

Netzröhre für W-Helzung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

AC-Heating
indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

E 84 L
7320

Endpentode
Power pentode

- Z** **Zuverlässigkeit**
Der P-Faktor gibt den voraussichtlichen Röhrenausfall in Promille je 1000 Std. an. Er liegt bei ca. 1,5‰ je 1000 Std.
- LL** **Lange Lebensdauer**
Für diese Röhre wird eine Lebensdauer von 10000 Std., gemittelt über 100 Röhren, garantiert.
- To** **Enge Toleranzen**
Bei dieser Röhre sind Streuungen der elektrischen Werte gegenüber Rundfunkröhren eingengt.
- Sto** **Stoß- und Vibrationsfestigkeit**
Die Röhre kann Schwingungen bis 2,5 g bei 50 Hz längere Zeit sowie Stoßbeschleunigungen bis 500 g kurzzeitig betriebssicher aufnehmen.
- Spk** **Zwischenschichtfreie Spezialelektrode**
Die Spezialelektrode dieser Röhre schließt das Entstehen einer störenden Zwischenschicht selbst dann aus, wenn sie längere Zeit bei eingeschalteter Heizung ohne Stromentnahme betrieben wird.

Reliability
The factor P indicates how many of 1,000 tubes fail over an operating period of 1,000 hours. The figure is approx. 1.5‰ for each 1,000 hours.

Long life
For long-life tubes we guarantee 10,000 hours operation, averaged over 100 tubes.

Tight tolerances
In these tubes the tolerances of electrical ratings are reduced in comparison with receiving tubes.

Vibration and shock proof
The tube withstands accelerations of 2.5 g at 50 c/s for lengthy periods and momentary shocks of 500 g for short periods.

Cathode free from interface
The cathode establishes no interface even in cases where the heated tube is operated without plate current over lengthy periods.

$U_f^{1)}$	$6,3 \pm 5\%$	V
I_f	760 ± 40	mA

Meßwerte · Measuring values

I		
U_a	250	V
U_{g2}	250	V
R_k	135	Ω
I_a	48 ± 6	mA
I_{g2}	$5,5 \pm 1,5$	mA
S	$11,3 \pm 2,1$	mA/V
$\mu_{g2/g1}$	19	
R_i	40	k Ω
R_{iL}	200	Ω
$-I_{g1} \leq$	0,5	μA
$-U_{g1} (+I_{g1} = 0,3 \mu A) \leq$	1,3	V

II			
U_a	250	250	V
U_{g2}	250	210	V
R_k	210	160	Ω
I_a	36	36	mA
I_{g2}	4,1	3,9	mA
S	10	10,4	mA/V
$\mu_{g2/g1}$	19	19	
R_i	40	40	k Ω

Als Triode geschaltet · Connected as triode

U_{ag2}	250	V
R_k	270	Ω
I_{a+g2}	34	mA
S	10,2	mA/V
μ	18,5	
R_i	1,8	k Ω

¹⁾ Die garantierte Lebensdauer gilt nur, wenn die Heizspannung in den Grenzen von $\pm 5\%$ gehalten wird (absolute Grenzen).

The guaranteed life applies only if the filament voltage is kept in the limits $\pm 5\%$ (absolute limits).



Ende der Lebensdauer, siehe »Meßwerte I«

Anodenstrom	I_a	vom Anfangswert auf 32 mA	gesunken
Steilheit	S	vom Anfangswert auf 7,5 mA/V	gesunken
Negativer Gitterstrom	$-I_g$	vom Anfangswert auf $> 1 \mu A$	gestiegen

End of the life, see "Measuring values I"

Plate current	I_a	reduced from initial value to 32 mA
Mutual conductance	S	reduced from initial value to 7.5 mA/V
Negative grid current	$-I_g$	increased from initial value to $> 1 \mu A$

Heizfaden-Schaltfestigkeit · Heater cycling

Die Röhre läßt ein mindestens 2000maliges Ein- und Ausschalten zu (1 min. ein-, 1 min. ausgeschaltet). Hierbei $U_f = 7,0 V$, $U_{f/k} = \pm 135 V$, $U_a = U_{g2} = U_{g1} = 0 V$.

The tube can be switched in and off 2,000 times (1 min. in, 1 min. off). Measured at $U_f = 7.0 V$, $U_{f/k} = \pm 135 V$, $U_a = U_{g2} = U_{g1} = 0 V$.

Isolationswiderstand · Insulation resistance

gemessen bei $U_f = 6,3 V$ · measured at $U_f = 6.3 V$

U_a/Rest	$= -300 V$	R_{isol}	$> 100 M\Omega$
U_{g1}/Rest	$= -300 V$	R_{isol}	$> 100 M\Omega$
$U_{f/k}$	$= \pm 100 V$	R_{isol}	$> 8 M\Omega$

Betriebswerte · Typical operation

Eintakt-A-Betrieb · Class A-amplifier

U_a			250			V
U_{g2}			250			V
R_k			135			Ω
R_a			4,5			k Ω
$U_{g1 \text{ eff}}$	0	0,3	3,5	4,4	4,8 ¹⁾	V
I_a	48	—	—	50,6	50,5	mA
I_{g2}	5,5	—	—	10	11	mA
$N^2)$	0	0,05	4,5	5,7	6	W
$k_{\text{ges}}^2)$	—	—	7,5	10	—	%
$k_2^2)$	—	—	5,7	5	—	%
$k_2^3)$	—	—	4,5	8	—	%

1) $+I_{g1} = 0,3 \mu A$

2) Gemessen mit $-U_{g1 \text{ fest}}$ ca. 7,3 V

Measured with fixed grid bias approximate -7.3 V



Betriebswerte · Typical operation

Eintakt-A-Betrieb · Class A-amplifier

U_a			250			V
U_{g2}			250			V
R_k			135			Ω
R_a			5,2			k Ω
$U_{g1\text{eff}}$	0	0,3	3,4	4,3	4,7 ¹⁾	V
I_a	48	—	—	49,5	49,2	mA
I_{g2}	5,5	—	—	10,8	11,6	mA
$N^2)$	0	0,05	4,5	5,7	6	W
$k_{\text{ges}}^2)$	—	—	6,8	10	—	%
$k_2^2)$	—	—	3	2	—	%
$k_3^2)$	—	—	5,8	9,5	—	%

¹⁾ $+I_{g1} = 0,3 \mu\text{A}$
²⁾ Gemessen mit $-U_{g1\text{fest}}$ ca. 7,3 V

Measured with fixed grid bias approximate -7.3 V

U_a			250			V
U_{g2}			250			V
R_k			210			Ω
R_a			7			k Ω
$U_{g1\text{eff}}$	0	0,3	3,5	5,5 ¹⁾		V
I_a	36	—	36,8	36		mA
I_{g2}	4,1	—	8,5	14,6		mA
$N^2)$	0	0,05	4,2	5,6		W
$k_{\text{ges}}^2)$	—	—	10	—		%
$k_2^2)$	—	—	1,7	—		%
$k_3^2)$	—	—	8,7	—		%

¹⁾ Bei Aussteuerung mit Sprache oder Musik bis $+I_{g1} = 0,3 \mu\text{A}$

 At driven with voice and music to $+I_{g1} = 0,3 \mu\text{A}$
²⁾ Gemessen mit $-U_{g1\text{fest}}$ ca. 8,4 V

Measured with fixed grid bias approximate -8.4 V



Betriebswerte · Typical operation

Eintakt-A-Betrieb
Class A-amplifier

U_a			250		V
U_{g2}			210		V
R_k			160		Ω
R_a			7		k Ω
$U_{g1\text{eff}}$	0	0,3	3,4	3,8 ¹⁾	V
I_a	36	—	36,6	36,5	mA
I_{g2}	3,9	—	7,3	8	mA
$N^{2)}$	0	0,05	4,3	4,7	W
$k_{ges}^{2)}$	—	—	10	—	%
$k_2^{2)}$	—	—	1,8	—	%
$k_3^{2)}$	—	—	9,3	—	%

¹⁾ $+I_{g1} = 0,3 \mu\text{A}$

²⁾ Gemessen mit $-U_{g1\text{ fest}}$ ca. 6,4 V

Measured with fixed grid bias approximate -6.4 V

2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb
2 tubes push-pull, class AB

U_a		250		300		V
U_{g2}		250		300		V
$R_k^{1)}$		130		130		Ω
R_{aa}		8		8		k Ω
$U_{g1\text{ eff}}$	0	8	0	10 ²⁾		V
I_a	2×31	2×37,5	2×36	2×46		mA
I_{g2}	2×3,5	2×7,5	2×4	2×11		mA
N	0	11	0	17		W
k	—	3	—	4		%

¹⁾ gemeinsam · common

²⁾ Aussteuerung mit Sprache und Musik.
Driven with voice and music.



Betriebswerte · Typical operation

2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb

2 tubes push-pull, class B

U_a	250		300		V
U_{g2}	250		300		V
$-U_{g1}$	11,6		14,7		V
R_{aa}	8		8		k Ω
$U_{g1\text{ eff}}$	0	8	0	10 ²⁾	V
I_a	2×10	2×37,5	2×7,5	2×46	mA
I_{g2}	2×1,1	2×7,5	2×0,8	2×11	mA
N	0	11	0	17	W
k	—	3	—	4	%

Triodenschaltung, Eintakt-A-Betrieb

Connected as triode, class A

U_{ag2}	250		V
R_k	270		Ω
R_a	3,5		k Ω
$U_{g1\text{ eff}}$	0	1	6,7
I_{a+g2}	34	—	36
N	0	0,05	1,95
k	—	—	9

Triodenschaltung, Gegentakt-AB-Betrieb

Connected as triode, push-pull, class AB

U_{ag2}	250		300		V
$R_k^{1)}$	270		270		Ω
R_{aa}	10		10		k Ω
$U_{g1\text{ eff}}$	0	0,95	8,3	0	0,9
I_{a+g2}	2×20	—	2×21,7	2×24	—
N	0	0,05	3,4	0	0,05
k	—	—	2,5	—	—

¹⁾ gemeinsam · common

²⁾ Aussteuerung mit Sprache und Musik · Driven with voice and music



Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

U_{ao}	600	V
U_a	450	V
N_a	13,5	W
U_{g2o}	600	V
U_{g2}	450	V
$N_{g2}^{1)}$	2,2	W
$N_{g2}^{2)}$	4,4	W
$-U_{g1}$	100	V
N_{g1}	0,5	W
$R_{g1}^{3)}$	0,5	M Ω
$R_{g1}^{4)}$	1	M Ω
I_k	100	mA
$U_{f/k}$	$\pm$ 100	V
$R_{f/k}$	20	k Ω
t_{Kolben}	225	$^{\circ}$ C

Kapazitäten · Capacitances

c_e	10 ± 1	pF
c_a	$6 \pm 0,8$	pF
$c_{g1/a}$	$< 0,5$	pF
$c_{g1/f}$	$< 0,25$	pF

1) Ohne Aussteuerung · without control

2) Aussteuerung mit Sprache und Musik. Bei Daueraussteuerung mit Sinusspannung dürfen 75% der für Vollaussteuerung erforderlichen Eingangsspannung nicht überschritten werden.

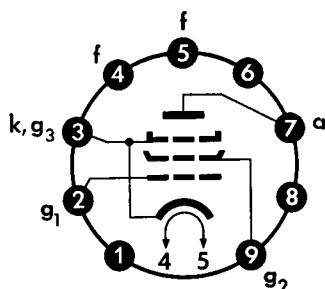
Driven with voice and music. When permanently driven with sinusoidal voltage, not more than 75% of the input voltage required for full drive may be applied.

3) U_{g1} fest · fixed grid bias

4) U_{g1} autom. · cathode grid bias



Sockelschaltbild
Base connection



Pico 9 · Noval

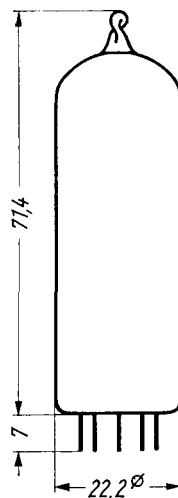
Einbaulage beliebig
Mounting position any

Freie Stifte bzw. Fassungskontakte dürfen nicht
als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

Free pins not be connected externally.

max. Abmessungen
max. dimensions

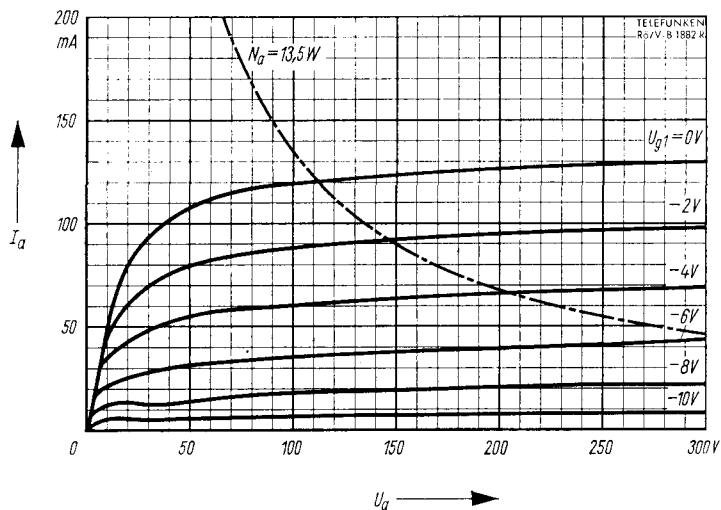
DIN 41 539, Nenngröße 62, Form A



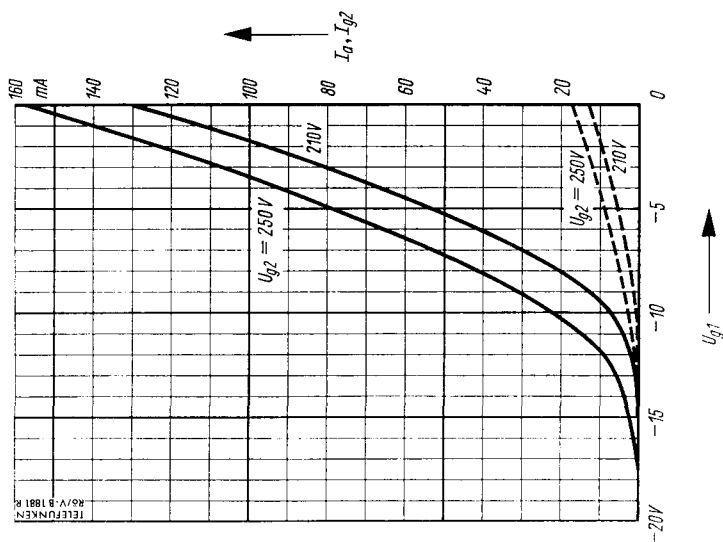
Gewicht · Weight
max. 20 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



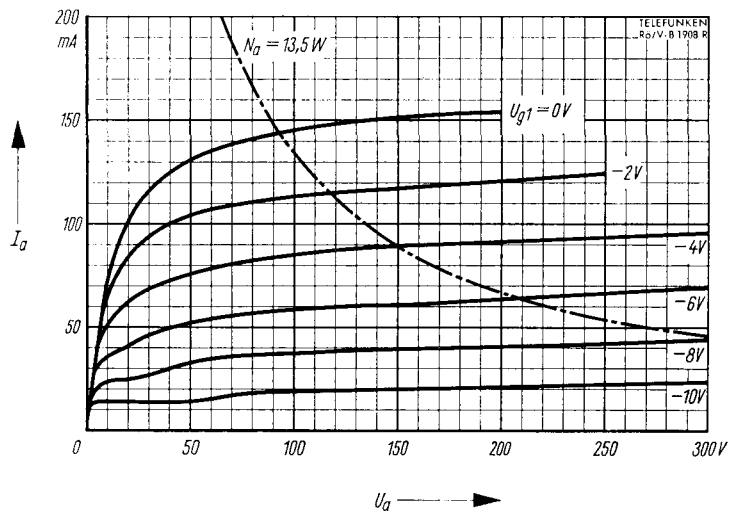
$I_a = f(U_a)$
 $U_{g2} = 210 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



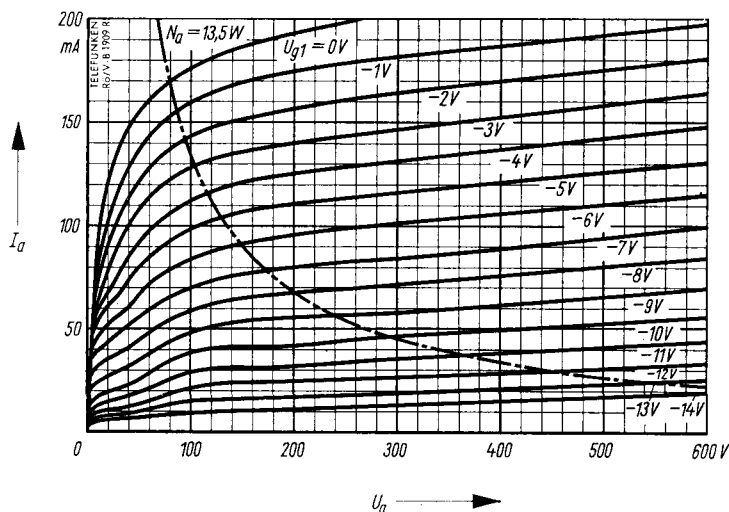
$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$
 $U_a = U_{g2} = \text{Parameter}$
 — I_a - - - I_{g2}

E 84 L
7320

TELEFUNKEN

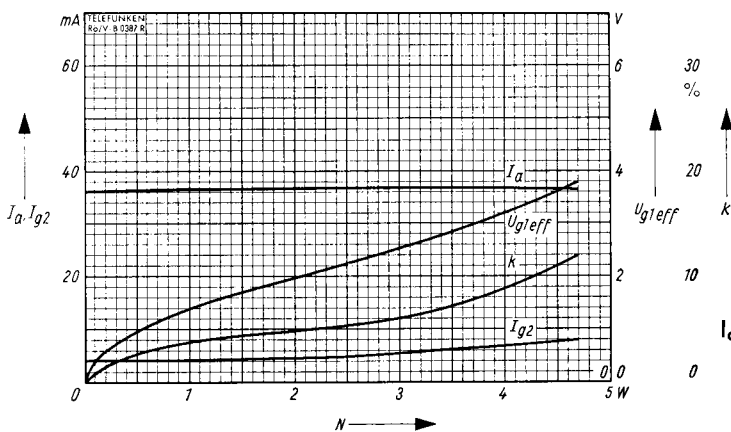
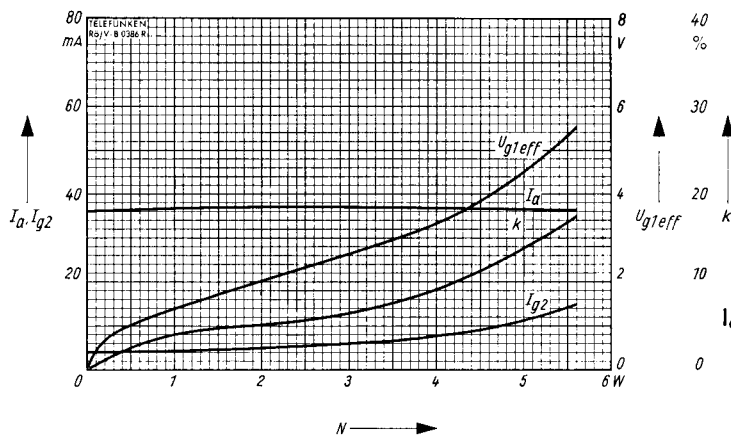


$I_a = f(U_a)$
 $U_{g2} = 250$ V
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

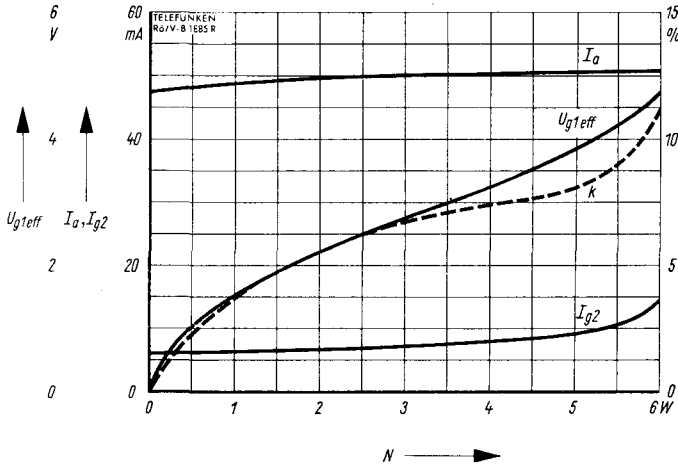


$I_a = f(U_a)$
 $U_{g2} = 300$ V
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

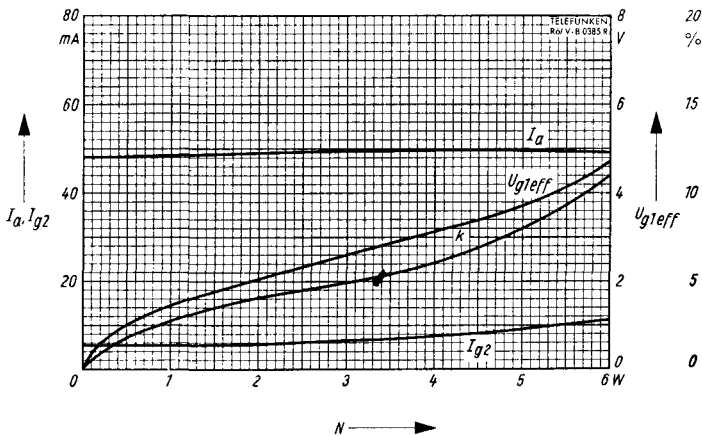




Eintakt-A-Betrieb · Class A amplifier



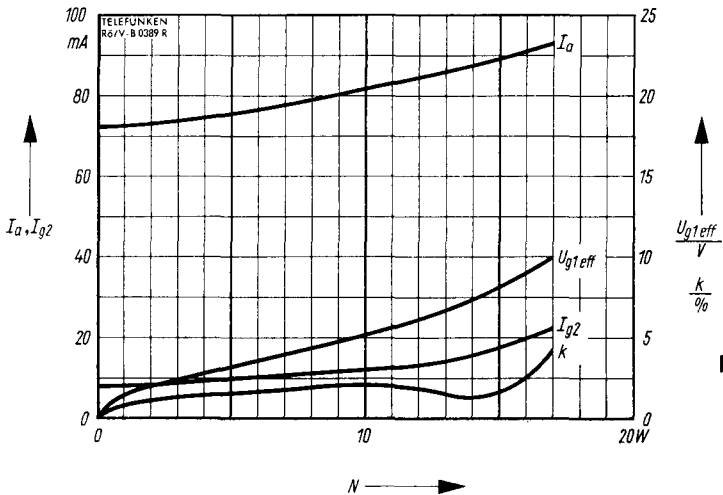
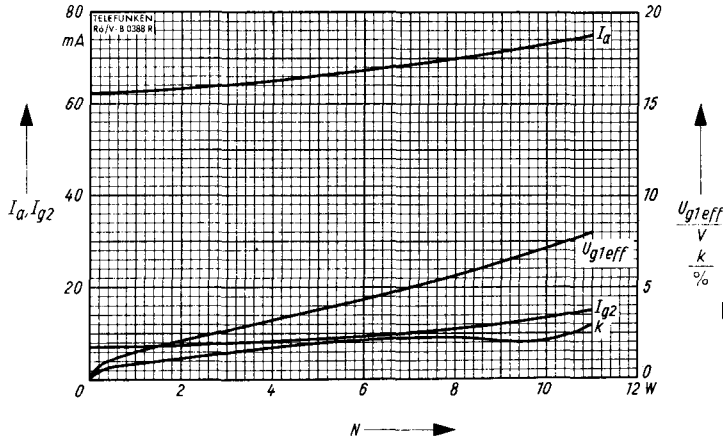
$I_a, I_{g2}, U_{g1eff}, k = f(N)$
 $U_a = 250 \text{ V}$
 $U_{g2} = 250 \text{ V}$
 $-U_{g1} = 7,3 \text{ V}$
 $R_a = 4,5 \text{ k}\Omega$



$I_a, I_{g2}, U_{g1eff}, k = f(N)$
 $U_a = 250 \text{ V}$
 $U_{g2} = 250 \text{ V}$
 $-U_{g1} = 7,3 \text{ V}$
 $R_a = 5,2 \text{ k}\Omega$

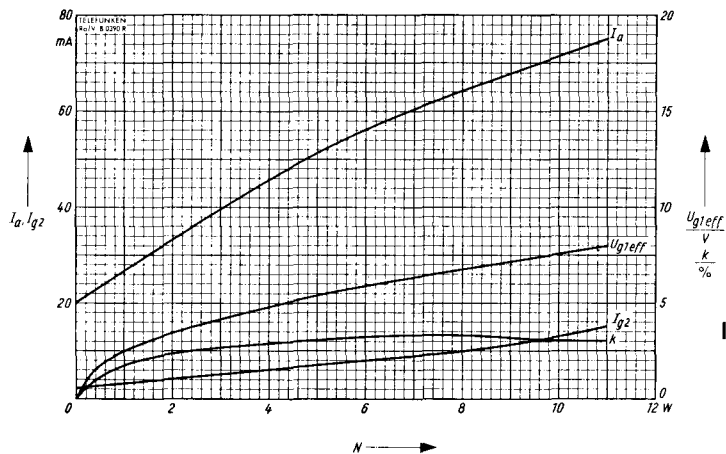
Eintakt-A-Betrieb · Class A amplifier



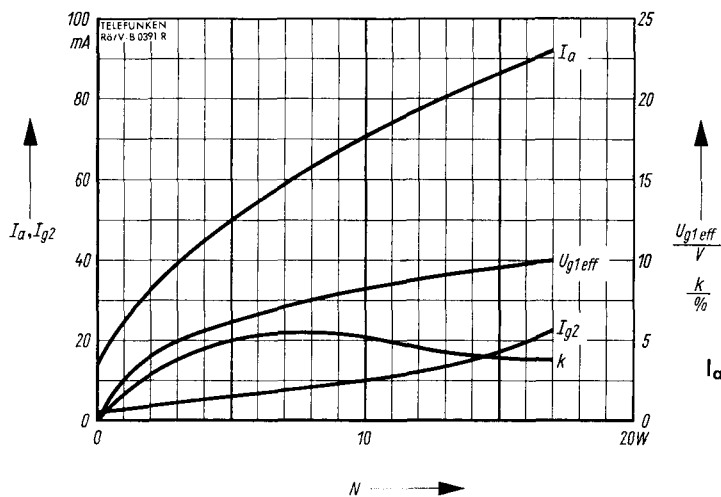


2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb • 2 tubes push-pull, class AB





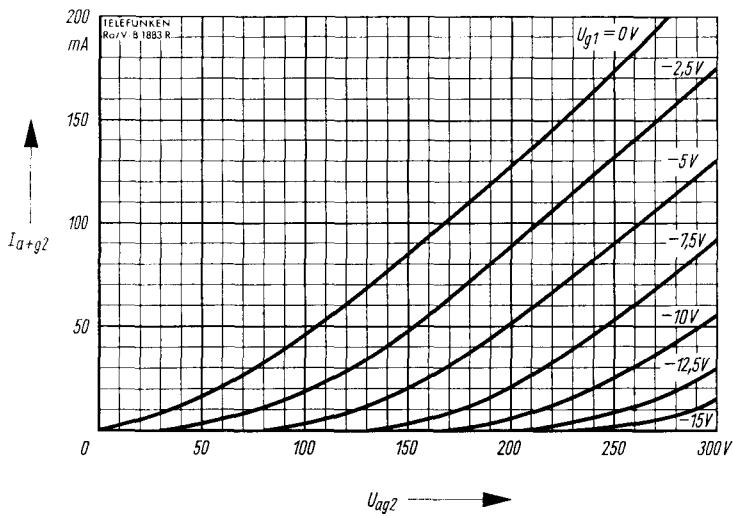
$I_a, I_{g2}, U_{g1eff}, k = f(N)$
 $U_a = 250 \text{ V}$
 $U_{g2} = 250 \text{ V}$
 $-U_{g1} = 11,6 \text{ V}$
 $R_{aa} = 8 \text{ k}\Omega$



$I_a, I_{g2}, U_{g1eff}, k = f(N)$
 $U_a = 300 \text{ V}$
 $U_{g2} = 300 \text{ V}$
 $-U_{g1} = 14,7 \text{ V}$
 $R_{aa} = 8 \text{ k}\Omega$

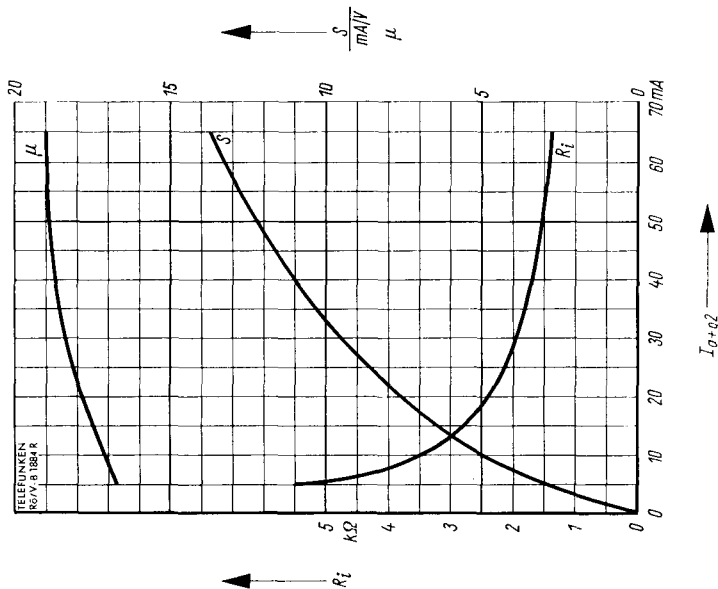
2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb • 2 tubes push-pull, class B





$$I_{a+g2} = f(U_{ag2})$$

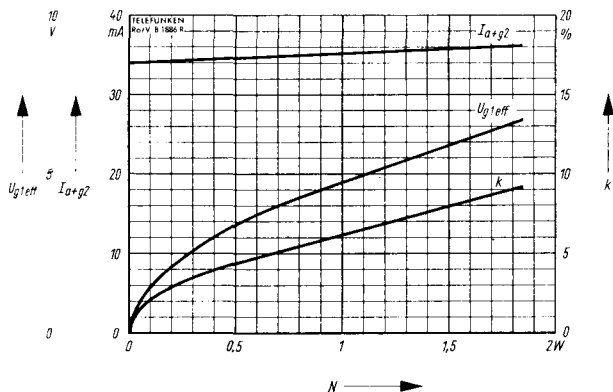
$$U_{g1} = \text{Parameter}$$



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

$$U_{ag2} = 250 \text{ V}$$

Triodenschaltung • Connected as triode



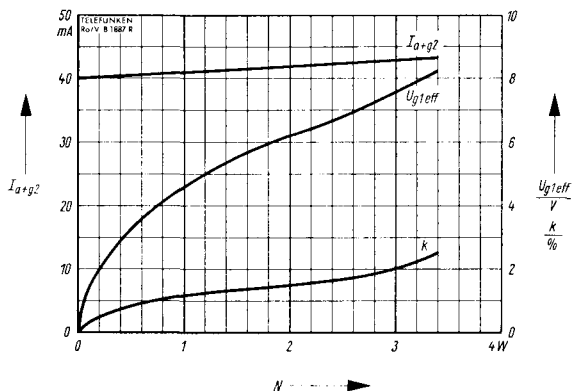
Eintakt-A-Betrieb Class A amplifier

$$I_{a+g2}, U_{g1eff}, k = f(N)$$

$$U_{bag2} = 250 \text{ V}$$

$$R_k = 270 \Omega$$

$$R_a = 3,5 \text{ k}\Omega$$



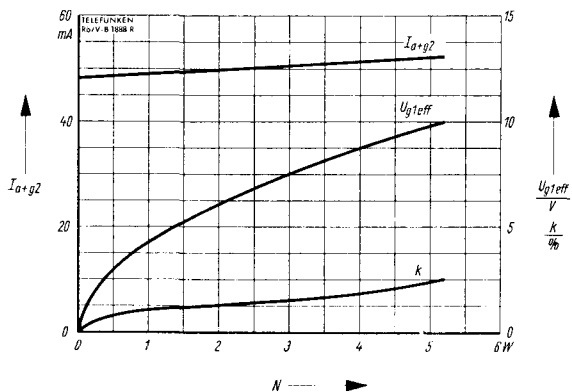
Gegentakt-AB-Betrieb Push-pull, class AB

$$I_{a+g2}, U_{g1eff}, k = f(N)$$

$$U_{bag2} = 250 \text{ V}$$

$$R_k = 270 \Omega$$

$$R_{aa} = 10 \text{ k}\Omega$$



Gegentakt-AB-Betrieb Push-pull, class AB

$$I_{a+g2}, U_{g1eff}, k = f(N)$$

$$U_{bag2} = 300 \text{ V}$$

$$R_k = 270 \Omega$$

$$R_{aa} = 10 \text{ k}\Omega$$

Triodenschaltung • Connected as triode

