

**Netzröhre für W-Heizung**  
**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 eingeeengt.

**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 Spezialekathode**

Die Spezialekathode 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.

$U_f^{1)}$	<b><math>6,3 \pm 5\%</math></b>	V
$I_f$	<b><math>760 \pm 40</math></b>	mA

**Meßwerte · Measuring values**

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

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

**Als Triode geschaltet · Connected as triode**

$U_{ag2}$	<b>250</b>	V
$R_k$	<b>270</b>	$\Omega$
$I_{a+g2}$	<b>34</b>	mA
S	<b>10,2</b>	mA/V
$\mu$	<b>18,5</b>	
$R_i$	<b>1,8</b>	k $\Omega$

<sup>1)</sup> 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  $U_f = 7,0 V$ ,  $U_{fk} = \pm 135 V$ ,  $U_a = U_{g2} = U_{g1} = 0 V$ .

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

**Isolationswiderstand · Insulation resistance**

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

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

**Betriebswerte · Typical operation**

Eintakt-A-Betrieb · Class A-amplifier

$U_a$			<b>250</b>			V
$U_{g2}$			<b>250</b>			V
$R_k$			<b>135</b>			$\Omega$
$R_a$			<b>4,5</b>			k $\Omega$
$U_{g1\text{eff}}$	0	0,3	3,5	4,4	4,8 <sup>1)</sup>	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
$k_{ges}^2)$	—	—	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

$U_a$			<b>250</b>			V
$U_{g2}$			<b>250</b>			V
$R_k$			<b>135</b>			$\Omega$
$R_a$			<b>5,2</b>			k $\Omega$
$U_{g1\text{eff}}$	0	0,3	3,4	4,3	4,7 <sup>1)</sup>	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	—	%

<sup>1)</sup>  $+I_{g1} = 0,3 \mu\text{A}$

<sup>2)</sup> Gemessen mit  $-U_{g1\text{fest}}$  ca. 7,3 V  
Measured with fixed grid bias approximate -7.3 V

$U_a$			<b>250</b>			V
$U_{g2}$			<b>250</b>			V
$R_k$			<b>210</b>			$\Omega$
$R_a$			<b>7</b>			k $\Omega$
$U_{g1\text{eff}}$	0	0,3	3,5	5,5 <sup>1)</sup>		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	—		%

<sup>1)</sup> Bei Aussteuerung mit Sprache oder Musik bis  $+I_{g1} = 0,3 \mu\text{A}$   
At driven with voice and music to  $+I_{g1} = 0.3 \mu\text{A}$

<sup>2)</sup> 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

$U_a$			<b>250</b>		V
$U_{g2}$			<b>210</b>		V
$R_k$			<b>160</b>		$\Omega$
$R_a$			<b>7</b>		k $\Omega$
$U_{g1\text{eff}}$	0	0,3	3,4	3,8 <sup>1)</sup>	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
$k_{\text{ges}}^2)$	—	—	10	—	%
$k_2^2)$	—	—	1,8	—	%
$k_3^2)$	—	—	9,3	—	%

<sup>1)</sup>  $+I_{g1} = 0,3 \mu\text{A}$

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

Measured with fixed grid bias approximate  $-6.4 \text{ V}$

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

$U_a$		<b>250</b>		<b>300</b>		V
$U_{g2}$		<b>250</b>		<b>300</b>		V
$R_k^1)$		<b>130</b>		<b>130</b>		$\Omega$
$R_{aa}$		<b>8</b>		<b>8</b>		k $\Omega$
$U_{g1\text{eff}}$	0	8	0	10 <sup>2)</sup>		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		%

<sup>1)</sup> gemeinsam · common

<sup>2)</sup> 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

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

Triodenschaltung, Eintakt-A-Betrieb  
Connected as triode, class A

$U_{ag2}$		<b>250</b>			V
$R_k$		<b>270</b>			$\Omega$
$R_a$		<b>3,5</b>			k $\Omega$
$U_{g1\text{eff}}$	0	1	6,7		V
$I_{a+g2}$	34	—	36		mA
N	0	0,05	1,95		W
k	—	—	9		%

Triodenschaltung, Gegentakt-AB-Betrieb  
Connected as triode, push-pull, class AB

$U_{ag2}$		<b>250</b>		<b>300</b>		V	
$R_k$ <sup>1)</sup>		<b>270</b>		<b>270</b>		$\Omega$	
$R_{aa}$		<b>10</b>		<b>10</b>		k $\Omega$	
$U_{g1\text{eff}}$	0	0,95	8,3	0	0,9	10	V
$I_{a+g2}$	2 $\times$ 20	—	2 $\times$ 21,7	2 $\times$ 24	—	2 $\times$ 26	mA
N	0	0,05	3,4	0	0,05	5,2	W
k	—	—	2,5	—	—	2,5	%

<sup>1)</sup> gemeinsam · common

<sup>2)</sup> Aussteuerung mit Sprache und Musik · Driven with voice and music

## Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

$U_{a0}$	<b>600</b>	V
$U_a$	<b>450</b>	V
$N_a$	<b>13,5</b>	W
$U_{g20}$	<b>600</b>	V
$U_{g2}$	<b>450</b>	V
$N_{g2}^1)$	<b>2,2</b>	W
$N_{g2}^2)$	<b>4,4</b>	W
$-U_{g1}$	<b>100</b>	V
$N_{g1}$	<b>0,5</b>	W
$R_{g1}^3)$	<b>0,5</b>	M $\Omega$
$R_{g1}^4)$	<b>1</b>	M $\Omega$
$I_k$	<b>100</b>	mA
$U_{f/k}$	<b><math>\pm 100</math></b>	V
$R_{f/k}$	<b>20</b>	k $\Omega$
$t_{Kolben}$	<b>225</b>	$^{\circ}$ C

## Kapazitäten · Capacitances

$c_e$	<b><math>10 \pm 1</math></b>	pF
$c_a$	<b><math>6 \pm 0,8</math></b>	pF
$c_{g1/a}$	<b><math>&lt; 0,5</math></b>	pF
$c_{g1/f}$	<b><math>&lt; 0,25</math></b>	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.

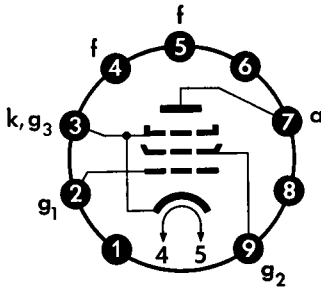
Driven with voice and music. When permanently driven with sinusoidal voltage, not more than 75% of the input voltage required for full drive may be applied.

3)  $U_{g1}$  fest · fixed grid bias

4)  $U_{g1}$  autom. · cathode grid bias



Sockelschaltbild  
Base connection



Pico 9 · Noval

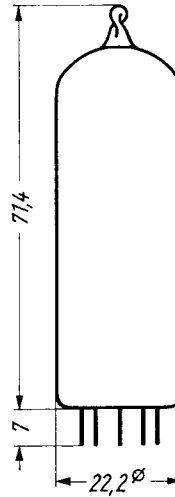
Einbaulage beliebig  
Mounting position any

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



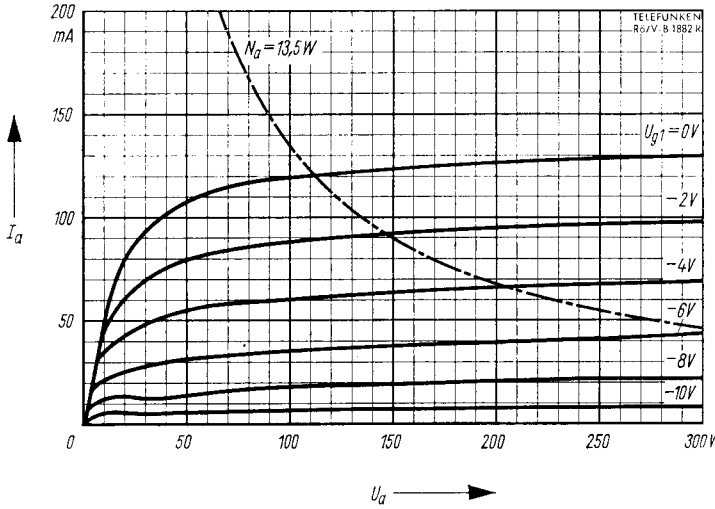
Gewicht · Weight  
max. 20 g

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

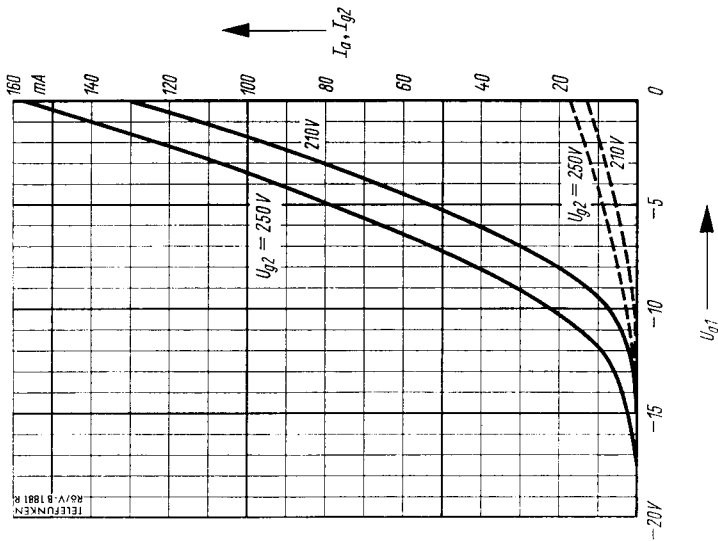
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.







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

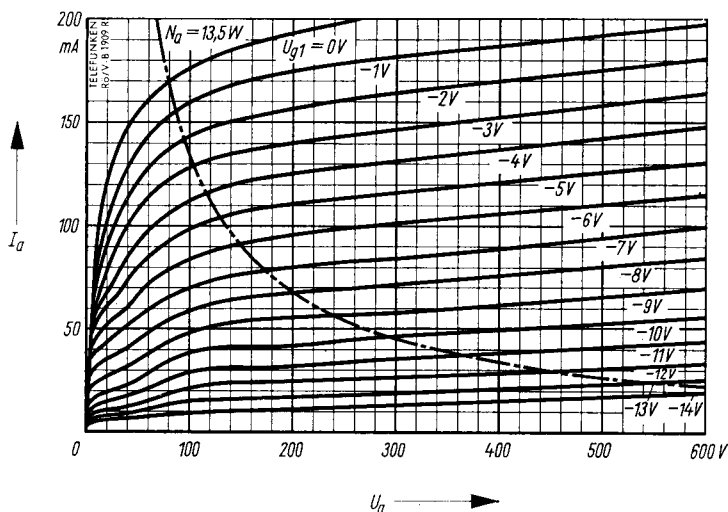
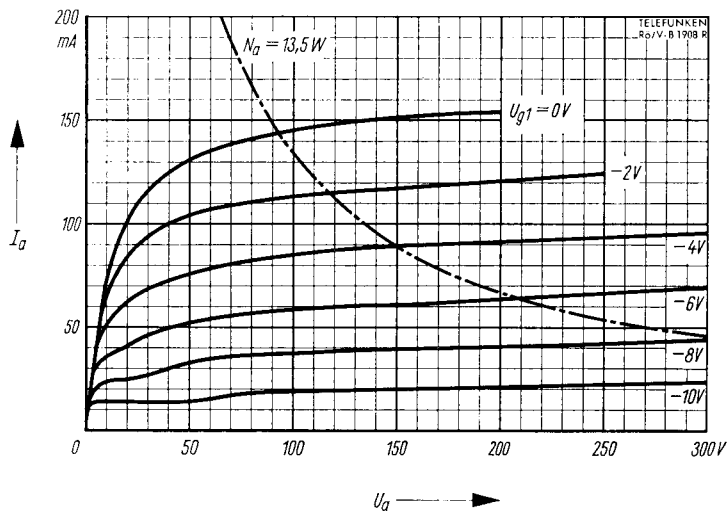


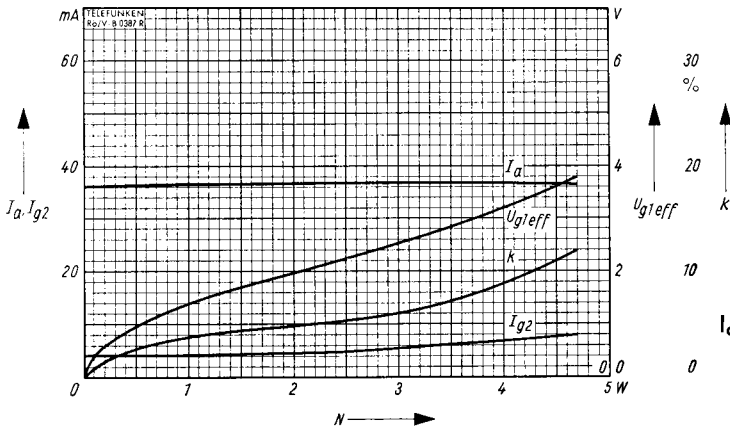
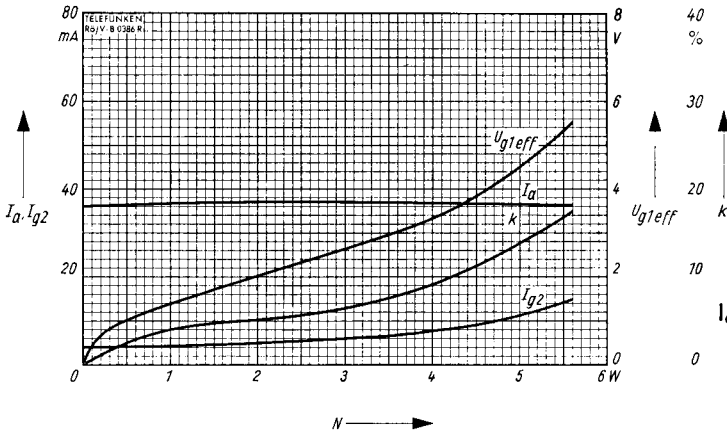
$I_{g1}, I_{g2} = f(U_{g1})$   
 $U_a = U_{g2} = \text{Parameter}$

—  $I_{g1}$     - - -  $I_{g2}$

**E 84 L**  
7320

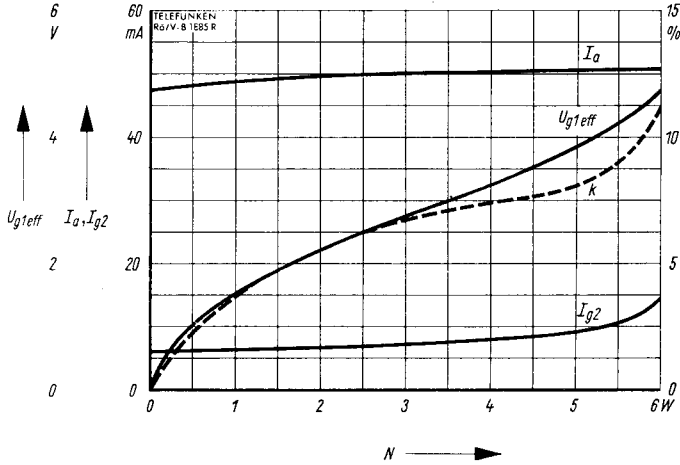
# TELEFUNKEN



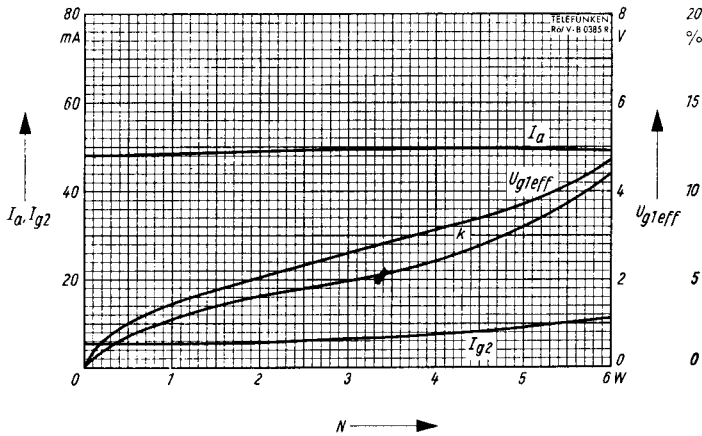


**Eintakt-A-Betrieb · Class A amplifier**





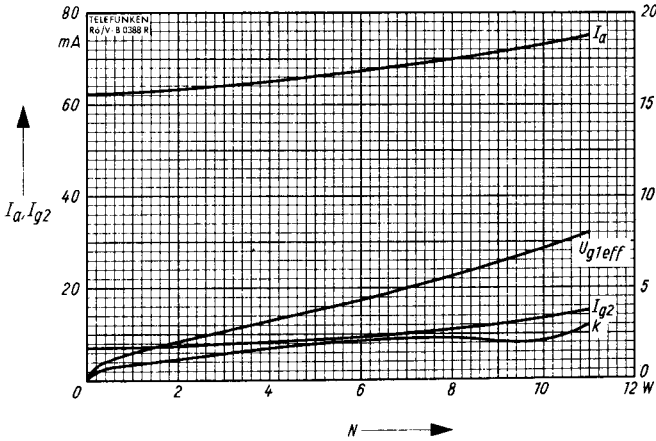
$I_a, I_{g2}, U_{g1\text{eff}}, k = f(N)$   
 $U_a = 250 \text{ V}$   
 $U_{g2} = 250 \text{ V}$   
 $-U_{g1} = 7,3 \text{ V}$   
 $R_a = 4,5 \text{ k}\Omega$



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

**Eintakt-A-Betrieb · Class A amplifier**





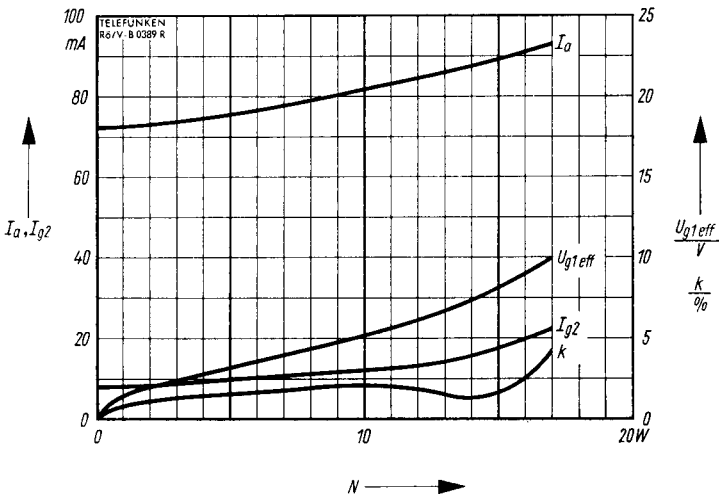
$$I_a, I_{g2}, U_{g1\text{eff}}, k = f(N)$$

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

$$U_{bg2} = 250 \text{ V}$$

$$R_k = 130 \Omega$$

$$R_{aa} = 8 \text{ k}\Omega$$



$$I_a, I_{g2}, U_{g1\text{eff}}, k = f(N)$$

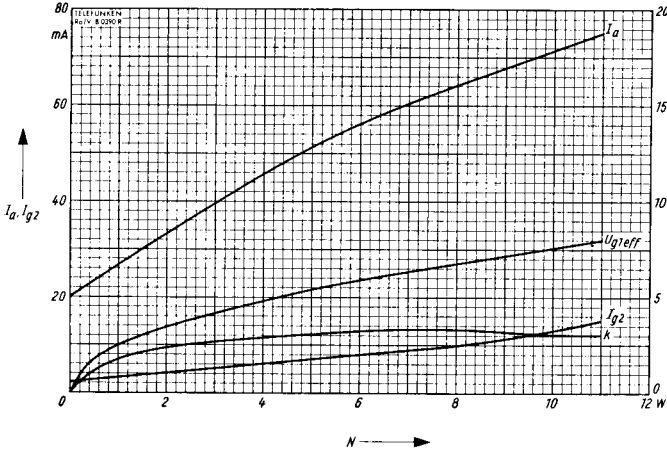
$$U_{ba} = 300 \text{ V}$$

$$U_{bg2} = 300 \text{ V}$$

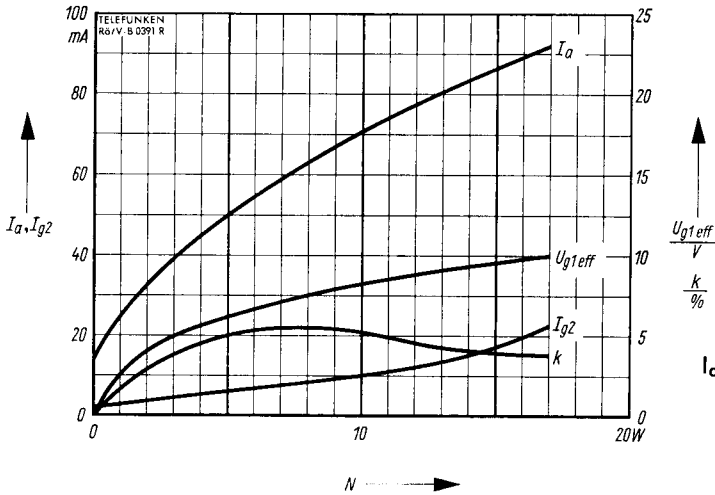
$$R_k = 130 \Omega$$

$$R_{aa} = 8 \text{ k}\Omega$$

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



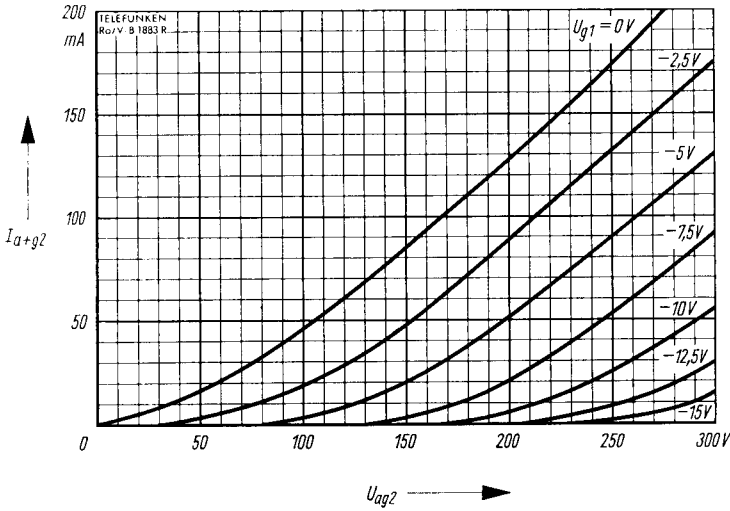
$I_a, I_{g2}, U_{g1\text{eff}}, k = f(N)$   
 $U_a = 250 \text{ V}$   
 $U_{g2} = 250 \text{ V}$   
 $-U_{g1} = 11,6 \text{ V}$   
 $R_{aa} = 8 \text{ k}\Omega$



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

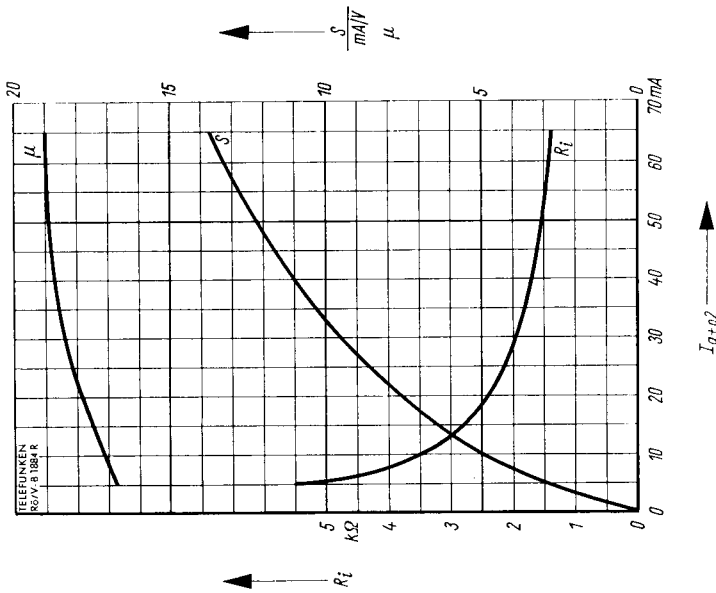
**2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb · 2 tubes push-pull, class B**





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

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

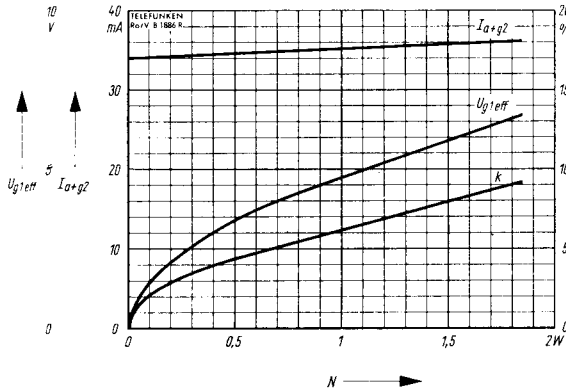


$$R_i, S, \mu = f(I_{a+g2})$$

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

Triodenschaltung · Connected as triode





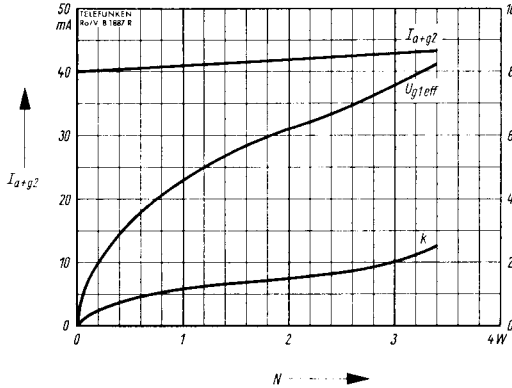
### Eintakt-A-Betrieb Class A amplifier

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

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

$$R_k = 270 \text{ } \Omega$$

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



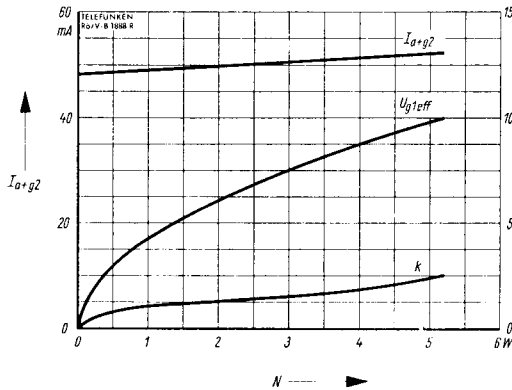
### Gegentakt-AB-Betrieb Push-pull, class AB

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

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

$$R_k = 270 \text{ } \Omega$$

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



### Gegentakt-AB-Betrieb Push-pull, class AB

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

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

$$R_k = 270 \text{ } \Omega$$

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

Triodenschaltung · Connected as triode

