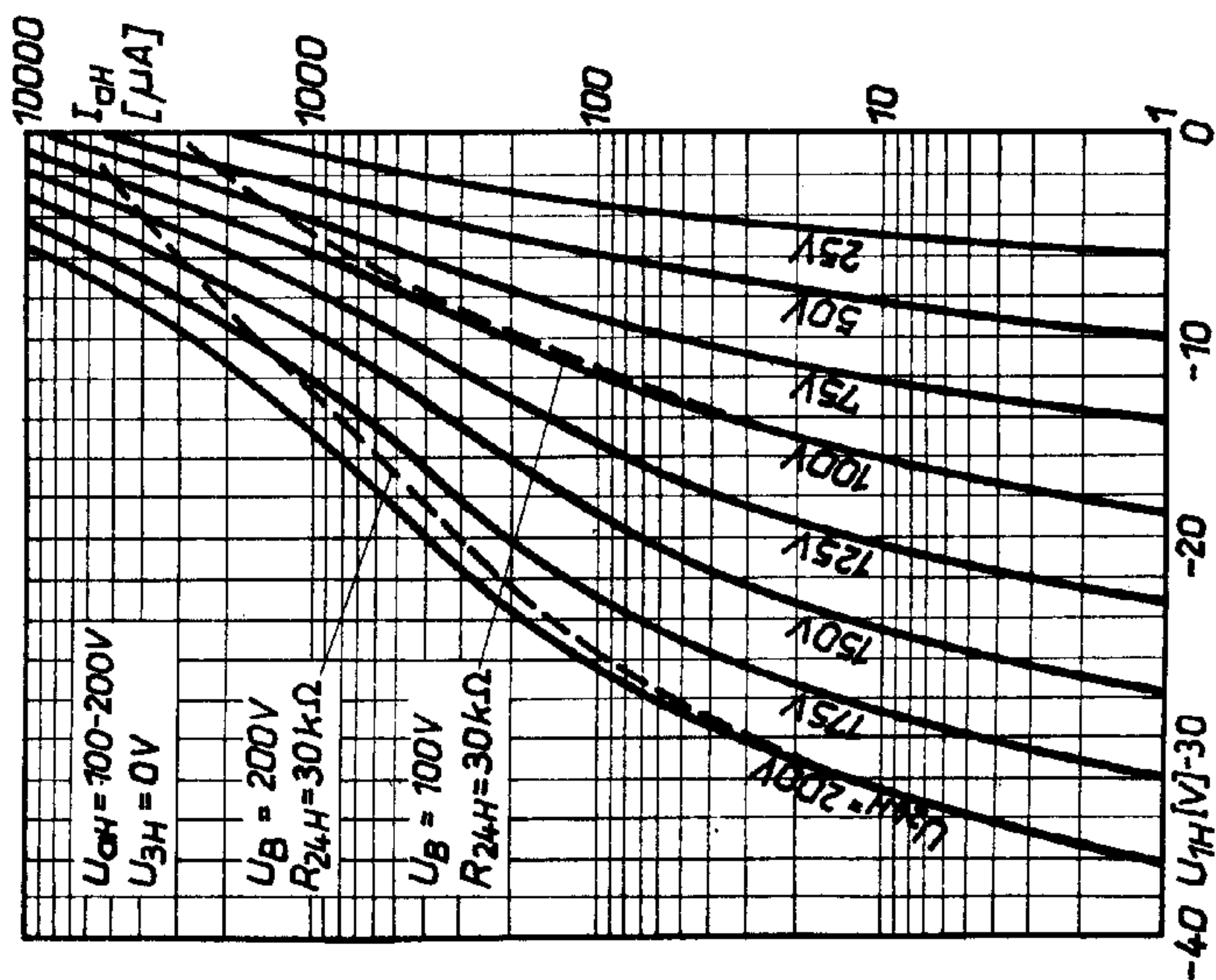
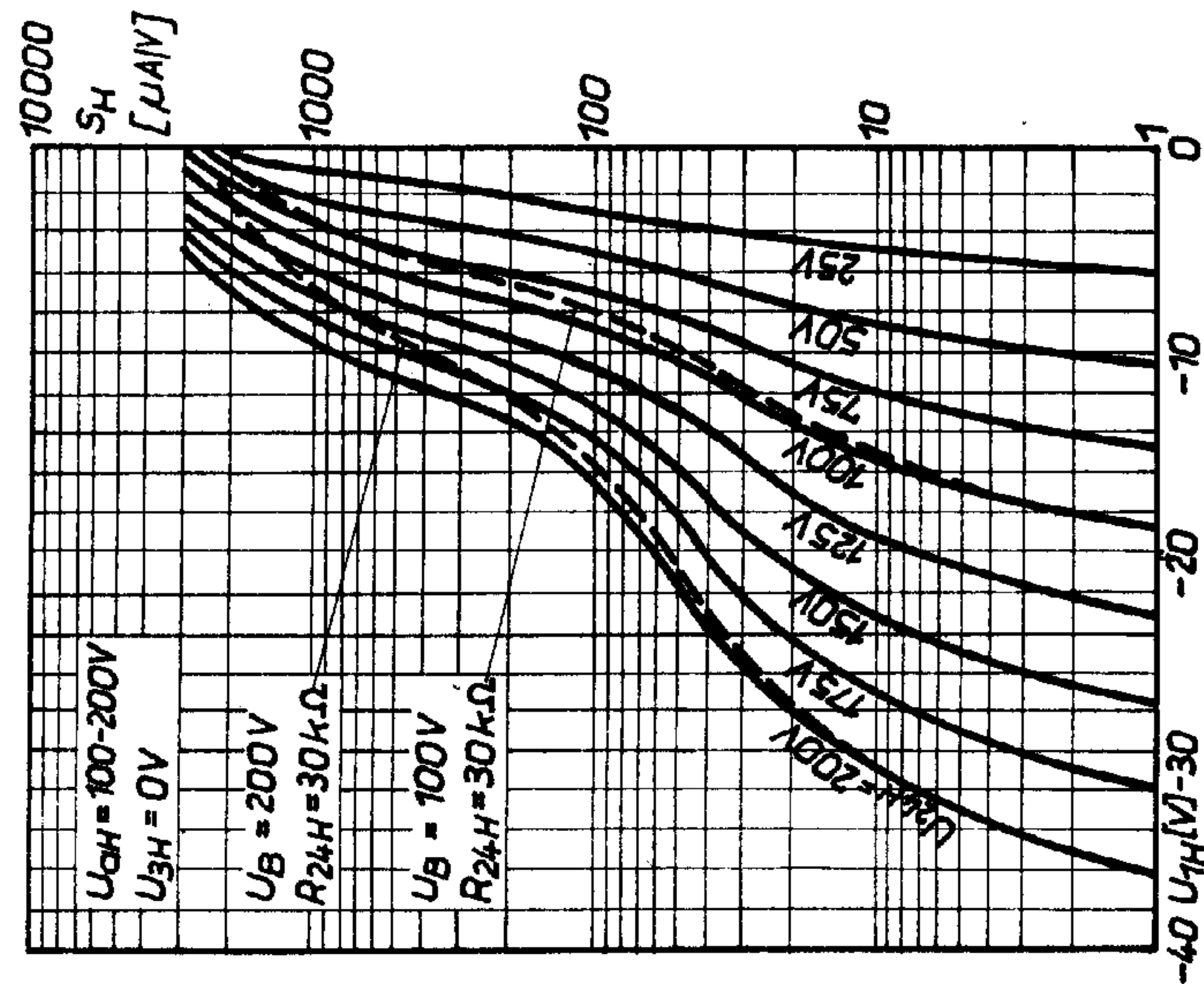
Die maximal zulässige Abweichung des Heizstroms beträgt $\pm 6\%$ vom Sollwert 100 mA.



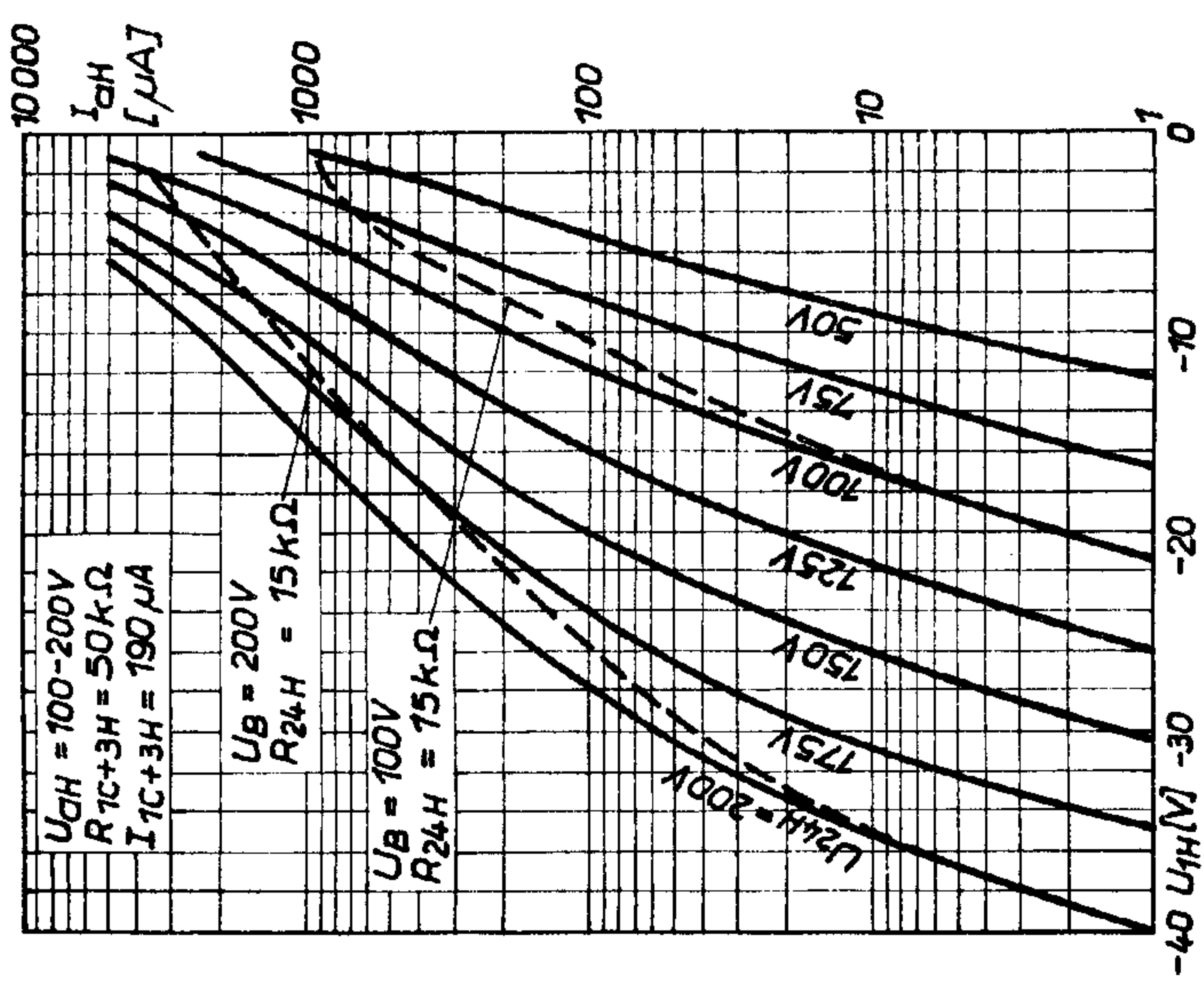
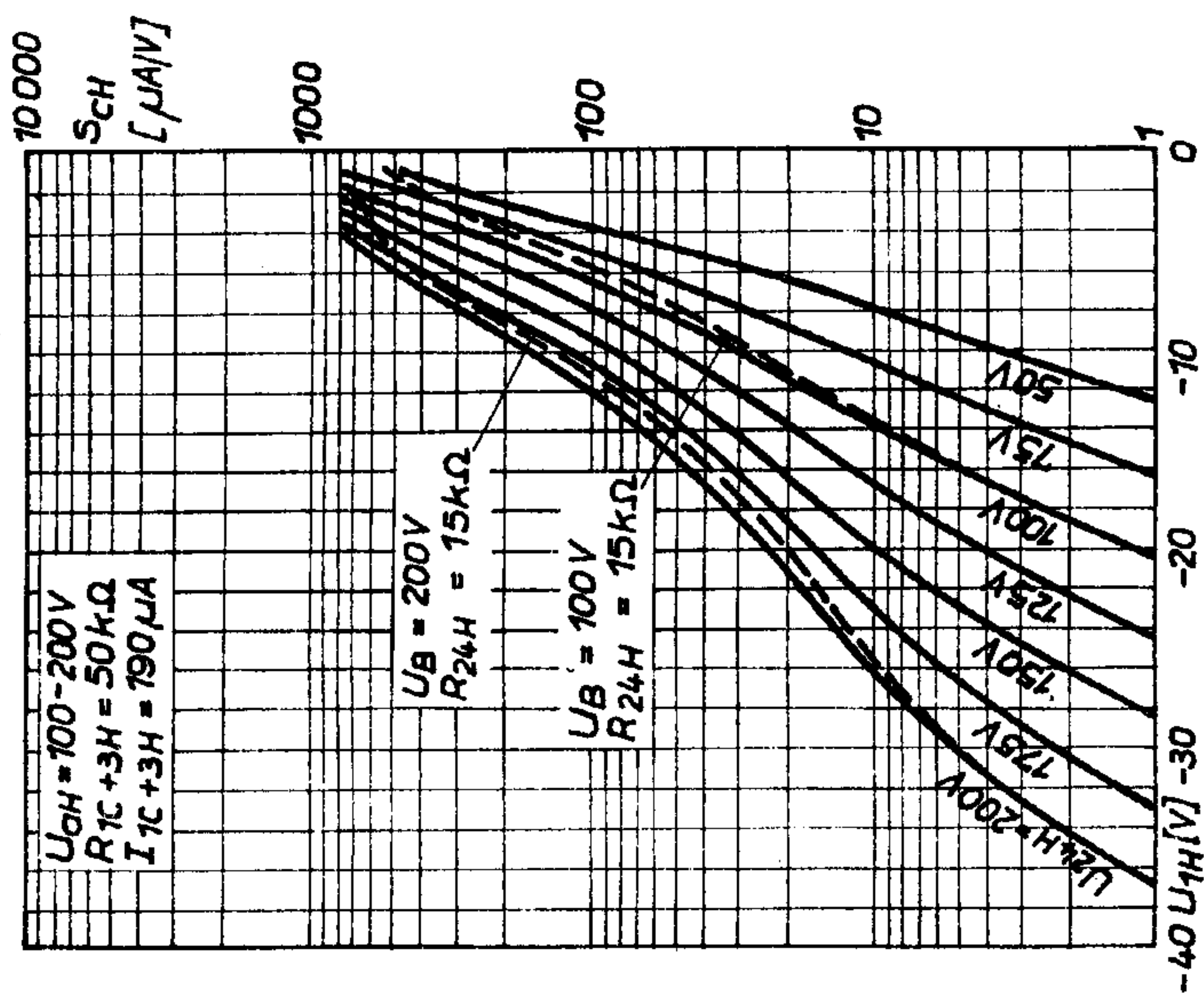
Statische Kennlinien des Triodensystems



Statische Kennlinien des Heptodensystems



Heptodensystem als ZF-Verstärker
Anodenstrom und Steilheit als Funktion der Gittervorspannung

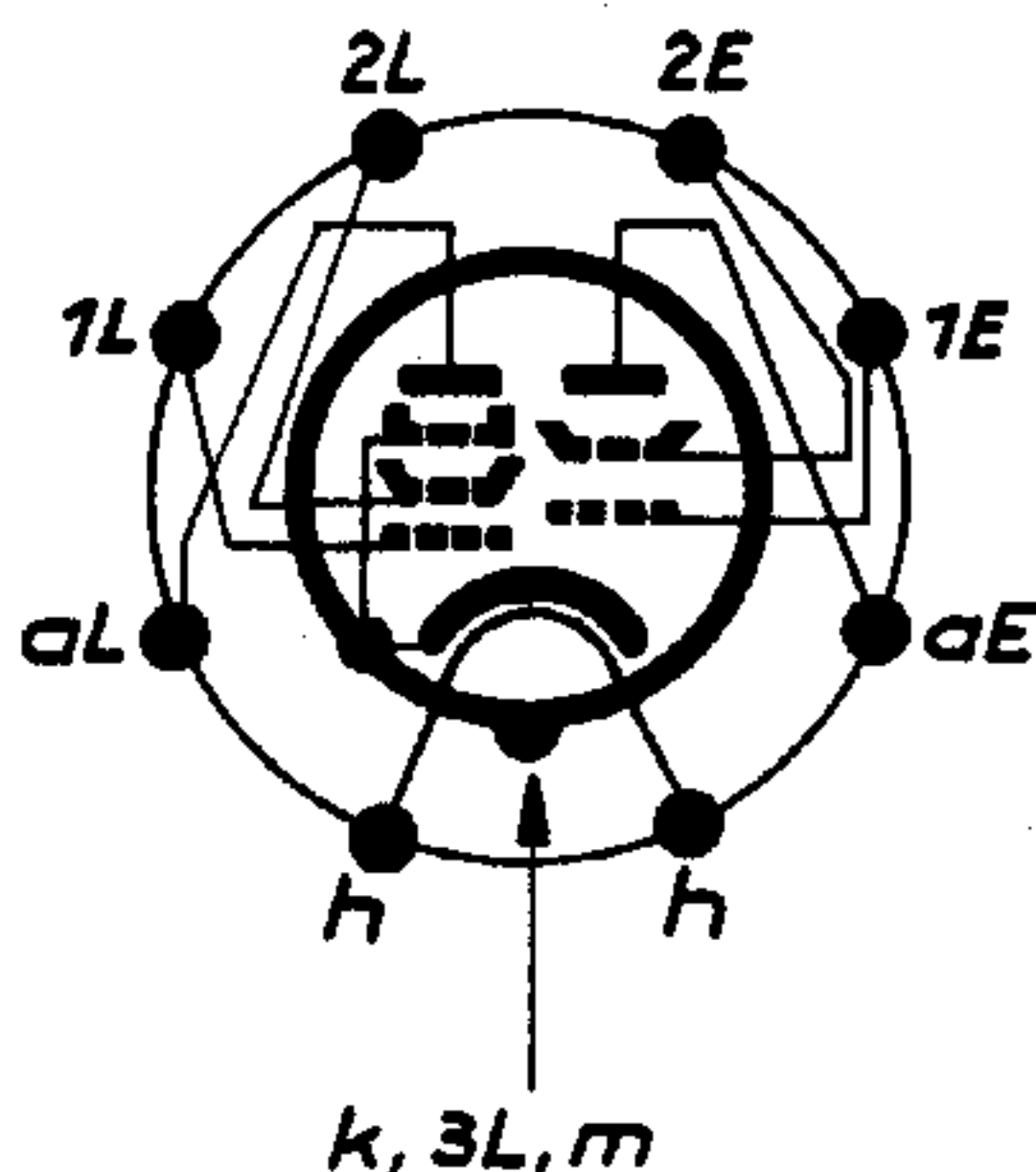


Heptodensystem als Mischröhre
Anodenstrom und Mischsteilheit als Funktion der Gittervorspannung

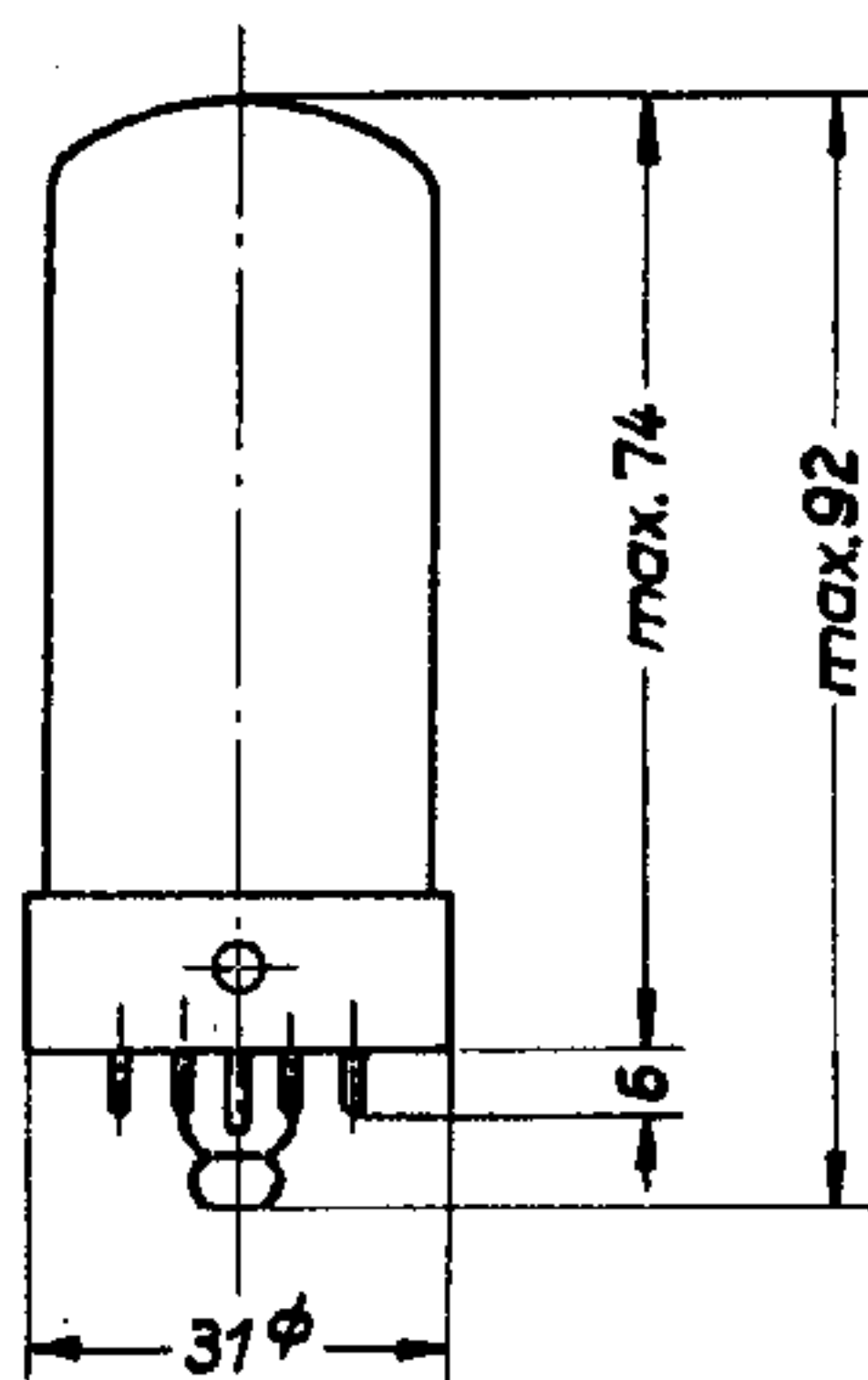


Tetrode-Endpentode
für Audion-Empfangsrichtung
und NF-Endverstärkung

UEL 71



Gewicht ca. 35 g



1. Heizerwerte für Serienspeisung

Heizspannung	U_h	ca. 45	V
Heizstrom	I_h	100	mA
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte

- a) Tetrodensystem als Audion mit RC-Kopplung
(bei einem Arbeitswiderstand von 200 k Ω und einem Siebwiderstand von 50 k Ω im Anodenkreis, sowie einem Schirmgitterspannungsteiler zwischen $\oplus$ -Pol und Katode von 1 M Ω + 200 k Ω)

Betriebsspannung	U_B	100	200	V
Anodenspannung	U_{aE}	40	40	V
Anodenstrom	I_{aE}	0,24	0,64	mA
Schirmgitterspannung	U_{2E}	12	20	V
Schirmgitterstrom	I_{2E}	0,03	0,08	mA
Gitterableitwiderstand (mit Katode verbunden)	R_{1E}	1	1	M Ω
Steilheit	S_E	0,9	1,15	mA/V
Innenwiderstand	R_{iE}	1,3	0,8	M Ω
Detektorverstärkung	V_{detE}	5	16	-fach

b) Endpentodensystem

Anodenspannung	U_{aL}	100	200	V
Schirmgitterspannung	U_{2L}	100	200	V
Gittervorspannung	U_{1L}	-2,6	-5,2	V
Katodenwiderstand	R_k	200	200	Ω
Anodenstrom	I_{aL}	11	22	mA
Schirmgitterstrom	I_{2L}	1,8	3,5	mA
Steilheit	S_L	5,8	6,5	mA/V
Innenwiderstand	R_{iL}	70	70	k Ω
Optimaler Anpassungs- widerstand	R_{aL}	9	9	k Ω
Ausgangsnutzleistung	N_{naL}	0,45	2	W
Klirrfaktor	k_L	10	10	%
Gitterwechselspannung	$U_{\omega 1L}$	1,7	3,4	V _{eff}
Empfindlichkeit ($N_{aL}=50$ mW) h	$U_{\omega 1L}$	0,47	0,4	V _{eff}

3. Meßwerte (statisch)

a) Tetrodensystem

Anodenspannung	U_{aE}	50	V
Schirmgitterspannung	U_{2E}	30	V
Gittervorspannung	U_{1E}	-0,85	V
Anodenstrom	I_{aE}	1	mA
Schirmgitterstrom	I_{2E}	0,1	mA
Steilheit	S_E	1,4	mA/V
Innenwiderstand	R_{iE}	0,8	M Ω

b) Endpentodensystem

Anodenspannung	U_{aL}	200	V
Schirmgitterspannung	U_{2L}	200	V
Gittervorspannung	U_{1L}	-5,2	V
Anodenstrom	I_{aL}	22	mA
Schirmgitterstrom	I_{2L}	3,5	mA
Steilheit	S_L	6,5	mA/V

4. Grenzwerte

a) Tetrodensystem

Anodenkaltspannung	U_{oaEmax}	550	V
Anodenspannung	U_{aEmax}	250	V
Anodenverlustleistung	N_{vaEmax}	0,65	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{o2Emax}	550	V
Schirmgitterspannung	U_{2Emax}	250	V
Schirmgitterverlustleistung	N_{v2Emax}	0,15	W
Katodenstrom	I_{kEmax}	3	mA
Gitterstromereinsatzpunkt ($I_{elE}=+0,3 \mu A$)	U_{elEmin}	-1,3	V
Gitterableitwiderstand	R_{lEmax}	2	MΩ

b) Endpentodensystem

Anodenkaltspannung	U_{oaLmax}	550	V
Anodenspannung	U_{aLmax}	250	V
Anodenverlustleistung	N_{vaLmax}	6	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{o2Lmax}	550	V
Schirmgitterspannung	U_{2Lmax}	250	V
Schirmgitterverlustleistung bei $U_{oll}=0$	N_{v2Lmax}	1,2	W
Schirmgitterverlustleistung bei $N_{naL}=2W$	N_{v2Lmax}	1,8	W
Katodenstrom	I_{kLmax}	30	mA
Gitterstromereinsatzpunkt ($I_{ell}=+0,3 \mu A$)	U_{ellmin}	-1,3	V
Gitterableitwiderstand	R_{lLmax}	1,2	MΩ
Äußerer Widerstand zwischen Heizer und Katode	R_{hkmax}	800	Ω
Spannung zwischen Heizer und Katode (Gleichspannung bzw. Effektivwert der Wechselspannung)	U_{hkmax}	150	V

5. Kapazitäten

a) Tetrodensystem

$$C_{lE} = 5,6 \text{ pF}$$

$$C_{aE} = 5,7 \text{ pF}$$

$$C_{laE} < 0,12 \text{ pF}$$

$$C_{lhE} < 0,015 \text{ pF}$$

b) Pentodensystem

$$C_{laL} < 0,6 \text{ pF}$$

c) Tetroden- und Pentodensystem

$$C_{lEaL} < 0,01 \text{ pF}$$

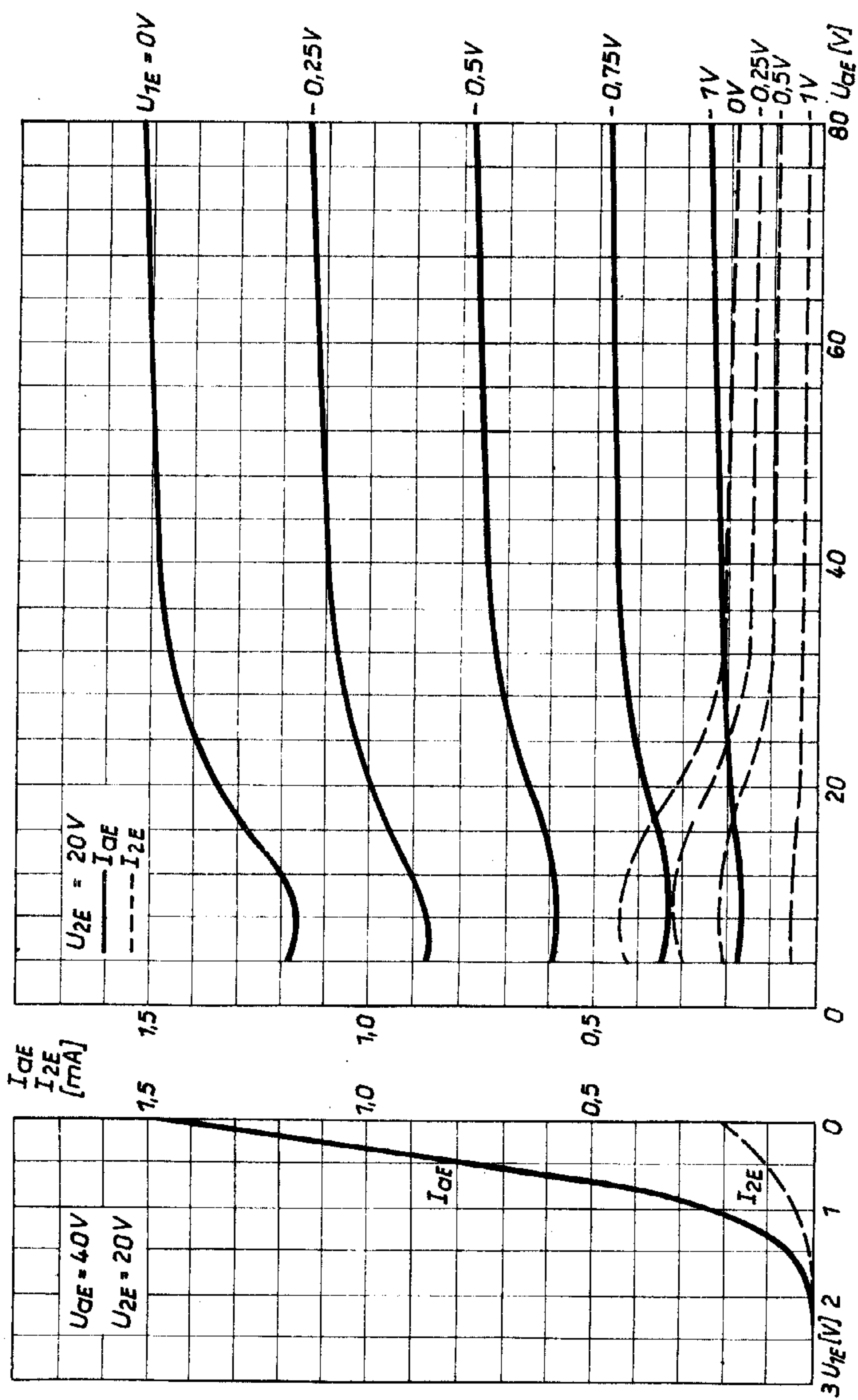
$$C_{aEaL} < 0,8 \text{ pF}$$

6. Besondere Hinweise

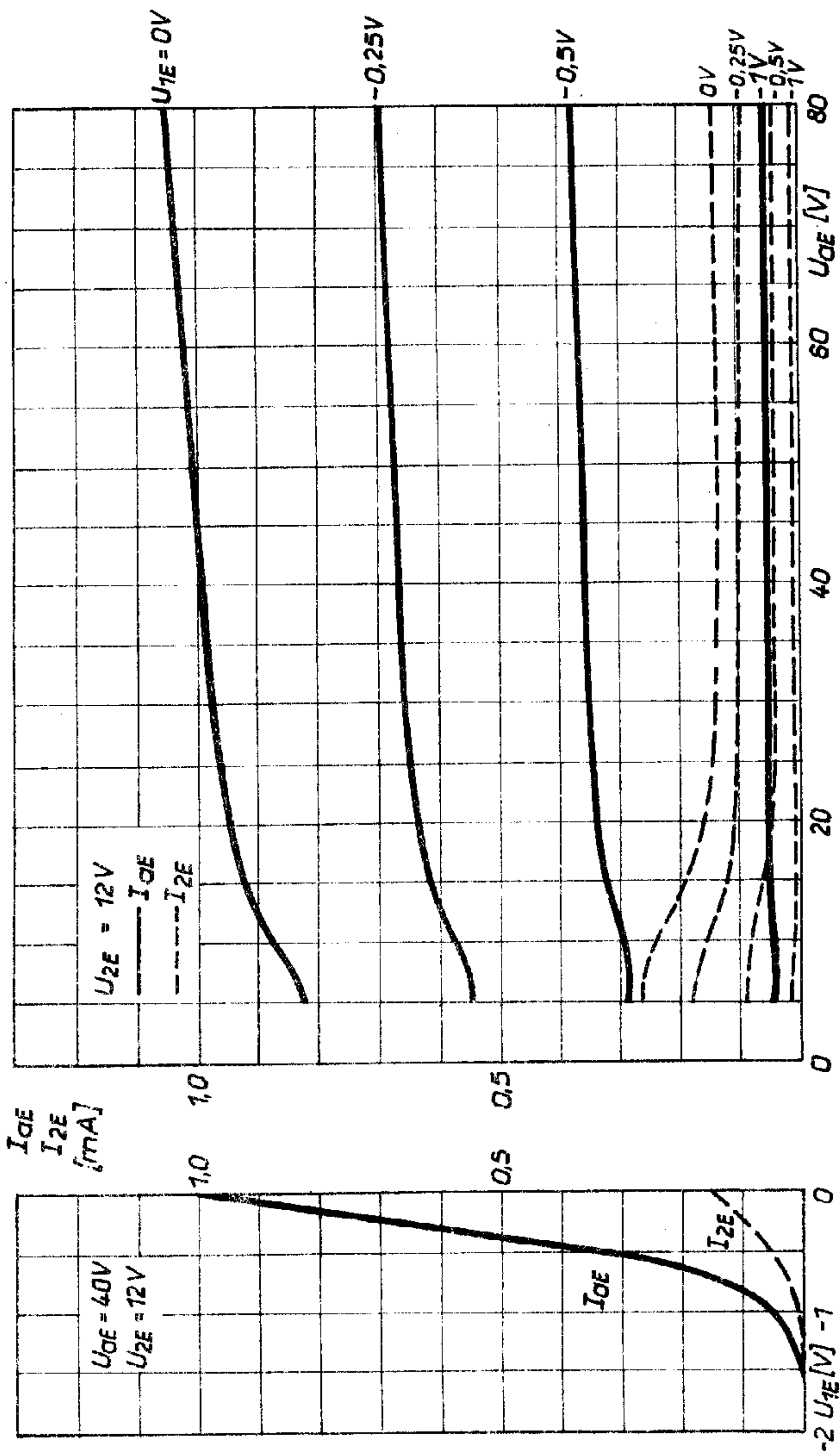
Wegen der hohen Steilheit der Pentode ist zur Unterdrückung von UKW-Störschwingungen ein nicht überbrückter Dämpfungswiderstand von etwa 1 k Ω in die Zuleitung zum Steuer-
gitter zu legen.

Da die NF-Gesamtverstärkung der Verbundröhre sehr hoch ist, erweist sich ein Gegenkopplungskondensator von etwa 10 pF zwischen den Anoden der beiden Systeme als sehr zweckmässig.

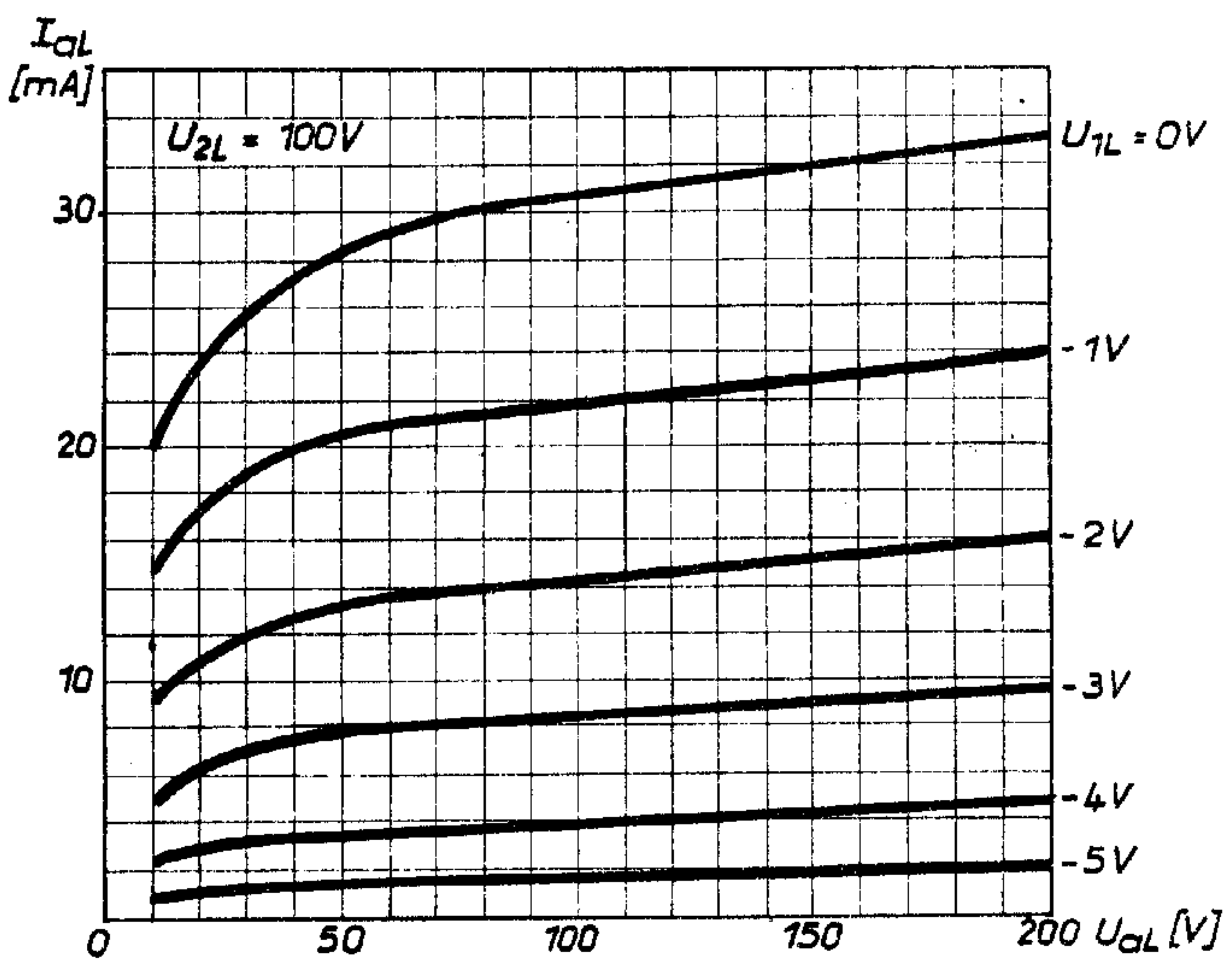
Die maximal zulässige Abweichung des Heizstroms beträgt $\pm 6\%$ vom Sollwert 100 mA.



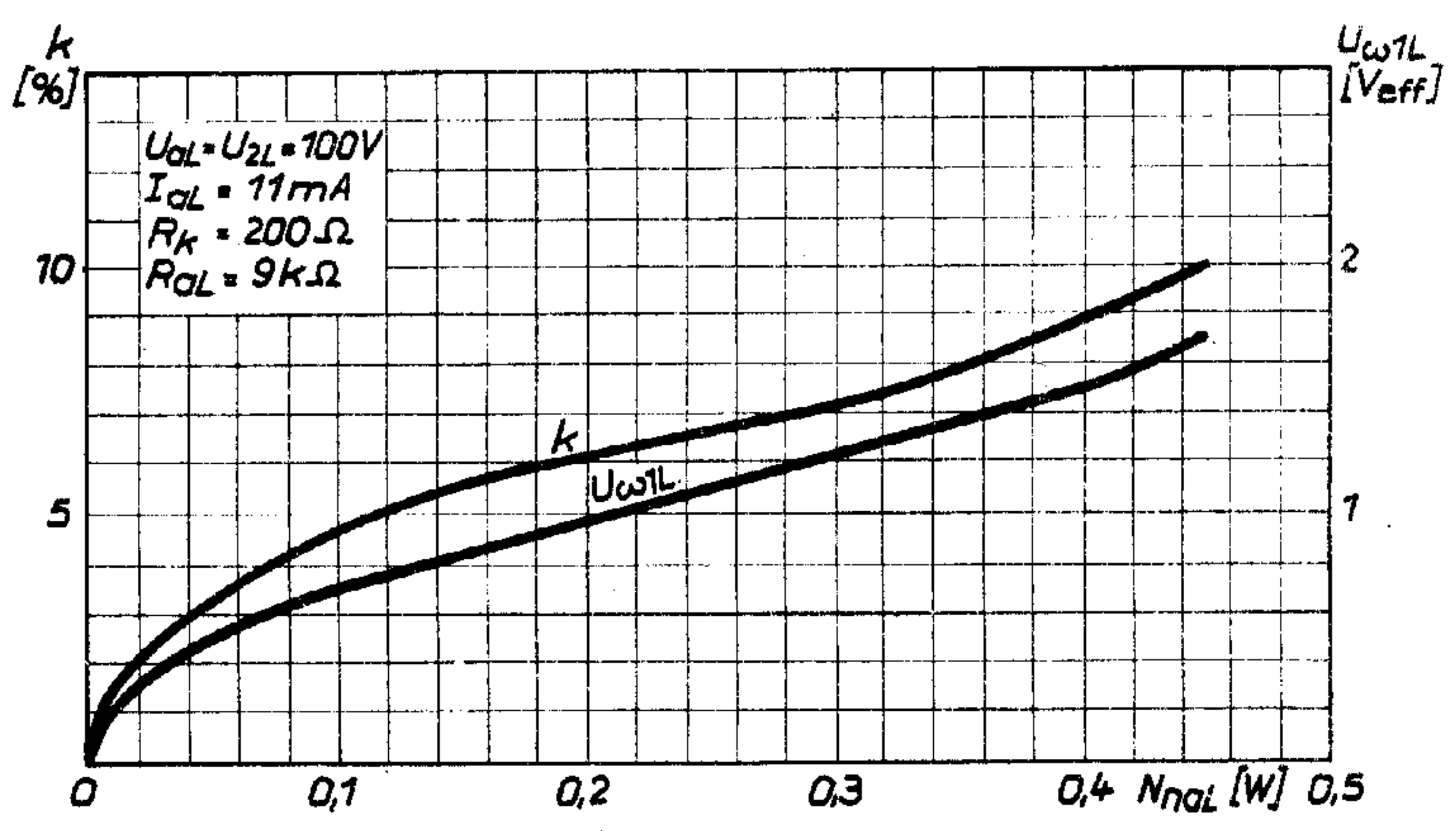
Statische Kennlinien des Tetrodensystems



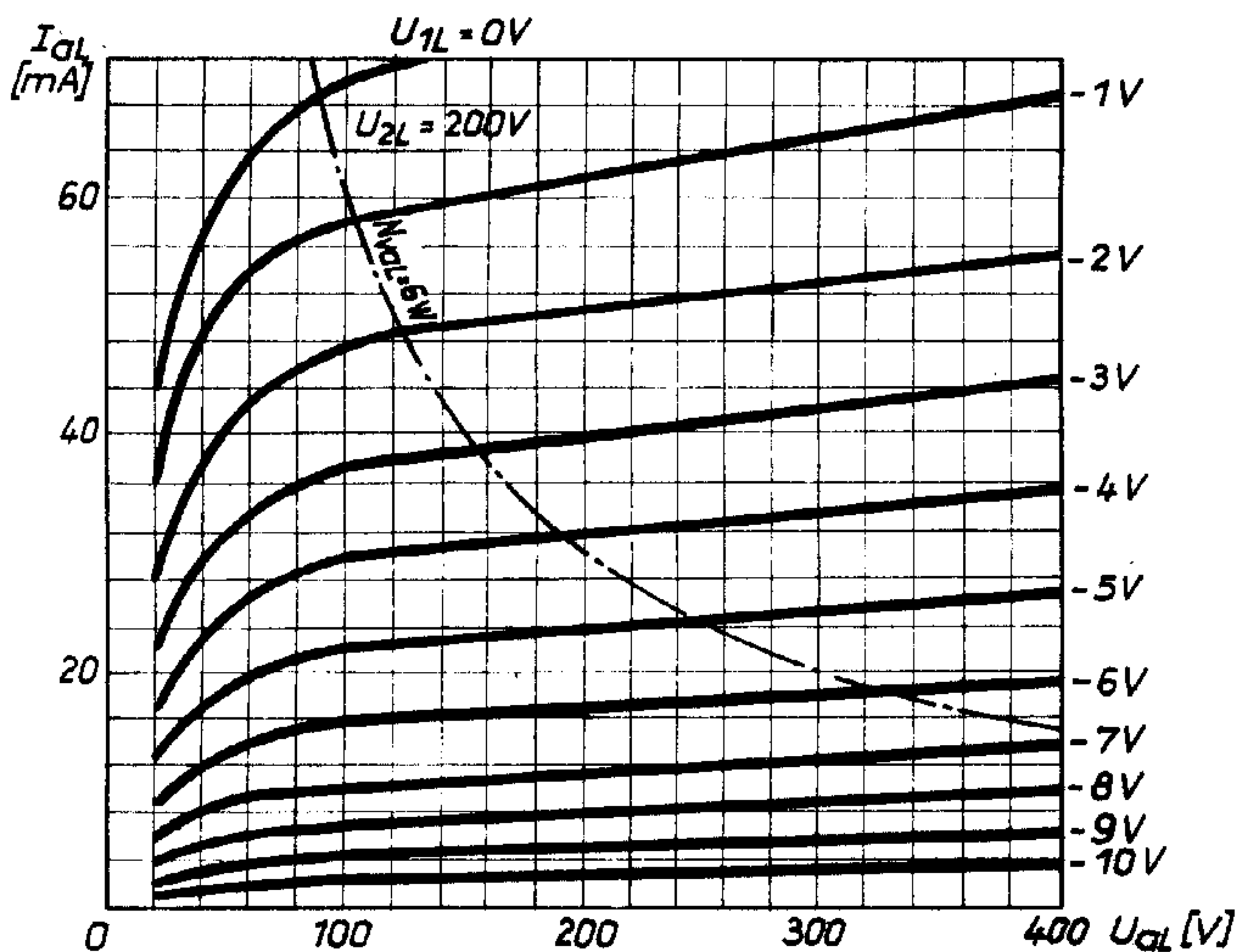
Statische Kennlinien des Tetrodensystems



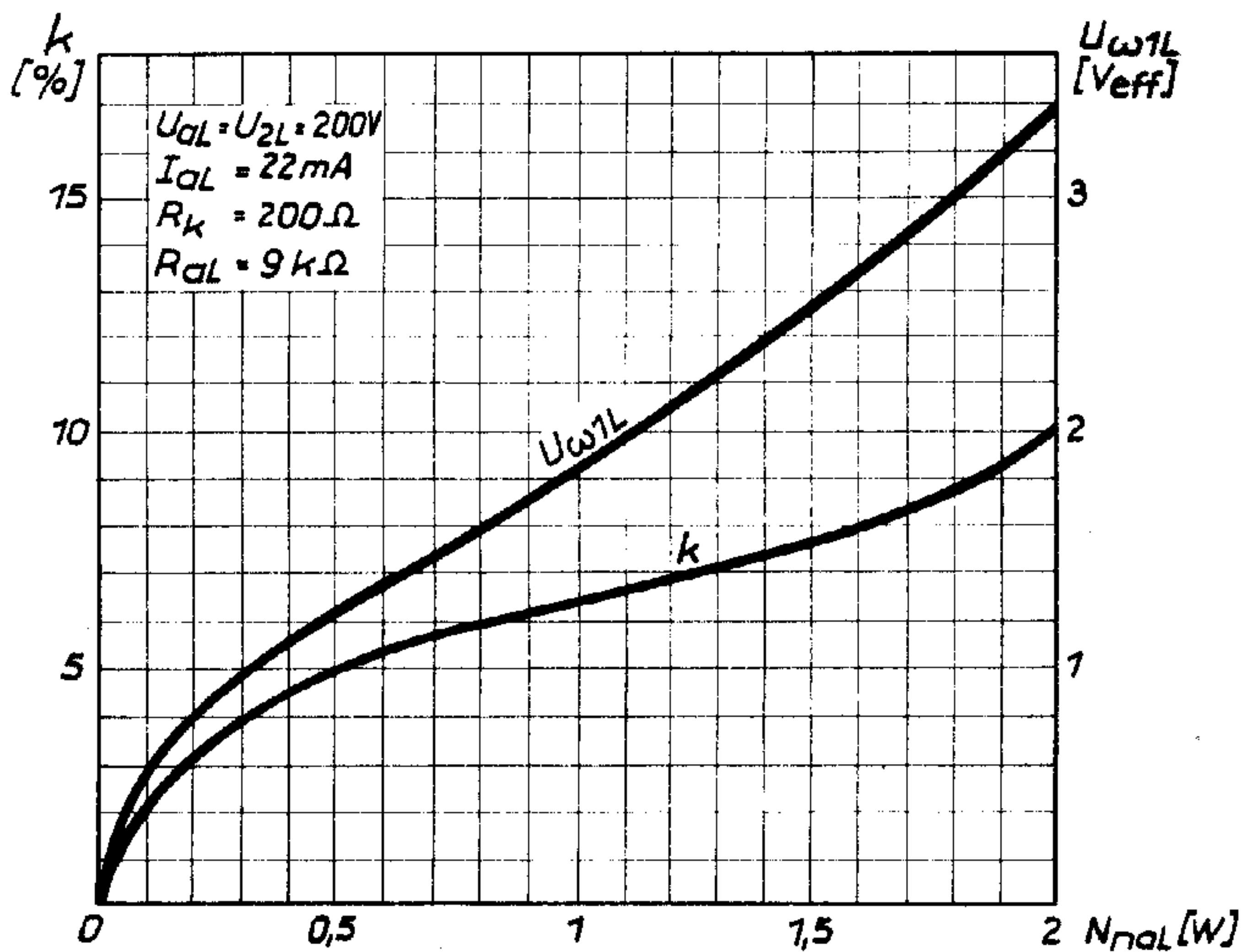
Statische Kennlinien des Endpentodensystems



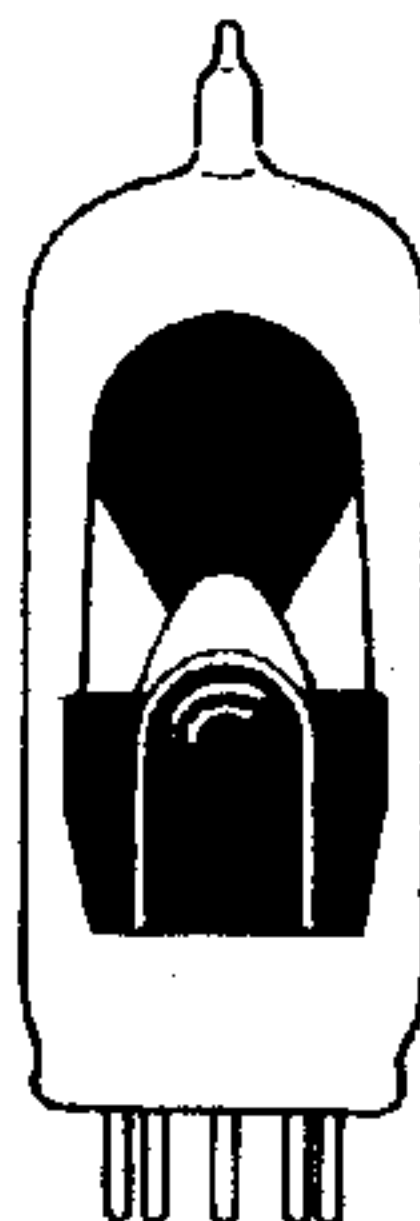
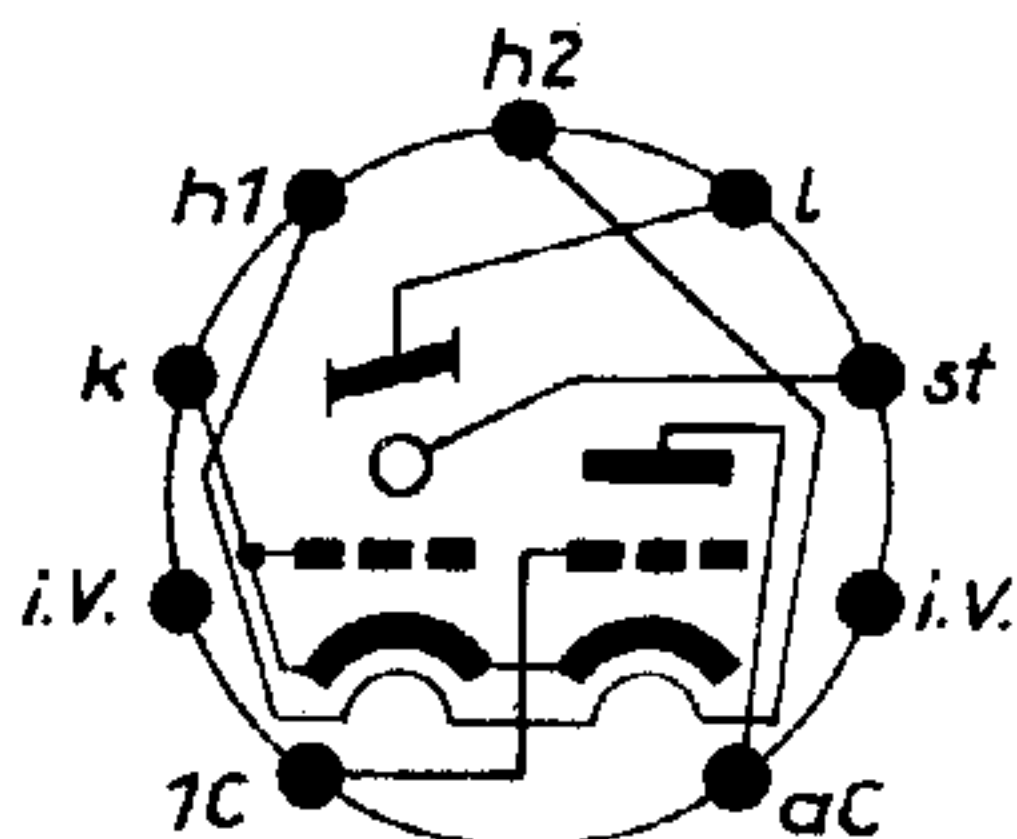
Eingangswechselfspannung und Klirrfaktor als Funktion der Ausgangsnutzleistung



Statische Kennlinien des Endpentodensystems



Eingangswechselspannung und Klirrfaktor als Funktion der Ausgangsnutzleistung



Gewicht ca. 12 g

1. Heizwerte für Serienspeisung

Heizspannung	U_h	19	V
Heizstrom	I_h	0,1	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

2. Betriebswerte

a) Steuersteg mit der Anode des Triodensystems verbunden

Betriebsspannung	U_B	200	100	V
Leuchtschirmspannung	U_l	200	100	V
Anodenwiderstand	R_a	180	180	k Ω
Gittervorspannung	U_{1C}	0...-13	0...-5,5	V
Anodenstrom	I_a	1 0,4	0,5 0,2	mA
Leuchtschirmstrom	I_l	5 7	1,7 2,4	mA
Schattenwinkel	γ	90 0	90 0	°

b) Steuersteg von der Anode des Triodensystems getrennt

Betriebsspannung	U_B	200	100	V
Leuchtschirmspannung	U_l	200	100	V
Leuchtschirmstrom	I_l	5...7	1,7...2,4	mA
Stegspannung	U_{st}	5 125	5 60	V
Stegstrom	I_{st}	10 410	10 140	μ A
Schattenwinkel	γ	93 0	88 0	°

3. Meßwerte (statisch)

Triodensystem

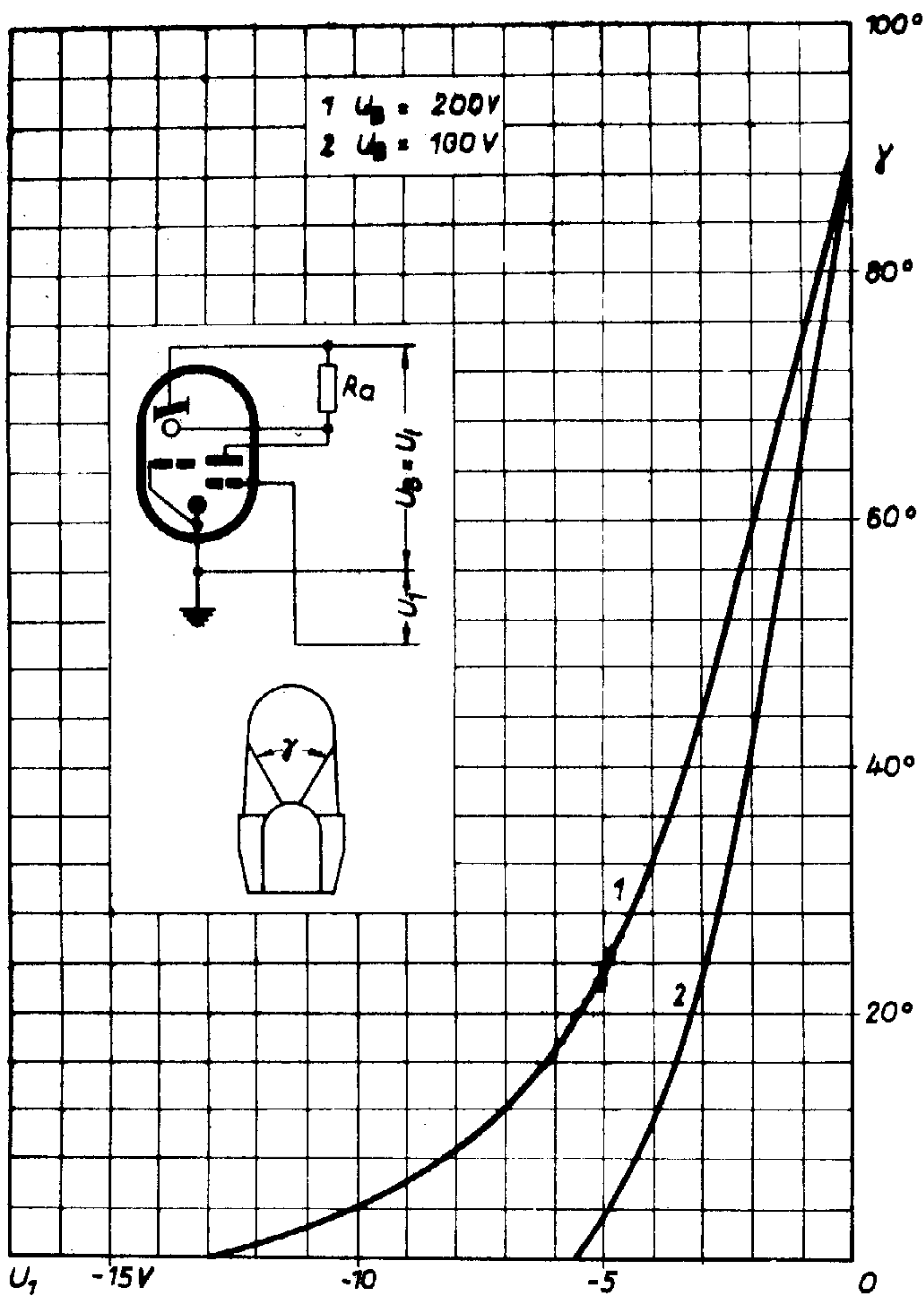
Anodenspannung	U_{aC}	100	V
Gittervorspannung	U_{1C}	-5,8	V
Anodenstrom	I_{aC}	1	mA
Steilheit	S_C	0,6	mA/V
Innenwiderstand	R_{1C}	22	k Ω

4. Grenzwerte

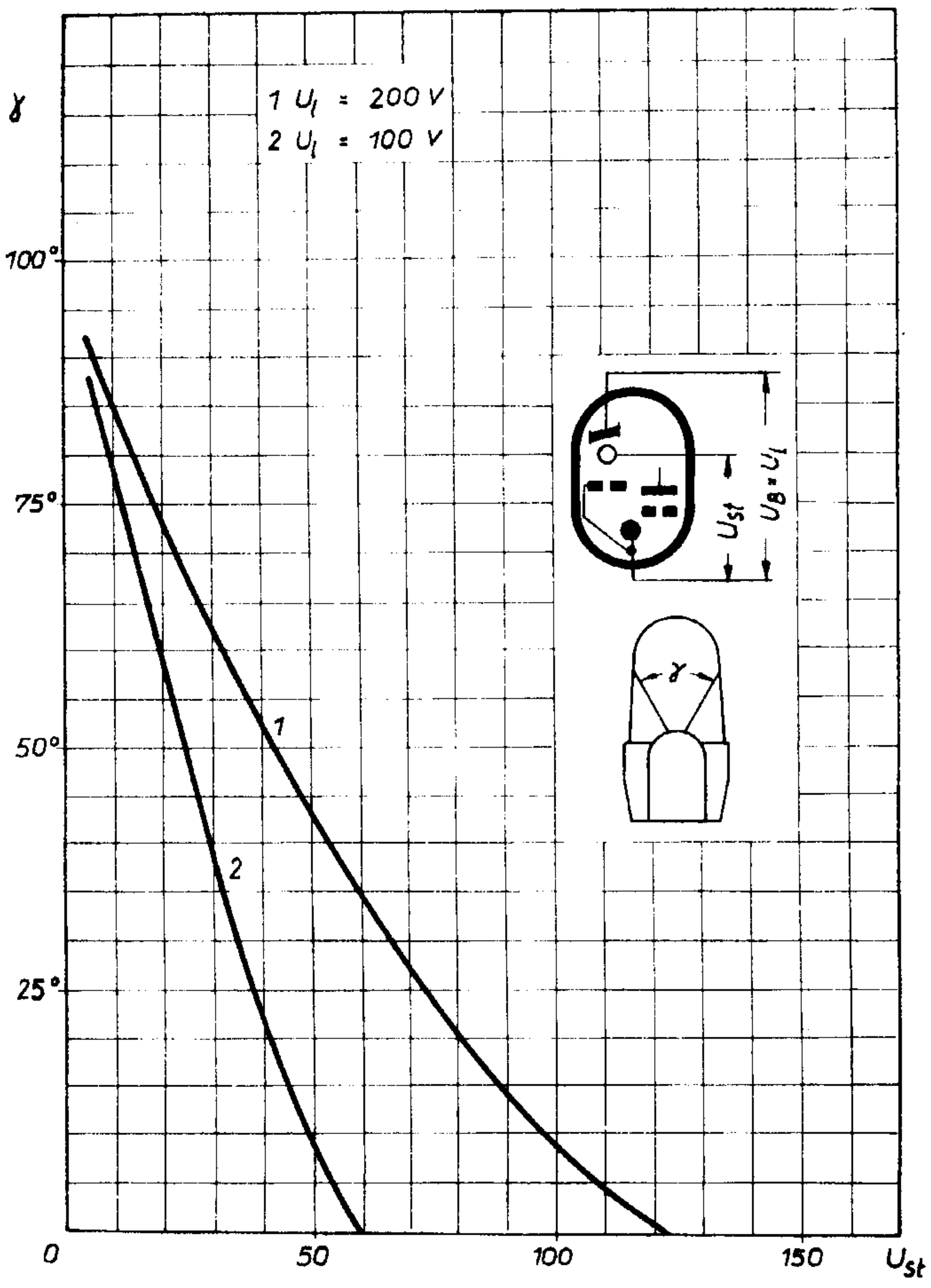
Anodenkaltspannung	U_{oamax}	550	V
Anodenspannung	U_{amax}	300	V
Anodenverlustleistung	N_{vamax}	0,5	W
Leuchtschirmkaltspannung	U_{o1max}	550	V
Leuchtschirmspannung	U_{1max}	200	V
Leuchtschirmspannung	U_{1min}	100	V
Katodenstrom	I_{kmax}	10	mA
Gitterableitwiderstand	R_{1max}	3	M Ω
Gitterstromereinsatzpunkt ($I_{a1}=+0,3/\mu A$)	U_{e1min}	-1,3	V
Schattenwinkelunsymmetrie	$\Delta \gamma \max$	± 3	°
Spannung zwischen Heizer und Katode (Gleichspannung bzw. Effektivwert der Wechselspannung)	U_{hkmax}	150	V

5. Kaltkapazitäten

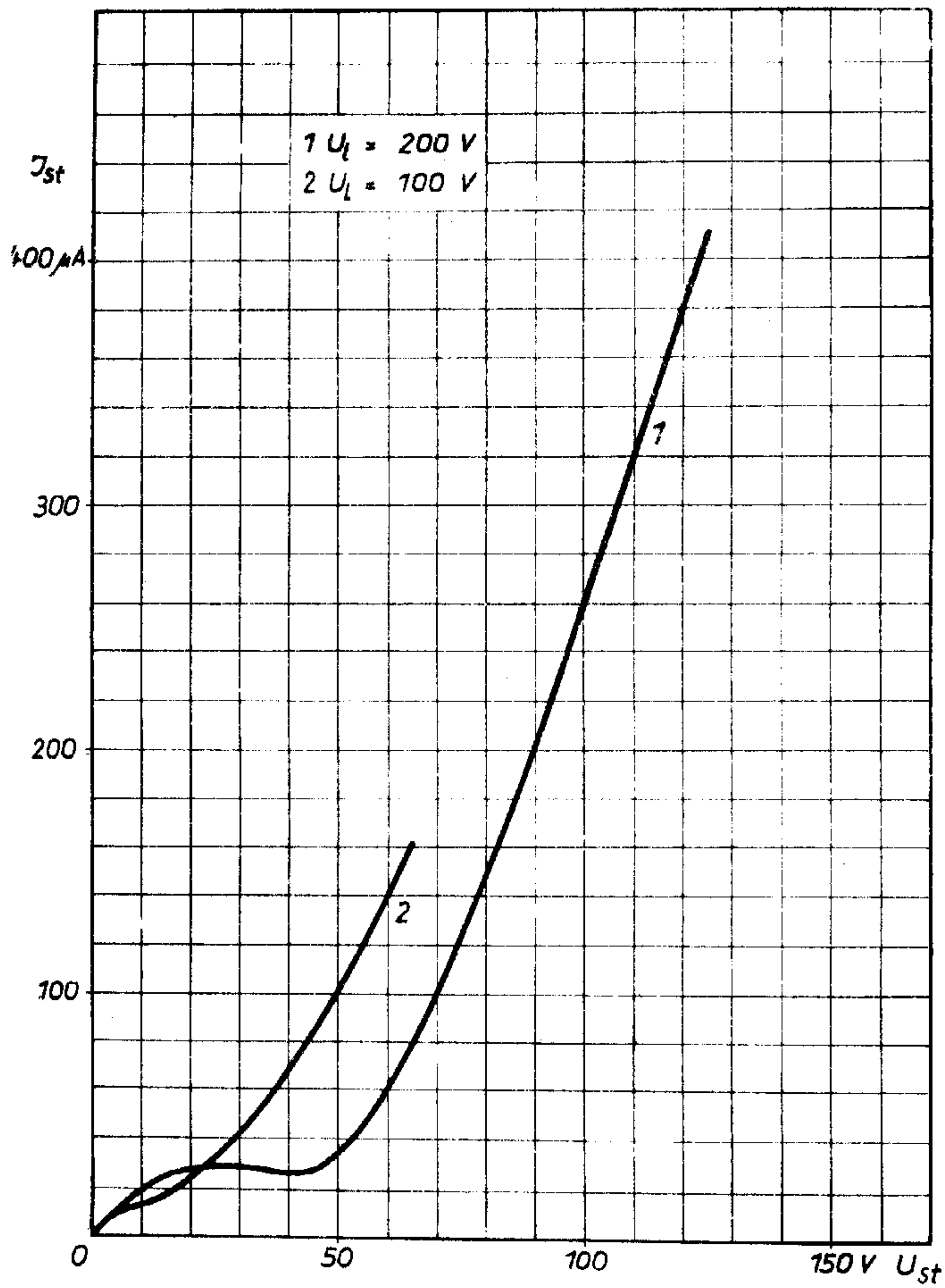
C_{1C}	3,5	pF
C_{aC}	4,5	pF



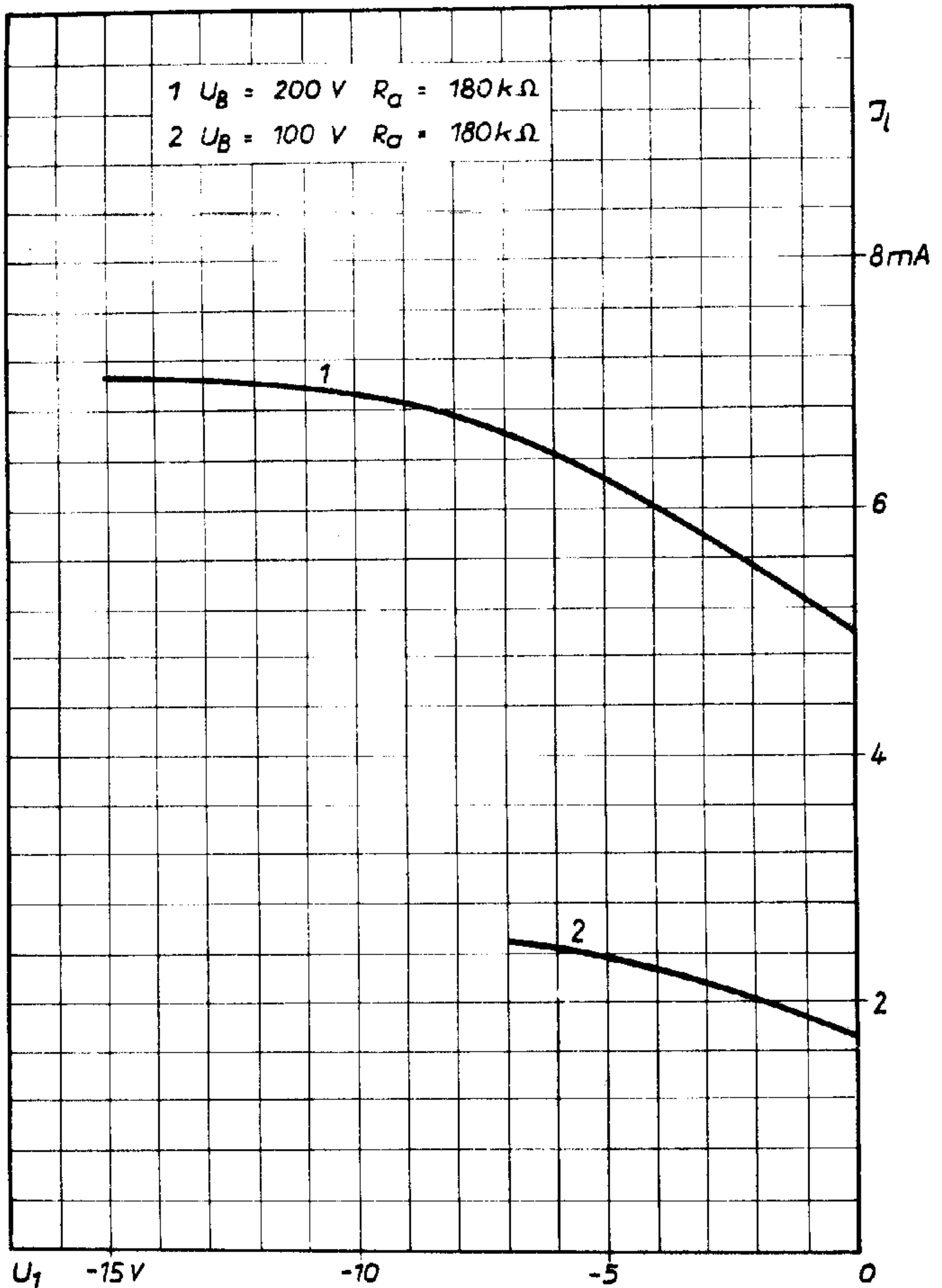
Schattenwinkel als Funktion der Gitterspannung



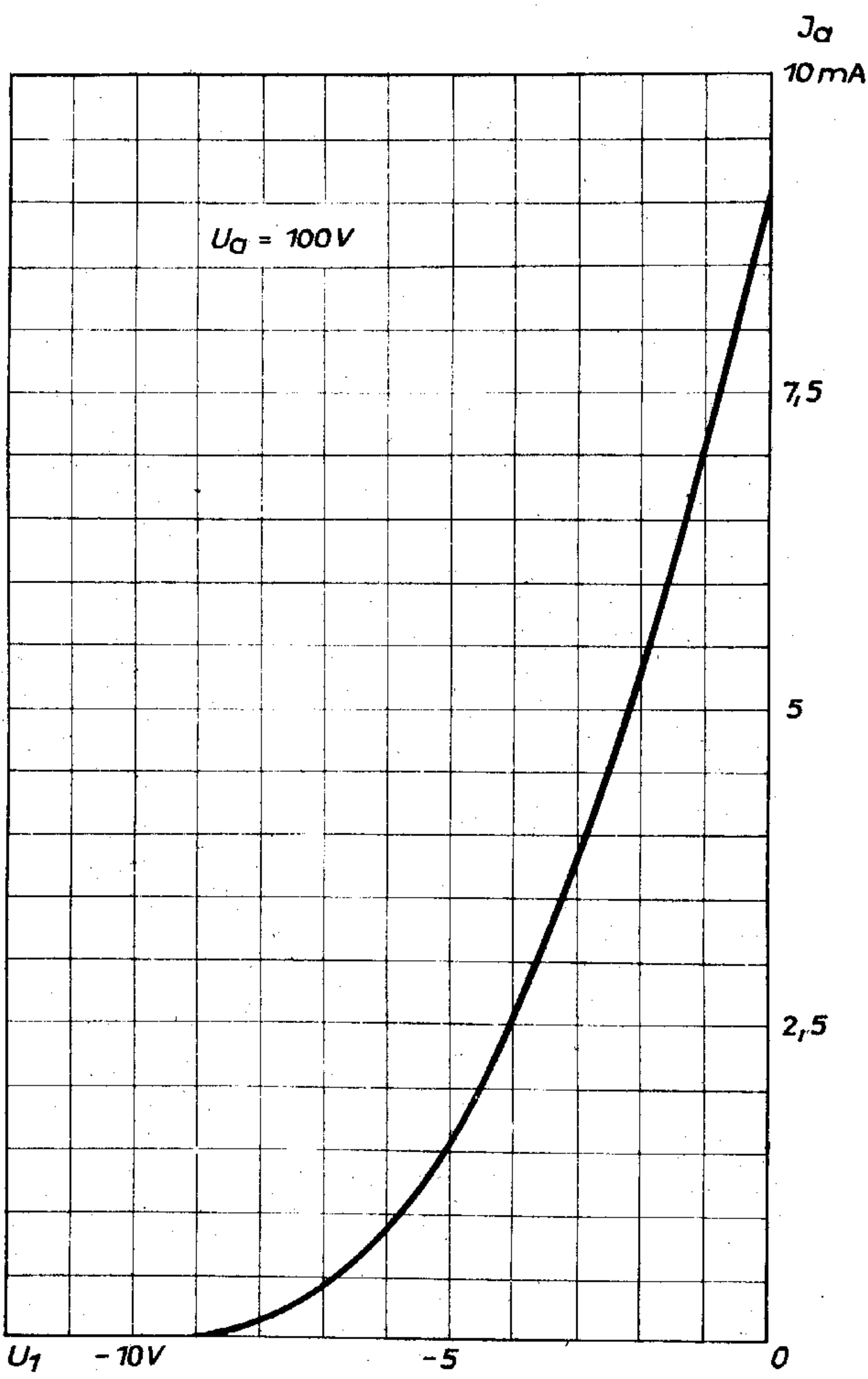
Schattenwinkel als Funktion der Stegspannung



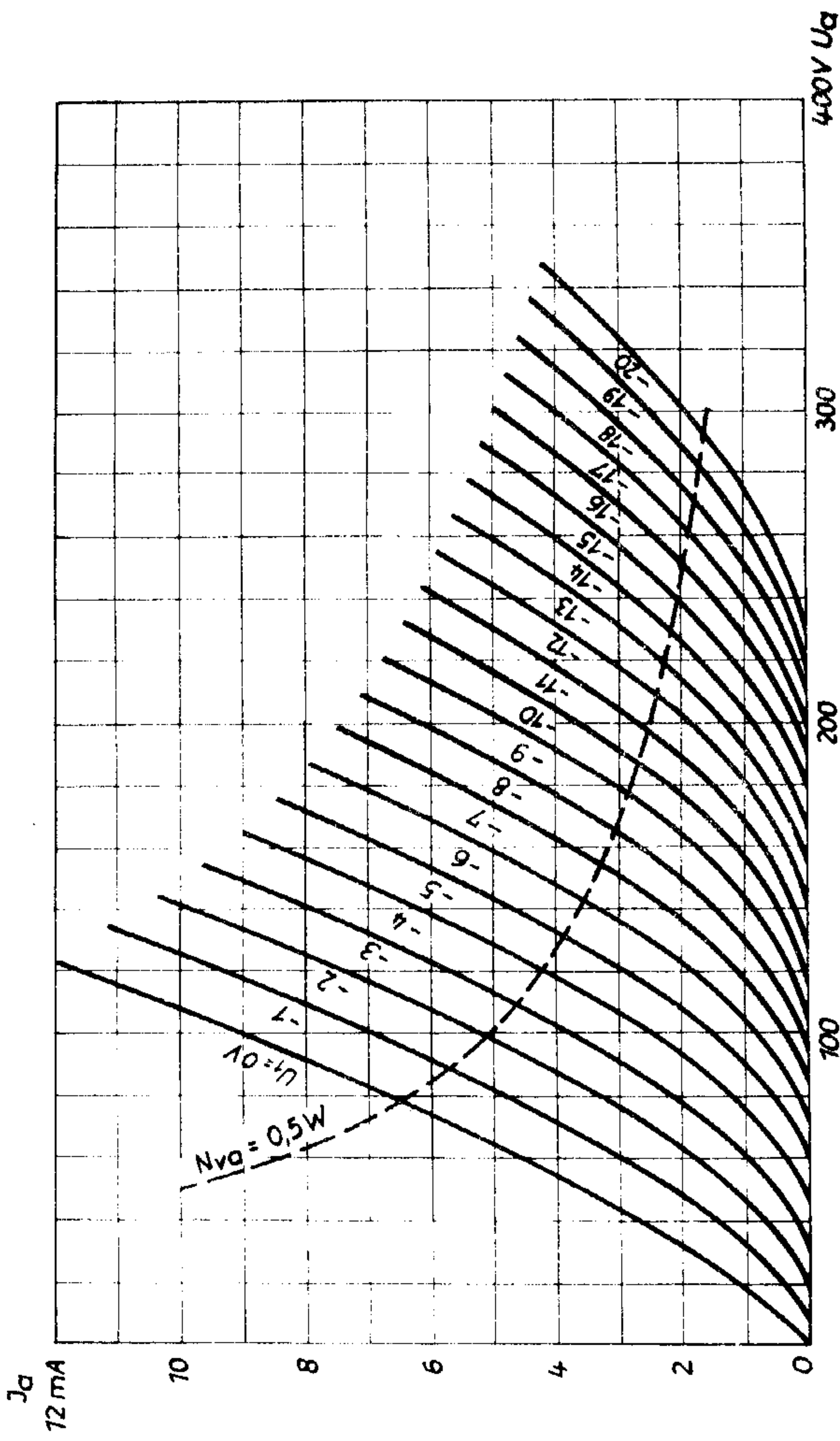
Stegstrom als Funktion der Stegspannung



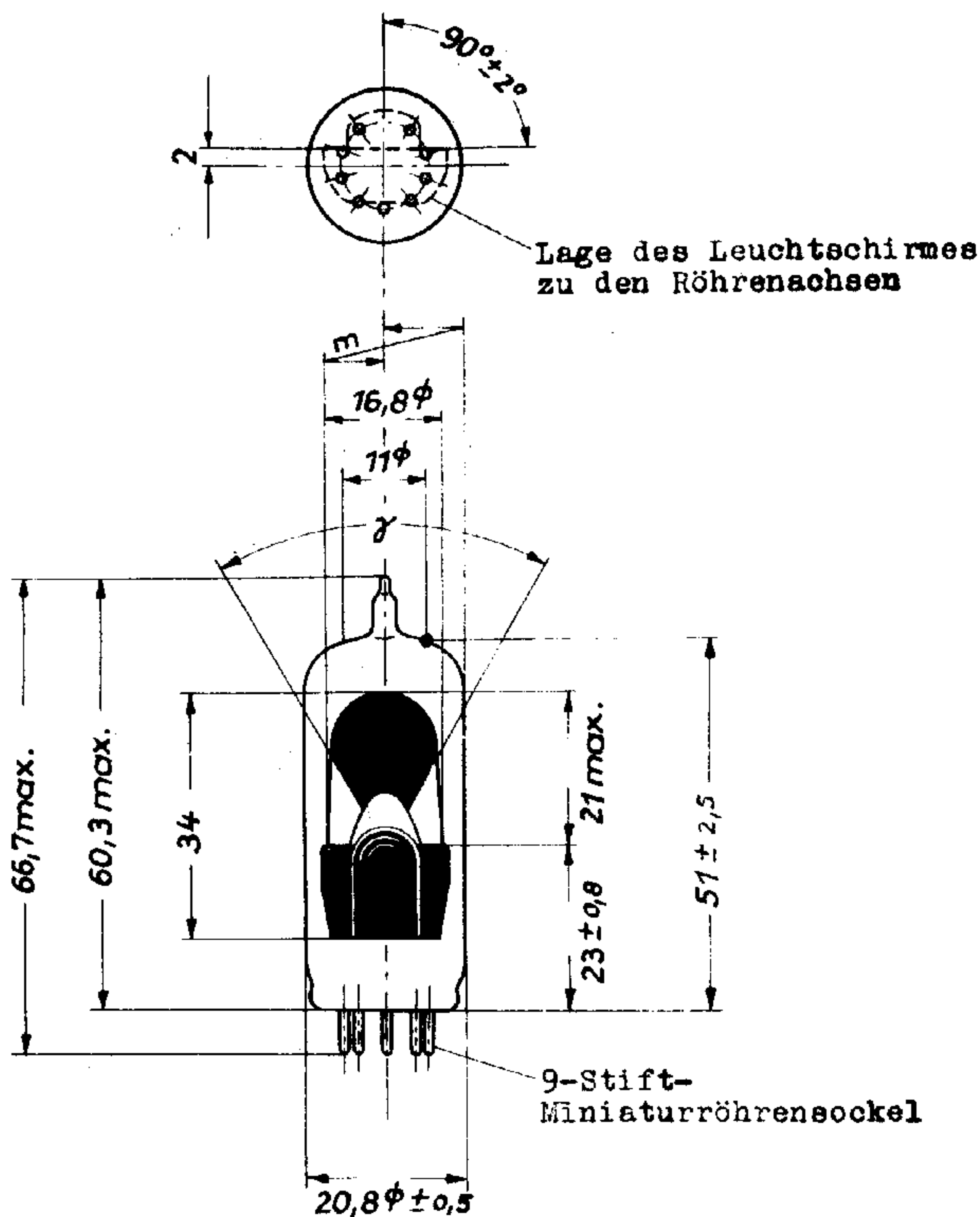
Leuchtschirmstrom als Funktion der Gittervorspannung



Anodenstrom als Funktion der Gittervorspannung
Triodensystem



Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung
Triodensystem



Die Verdrehung des Schattenwinkels γ zur Symmetrielinie des Leuchtschirmes beträgt max. $\pm 2 \frac{1}{2}^\circ$.

Die Neigung des Leuchtschirmes zur Kolbenachse beträgt max. $1 \frac{1}{2}^\circ$.

Die Mittenabweichung "m" des Leuchtschirmes zur Kolbenachse beträgt max. 1 mm.

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG.
Lorenz Werk Esslingen

REFLEXKATHASTRON Type **VLR222**
Serial Number **23648..**

Electrical Data

Heater Voltage **6.3** V
Repeller Current at -100 V Repeller Voltage **<200** nA

1. Transmitter Service

Mode **2 3/4**
Resonator Voltage **600** V
Cathode Current **7.1** mA

a) Matched Load

Maximum R.F. Power Output	7100		W
R.F. Power Output at 10.7/11.7Gc	960	1050	W
Repeller Voltage at 10.7/11.7Gc	300	460	V
Electronic Tuning Range at 10.7/11.7Gc.....	118	80	Mc
Modulation Sensitivity at 10.7/11.7Gc.....	1.15	0.5	Vc/V
$\frac{\Delta S}{S_0}$ for ± 5 Mc Frequency Deviation at..... 10.7/11.7Gc	0.9	2.1	%

b) Optimum Load

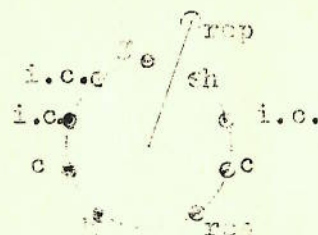
Maximum R.F. Power Output	1360	mW
Frequency at Maximum R.F. Power Output.....	11.4	Gc

2. Local Oscillator Service

Resonator Voltage **400** V
Cathode Current **39** mA

Mode	2 3/4		2 3/4		
Maximum R.F. Power Output ¹⁾	550		220		mW
Frequency at Maximum R.F. Power Output	11.0		11.4		Gc
R.F. Power Output ¹⁾ at 10.7/11.7Gc	520	300	170	220	mW
Repeller Voltage at 10.7/11.7 Gc	340	480	130	220	V
Electronic Tuning Range at 10.7/11.7Gc	68	34	87	61	Mc

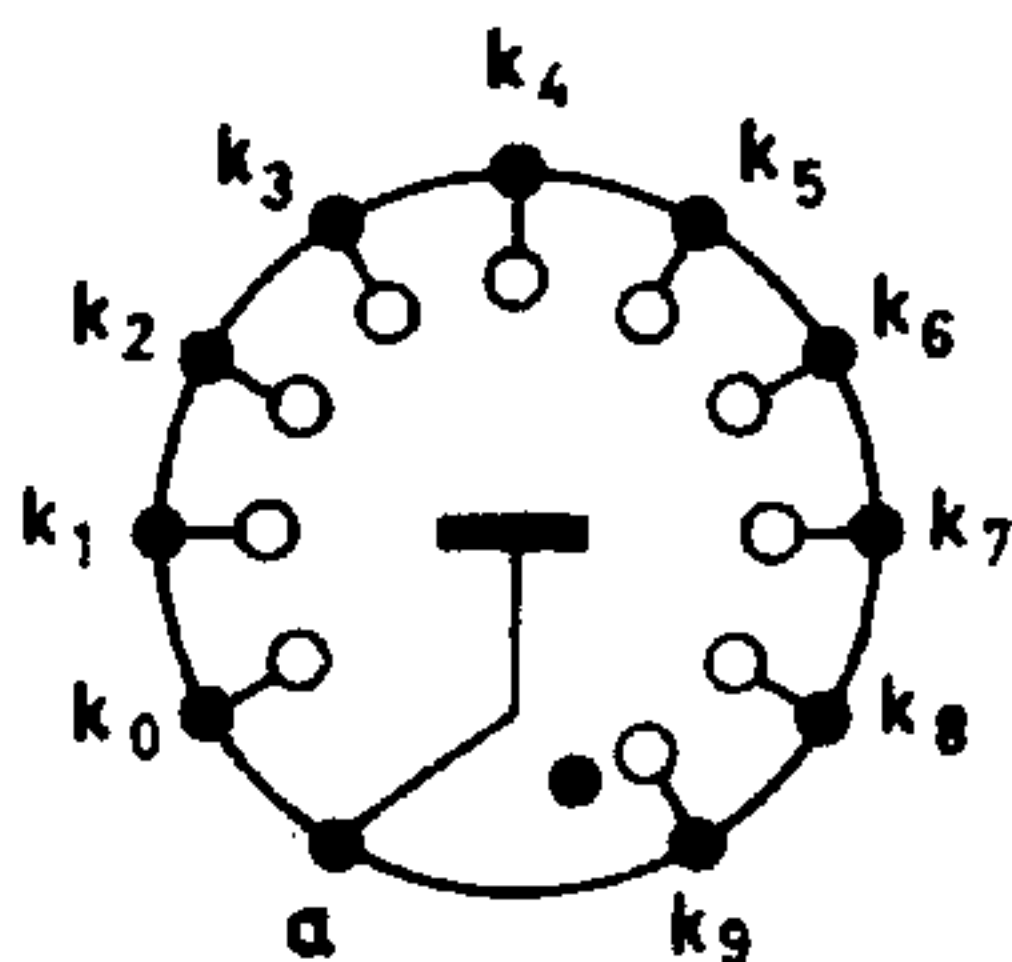
1) matched load





Ziffernanzeigeröhre
Gasgefüllte Kaltkathodenröhre

XN1
- Vorläufig -



Gewicht ca. 8 g



Abmessungen siehe
siehe Blatt 3

1. a) Betriebswerte bei Gleichstrom

Anodenbetriebsspannung	U_B	200	250	300	V
Anodenwiderstand	R_a	50	82	120	$k\Omega$
Nennstrom	I_k	1,4	1,4	1,4	mA

b) Betriebswerte bei Halbwellenwechselspannung

Anodenbetriebsspannung (Effektive Spannung vor der Gleichrichtung)	U_B	230	300	350	V
Anodenwiderstand	R_a	75	120	150	$k\Omega$
Nennstrom (Mittelwert)	I_k	0,7	0,7	0,7	mA
Nennstrom (Effektivwert)	I_k	1,2	1,2	1,2	mA
Nennstrom (Spitzenstrom)	I_{sp}	2,5	2,5	2,5	mA

2. Kenn- und Grenzwerte¹⁾

Minimale Zündspannung	U_{bmin}	200	V
Löschspannung	U_e	125	V
Anodenspitzenstrom	I_{aspmax}	3,0	mA
Mittlerer Anodenstrom	I_{amax}	2,0	mA
Einzelkathodenbelastung	N_{vkmax}	0,3	W
Brennspannung bei 1,5 mA	U_{arc}	130	V

1) Die Röhre darf nicht ohne Anodenwiderstand betrieben werden.

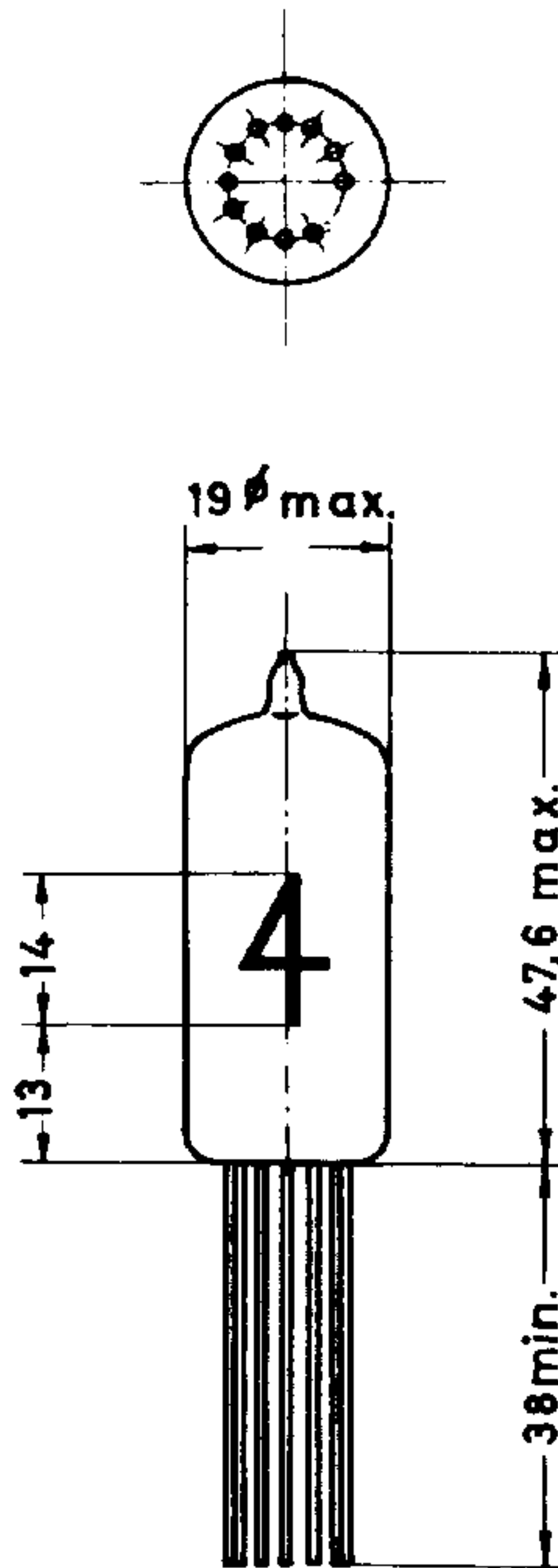
3. Besondere Hinweise

Als Speisespannung soll die höchste im Gerät verfügbare Spannung mit einem entsprechend bemessenen Anodenwiderstand verwendet werden, um die Unterschiede im Strom und damit in der Helligkeit infolge Streuung und Lebensdauer der Röhre möglichst gering zu halten.

Die Schaltung soll so ausgelegt sein, dass die nicht betriebenen Katoden entweder abgeschaltet sind oder auf ein Potential gelegt werden, dass sie nicht als Anoden gegenüber der betriebenen Katode wirken können.

Die Betriebsbedingungen gelten für die Verwendung eines Gleichrichters mit niedrigem Innenwiderstand. Die Ziffern in der XN 1 sind so ausgelegt, dass die Helligkeit bei gleichem Strom dieselbe ist, so dass ein gemeinsamer Reihenwiderstand benutzt werden kann.

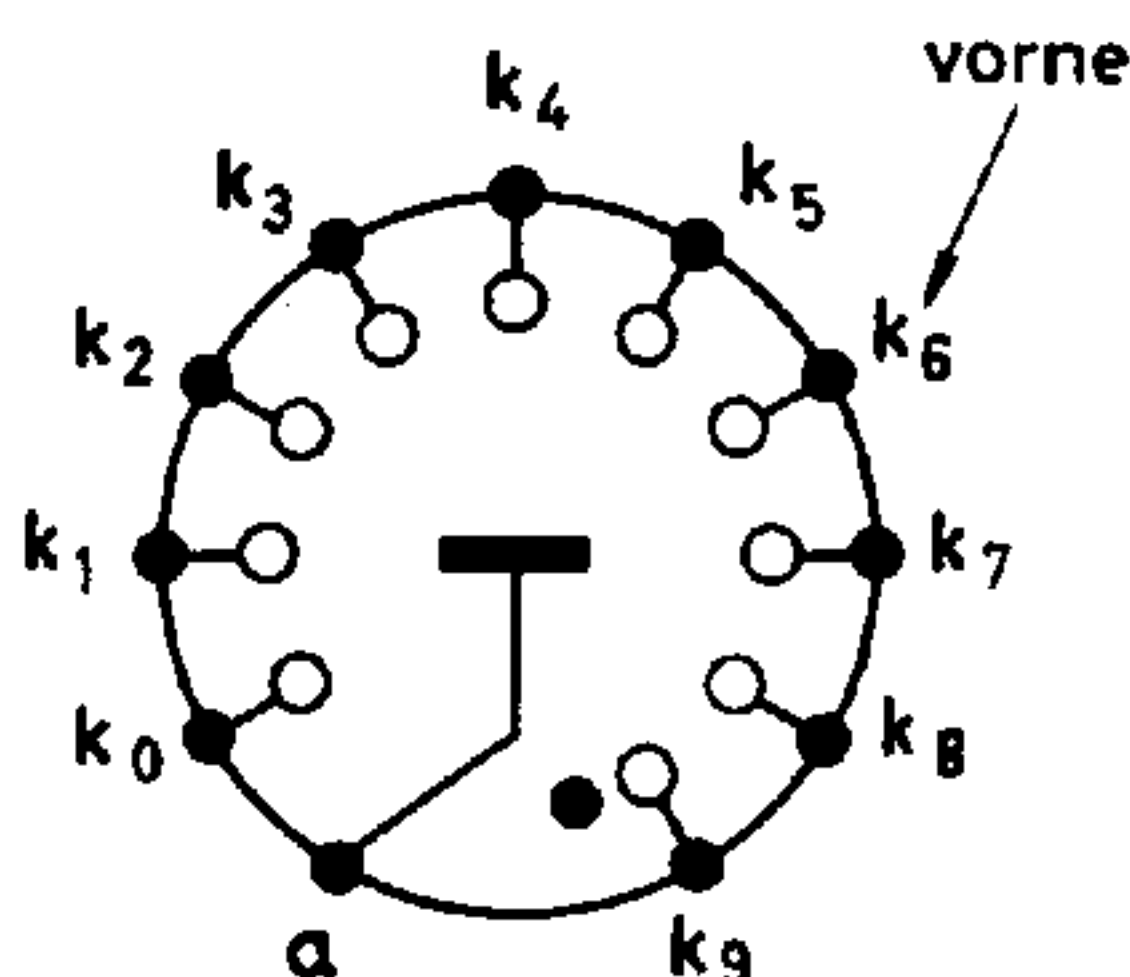






Ziffernanzeigeröhre
Gasgefüllte Kaltkathodenröhre

XN3
- Vorläufig -



Gewicht ca. 8 g



Abmessungen
siehe Blatt 3

1. a) Betriebswerte bei Gleichstrom

Anodenbetriebsspannung	U_B	180	250	300	V
Anodenwiderstand	R_a	30	75	110	k Ω
Nennstrom	I_k	1,5	1,5	1,5	mA

b) Betriebswerte bei Halbwellenwechselspannung

Anodenbetriebsspannung (Effektive Spannung vor der Gleichrichtung)	U_B	230	300	350	V
Anodenwiderstand	R_a	68	110	130	k Ω
Nennstrom (Mittelwert)	I_k	0,7	0,7	0,7	mA
Nennstrom (Effektivwert)	I_k	1,2	1,2	1,2	mA
Nennstrom (Spitzenstrom)	I_{sp}	2,8	2,7	2,6	mA

2. Kenn- und Grenzwerte¹⁾

Minimale Zündspannung	U_{bmin}	200	V
Löschspannung	U_e	125	V
Anodenspitzenstrom	I_{aspmax}	3,0	mA
Mittlerer Anodenstrom	I_{amax}	2,0	mA
Einzelkathodenbelastung	N_{vkmax}	0,3	W
Brennspannung bei 1,5 mA	U_{arc}	140	V

3. Besondere Hinweise

Als Speisespannung soll die höchste im Gerät verfügbare Spannung mit einem entsprechend bemessenen Anodenwiderstand verwendet werden, um die Unterschiede im Strom und damit in der Helligkeit infolge Streuung und Lebensdauer der Röhre möglichst gering zu halten.

Die Schaltung soll so ausgelegt sein, daß die nicht betriebenen Katoden entweder abgeschaltet sind, oder auf ein Potential gelegt werden, daß sie nicht als Anoden gegenüber der betriebenen Katode wirken können.

Die Betriebsbedingungen gelten für die Verwendung eines Gleichrichters mit niedrigem Innenwiderstand. Die Ziffern in der XN 3 sind so ausgelegt, daß die Helligkeit bei gleichem Strom dieselbe ist, so daß ein gemeinsamer Reihenwiderstand benutzt werden kann. Die XN 3 ist der Nachfolgetyp der XN 1, sie unterscheidet sich von dieser außer durch geringe Datenänderung vor allem durch längere Lebensdauer.

-
- 1) Die Röhre darf nicht ohne Anodenwiderstand betrieben werden.



