

TELEFUNKEN

TELEFUNKEN - Handbuch, BAND II

Röhren für Rundfunk-, Fernseh-, Tonbandgeräte und Verstärker
Tubes for radio and TV sets, tape recorders and amplifiers

Inhaltsverzeichnis · Contents

Stand vom **Mai 1969**
As per

EL 34	EL 504	EM 80	EZ 80
010862	010467	010466	011062
020961	020467		
030455	030467	EM 84	EZ 81
040961	040467	011064	011256
050455			
	EL 508	EM 87	GY 501
EL 84	010469	010966	010268
010160	020469	020862	020467
020160			
031254	EL 509	EM 800	GZ 34
041254	010169	010667	010563
050466	020169	020667	020563
060466	030169		
	040169	EY 51	PABC 80
	050169	010953	010559
EL 86	060169	020953	020559
011062	070169		031052
020156			041052
030156	EL 805	EY 86	051052
041062	010469	010860	
	020968		PC 86
	030968	EY 500 A	010459
EL 95	040968	010968	020460
010466		020968	
021056	ELL 80	EZ 12	PC 88
031056	010263	010743	010162
041056	020263		020961
051156	030263		
060258			



TELEFUNKEN

PC 92

010466
020862
030160

PC 900

010663
020663

PCC 85

011058
020354
030354
040354
050354

PCC 88

011057
021057

PCC 189

011064
020161

PCF 80

010360
020360
030360
040360
050360
060360
070360

PCF 82

010259
020259
030259
040259
050259

PCF 86

011261
021161
031161
041161

PCF 200

010765
020765
030265
040765

PCF 801

PCF 803

010663
020663
030663
040663
050663

PCF 802

011066
020562
030562

PCH 200

011066
021066
031066
040465

PCL 82

010160
020160
030160
040160
050160
060160

PCL 84

010860
020860
030860
041161

PCL 85

010765
020267
030361
040765

PCL 86

011164
020768
031160
041164
051164

PCL 200

010565
020565
030166
040166

PCL 805

010469
020469
030868
041068

PD 500

011067
020467

PF 86

010161
020161

PFL 200

010165
020165
030266
040266
050266



Netzröhre für W-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

AC-Heating
indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

EL 34

Endpentode

Power pentode

		U_f	6,3	V
		I_f	1,5	A
Meßwerte · Measuring values				
U_a	250	V		
U_{g3}	0	V		
U_{g2}	265	V		
U_{g1}	-13,5	V		
I_a	100	mA		
I_{g2}	14,9	mA		
S	11	mA/V		
R_i	15	k Ω		
$\mu_{g2/g1}$	11			
U_{g1e} ($I_{g1} = +0,3 \mu A$)	-1,3	V		

Betriebswerte · Typical operation

Eintakt-A-Betrieb · Class A-amplifier

				Als Triode geschaltet		
U_b	265	265	V	Connected as Triode		
U_a	250	250	V	g_2 an a, g_3 an k		
U_{g3}	0	0	V	U_{ag2}	375	V
R_{g2}	2	—	k Ω	R_k	370	Ω
U_{g1}	-14,5	-13,5	V	$I_a + I_{g2}$	70	mA
I_a	70	100	mA	$I_a + I_{g2}$ (ausgest.)	74	mA
I_{g2}	10	14,9	mA	R_{aa}	3	k Ω
R_a	3	2	k Ω	U_{g1eff} (N)	18,9	V
U_{g1eff} (N)	9,3	8,7	V	N (8%)	6	W
N (10%)	8	11	W	U_{g1eff} (50 mW)	1,7	V
U_{g1eff} (50 mW)	0,65	0,5	V			

Betriebswerte · Typical operation

2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb

2 tubes push-pull, class AB

				Als Trioden geschaltet		
U_b	375		V	Connected as Triode		
$U_a + U_{Rk}$	355		V	g_2 an a, g_3 an k		
U_{g3}	0		V	U_{ag2}	400	V
$R_{g2}^1)$	470		Ω	$R_k^1)$	220	Ω
$R_k^1)$	130		Ω	$I_a + I_{g2}$	2×65	mA
I_a	2×75		mA	$I_a + I_{g2}$ (ausgest.)	2×71	mA
I_a ausgest.	2×95		mA	R_{aa}	5	k Ω
I_{g2}	2×11,5		mA	U_{g1eff} (N)	22	V
I_{g2} ausgest.	2×22,5		mA	N (3%)	16,5	W
R_{aa}	3,4		k Ω			
U_{g1eff} (N)	21		V			
N (5%)	35		W			

1) gemeinsam · common.



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

U_b	350	375	400	425	V
U_a	325	350	375	400	V
U_{g3}	0	0	0	0	V
$R_{g2}^1)$	470	470	1000	1000	Ω
U_{g1}	-32	-32	-38	-38	V
I_a	2×35	2×35	2×30	2×30	mA
I_a ausgest.	2×93	2×120	2×100	2×120	mA
I_{g2}	2×4,7	2×4,7	2×4,4	2×4,4	mA
I_{g2} ausgest.	2×25	2×25	2×25	2×25	mA
R_{aa}	3,8	2,8	4	3,4	k Ω
$U_{g1\text{eff}}$ (N)	22,7	22,7	27	27	V
N	36	44	45	55	W
k_{ges}	6	5	6	5	%
U_{ba}	475	500	750	800	V
U_a	450	475	725	775	V
U_{bg2}	375	400	375	400	V
$R_{g2}^1)$	750	750	750	750	Ω
U_{g3}	0	0	0	0	V
U_{g1}	-36	-36	-39	-39	V
I_a	2×30	2×30	2×25	2×25	mA
I_a ausgest.	2×102	2×125	2×84	2×91	mA
I_{g2}	2×4	2×4	2×3	2×3	mA
I_{g2} ausgest.	2×25	2×25	2×19	2×19	mA
R_{aa}	5	4	11	11	k Ω
$U_{g1\text{eff}}$ (N)	25,8	25,8	23,4	23,4	V
N	58	70	90	100	W
k_{ges}	6	5	6	5	%

1) R_{g2} gemeinsam.
 R_{g2} common.



Grenzwerte · Maximum ratings

U_{a0}	2000	V
U_a	800	V
N_a	25	W
$N_{a \text{ ausgest.}}$	27,5	W
U_{g20}	800	V
U_{g2}	425	V
N_{g2}	8	W
I_k	150	mA
$R_{g1}^1)$	0,7	M Ω
$R_{g1}^2)$	0,5	M Ω
$U_{ff/k}$	100	V
$R_{ff/k}$	20	k Ω
tKolben	245	°C

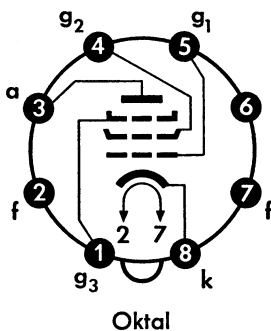
Kapazitäten · Capacitances

C_{g1}	ca. 15,2	pF
C_a	ca. 8,4	pF
$C_{g1/a}$	< 1,1	pF
$C_{g1/f}$	< 1	pF
$C_{k/f}$	ca. 10	pF

1) A-Betrieb, AB-Betrieb · class A, class AB

2) B-Betrieb · class B

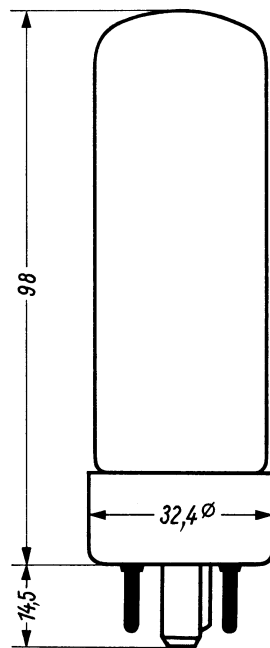
Sockelschaltbild
Base connection



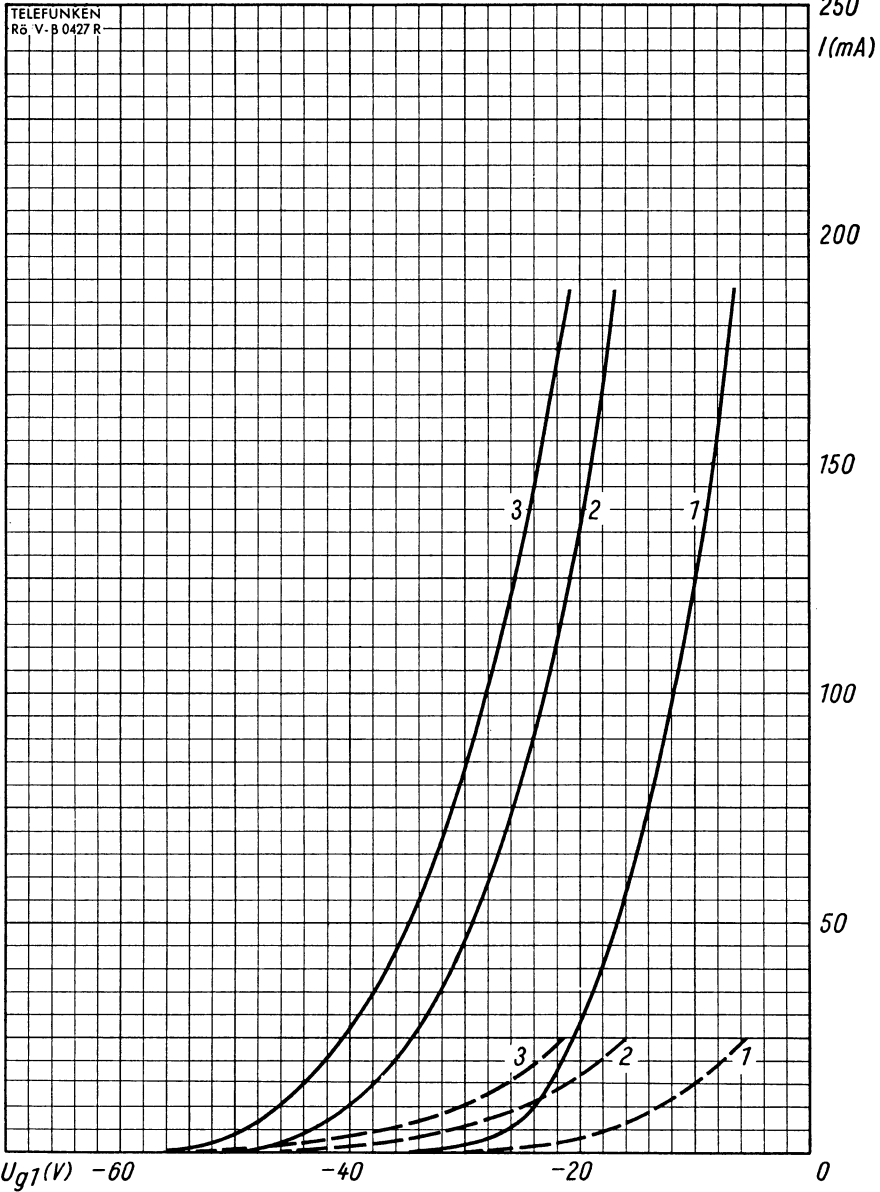
Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

Free pins not to be connected externally

max. Abmessungen
max. dimensions



Gewicht · Weight
max. 50 g

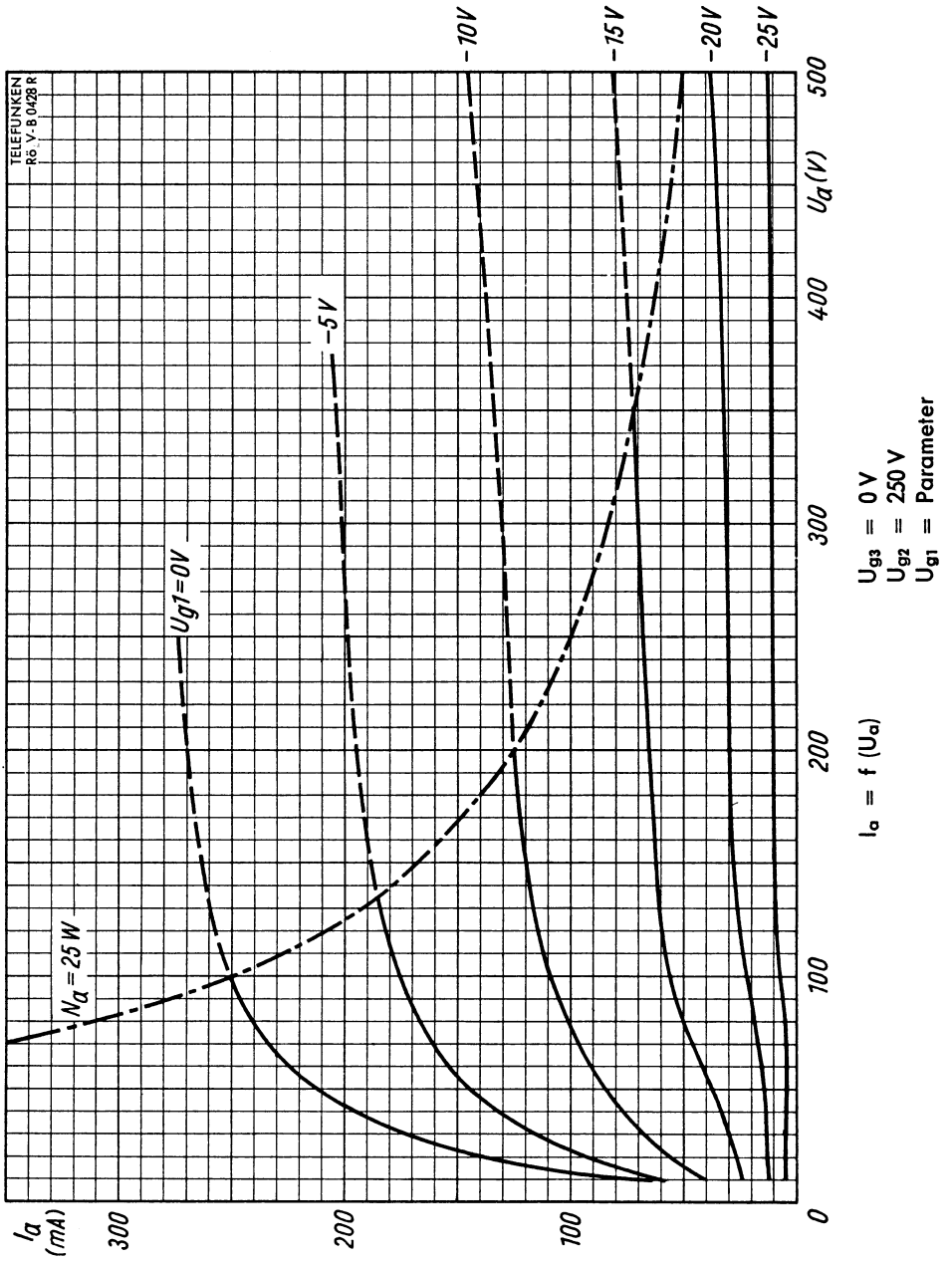


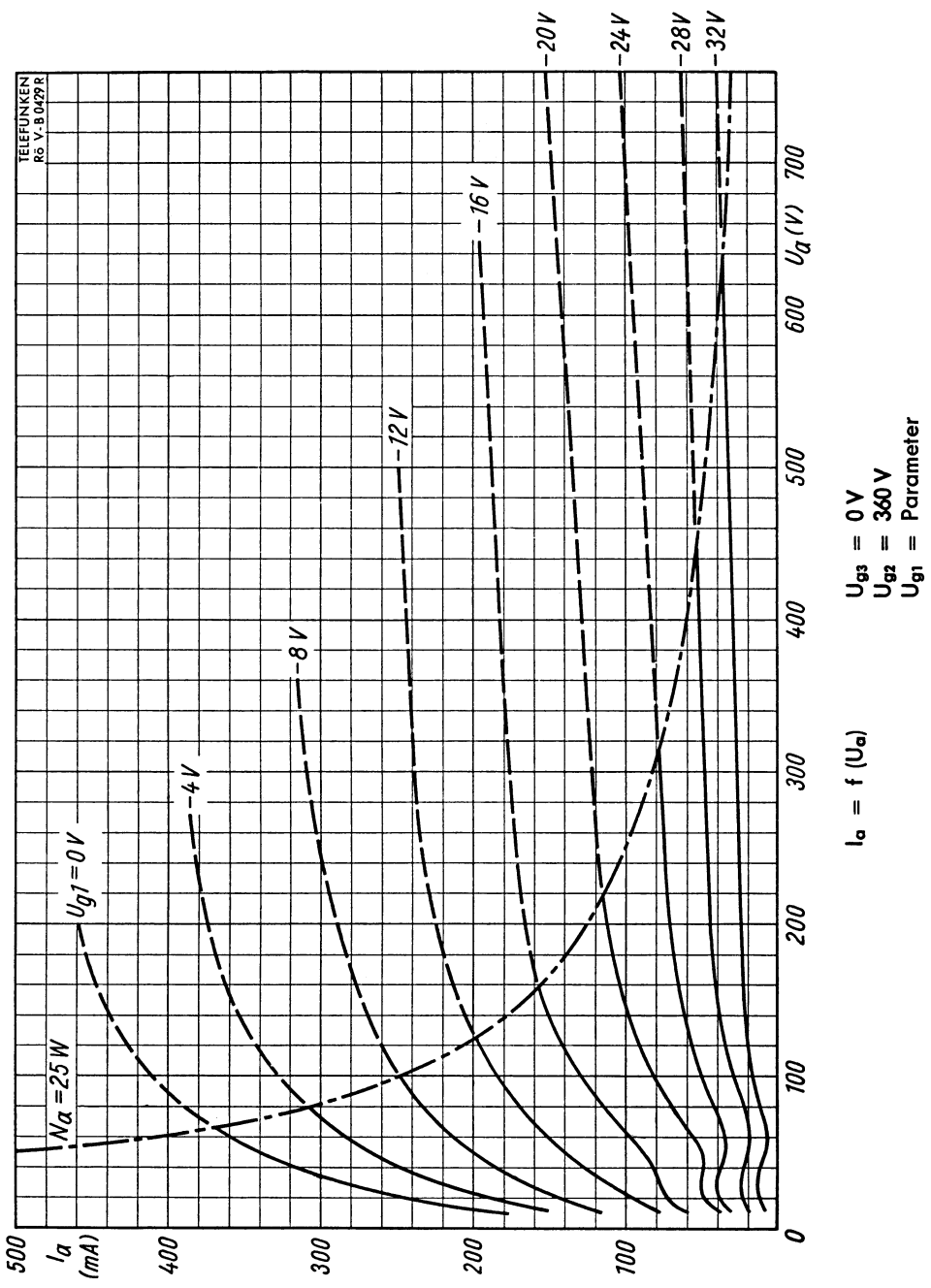
$$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$$

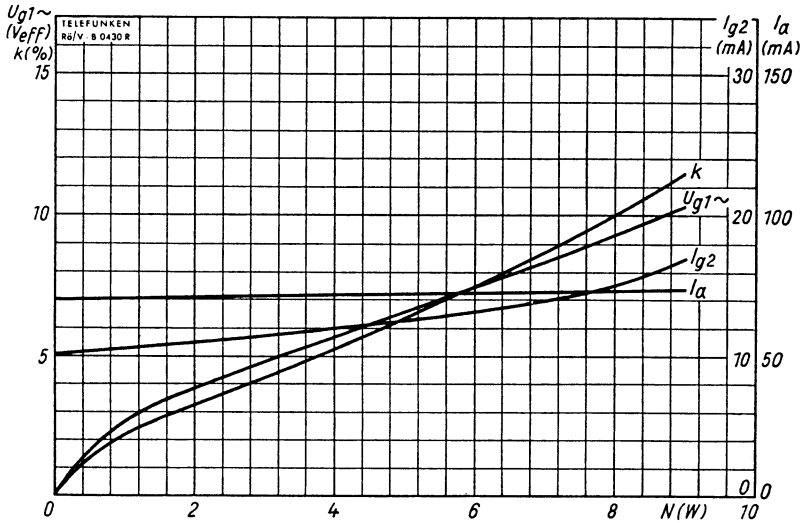
- 1 $U_a = 250 \text{ V}, U_{g3} = 0 \text{ V}, U_{g2} = 250 \text{ V}$
- 2 $U_a = 350 \text{ V}, U_{g3} = 0 \text{ V}, U_{g2} = 375 \text{ V}$
- 3 $U_a = 400 \text{ V}, U_{g3} = 0 \text{ V}, U_{g2} = 425 \text{ V}$

— I_a - - - I_{g2}



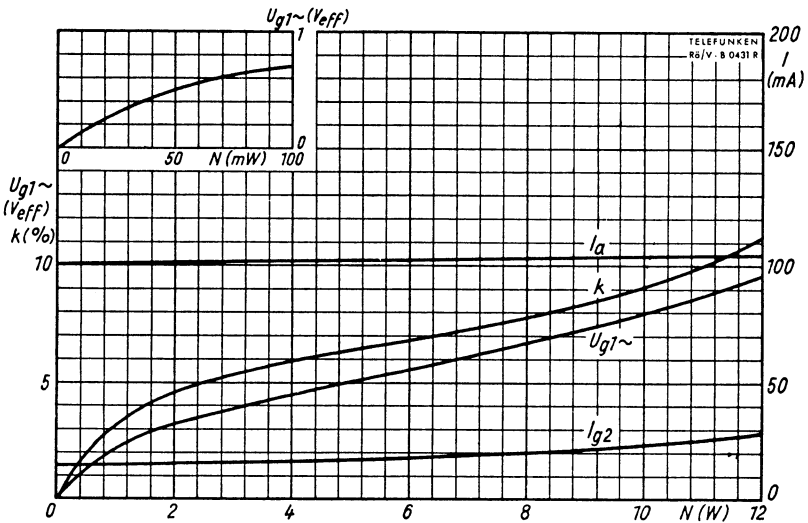






Eintakt-A-Betrieb · Class-A-amplifier

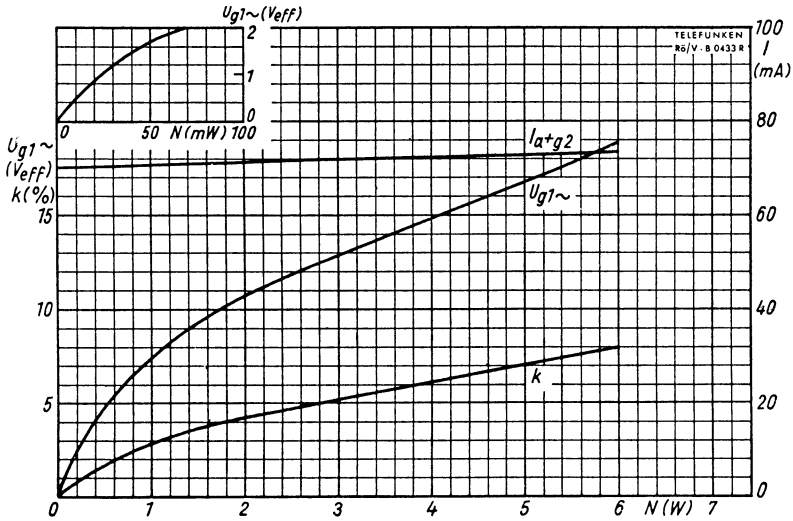
$U_b = 265 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $R_a = 3 \text{ k}\Omega$
 $U_a = 250 \text{ V}$ $U_{g1} = -14,5 \text{ V}$ $R_{g2} = 2 \text{ k}\Omega$



Eintakt-A-Betrieb · Class-A-amplifier

$U_b = 265 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $R_a = 2 \text{ k}\Omega$
 $U_a = 250 \text{ V}$ $U_{g1} = -13,5 \text{ V}$ $R_{g2} = 0 \text{ k}\Omega$





Eintakt-A-Betrieb als Triode, g_2 an a

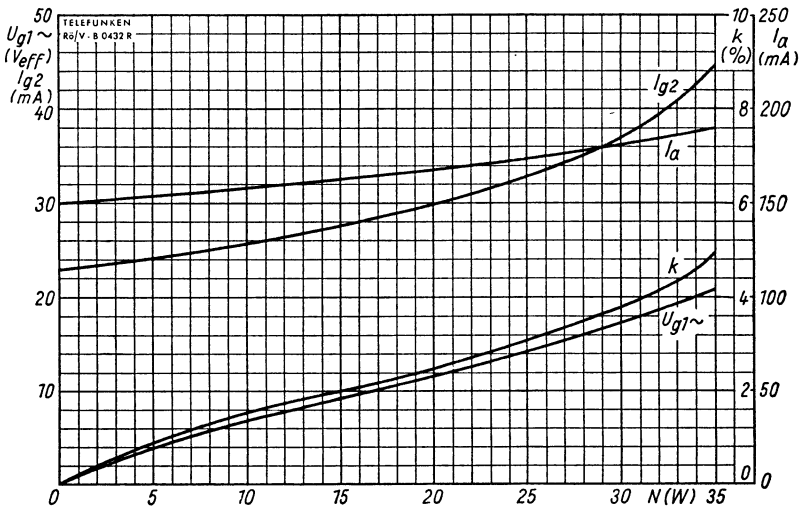
Connected as triode, g_2 to a, class-A-amplifier

$U_b = 375 \text{ V}$

$R_k = 370 \Omega$

$U_{g3} = 0 \text{ V}$

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



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

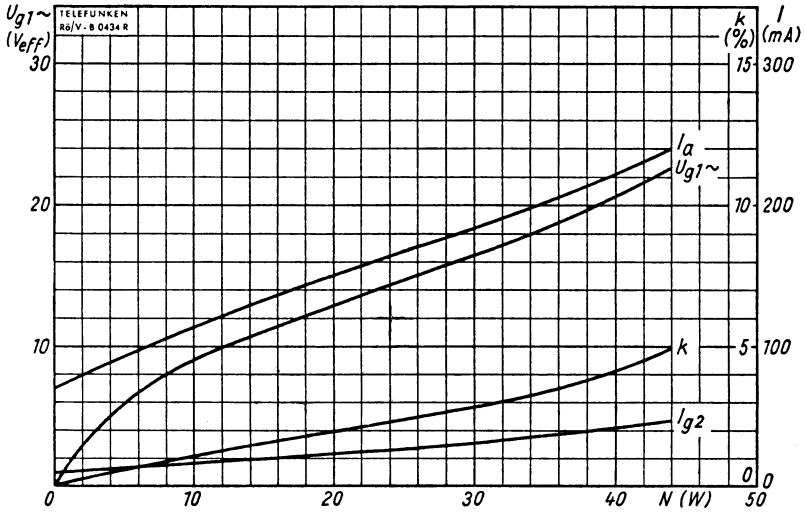
$U_b = 375 \text{ V}$

$R_k = 130 \Omega$

$R_{g2} = 470 \Omega$

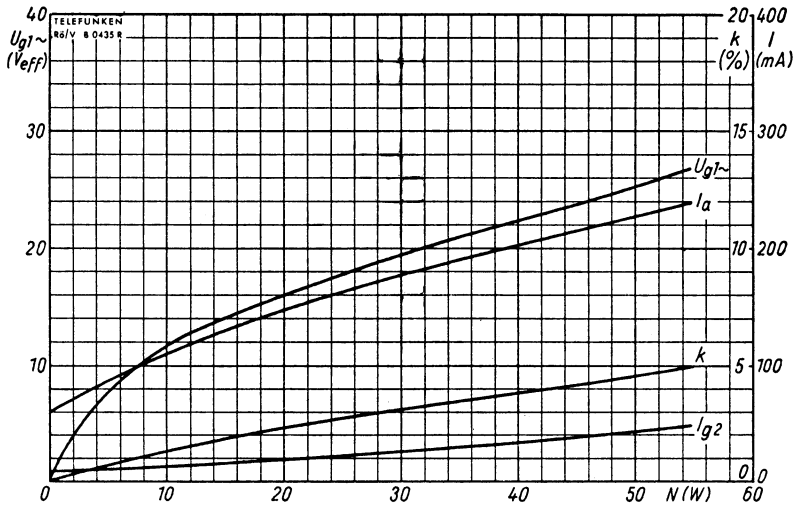
$R_{a\alpha} = 3,4 \text{ k}\Omega$





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

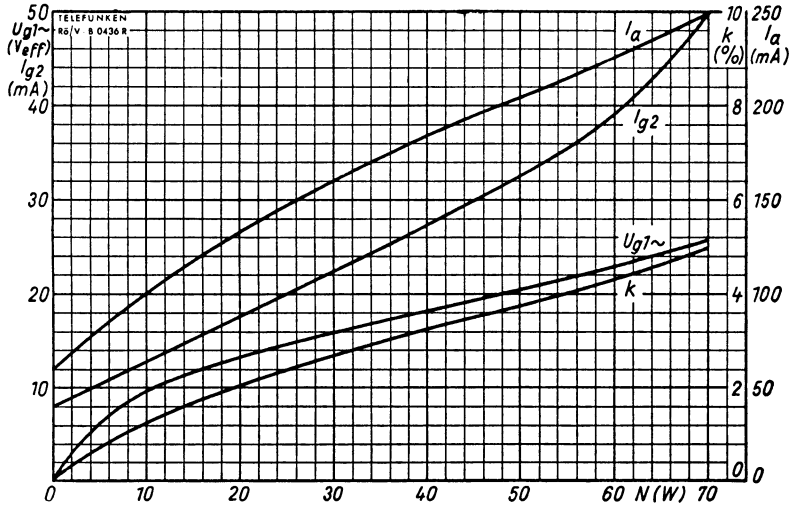
$U_b = 375 \text{ V}$ $R_{g2} = 470 \ \Omega$
 $U_{g1} = -32 \text{ V}$ $R_{aa} = 2,8 \text{ k}\Omega$



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

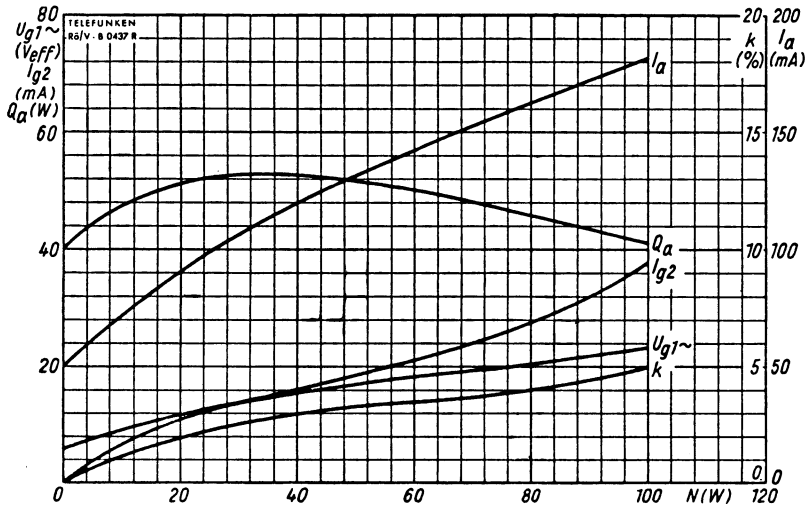
$U_b = 425 \text{ V}$ $R_{g2} = 1 \text{ k}\Omega$
 $U_{g1} = -38 \text{ V}$ $R_{aa} = 3,4 \text{ k}\Omega$





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

$U_{ba} = 500 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $R_{g2} = 750 \Omega$
 $U_{bg2} = 400 \text{ V}$ $U_{g1} = -36 \text{ V}$ $R_{aa} = 4 \text{ k}\Omega$



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

$U_{ba} = 800 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $R_{g2} = 750 \Omega$
 $U_{bg2} = 400 \text{ V}$ $U_{g1} = -39 \text{ V}$ $R_{aa} = 11 \text{ k}\Omega$



Heizspannung	U_f	6,3	V
Heizstrom	I_f	710	mA

Betriebswerte für Eintakt-A-Betrieb:

Anodenspannung	U_a	250	V
Schirmgitterspannung	U_{g2}	250	V
Gittervorspannung	U_{g1}	-7	V
Anodenstrom	I_a	36	mA
Schirmgitterstrom	I_{g2}	5,2	mA
Verstärkungsfaktor	μ_{g2g1}	22	
Steilheit	S	10	mA/V
Innerer Widerstand	R_i	40	k Ω
Kathodenwiderstand	R_k	170	Ω
Gitterwechselspannung	$U_{g1\sim}$	3,8	V_{eff}
Sprechleistung	N (10%)	4	W
Außenwiderstand	R_a	7	k Ω
Empfindlichkeit	$U_{g1\sim}$ (50 mW)	0,32	V_{eff}

Betriebswerte für Gegentakt-AB-Betrieb:

Anodenspannung	U_a	250	V	
Schirmgitterspannung	U_{g2}	250	V	
Kathodenwiderstand, gemeinsam	R_k	85	Ω	
Außenwiderstand von Anode zu Anode	R_{aa}	7	k Ω	
Gitterwechselspannung	$U_{g1\sim}$	0	5,6	V_{eff}
Anodenstrom	I_a	2×36	2×39,5	mA
Schirmgitterstrom	I_{g2}	2×5,2	2×8	mA
Sprechleistung	N	0	9,4	W
Klirrfaktor	k	—	4,6	%

Grenzwerte:

Anodenkaltspannung	U_{a0}	550	V
Anodenspannung	U_a	300	V
Anodenbelastung	N_a	9	W
Schirmgitterkaltspannung	U_{g20}	550	V
Schirmgitterspannung	U_{g2}	300	V

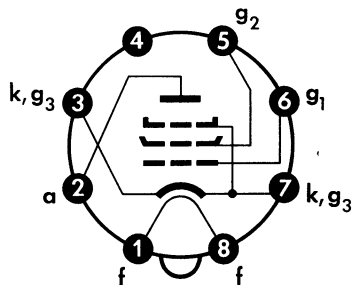
Schirmgitterbelastung	N_{g2}	1,4	W
Schirmgitterbelastung, ausgesteuert	$N_{g2\text{ausgest.}}$	3,3	W
Kathodenstrom	I_k	55	mA
Gitterableitwiderstand	R_{g1}	1	$M\Omega$
Gitterstromereinsatzpunkt ($I_{g1} \leq +0,3 \mu\text{A}$)	U_{g1e}	-1,3	V
Spannung zwischen Faden und Kathode	U_{fk}	100	V
Außenwiderstand zwischen Faden und Kathode	R_{fk}	20	k Ω

Kapazitäten:

Eingang	c_e	10,2	pF
Ausgang	c_a	7,8	pF
Gitter—Anode	c_{g1a}	≤ 1	pF
Gitter—Faden	c_{g1f}	$\leq 0,15$	pF

Zur Vermeidung von UKW-Störschwingungen ist es notwendig, unmittelbar vor das Steuergitter einen Schutzwiderstand von mindestens 1000 Ω bzw. zusätzlich vor das Schirmgitter einen Widerstand von mindestens 100 Ω zu legen.

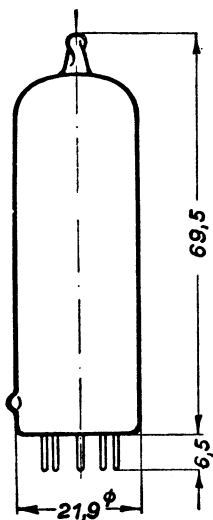
Sockelschaltbild



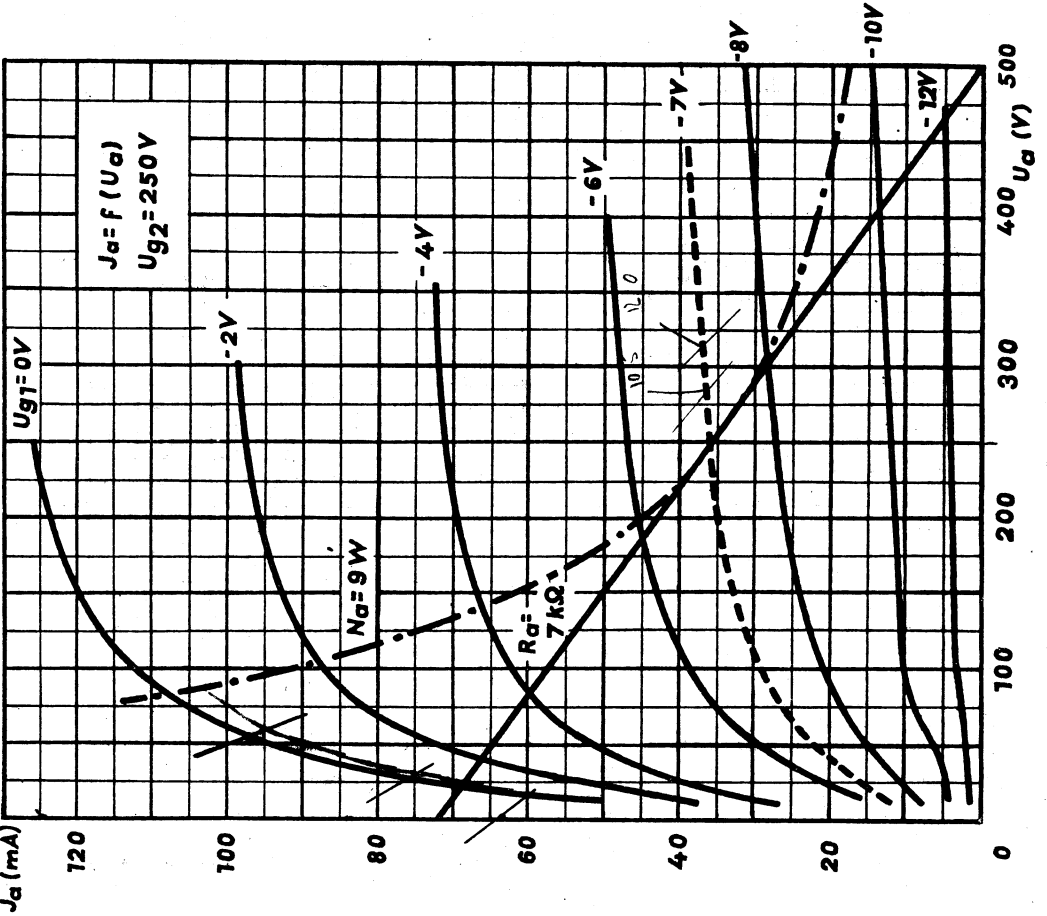
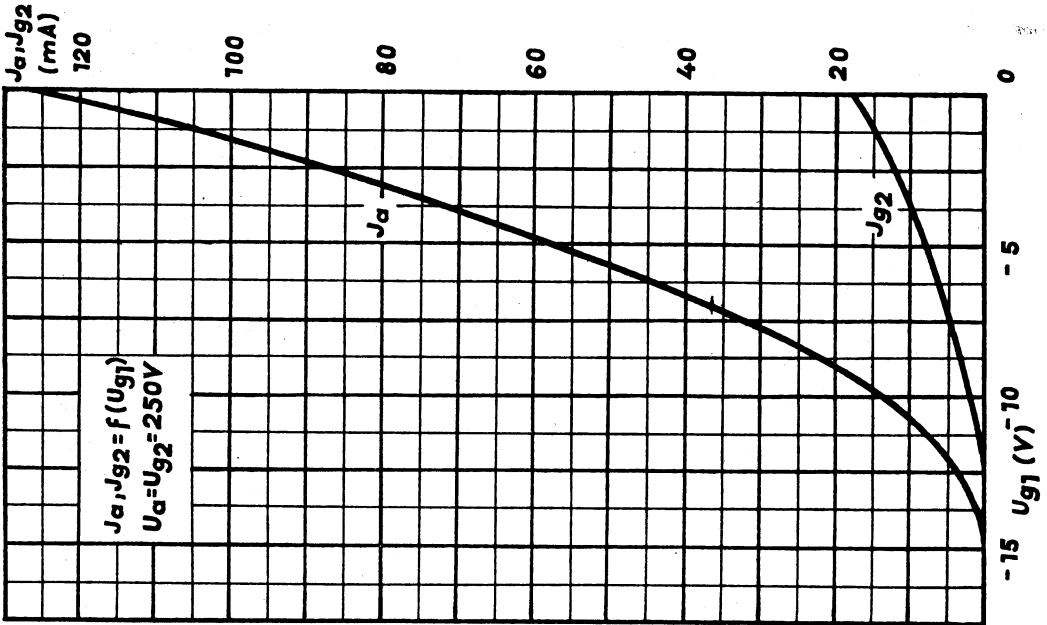
Pico 8 (Rimlock)

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

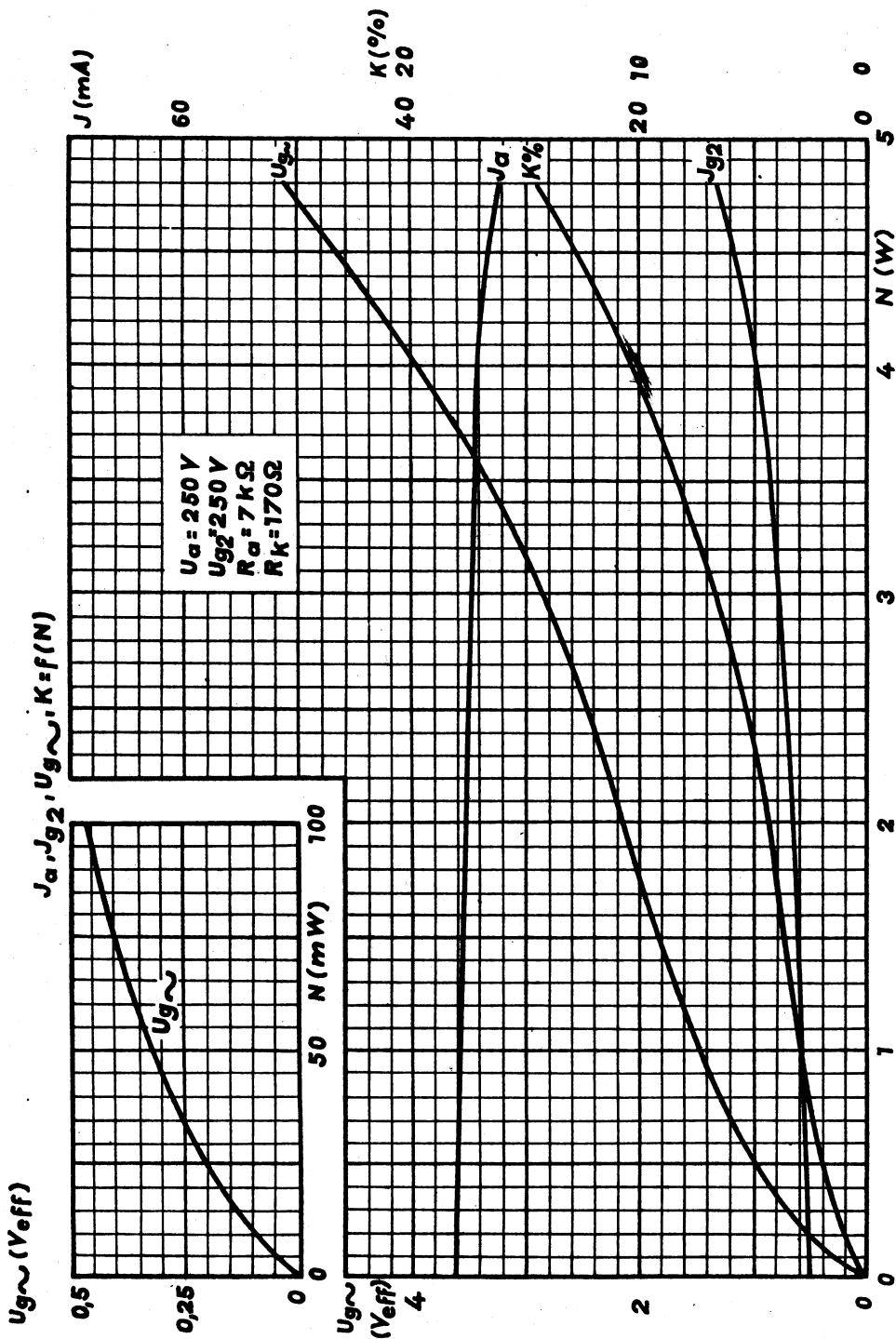
max. Abmessungen

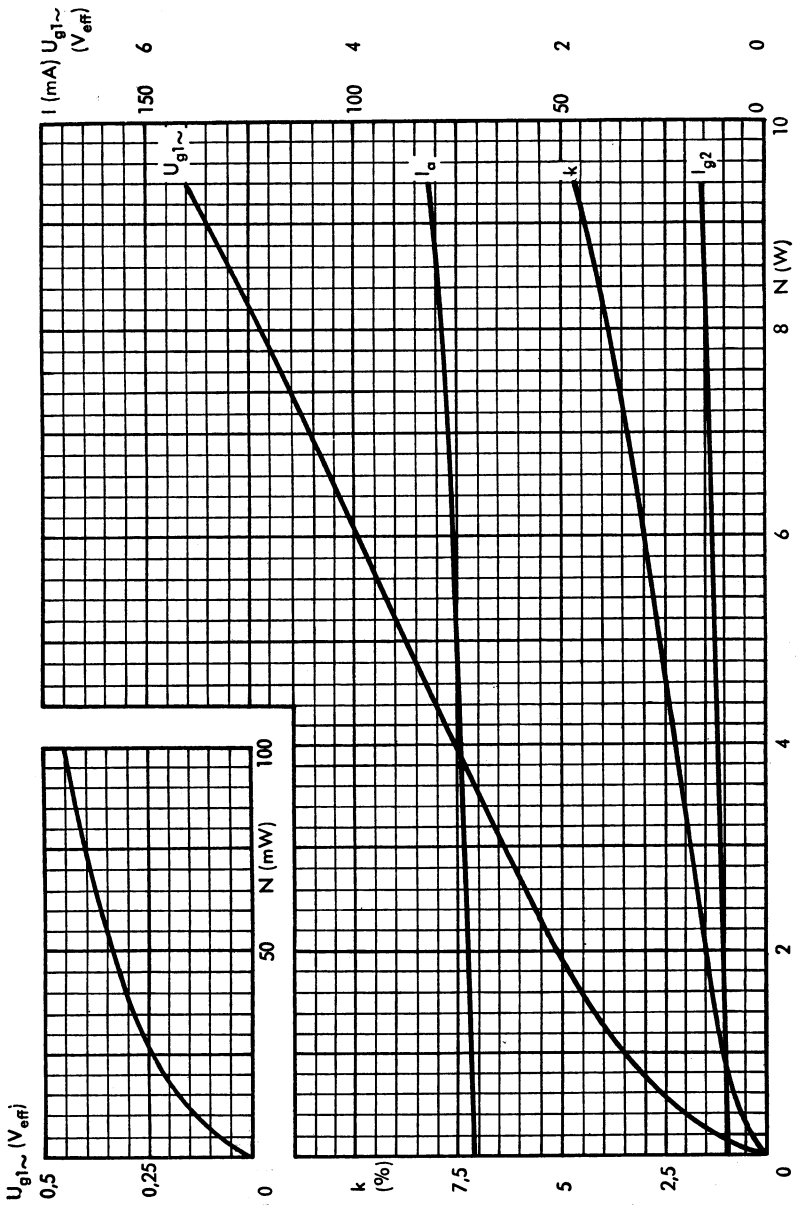


Gewicht: max. 20 g



TELEFUNKEN

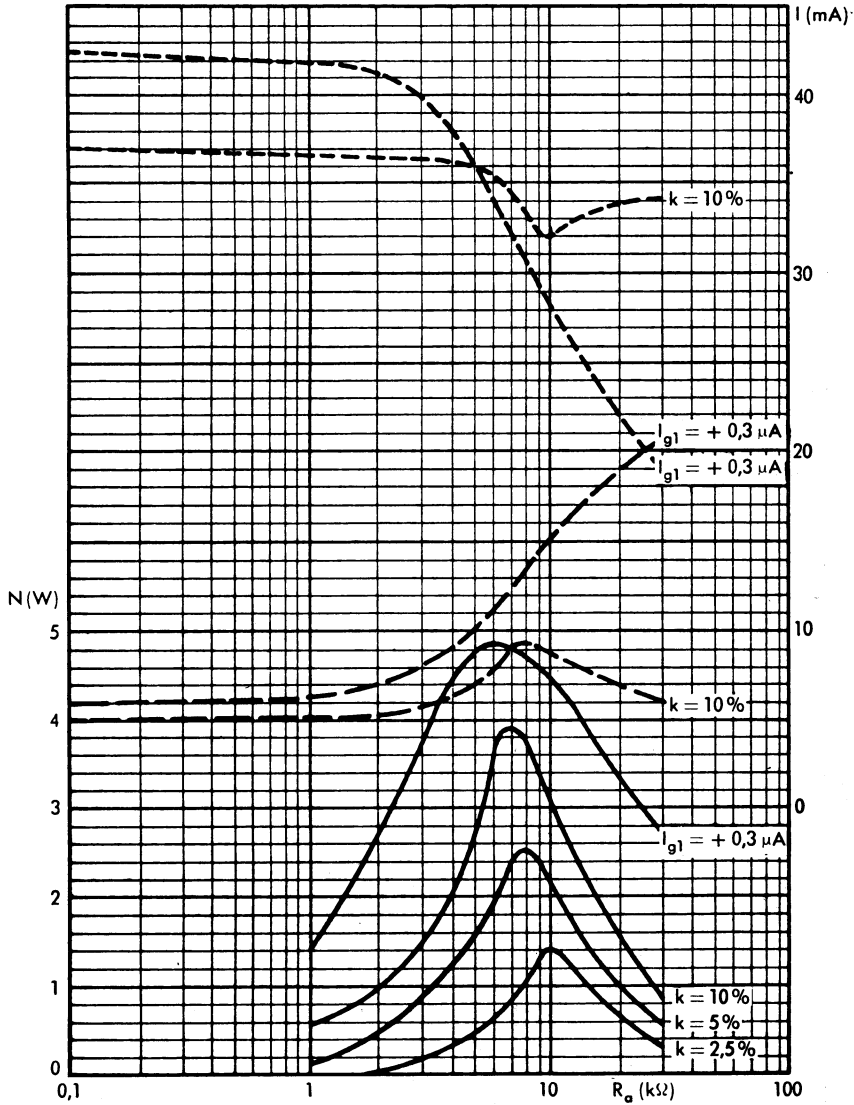




$I_{a1}, I_{g2}, U_{g1\sim}, k = f(N)$
 $U_a = U_{g2} = 250 \text{ V}$
 $R_{aa} = 7 \text{ k}\Omega$
 $R_k = 85 \Omega$

für 2 Röhren in Gegentakt-AB-Schaltung





$I_a, I_{g2}, N = f(R_a)$
 $U_a = U_{g2} = 250 \text{ V}$
 $R_k = 170 \Omega$
 $k, I_g = \text{Parameter}$

- - - - - = I_a
 - - - - - = I_{g2}
 ————— = N



Netzröhre für W-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung
AC-Heating
indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

EL 84

Endpentode
Power pentode

U_f **6,3** V
 I_f 760 mA

Meßwerte · Measuring values

U_a	250	250	250	V
U_{g2}	250	250	210	V
U_{g1}	-7,3	-8,4	-6,4	V
I_a	48	36	36	mA
I_{g2}	5,5	4,1	3,9	mA
R_i	40	40	40	k Ω
S	11,3	10	10,4	mA/V
μ_{g2g1}	19	19	19	

Betriebswerte · Typical operation

Eintakt-A-Betrieb · Class A-amplifier

U_a	250	250	250	V
U_{g2}	250	250	210	V
R_k	135	210	160	Ω
I_a	48	36	36	mA
I_{g2}	5,5	4,1	3,9	mA
R_a	5,2	7	7	k Ω
$U_{g1\sim}$ (50 mW)	0,3	0,3	0,3	V_{eff}
$U_{g1\sim}$ (N)	4,3	3,5	3,4	V_{eff}
N (10%)	5,7 ¹⁾	4,2	4,3	W
N	6 ²⁾	5,6	4,7	W

¹⁾ gemessen mit fester Gittervorspannung
measured with fixed grid bias

²⁾ $I_{g1} = +0,3 \mu A$



Betriebswerte · Typical operation

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
I_{a0}	2 x 31	2 x 36	mA
$I_{a\text{ ausgest.}}$	2 x 37,5	2 x 46	mA
I_{g20}	2 x 3,5	2 x 4	mA
$I_{g2\text{ ausgest.}}$	2 x 7,5	2 x 11	mA
R_{aa}	8	8	k Ω
$U_{g1\sim} (N)$	8	10	V _{eff}
N	11	17	W
k	3	4	%

¹⁾ gemeinsam · common

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
I_{a0}	2 x 10	2 x 7,5	mA
$I_{a\text{ ausgest.}}$	2 x 37,5	2 x 46	mA
I_{g20}	2 x 1,1	2 x 0,8	mA
$I_{g2\text{ ausgest.}}$	2 x 7,5	2 x 11	mA
R_{aa}	8	8	k Ω
$U_{g1\sim} (N)$	8	10	V _{eff}
N	11	17	W
k	3	4	%



Grenzwerte · Maximum ratings

U_{a0}	550	V
U_a	300	V
N_a	12	W
U_{g20}	550	V
U_{g2}	300	V
N_{g2}	2	W
$N_{g2 \text{ ausgest.}}$	4	W
U_{g1}	-100	V
U_{g1e}	-1,3	V
I_k	65	mA
$R_{g1}^{1)}$	1	M Ω
$R_{g1}^{2)}$	0,3	M Ω
U_{fk}	100	V
R_{fk}	20	k Ω

1) $U_{g1 \text{ autom.}}$ · cathodes grid bias

2) $U_{g1 \text{ fest}}$ · fixed grid bias

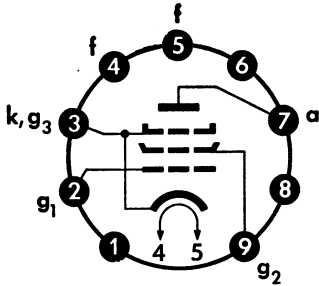
Unter ungünstigen räumlichen und betrieblichen Verhältnissen ist mit einer Röhrenbodentemperatur bis zu 120° C zu rechnen. Bei Auswahl der Fassung sollte diese Tatsache berücksichtigt werden.

Under unfavourable space and operating conditions tube base temperatures up to 120° C can be expected. When selecting the socket this fact must be taken into consideration.

Kapazitäten · Capacitances

C_{g1}	11	pF
C_a	6	pF
C_{g1a}	< 0,7	pF
C_{g1f}	< 0,25	pF

Sockelschaltbild
Base connection



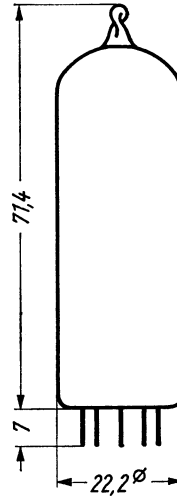
Pico 9 - Noval

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

Free pins not to be connected externally.

max. Abmessungen
max. dimensions

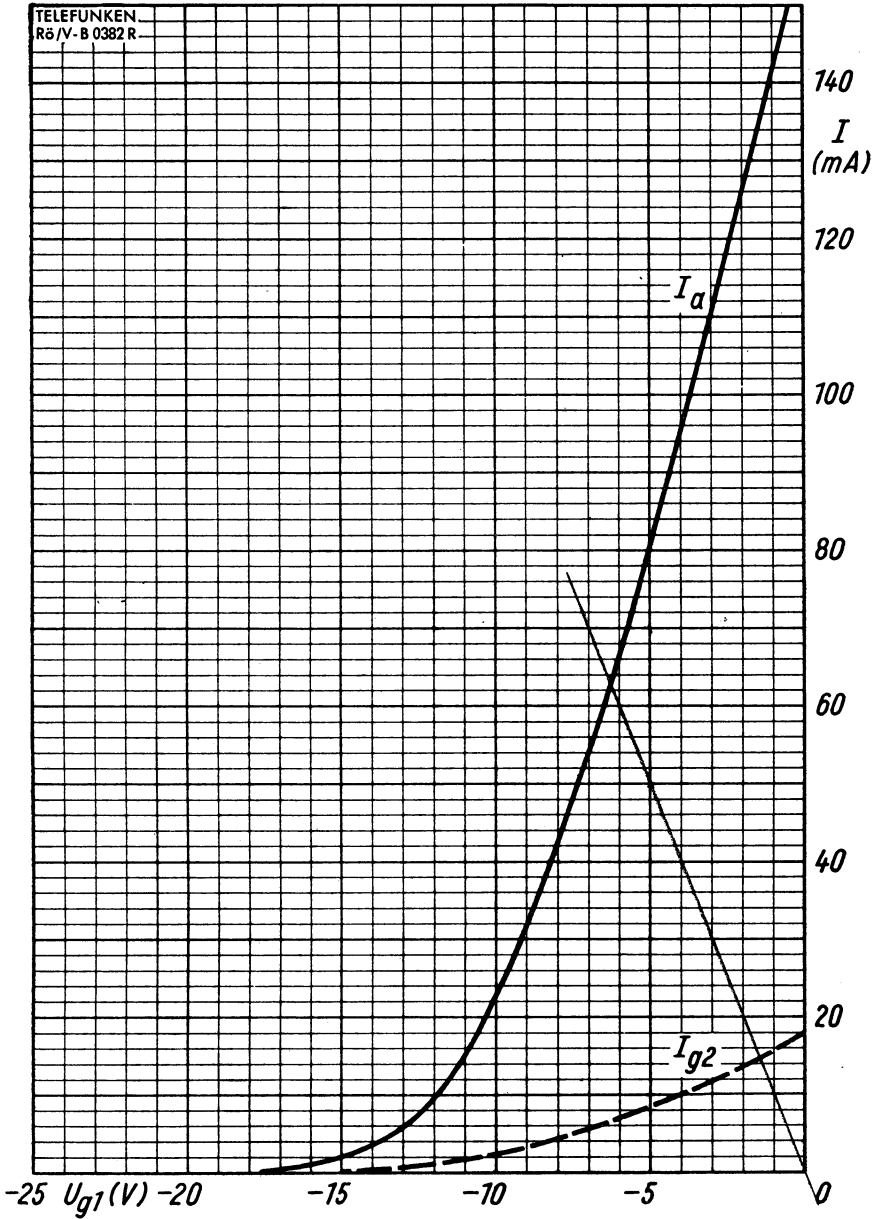
DIN 41 539, Nenngröße 62, Form A



Gewicht · Weight
max. 20 g

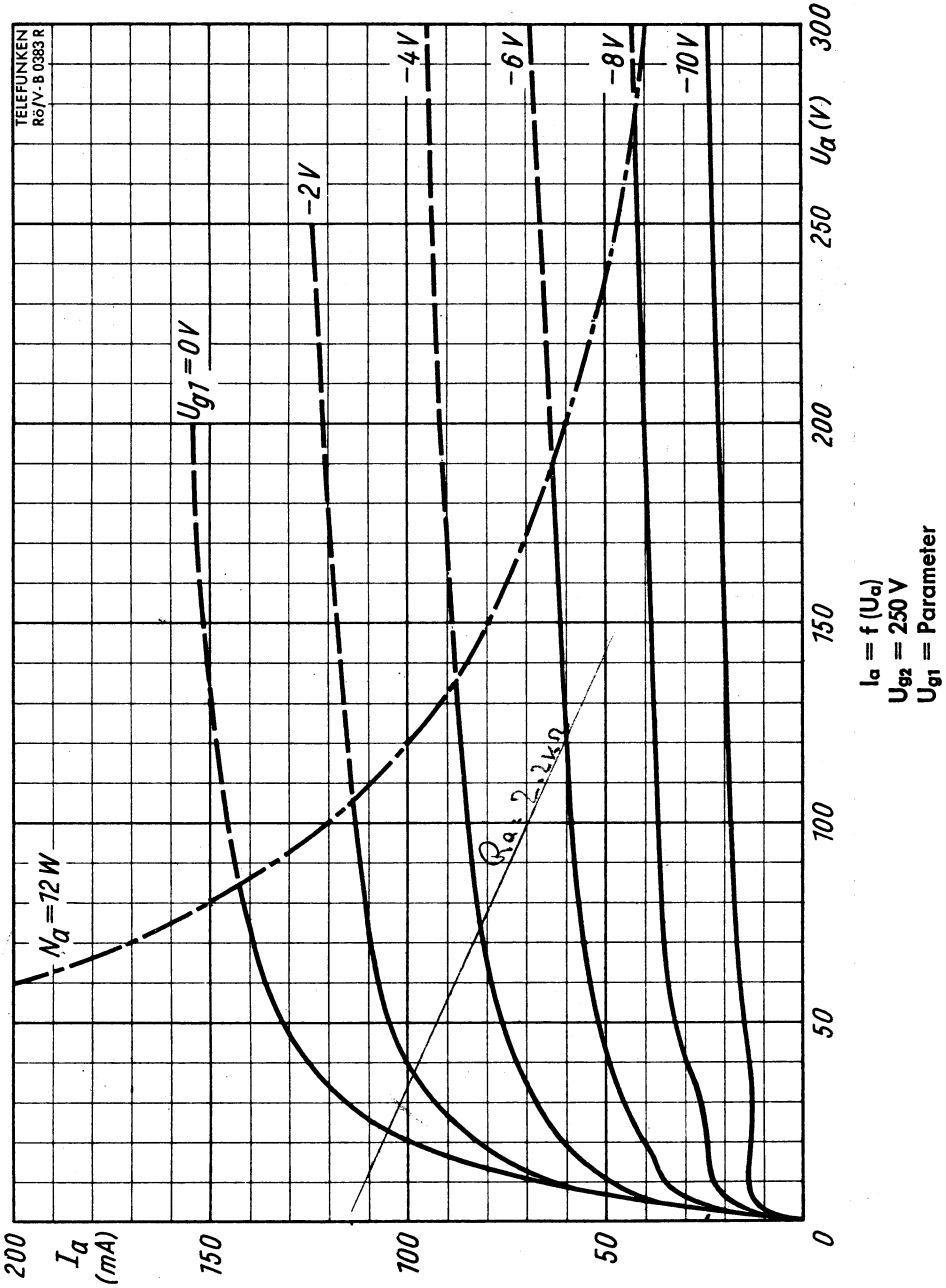
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

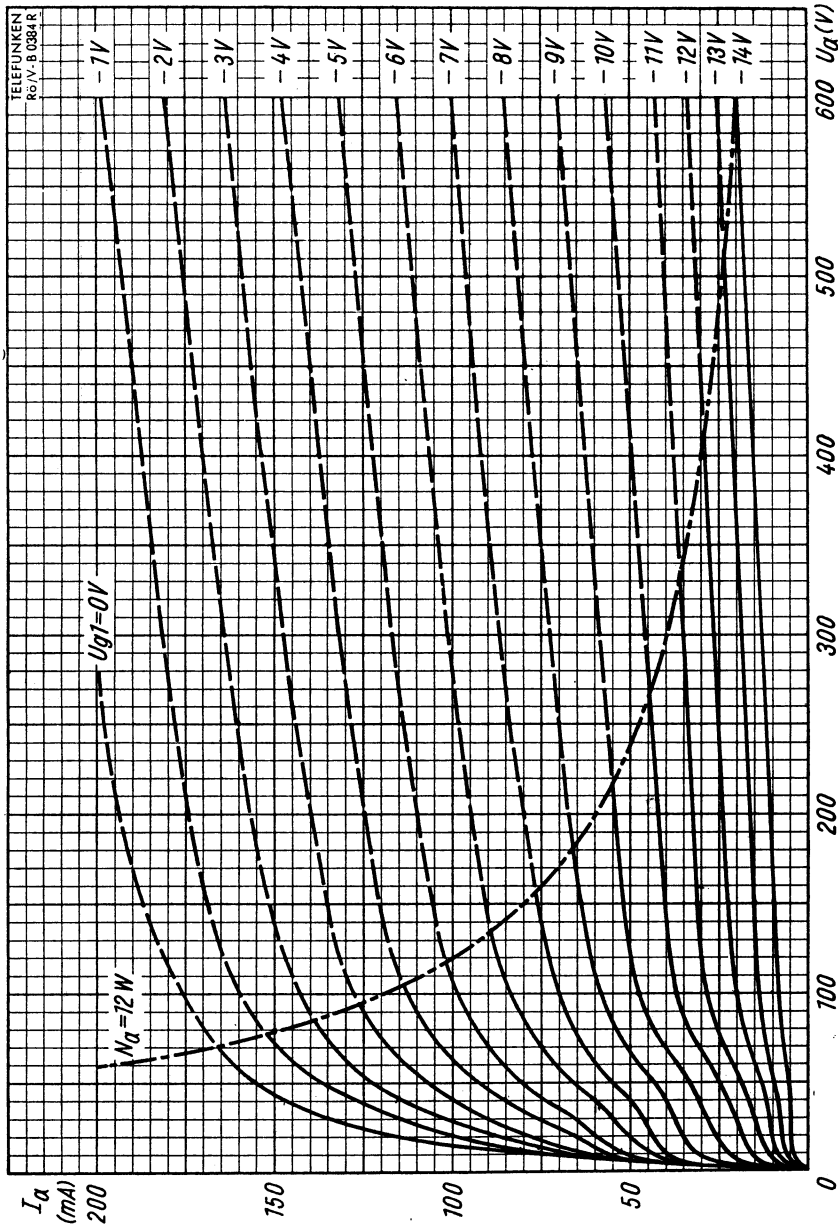
Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$
 $U_a = U_{g2} = 250 \text{ V}$
 ——— I_a - - - - I_{g2}



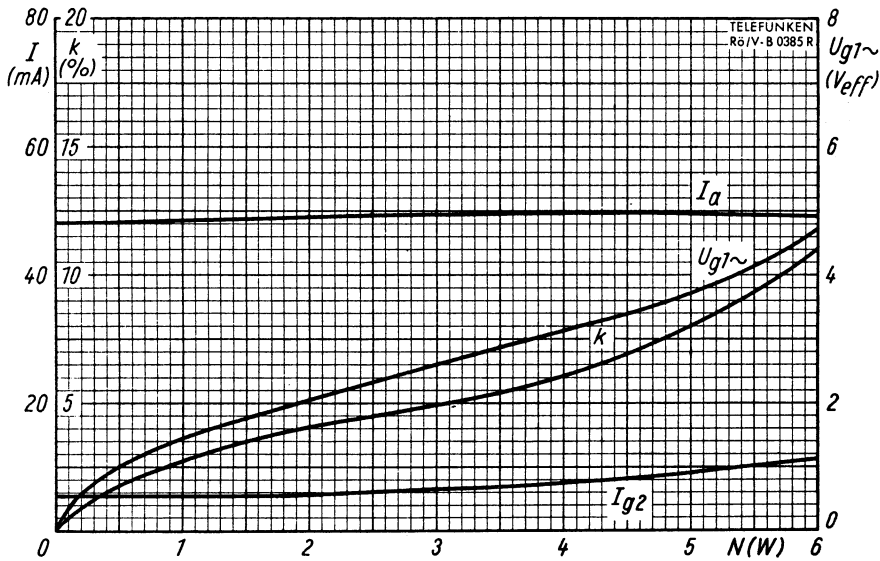




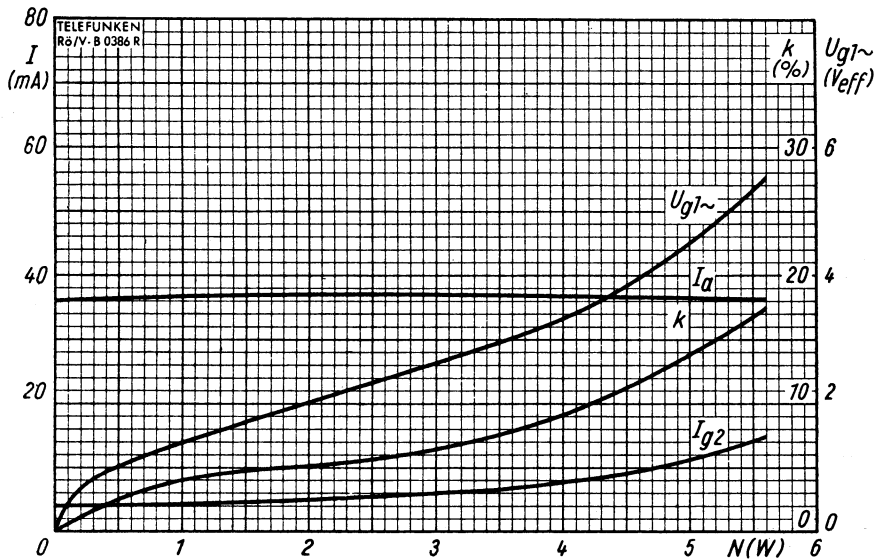
$I_a = f(U_a)$
 $U_{g2} = 300V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



TELEFUNKEN



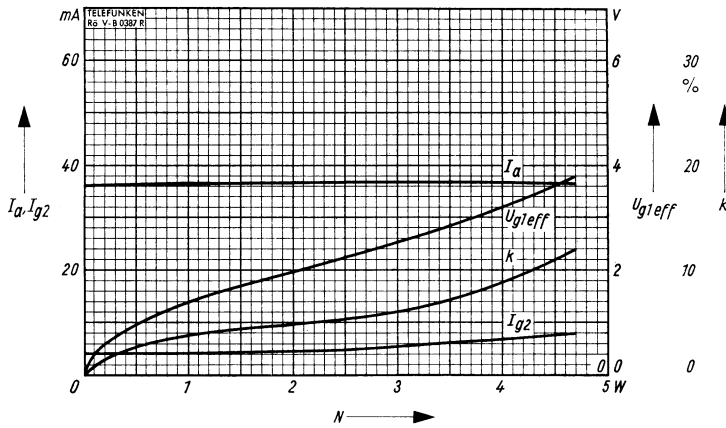
$U_a = U_{g2} = 250 \text{ V}$
 $U_{g1} = -7,3 \text{ V}$
 $R_a = 5,2 \text{ k}\Omega$



$U_a = U_{g2} = 250 \text{ V}$
 $U_{g1} = -8,4 \text{ V}$
 $R_a = 7 \text{ k}\Omega$

Eintakt-A-Betrieb

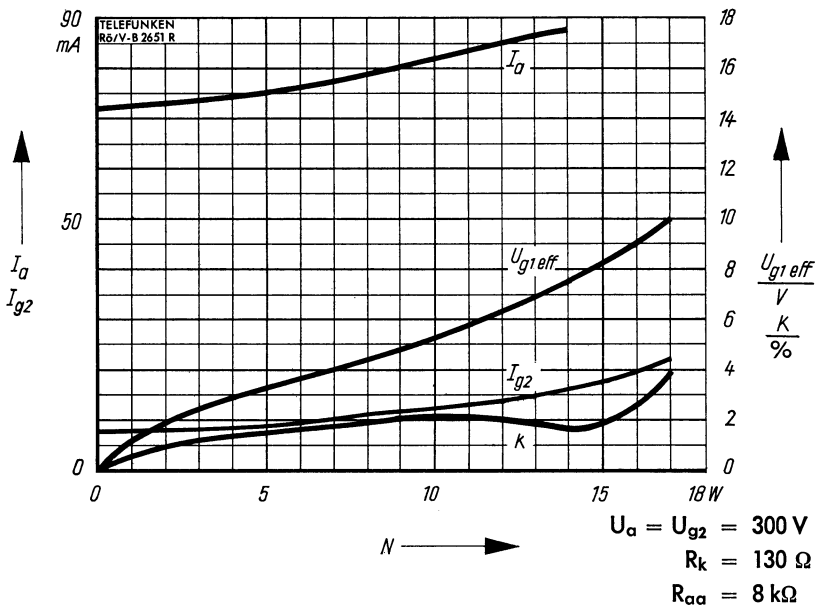
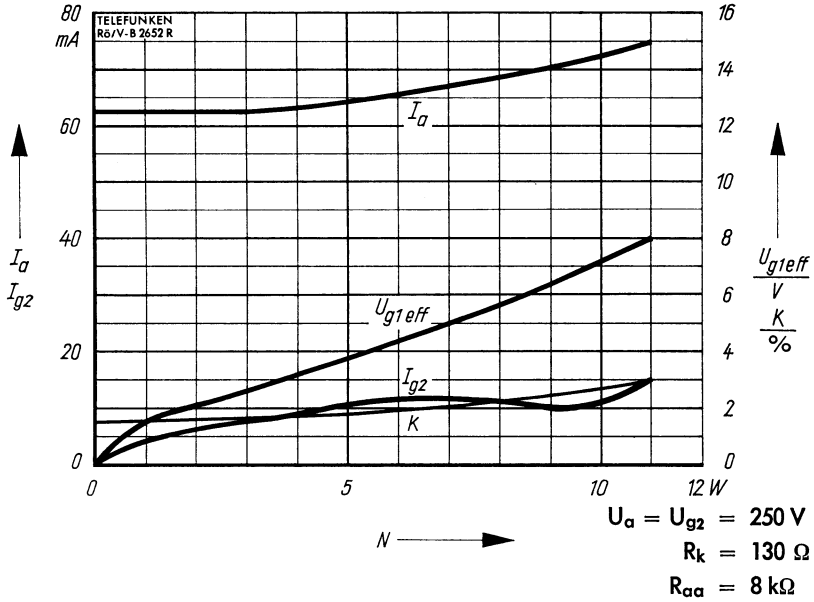




Eintakt-A-Betrieb · Class A amplifier

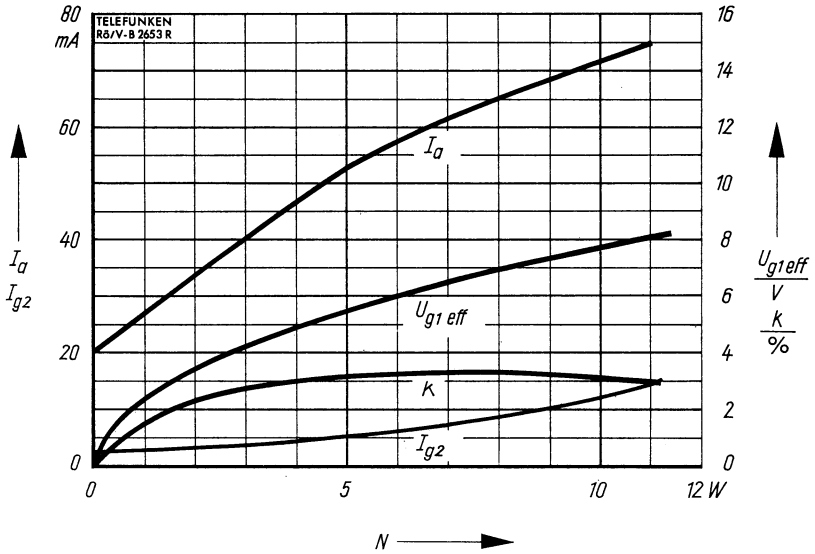
- $U_a = 250 \text{ V}$
- $U_{g2} = 210 \text{ V}$
- $U_{g1} = -6,4 \text{ V}$
- $R_a = 7 \text{ k}\Omega$





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

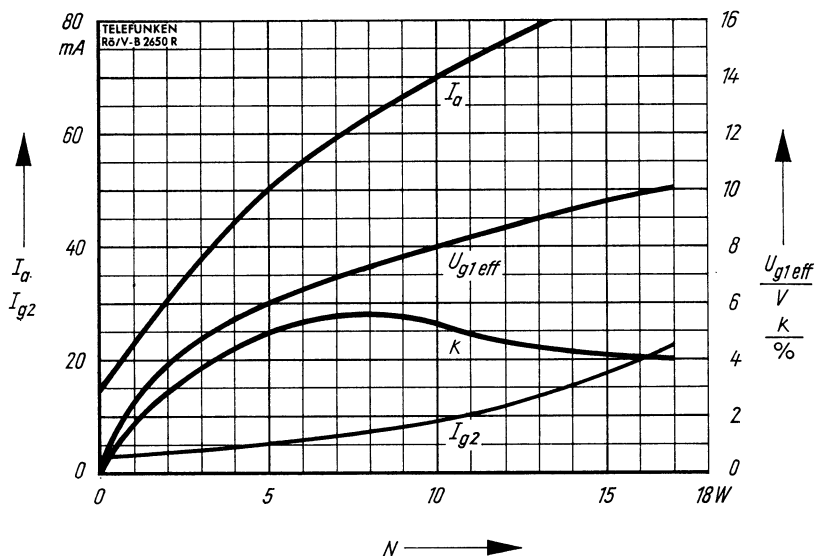




$$\begin{aligned}
 U_a = U_{g2} &= 250 \text{ V} \\
 U_{g1} &= -11,6 \text{ V} \\
 R_{ca} &= 8 \text{ k}\Omega
 \end{aligned}$$

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





$$\begin{aligned}
 U_a &= U_{g2} = 300 \text{ V} \\
 U_{g1} &= -14,7 \text{ V} \\
 R_{ca} &= 8 \text{ k}\Omega
 \end{aligned}$$

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



Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

EL 86

Endpentode

Power pentode

Verwendung · Application

Speziell für transformatorlose Gegentakt-Endstufen
Especially for single-ended push-pull stages

U_f	6,3	V
I_f	760	mA

Meßwerte · Measuring values

U_a	100	170	V
U_{g2}	100	170	V
U_{g1}	-6,7	-12,5	V
I_a	43	70	mA
I_{g2}	3	5	mA
S	9	10	mA/V
R_i	23	23	k Ω
μ_{g2g1}	8	8	

Betriebswerte · Typical operation

Eintakt-A-Betrieb · Class A amplifier

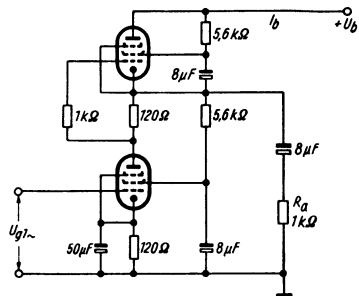
U_a	100	170	V
U_{g2}	100	170	V
U_{g1}	-6,7	-12,5	V
I_a	43	70	mA
I_{g2}	3	5	mA
I_{g2} ausgest.	11	22	mA
R_a	2,4	2,4	k Ω
U_{g1} eff (N)	4,3	7	V
N (10%)	1,9	5,6	W
U_{g1} eff (50 mW)	0,55	0,5	V

Betriebswerte · Typical operation

als transformatorlose Gegentakt-Endstufe
single-ended push-pull stage

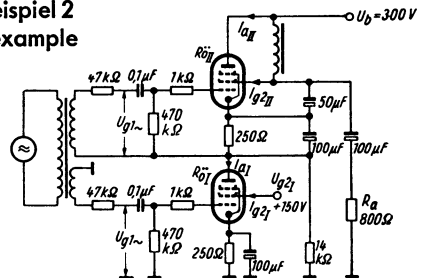
U_b	300	V
I_{b0}	69	mA
I_b ausgest.	67	mA
R_a	1	k Ω
U_{g1} eff (N)	5,7	V
N (9,3%)	4,8	W
U_{g1} eff (50 mW)	0,55	V

Schaltbeispiel 1 · Circuit example



U_b	300	V
I_{a110}	52	mA
I_{a1} ausgest.	51,5	mA
I_{g2110}	3,9	mA
I_{g21} ausgest.	10,1	mA
R_a	800	Ω
U_{g1} eff (N)	9,9	V
N (2,9%)	7,5	W
U_{g1} eff (50 mW)	0,53	V

Schaltbeispiel 2 · Circuit example



Grenzwerte · Maximum ratings

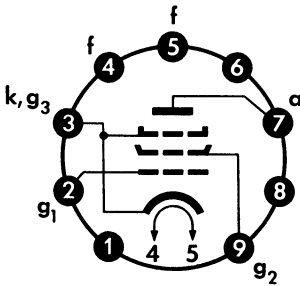
U_{ao}	550	V
U_a	250	V
N_a	12	W
U_{g2o}	550	V
U_{g2}	200	V
N_{g2}	1,75	W
$N_{g2 \text{ ausgest.}}$	6	W
I_k	100	mA
$R_{g1}^{1)}$	1	M Ω
$U_{f/k+sp}^2$	300	V
$U_{f/k-}$	100	V
R_{fk}	20	k Ω

Kapazitäten · Capacitances

C_{g1}	12	pF
C_a	6	pF
$C_{g1/a}$	< 1	pF
$C_{g1/f}$	< 0,25	pF

¹⁾ U_{g1} autom. · cathodes grid bias

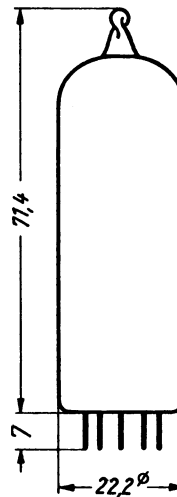
²⁾ Gleichspannungsanteil max. 150 V · DC-component max. 150 V

Sockelschaltbild
Base connection

Pico 9 · Noval

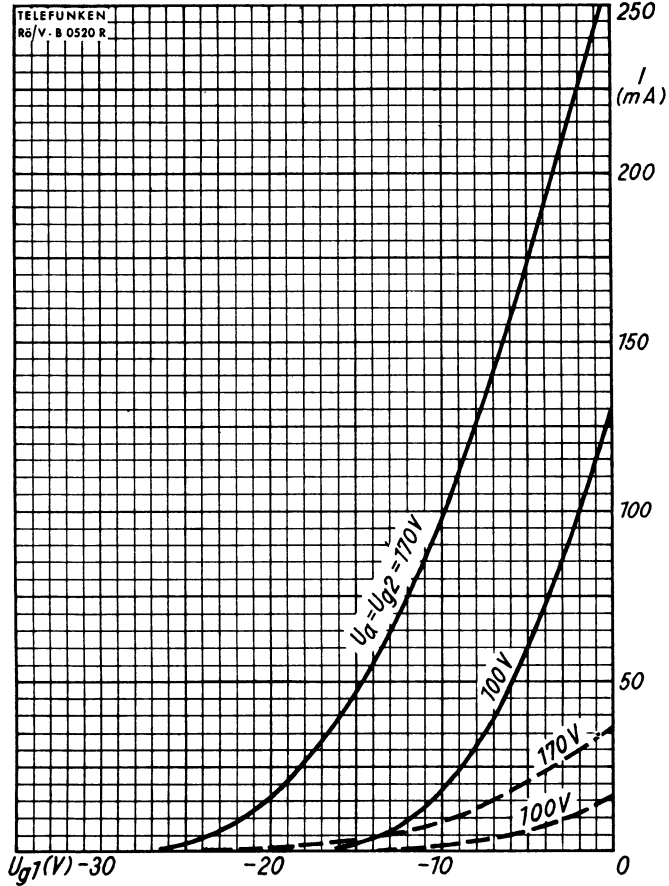
Freie Stifte bzw. Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

Free pins not to be connected externally.

max. Abmessungen
max. dimensions
DIN 41 539, Nenngröße 62, Form A

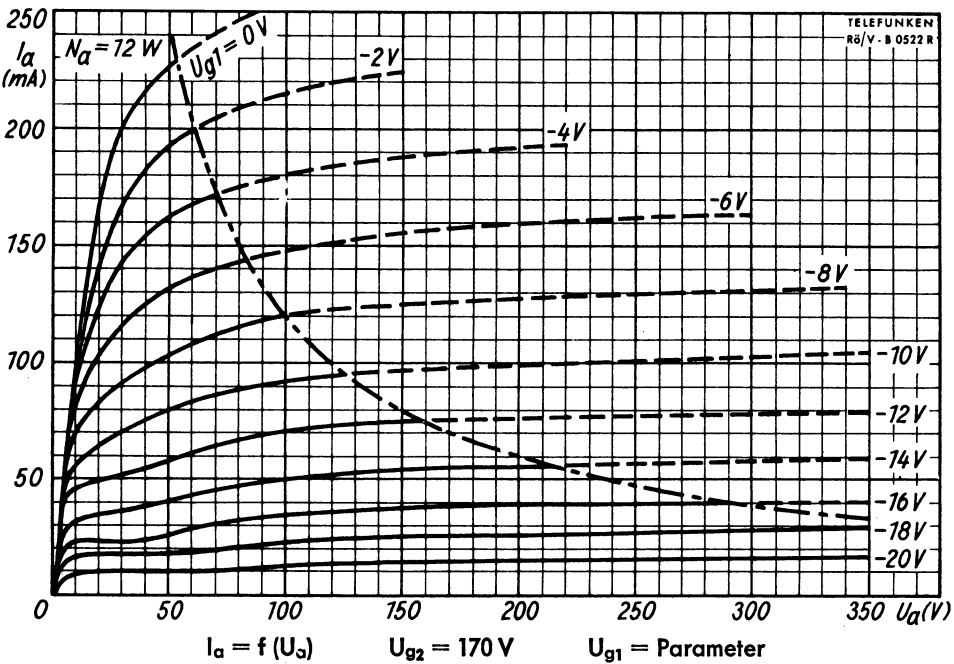
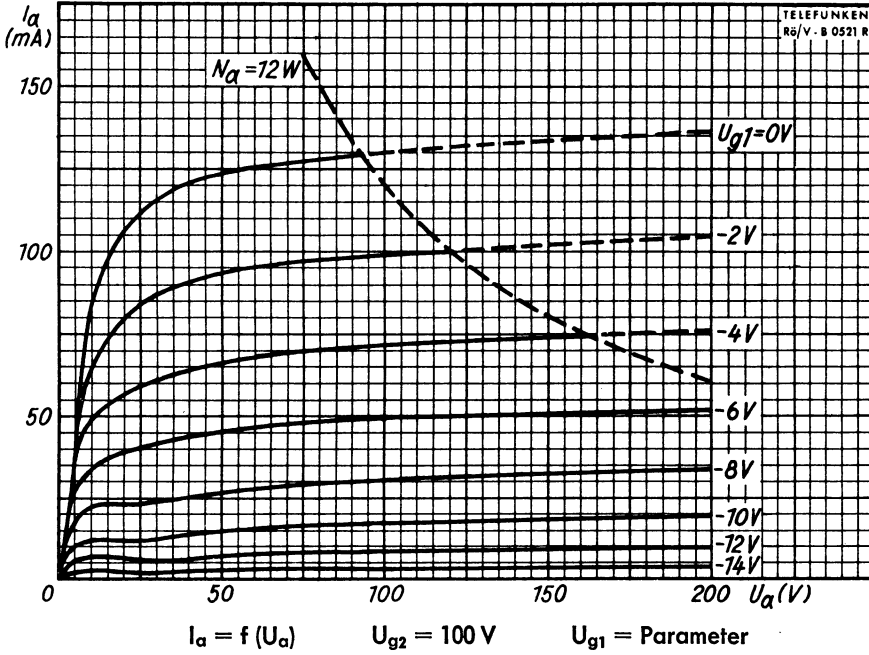
Gewicht · Weight
max. 20 g

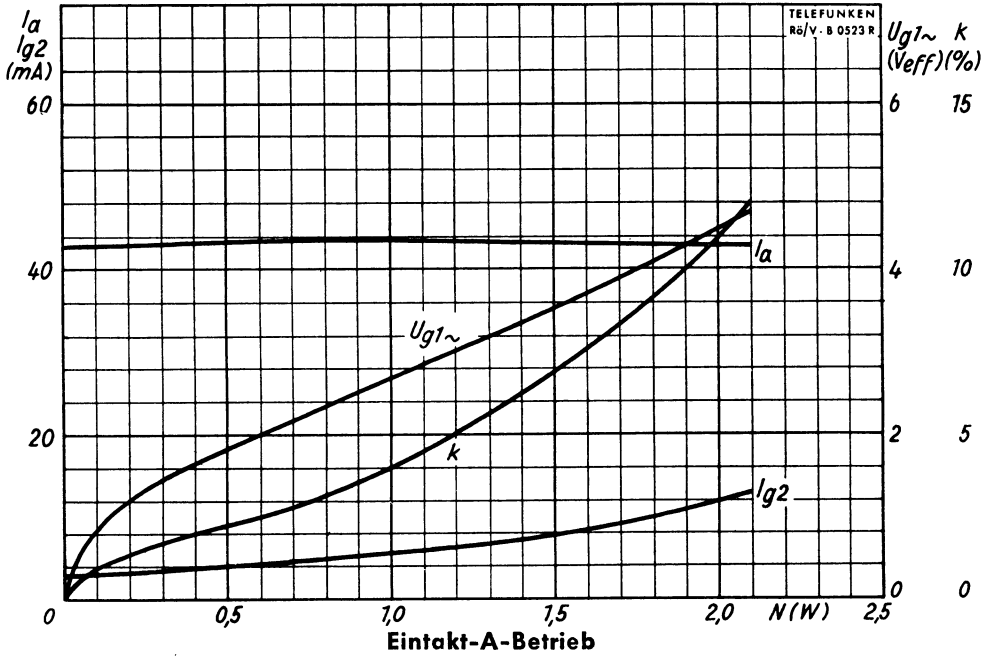
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



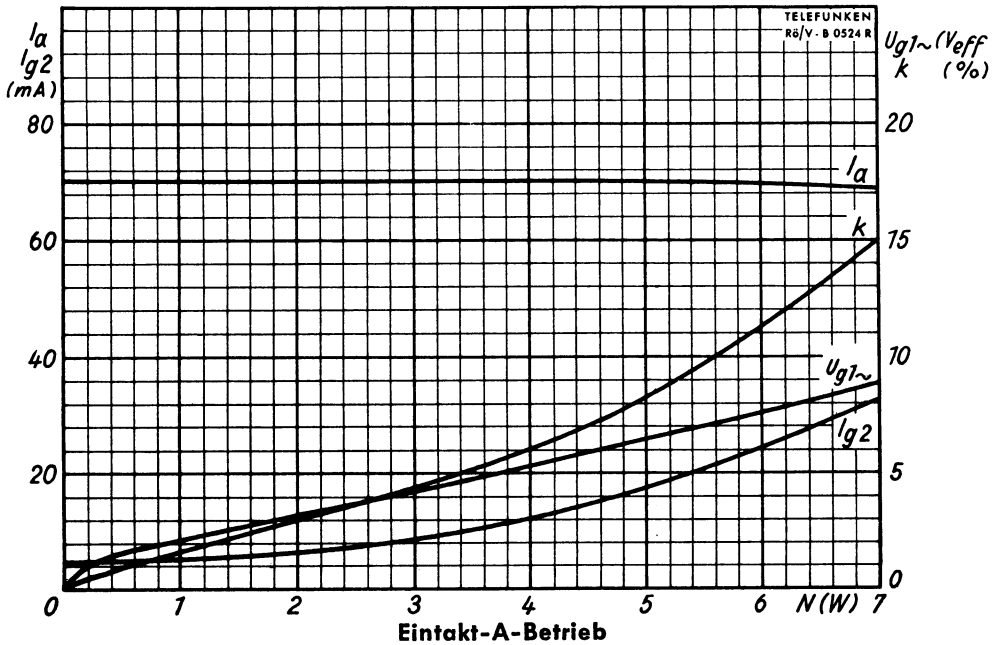
$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$
 $U_a = U_{g2} = \text{Parameter}$
—— I_a - - - - I_{g2}





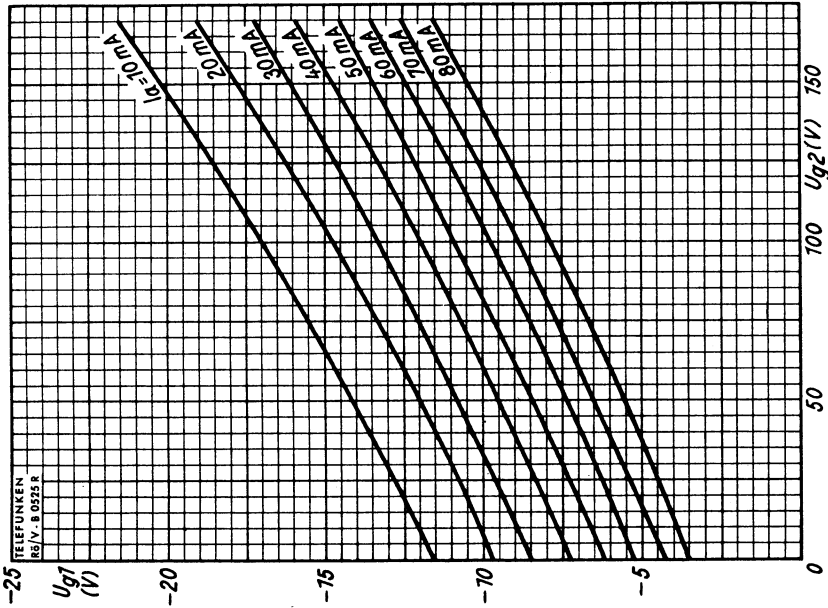
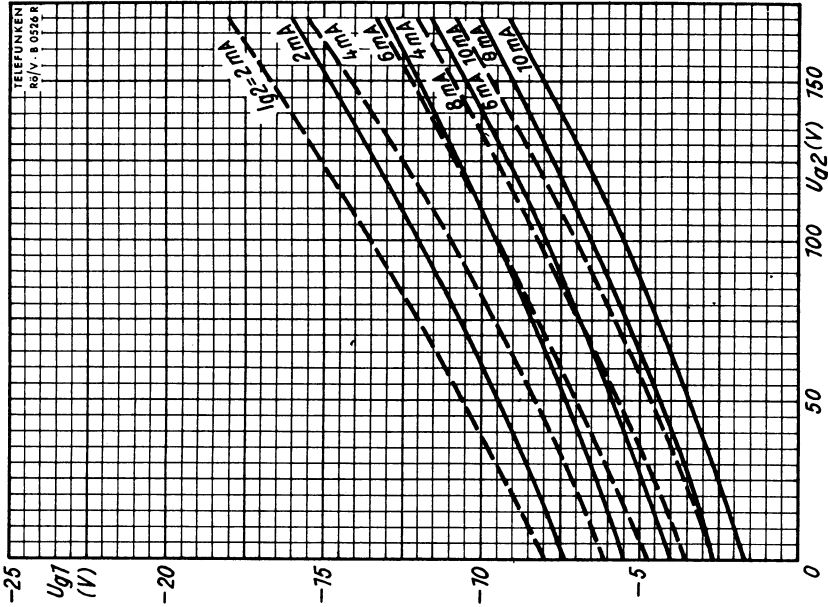


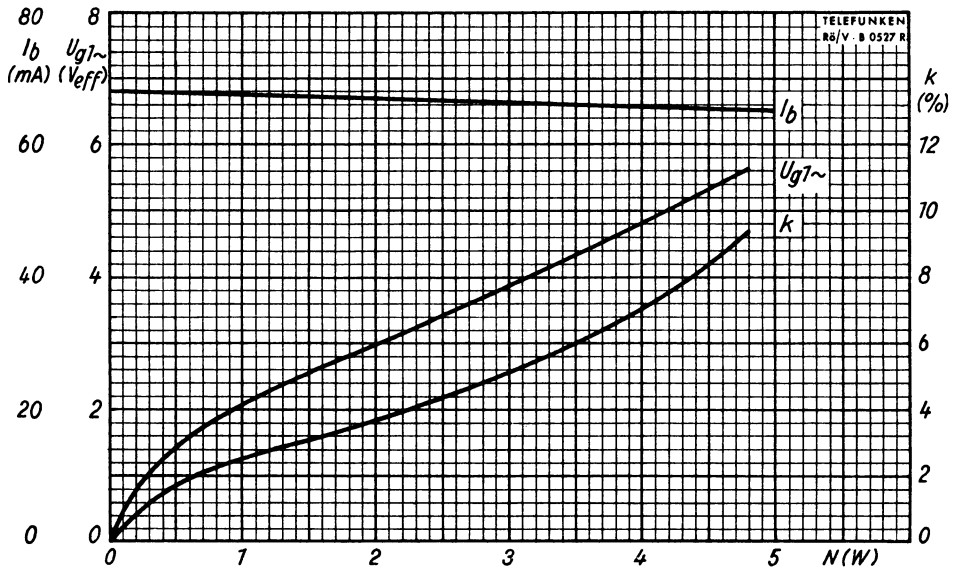
$I_a, I_{g2}, U_{g1\sim}, k = f(N)$ $U_a = 100 \text{ V}$ $U_{g2} = 100 \text{ V}$ $U_{g1} = -6,7 \text{ V}$ $R_a = 2,4 \text{ k}\Omega$



$U_a = 170 \text{ V}$ $U_{g2} = 170 \text{ V}$ $U_{g1} = -12,5 \text{ V}$ $R_a = 2,4 \text{ k}\Omega$



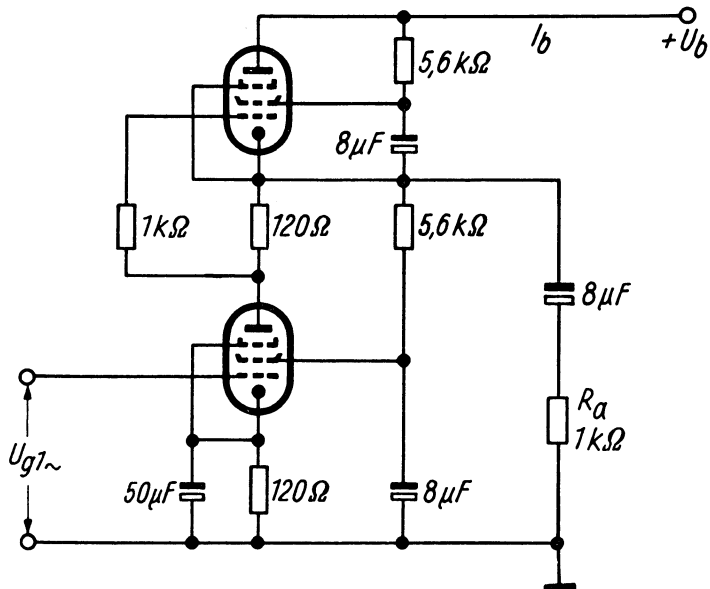


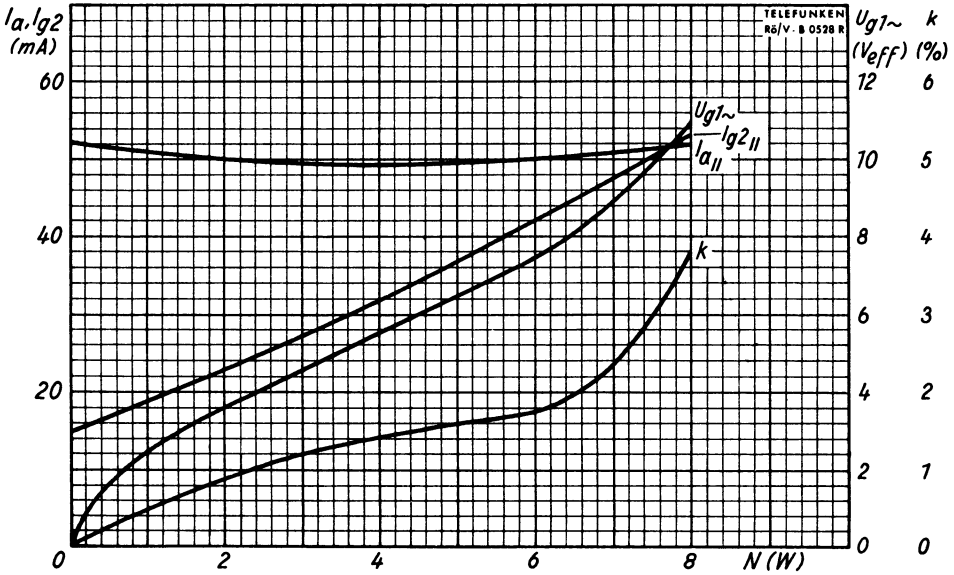


$I_b, U_{g1\sim}, k = f(N)$
 $U_b = 300\text{ V}$
 $R_a = 1\text{ k}\Omega$

Als transformatorlose Gegentakt-Endstufe

Schaltbeispiel 1





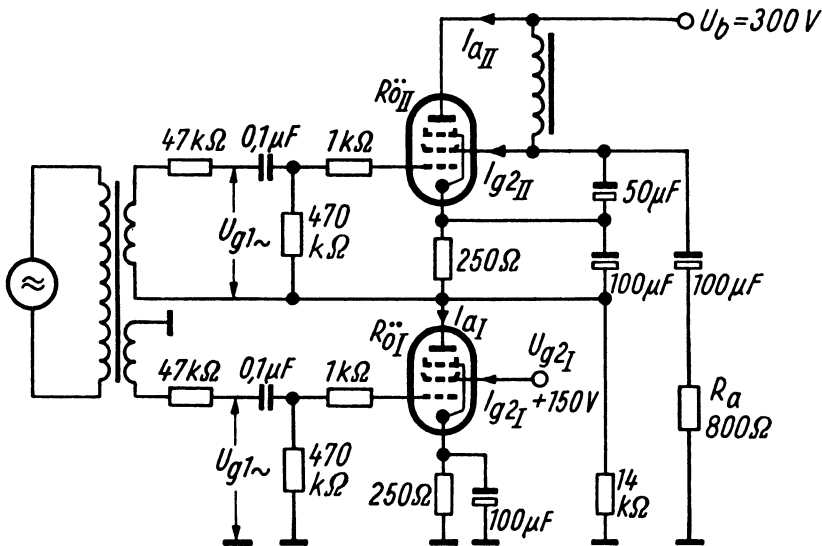
$I_a, I_{g2}, U_{g1\sim}, k = f(N)$

$U_b = 300 \text{ V}$

$R_a = 800 \Omega$

Als transformatorlose Gegentakt-Endstufe

Schaltbeispiel 2



Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serien- oder Parallelspeisung

TELEFUNKEN

EL 95

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in parallel or series

Endpentode
Power Pentode

U_f **6,3** V
 I_f **200** mA

Meßwerte · Measuring values

U_a	250	V
U_{g2}	250	V
U_{g1}	-9	V
I_a	24	mA
I_{g2}	4,5	mA
S	5	mA/V
R_i	80	k Ω
$\mu_{g2/g1}$	17	

Betriebswerte · Typical operation

Eintakt-A-Betrieb · Class A amplifier

U_a	200	250	V
U_{g2}	200	250	V
R_k	230	320	Ω
I_a	23	24	mA
I_{g2}	4,2	4,5	mA
R_{ca}	8	10	k Ω
$U_{g1\text{eff}} (N)$	4,5	5	V
N (12%)	2,3	3	W
$U_{g1\text{eff}} (50\text{ mW})$	0,5	0,5	V

2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb

2 tubes push-pull, class AB

U_a	200	250	V
U_{g2}	200	250	V
R_k	360¹⁾	360¹⁾	Ω
I_{a0}	2×17,5	2×22	mA
$I_{a\text{ausgest.}}$	2×20	2×26	mA
I_{g20}	2×3,2	2×4,2	mA
$I_{g2\text{ausgest.}}$	2×5,2	2×7,5	mA
R_{ca}	10	10	k Ω
$U_{g1\text{eff}} (N)$	7 ¹⁾	9 ¹⁾	V
N	4,1	7	W
k	4,5	5	%
$U_{g1\text{eff}} (50\text{ mW})$	0,5 ¹⁾	0,5 ¹⁾	V

2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb

2 tubes push-pull, class B

U_a	200	250	V
U_{g2}	200	250	V
U_{g1}	-10	-13	V
I_{a0}	2×7	2×8	mA
$I_{a\text{ausgest.}}$	2×19	2×24	mA
I_{g20}	2×1,2	2×1,2	mA
$I_{g2\text{ausgest.}}$	2×5	2×7,2	mA
R_{ca}	10	10	k Ω
$U_{g1\text{eff}} (N)$	7 ¹⁾	9 ¹⁾	V
N	4	6,5	W
k	3,5	3,5	%
$U_{g1\text{eff}} (50\text{ mW})$	0,7 ¹⁾	0,7 ¹⁾	V

¹⁾ pro Röhre · each tube



2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb

R_k gemeinsam

2 tubes push-pull, class AB

R_k common

U_a	250	V
U_{g2}	250	V
R_k	220	Ω
I_{a0}	2×19	mA
I_a	2×24	mA
I_{g20}	$2 \times 3,2$	mA
I_{g2}	$2 \times 7,2$	mA
R_{aa}	10	k Ω
$U_{g1\text{eff}} (N)$	$9,5^1)$	V
N	6	W
k	5	%

1) pro Röhre · each tube

2) R_k gemeinsam · R_k common

Nennwert-Grenzdaten

Design centre ratings

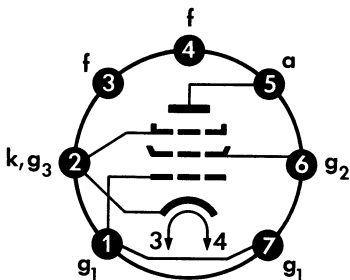
U_{a0}	550	V
U_a	300	V
N_a	6	W
$N_a^2)$	5	W
U_{g20}	550	V
U_{g2}	300	V
N_{g2}	1,25	W
N_{g2} ausgest.	2,5	W
I_k	35	mA
R_{g1}	2	M Ω
$U_{g1e} (I_{g1} \leq +0,3 \mu A)$	-1,3	V
$U_{f/k}$	100	V
$R_{f/k}$	20	k Ω

Kapazitäten · Capacitances

c_{g1}	ca. 5,3	pF
c_a	ca. 3,5	pF
c_{g1a}	< 0,4	pF
c_{g1f}	< 0,2	pF

Sockelschaltbild

Basing diagram



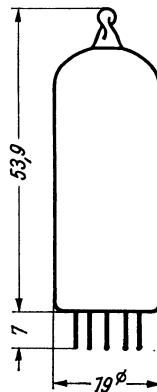
Pico 7 · Miniatur

Einbau beliebig · Mounting position any

max. Abmessungen

max. dimensions

DIN 41 537, Nenngröße 44, Form A

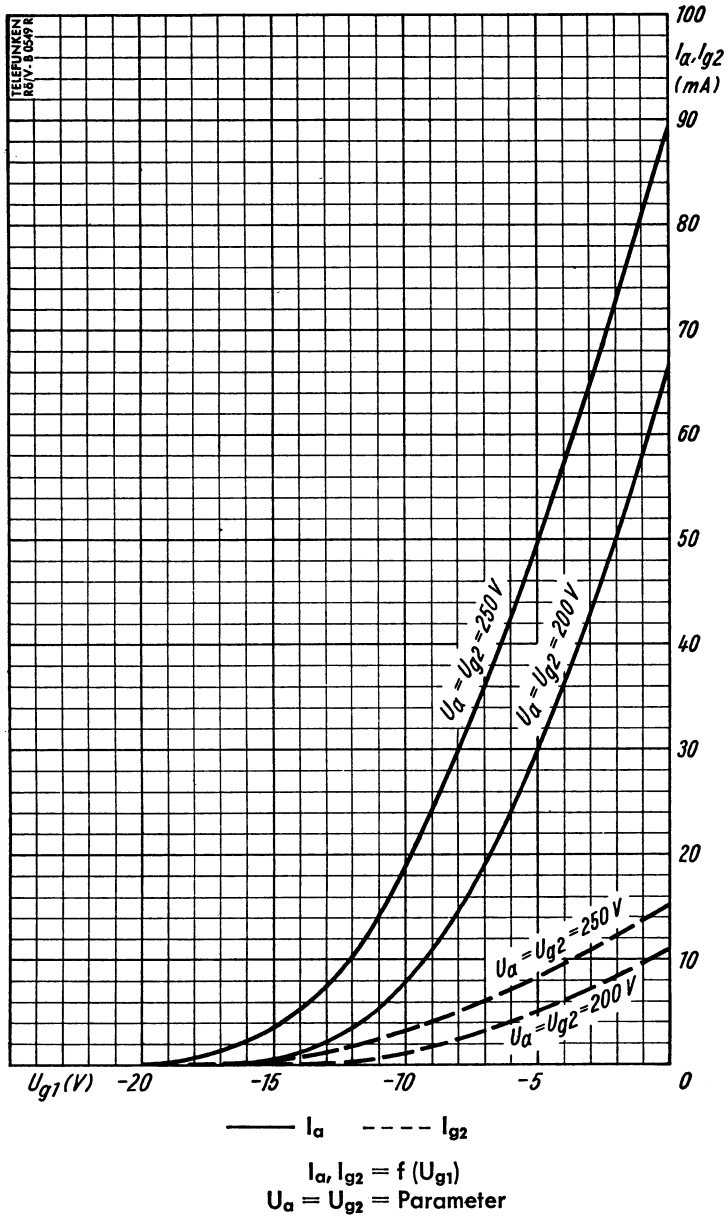


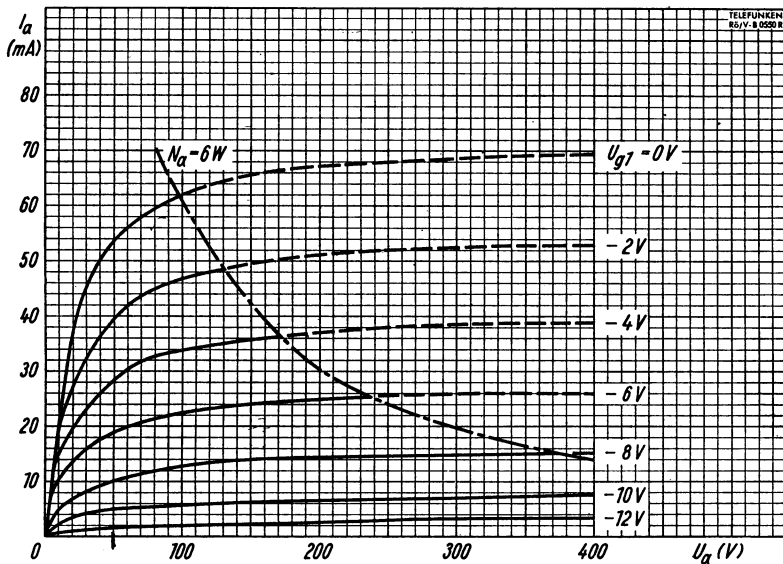
Gewicht · Weight
max. 10 g

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

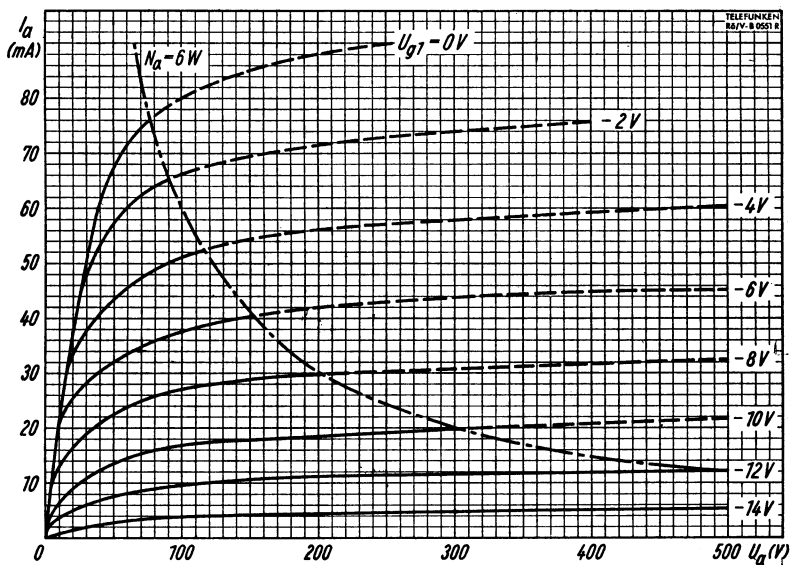
If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.





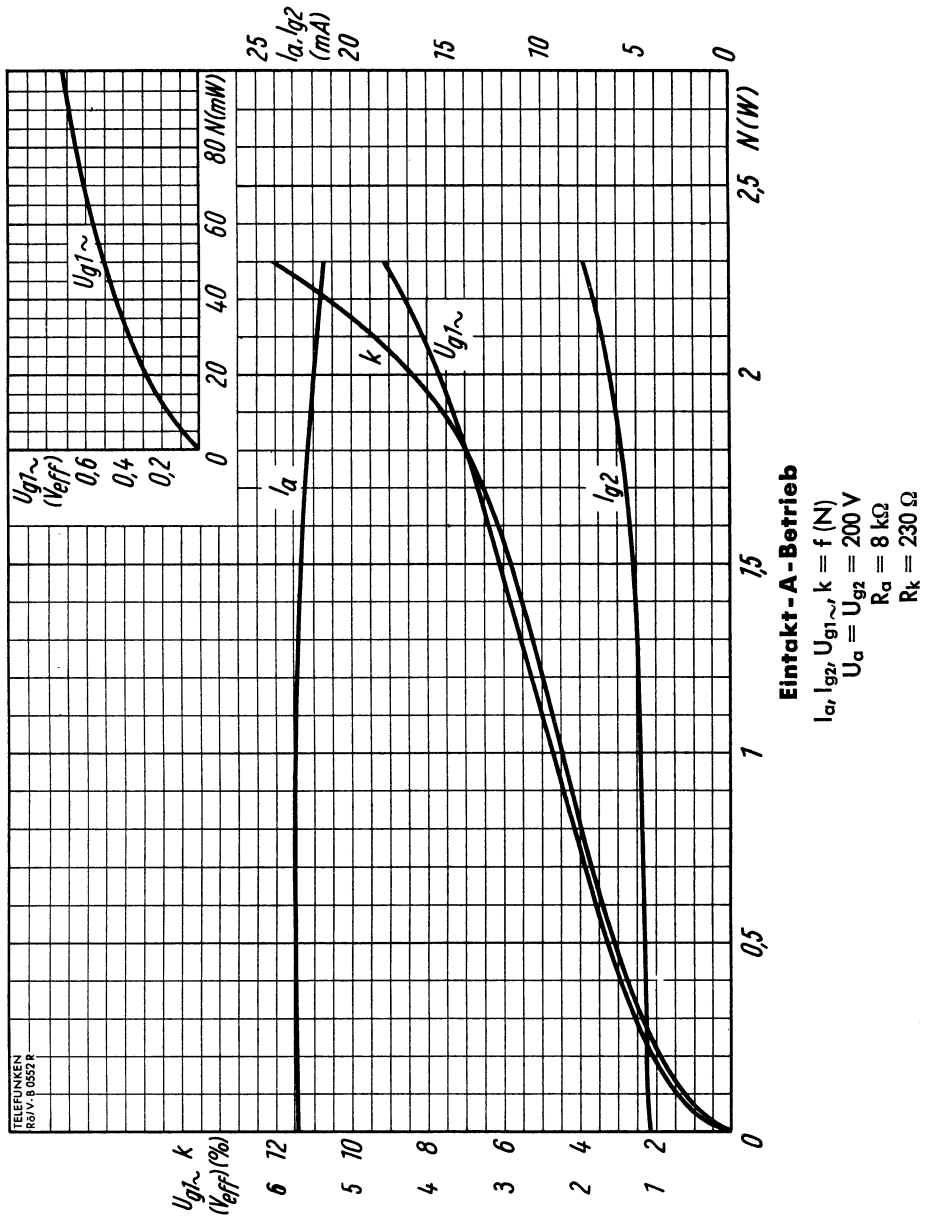


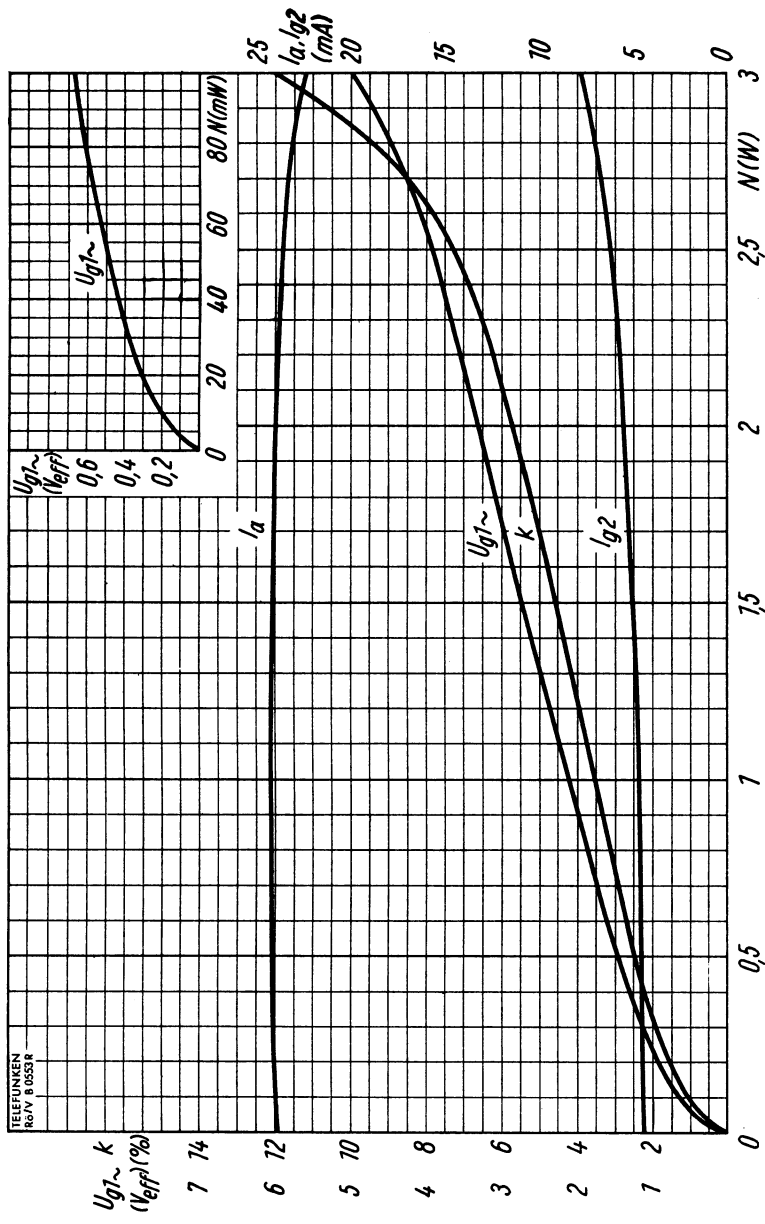
$I_a = f(U_a)$
 $U_{g2} = 200 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



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



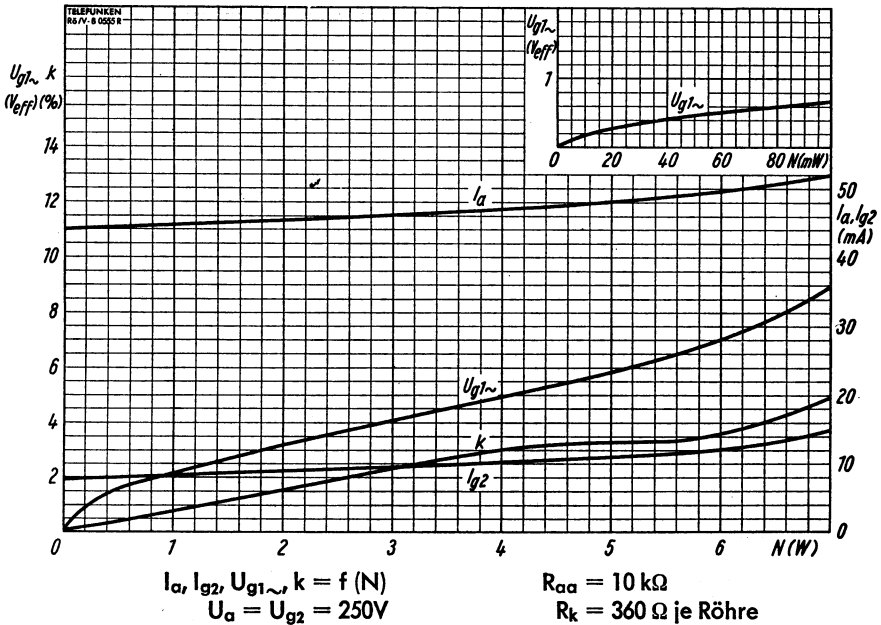
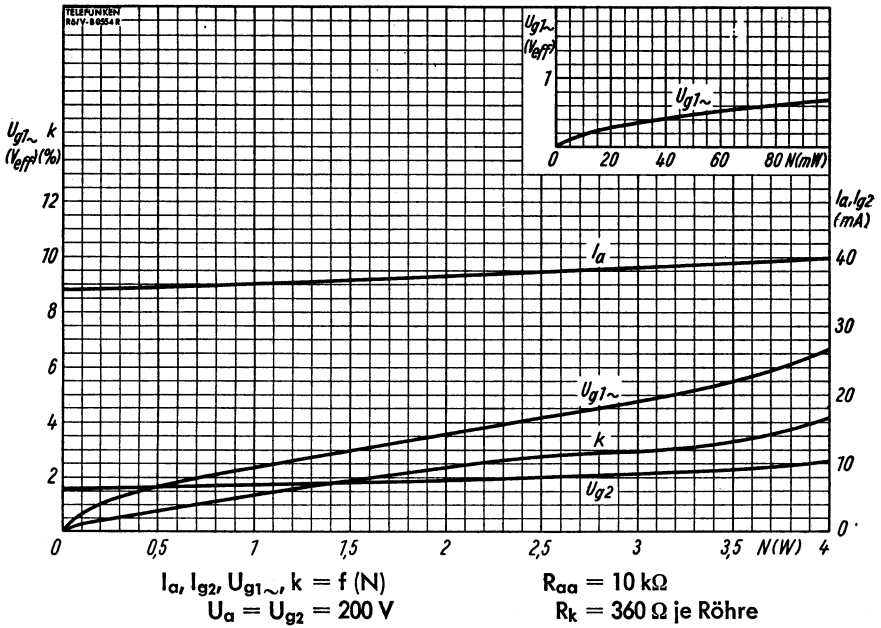




Eintakt-A-Betrieb

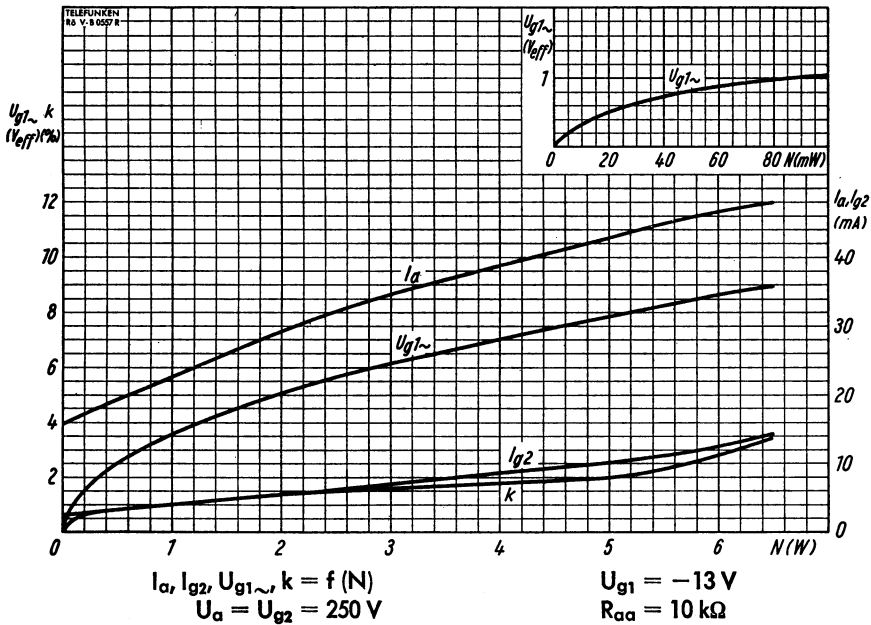
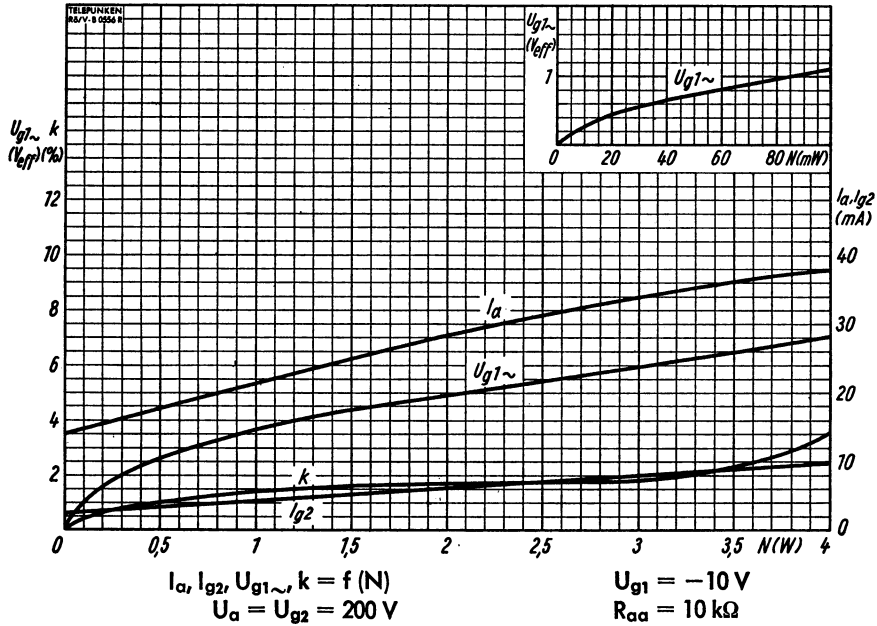
$I_a, I_{g2}, U_{g1-k} = f(N)$
 $U_a = U_{g2} = 250 \text{ V}$
 $R_a = 10 \text{ k}\Omega$
 $R_k = 320 \Omega$





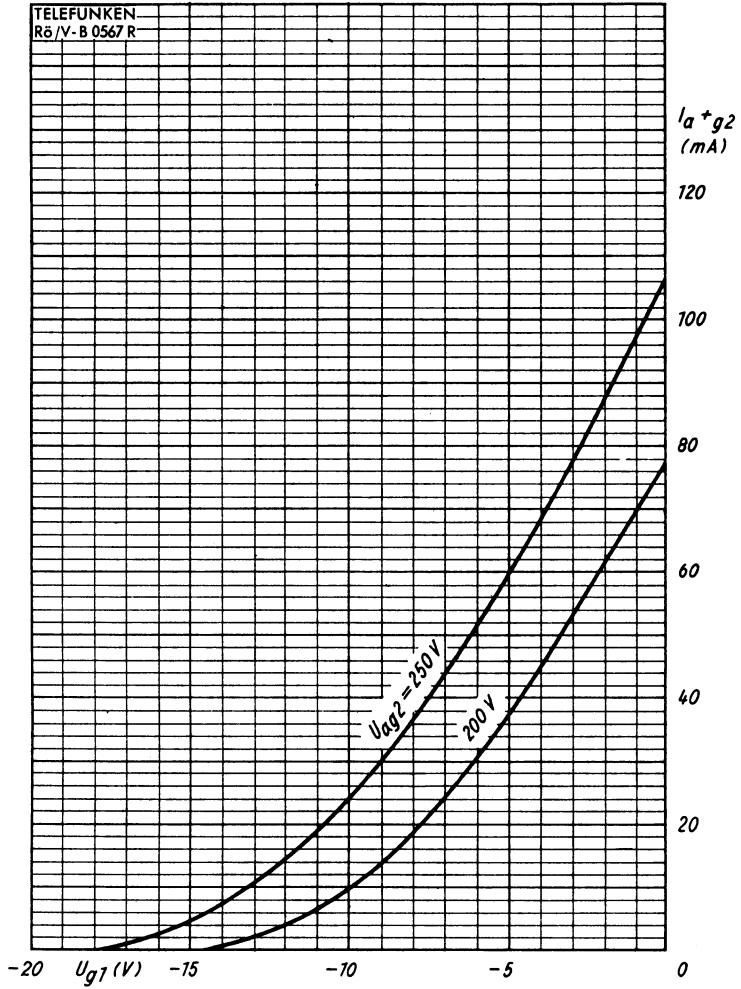
2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb





2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb



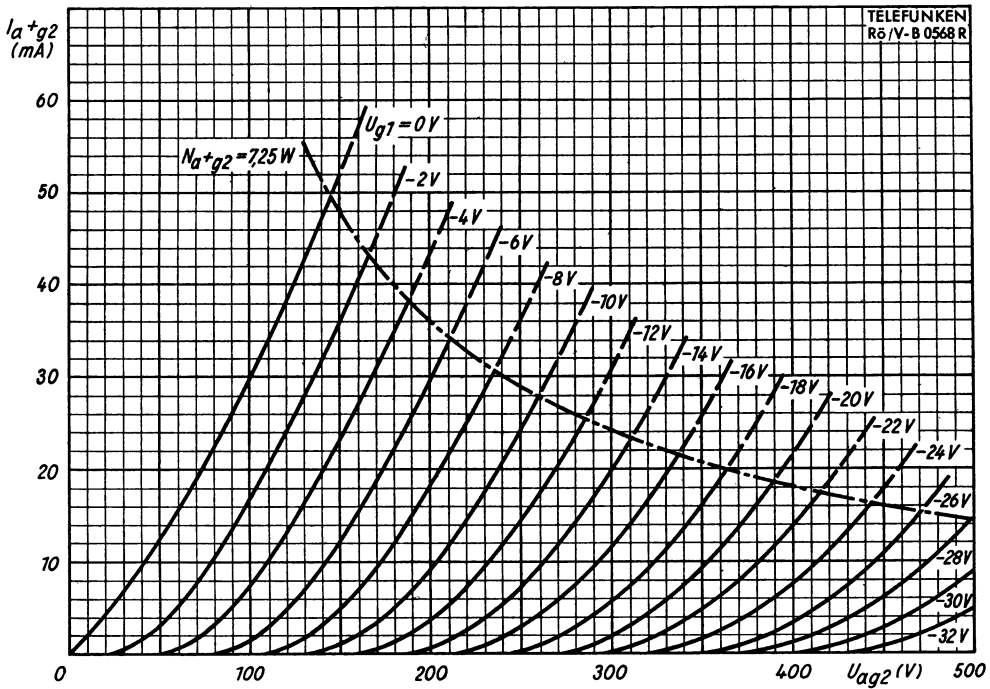


Als Triode geschaltet
 g_2 an a

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

$$U_{ag2} = \text{Parameter}$$



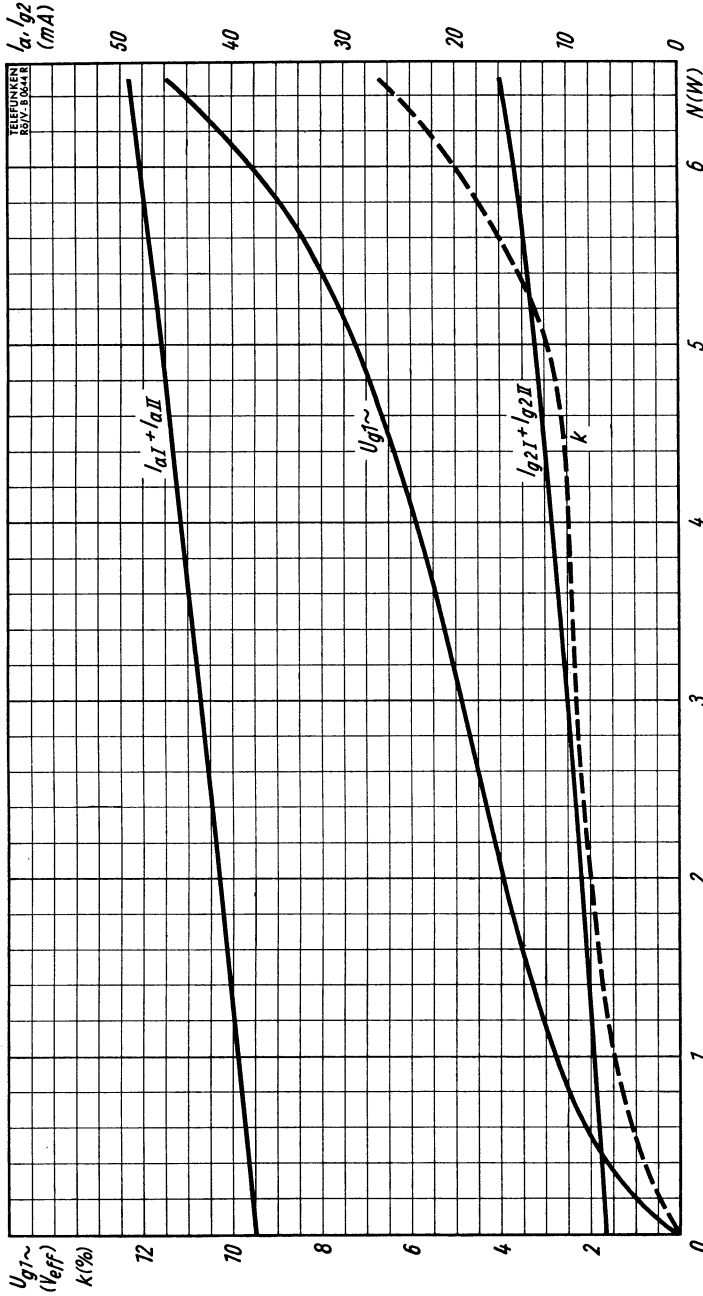


Als Triode geschaltet
 g_2 an a

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

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





2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb, R_k gemeinsam

- $U_{a} = 250 \text{ V}$
- $U_{g2} = 250 \text{ V}$
- $R_k = 220 \Omega$
- $R_{aa} = 10 \text{ k}\Omega$





**Leistungspentode für Horizontal-Ablenkung**

Power-pentode for horizontal-deflection

U_f	6,3	V
I_f	1,35	A

Netzröhre für GW-Heizung

DC-AC-Heating

indirekt geheizt · indirectly heated**Parallelspeisung** · connected in parallel**Meßwerte · Measuring values**

dynamisch · dynamic conditions

U_a	50	V
U_{g2}	200	V
U_{g1}	-10	V
$I_{asp}^1)$	420	mA
$I_{g2sp}^1)$	37	mA

Nennwert-Grenzdaten (max.)

Design centre ratings (max.)

U_{ao}	550	V
U_a	250	V
$U_{asp}^2)$	7	kV
U_{g2o}	550	V
U_{g2}	250	V
N_a	} siehe Diagramm auf der Rückseite } see diagram over leaf	
N_{g2}		
$N_a + N_{g2}^5)$	< 17	W
$N_a + N_{g2}^5) ^6)$	< 22	W
I_k	250	mA
$R_{g1}^3)$	0,5	M Ω
$R_{g1}^4)$	2,2	M Ω
$U_{f/k}^7)$	200	V
$R_{f/k}$	20	k Ω
$t_{Kolben}^8)$	280	°C
$t_{Stift}^8) ^9)$	140	°C

1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte von N_a und N_{g2} nicht überschritten werden.

Measurement admissible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of N_a and N_{g2} are not exceeded.

2) Impulsdauer max. 22% einer Periode, max. 18 μ s. U_{asp} abs. max. 8 kV

Pulse duration max. 22% per period, max. 18 μ s. Peak positive pulse plate voltage abs. max. 8 kV

3) U_{g1} autom. · Cathode grid bias

4) Bei Verwendung als Endröhre für die Horizontalablenkung in stabilisierten Schaltungen. Mit Rücksicht auf Brummen wird $Z_{g1} \leq 200$ k Ω für 50 Hz empfohlen.

When used as output tube for line deflection in stabilized circuits. We recommend $Z_{g1} = 200$ k Ω for 50 c/s to avoid hum.

5) In Triodenschaltung · In triode circuit

6) Toleranz-Grenzwert · Design maximum rating

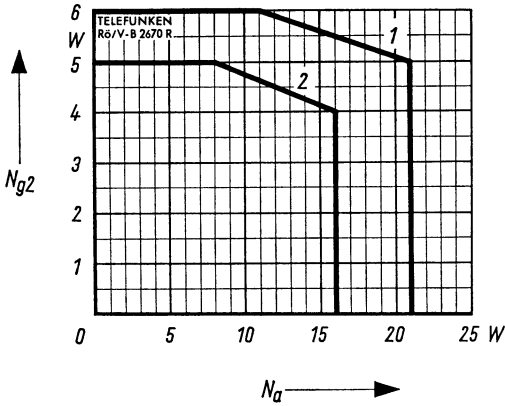
7) Die Gleichspannungskomponente von $U_{f/k}$ (Kathode negativ gegen Heizfaden) darf 100 V nicht übersteigen.

DC voltage component of $U_{f/k}$ must not exceed 100 V.

8) Absoluter Grenzwert · Absolute maximum rating

9) Es ist sicherzustellen, daß durch ausreichende Wärmeableitung über Fassung und Fassungsfedern die angegebene Stiftemperatur in keinem Fall überschritten wird.

By heat conduction throughout socket and socket contact springs must be assured that this abs. max. temperature of the pins is never exceeded under the worst probable conditions.



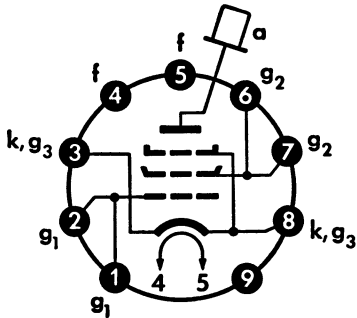
1 Toleranz-Grenzdaten
Design maximum ratings

2 Nennwert-Grenzdaten
Design centre ratings

Kapazitäten · Capacitances

$C_{a/g1}$ 1,75 < 2 pF
 $C_{g1/f}$ < 0,4 pF

Sockelschaltbild
Basing diagram



Magnoval

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

Free pins not to be connected externally.

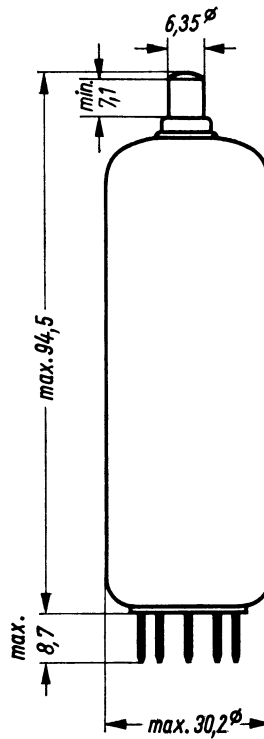
Einbau: beliebig

Mounting position: any

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

If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.

Abmessungen in mm
Dimensions



Gewicht · Weight
max. 45 g

Empfehlungen für die Schaltungsauslegung

Die Angaben gelten unter den Voraussetzungen:

- Stabilisierte Schaltung (Regelung über U_{g1})
- Betrieb oberhalb des Knies
- Schirmgitter entkoppelt.

Recommendations for circuit design

The data apply assuming:

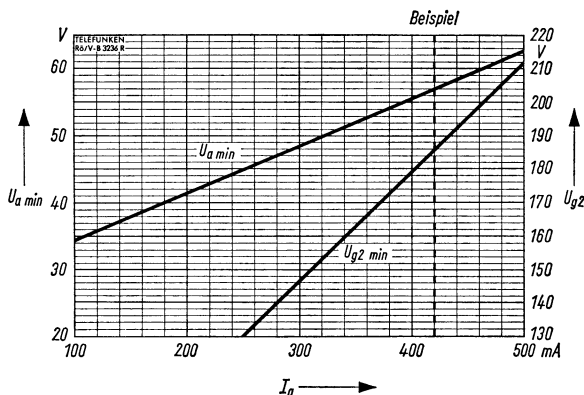
- stabilised circuit (control via U_{g1})
- operation above the knee
- screen grid decoupled.

Betriebswerte für den Zeilenhinlauf

Die Beachtung der im nachfolgenden Diagramm fixierten Kleinstwerte für die Anoden- und Schirmgitterspannung in Abhängigkeit vom Momentanwert des Anodenstroms ($U_{a\min}, U_{g2\min} = f(I_a)$) schützt vor Betriebsstörungen (z. B. Barkhausen-Schwingungen, unzureichender Regelung usw.). Die durch die beiden Grenzlinien definierten Kleinstwerte sind zu jedem Zeitpunkt des Zeilenhinlaufes gültig.

Typical ratings for line scan

Adherence to the minimum anode and screen grid ratings fixed in the following diagram as a function of the momentary anode current rating ($U_{a\min}, U_{g2\min} = f(I_a)$), guards against operating trouble (e.g. Barkhausen oscillations, inadequate control, etc.). The minimum ratings, which are defined by the two characteristics, apply at each moment of the line scan.



Die Mindestwerte der Schirmgitterspannung gelten bei Betrieb mit dem Nennwert der gewählten Speisespannung. Dabei sind für Röhrenstreuungen, Einzelteilstreuungen und das Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer Sicherheitszuschläge berücksichtigt.

The minimum screen grid voltage ratings apply on operation with nominal supply voltage. Safety margins have been taken into consideration for spread of tube ratings, component spread and decrease of tube characteristic ratings during life.



Die Mindestwerte der Anodenspannung dürfen auch bei einem Absinken der Speisenspannung nicht unterschritten werden. Deshalb ist bei Betrieb mit Nennspannung der Wert für $U_{a\min}$ aus dem Diagramm um den Betrag der Änderung der Speisenspannung zu erhöhen, der sich bei Änderung der Netzspannung vom Nennwert auf maximale Netzunterspannung ergibt.

Beispiel für den Endwert eines Zeilenhinlaufes:

Gegeben ist:

$$U_b = 230 \text{ V}, \Delta U_b = 0,1 \cdot U_b = 23 \text{ V}$$

$$I_{a\text{end}} = 420 \text{ mA}$$

Aus dem Diagramm:

$$U_{a\text{end}\min} = 57 \text{ V} \text{ bei Unterspannung}$$

$$U_{a\text{end}\min} = 57 \text{ V} + 23 \text{ V} = 80 \text{ V}$$

bei Nennspannung

Aus dem Diagramm ergibt sich ferner:

$$U_{g2\min} = 186 \text{ V}$$

Betriebswerte für den Zeilenrücklauf:

(für $U_a = 7 \text{ kV}$, $Z_{g1} = 1 \text{ k}\Omega$
bei Zeilenfrequenz)

$$-U_{g1} \geq 120 \text{ V} \text{ für } U_{g2} = 200 \text{ V}$$

Mindest-Schirmgittervorwiderstand

Um eine Überlastung des Schirmgitters während des Anheizens zu verhindern, darf bei einer vorgesehenen Betriebsspannung U_b ein bestimmter Wert des Schirmgittervorwiderstandes R_{g2} nicht unterschritten werden (siehe Diagramm).

Minimum screen grid series resistance

To prevent overloading of the screen grid during the heating-up period, a definite rating of the screen grid resistance R_{g2} must at least be used at a given in dependence on the supply voltage (see diagram).

The minimum anode voltage ratings must be adhered to even if the supply voltage drops. Therefore, on operation at nominal voltage the rating for $U_{a\min}$ on the diagram must be increased by the amount of the supply voltage change which results on a change of mains voltage from the nominal rating to maximum mains undervoltage.

Example for the final value of a line scan

Given:

$$U_b = 230 \text{ V}, \Delta U_b = 0.1 \cdot U_b = 23 \text{ V}$$

$$I_{a\text{end}} = 420 \text{ mA}$$

From the diagram:

$$U_{a\text{end}\min} = 57 \text{ V} \text{ at undervoltage}$$

$$U_{a\text{end}\min} = 57 \text{ V} + 23 \text{ V} = 80 \text{ V}$$

at nominal voltage

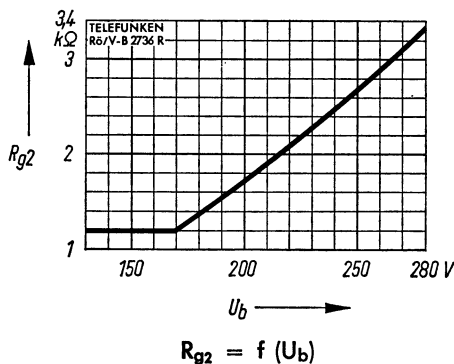
It also follows from the diagram:

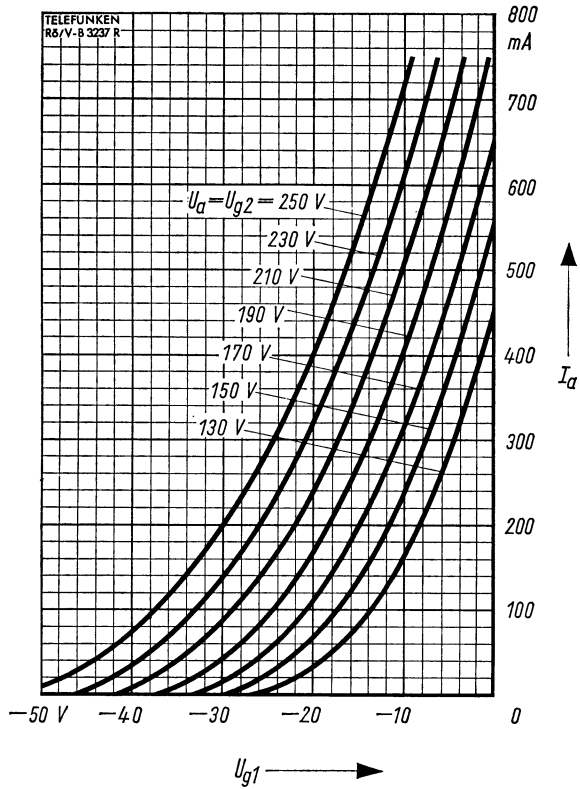
$$U_{g2\min} = 186 \text{ V}$$

Typical ratings for line flyback

(for $U_a = 7 \text{ kV}$, $Z_{g1} = 1 \text{ k}\Omega$
at line frequency)

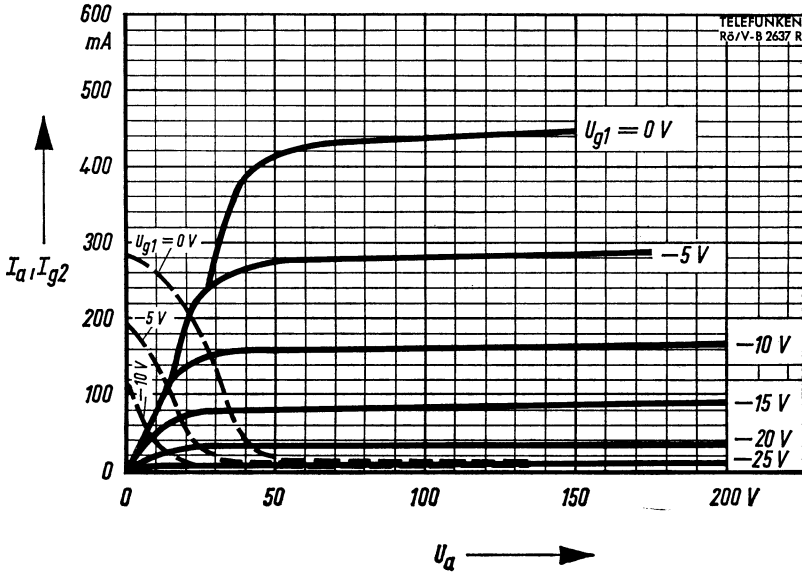
$$-U_{g1} \geq 120 \text{ V} \text{ for } U_{g2} = 200 \text{ V}$$



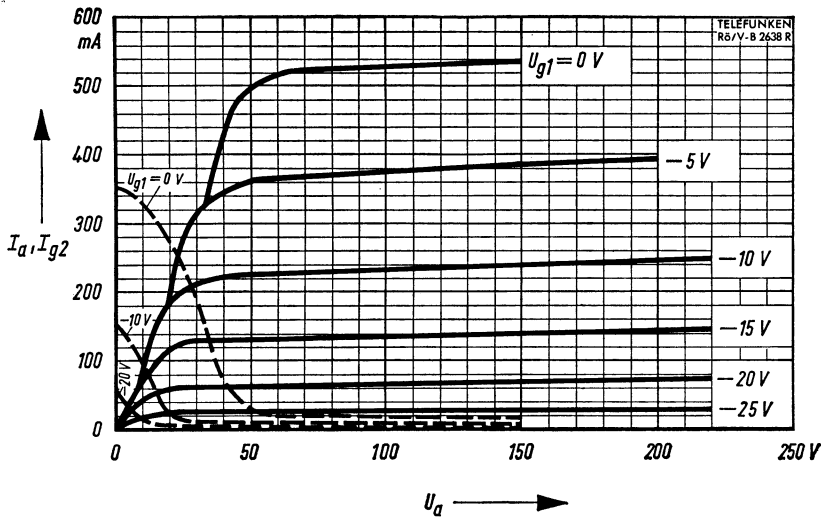


$$I_a = f(U_{g1})$$

$$U_a = U_{g2} = \text{Parameter}$$

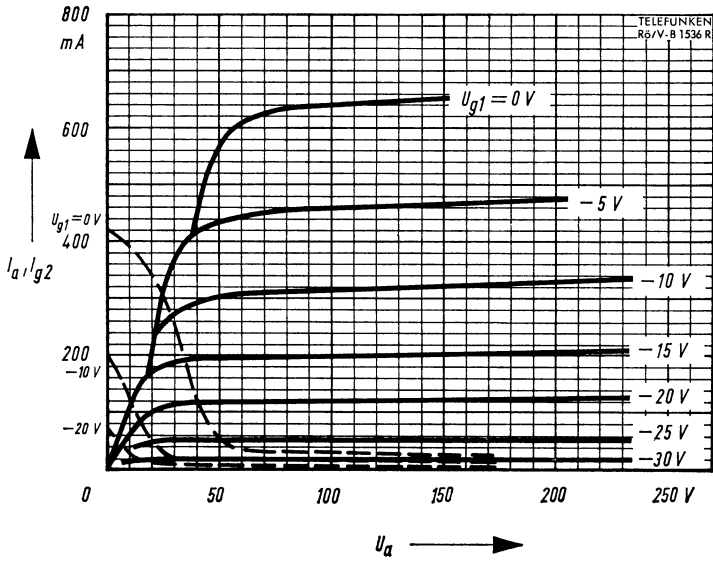


$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 130 \text{ V}$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

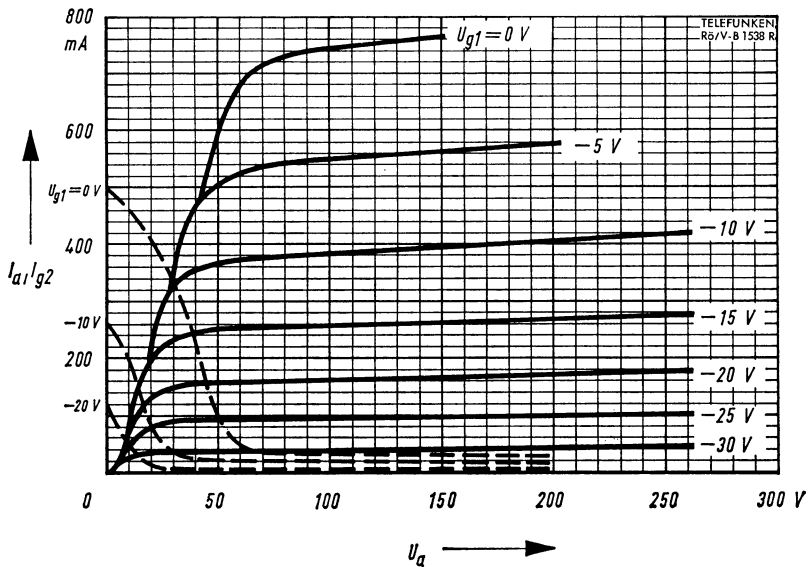


$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 150 \text{ V}$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

— I_a - - - I_{g2}

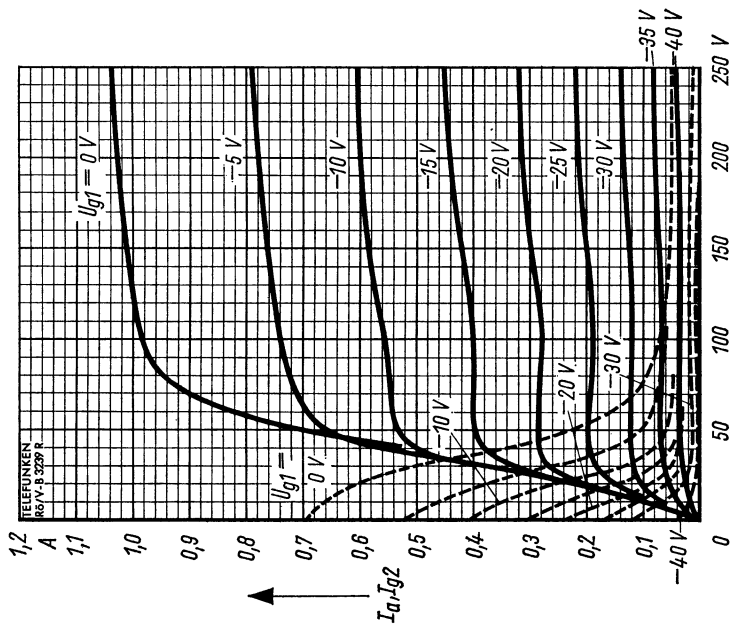


$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 170 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

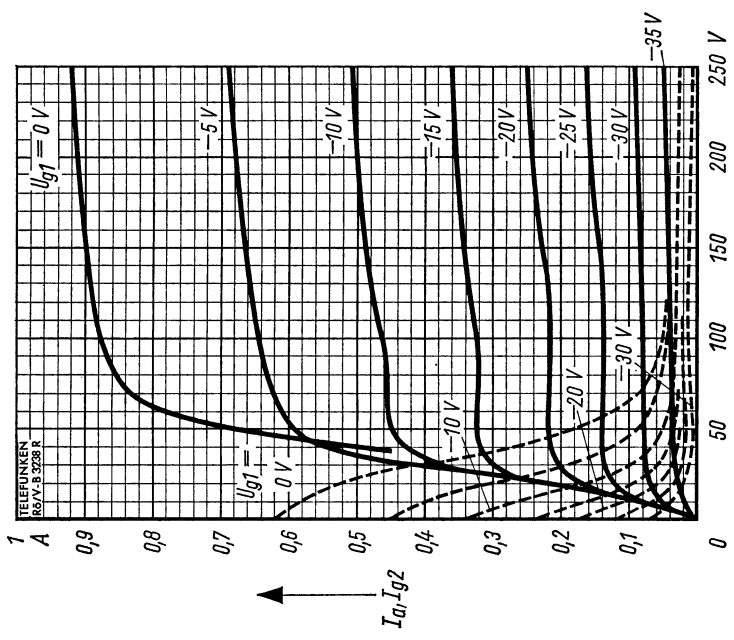


$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 190 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

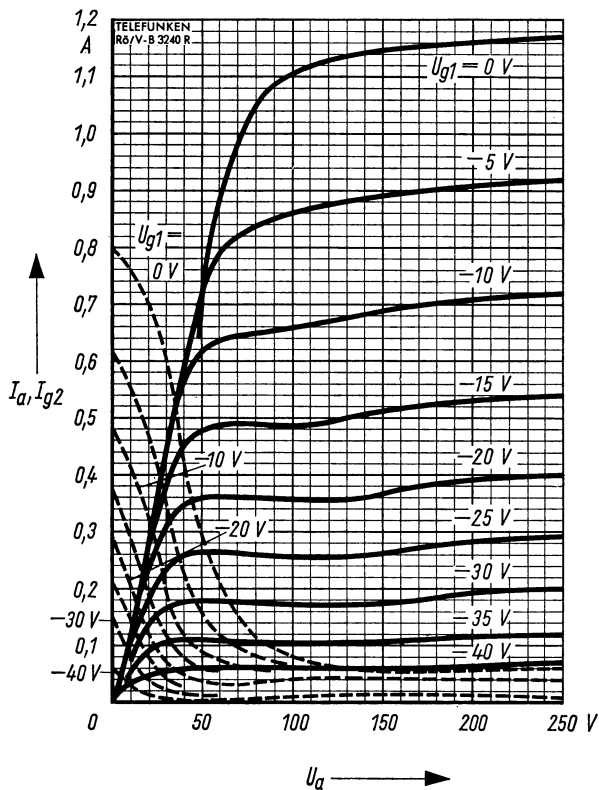
— I_a - - - I_{g2}



$I_{a1}, I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 230 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



$I_{a1}, I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 210 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

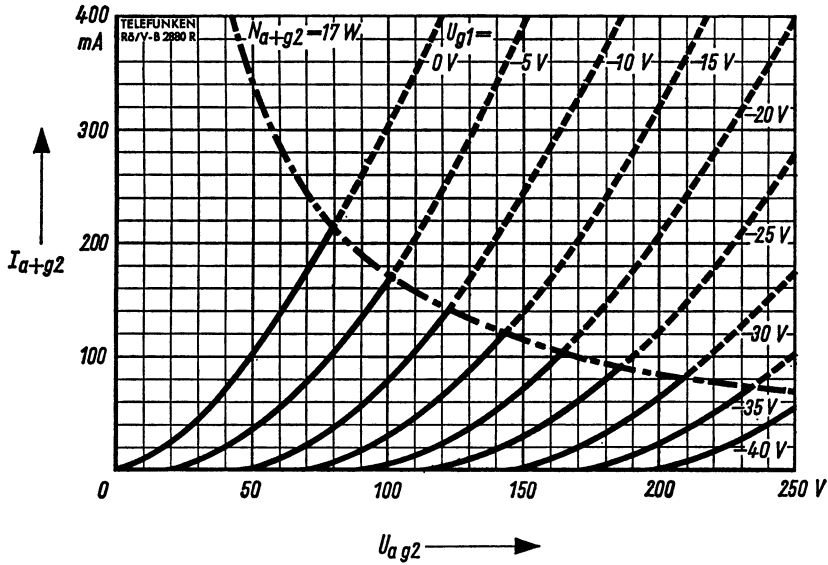


$$I_a, I_{g2} = f(U_a)$$

$$U_{g2} = 250 \text{ V}$$

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

— I_a - - - - I_{g2}



Als Triode geschaltet · As triode connected

$$I_{a+g2} = f(U_{ag2})$$
$$U_{gt1} = \text{Parameter}$$

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung
DC-AC-heating
indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

EL 508

Endpentode für vertikale
Ablenkung in Farb-FS-Geräten
Power pentode for vertical
deflection in colour TV sets

Vorläufige technische Daten · Tentative data

U_f	6,3	V
I_f	ca. 830	mA

Meßwerte · Measuring values

dynamisch · dynamic conditions

U_a	50	V
U_{g2}	190	V
$-U_{g1}$	1	V
$I_a^{1)}$	320	mA
$I_{g2}^{1)}$	60	mA

Nennwert-Grenzdaten (max.) · Design centre ratings (max.)

U_{a0}	700	V
U_a	400	V
$U_{asp}^{2)}$	2,5	kV
N_a	12	W
U_{g20}	700	V
U_{g2}	275	V
N_{g2}	3	W
$N_{g2}^{3)}$	4	W
I_k	100	mA
$R_{g1}^{4)}$	1	M Ω
$R_{g1}^{5)}$	2,2	M Ω
$U_{f/k}$	100	V

Kapazitäten · Capacitances

$C_{a/g1}$	< 1,6	pF
$C_{g1/f}$	< 0,2	pF

1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte von N_a und N_{g2} nicht überschritten werden.

Measurement admissible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of N_a and N_{g2} are not exceeded.

2) Impulsdauer max. 4% einer Periode, aber nicht länger als 0,8 ms.

Pulse duration max. 4% of a period but no longer than 0.8 ms.

3) Toleranzgrenzwert. Dieser Wert darf mit einer Röhre mit den publizierten Daten (Nominalröhre) unter keinen Umständen überschritten werden.

Design maximum rating. This rating must not be exceeded under the worst probable operating conditions with a tube featuring published data (bogey tube).

4) $U_{g1\text{fest}}$ · Fixed grid bias

5) $U_{g1\text{autom.}}$ · Cathode grid bias



Richtlinien für die Schaltungsauslegung bei Betrieb als Endröhre für die Vertikalablenkung

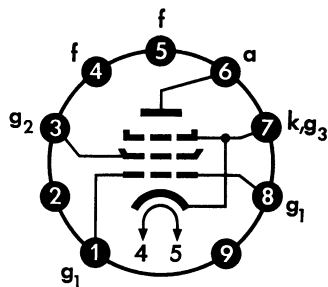
Um den Röhrentoleranzen, dem Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer und einem Abfall der Netzspannung um 10 % Rechnung zu tragen, soll die Schaltung für einen Höchstwert des Anodenspitzenstromes von 60 % des Kennlinienwertes für $U_{g1} = -1 \text{ V}$ entworfen werden. Dabei ist die Schirmgitterspannung zugrunde zu legen, die bei 10 % Netzunterspannung in der geplanten Schaltung vorhanden ist. Bei diesem für die Schaltung ermittelten Anodenspitzenstrom muß der Kleinstwert der Anodenspannung am Ende der Bildauslenkung rechts von der Grenzlinie AB im Kurvendiagramm $I_a = f(U_a)$ ($U_{g1} = -1 \text{ V}$, U_{g2} Parameter) liegen.

Directions for circuit design when is operated as output tube for vertical deflection

In order to allow for tube tolerances, decrease of tube characteristics during life and 10% mains voltage drop, the circuit must be designed for a maximum rating of the peak anode current of 60% of the characteristic for $U_{g1} = -1 \text{ V}$. The rating must be based on the screen grid voltage, which is present in the planned circuit at 10% mains under voltage. At this peak anode current which has been ascertained for the circuit, the minimum rating of the anode voltage at the end of picture deflection must be on the right-hand side of the limit line AB in the curve $I_a = f(U_a)$ ($U_{g1} = -1 \text{ V}$, U_{g2} parameter).

Sockelschaltung

Basing diagram

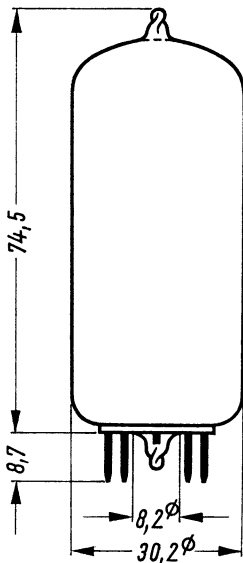
**Magnoval****Einbau:** beliebig · Mounting position: any

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

Free pins not to be connected externally.

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

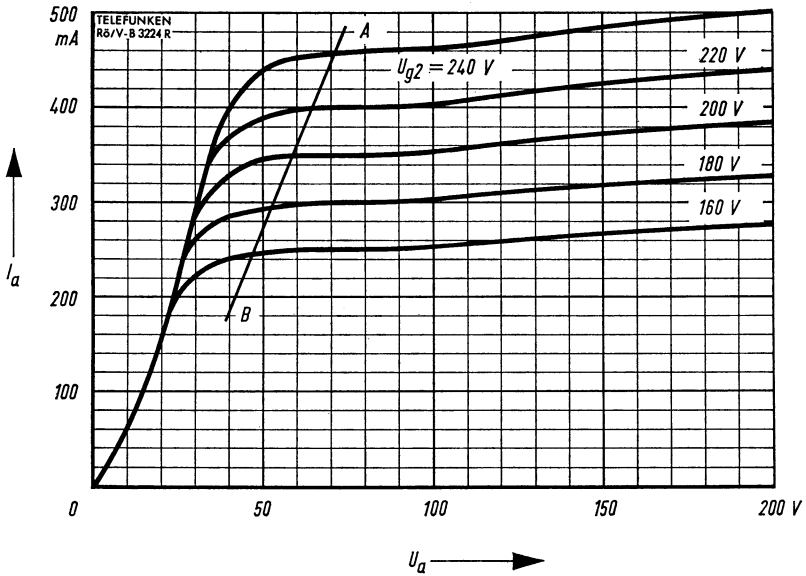
If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.

max. Abmessungen in mm
max. dimensions**Gewicht · Weight**
max. 45 g

Lieferung entweder mit Pumpstutzen am Kolbendom oder im Fuß vorbehalten.

We reserve the right to supply the tube with exhaust tube at envelope top or in base.





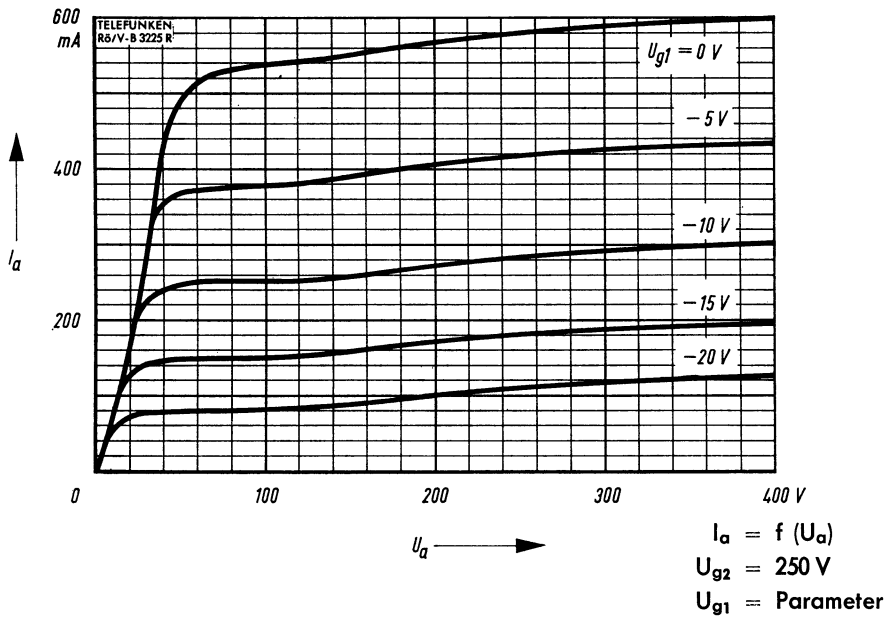
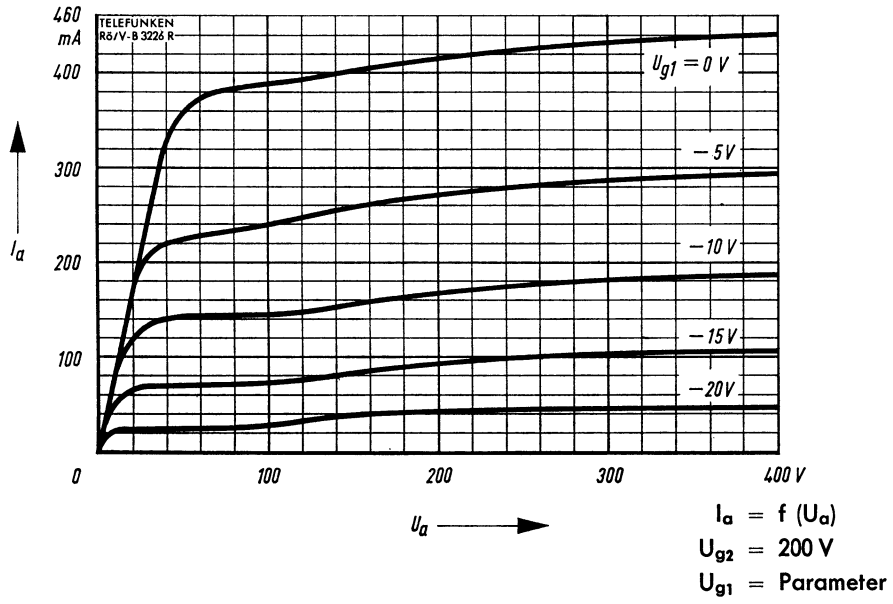
$$I_a = f(U_a)$$

$$U_{g1} = -1\text{ V}$$

$$U_{g2} = \text{Parameter}$$



TELEFUNKEN



Leistungspentode für Horizontal-Ablenkung

Power-pentode for horizontal-deflection

U_f	6,3	V
I_f	ca. 2	A

Netzröhre für GW-Heizung

DC-AC-Heating

indirekt geheizt • indirectly heated

Parallelspeisung • connected in parallel

Meßwerte

Measuring values

dynamisch • dynamic conditions

U_a	50	V
U_{g3}	0	V
U_{g2}	175	V
$-U_{g1}$	10	V
$I_{asp}^1)$	800	mA
$I_{g2sp}^1)$	70	mA

Nennwert-Grenzdaten

Design centre ratings

U_{a0}	700	V
U_a	400	V
$U_{asp}^2) ^7)$	7	kV
$N_a^3)$	30	W
$N_{a+g2}^8) ^9)$	31	W
U_{g20}	700	V
U_{g2}	275	V
$N_{g2}^4)$	7	W
$-U_{g1sp}^2) ^11)$	550	V
I_k	500	mA
$R_{g1}^5)$	500	k Ω
$R_{g1}^6)$	2,2	M Ω
R_{g3}	10	k Ω
$+U_{g3}$	50	V
$U_{f/k}^{13)}$	200	V
$t_{Kolben}^{10)}$	300	$^{\circ}$ C
$t_{Stift}^{10) ^12)}$	140	$^{\circ}$ C

1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte von N_a und N_{g2} nicht überschritten werden.

Measurement possible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of N_a and N_{g2} are not exceeded.

2) Impulsdauer max. 22% einer Periode, $\leq 18 \mu s$.
Pulse duration max. 22% per period, $\leq 18 \mu s$.

3) Toleranzgrenzwert 40 W • Design maximum rating 40 W

4) Toleranzgrenzwert 9 W. Während der Anheizzeit darf N_{g2} max. 14 W sein.

Design maximum rating 9 W. During the heating-up period N_{g2} may be max. 14 W.

5) Feste Gittervorspannung • Fixed grid bias

6) In stabilisierten Schaltungen • In stabilized circuits

7) Toleranzgrenzwert 8 kV • Design maximum rating 8 kV

8) In Triodenschaltung g_2 mit a und g_3 mit k verbunden.

In triode circuit g_2 is connected to a and g_3 with k.

9) Toleranzgrenzwert 42 W • Design maximum rating 42 W

10) Absoluter Grenzwert • Absolute max. rating

11) Toleranz-Grenzwert • Design maximum rating

12) Es ist sicherzustellen, daß durch ausreichende Wärmeableitung über Fassung und Fassungsfedern die angegebene Stiftemperatur in keinem Fall überschritten wird.

By heat conduction throughout socket and socket contact springs must be assured that this abs. max. temperature of the pins is never exceeded under the worst probable conditions.

13) Die Gleichspannungskomponente von $U_{f/k}$ (Kathode negativ gegen Heizfaden) darf 100 V nicht übersteigen.

DC voltage componente of $U_{f/k}$ must not exceed 100 V.

Kapazitäten · Capacitances

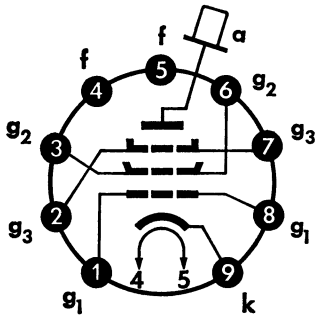
$c_{g1/a}$

2,5

pF

Abmessungen in mm
Dimensions

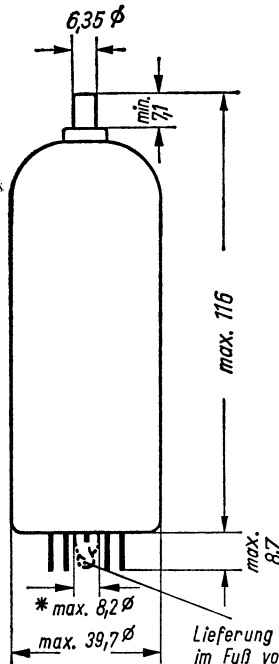
Sockelschaltbild
Basing diagram



Magnoval

Einbaulage: beliebig

Mounting position: any



Lieferung mit Pumpstengel
im Fuß vorbehalten.
Der Pumpstengel überragt
nicht die Sockelstifte.

* für Pumpstengelauslauf

Gewicht · Weight

max. 85 g

Einbau:

Die Röhre muß durch eine zusätzliche Halterung gegen Herausfallen aus der Fassung geschützt werden. Ein Klemmen der Röhre im zylindrischen Teil des Kolbens ist nicht zulässig.

Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket. It is not allowable to clamp the tube on the cylindrical part of the bulb.

Empfehlungen für die Schaltungsauslegung

Die Angaben gelten unter den Voraussetzungen:

Stabilisierte Schaltung (Regelung über U_{g1})

Betrieb oberhalb des Knies

Schirmgitter entkoppelt.

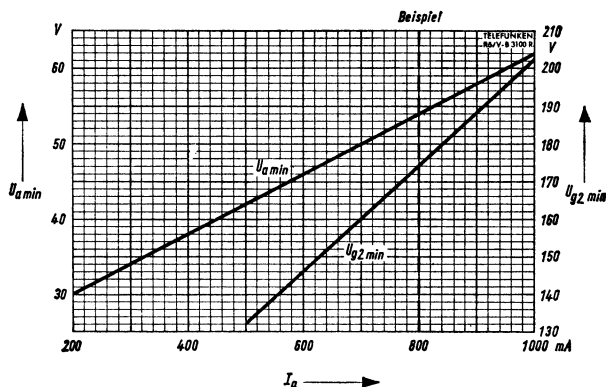
Recommendations for circuit design

The data apply assuming:

stabilised circuit (control via U_{g1})

operation above the knee

screen grid decoupled.



Betriebswerte für den Zeilenhinlauf

($U_{g3} = 0 \text{ V}$):

Die Beachtung der im nachfolgenden Diagramm fixierten Kleinstwerte für die Anoden- und Schirmgitterspannung in Abhängigkeit vom Momentanwert des Anodenstroms ($U_{a \min}, U_{g2 \min} = f(I_a)$) schützt vor Betriebsstörungen (z. B. Barkhausen-Schwingungen, unzureichender Regelung usw.). Die durch die beiden Grenzlinien definierten Kleinstwerte sind zu jedem Zeitpunkt des Zeilenhinlaufes gültig.

Die Mindestwerte der Schirmgitterspannung gelten bei Betrieb mit dem Nennwert der gewählten Speisespannung. Dabei sind für Röhrenstreuungen, Einzelteilstreuungen und das Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer Sicherheitszuschläge berücksichtigt.

Die Mindestwerte der Anodenspannung dürfen auch bei einem Absinken der Speisespannung nicht unterschritten werden. Deshalb ist bei Betrieb mit Nennspannung der Wert für $U_{a \min}$ aus dem Diagramm um den

Typical ratings for line scan

($U_{g3} = 0 \text{ V}$)

Adherence to the minimum anode and screen grid ratings fixed in the following diagram as a function of the momentary anode current rating ($U_{a \min}, U_{g2 \min} = f(I_a)$), guards against operating trouble (e.g. Barkhausen oscillations, inadequate control, etc.). The minimum ratings, which are defined by the two characteristics, apply at each moment of the line scan.

The minimum screen grid voltage ratings apply on operation with nominal supply voltage. Safety margins have been taken into consideration for spread of tube ratings, component spread and decrease of tube characteristic ratings during life.

The minimum anode voltage ratings must be adhered to even if the supply voltage drops. Therefore, on operation at nominal voltage the rating for $U_{a \min}$ on the diagram must be increased by the amount of the



Betrag der Änderung der Speisespannung zu erhöhen, der sich bei Änderung der Netzspannung vom Nennwert auf maximale Netzunterspannung ergibt.

Beispiel für den Endwert eines Zeilenhinlaufes:

Gegeben ist:

$$U_b = 240 \text{ V}, \Delta U_b = 0,1 \cdot U_b = 24 \text{ V}$$

$$I_{a \text{ end}} = 800 \text{ mA}$$

Aus dem Diagramm:

$$U_{a \text{ end min}} = 54 \text{ V} \text{ bei Unterspannung}$$

$$U_{a \text{ end min}} = 54 \text{ V} + 24 \text{ V} = 78 \text{ V} \\ \text{bei Nennspannung}$$

Aus dem Diagramm ergibt sich ferner:

$$U_{g2 \text{ min}} = 175 \text{ V}$$

Betriebswerte für den Zeilenrücklauf:

(für $U_a = 7 \text{ kV}$ bei Zeilenfrequenz)

$$-U_{g1} \geq 175 \text{ V} \text{ für } U_{g2} = 150 \text{ V}$$

$$-U_{g1} \geq 195 \text{ V} \text{ für } U_{g2} = 200 \text{ V}$$

$$-U_{g1} \geq 215 \text{ V} \text{ für } U_{g2} = 250 \text{ V}$$

Zwischenwerte können linear interpoliert werden.

supply voltage change which results on a change of mains voltage from the nominal rating to maximum mains undervoltage.

Example for the final value of a line scan

Given:

$$U_b = 240 \text{ V}, \Delta U_b = 0,1 \cdot U_b = 24 \text{ V}$$

$$I_{a \text{ end}} = 800 \text{ mA}$$

From the diagram:

$$U_{a \text{ end min}} = 54 \text{ V} \text{ at undervoltage}$$

$$U_{a \text{ end min}} = 54 \text{ V} + 24 \text{ V} = 78 \text{ V} \\ \text{at nominal voltage}$$

It also follows from the diagram:

$$U_{g2 \text{ min}} = 175 \text{ V}$$

Typical ratings for line flyback

(for $U_a = 7 \text{ kV}$ at line frequency)

$$-U_{g1} \geq 175 \text{ V} \text{ for } U_{g2} = 150 \text{ V}$$

$$-U_{g1} \geq 195 \text{ V} \text{ for } U_{g2} = 200 \text{ V}$$

$$-U_{g1} \geq 215 \text{ V} \text{ for } U_{g2} = 250 \text{ V}$$

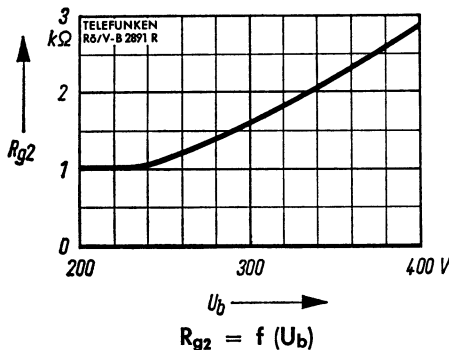
Intermediate ratings may be interpolated linearly.

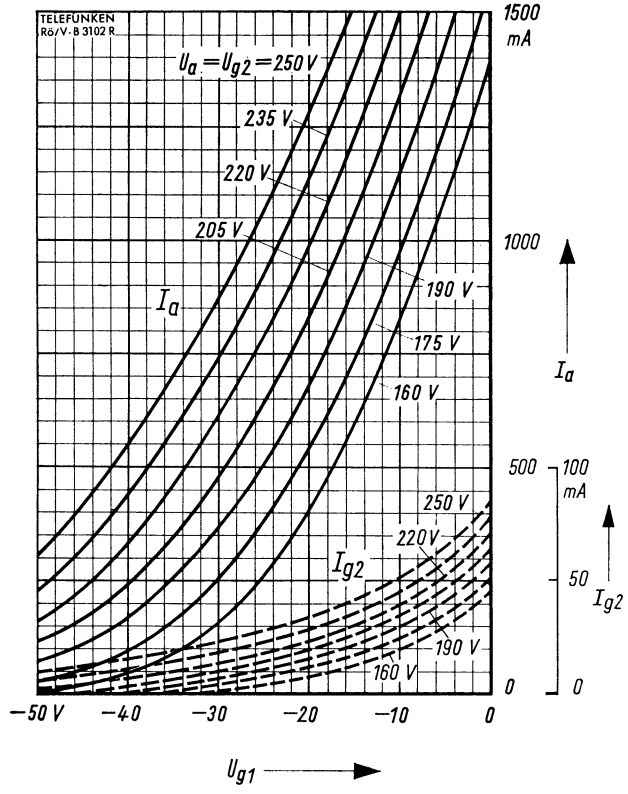
Mindest-Schirmgittervorwiderstand

Um eine Überlastung des Schirmgitters während des Anheizens zu verhindern, darf bei einer vorgesehenen Betriebsspannung U_b ein bestimmter Wert des Schirmgittervorwiderstandes R_{g2} nicht unterschritten werden (siehe Diagramm).

Minimum screen grid series resistance

To prevent overloading of the screen grid during the heating-up period, a definite rating of the screen grid resistance R_{g2} must at least be used at a given in dependence on the supply voltage (see diagram).

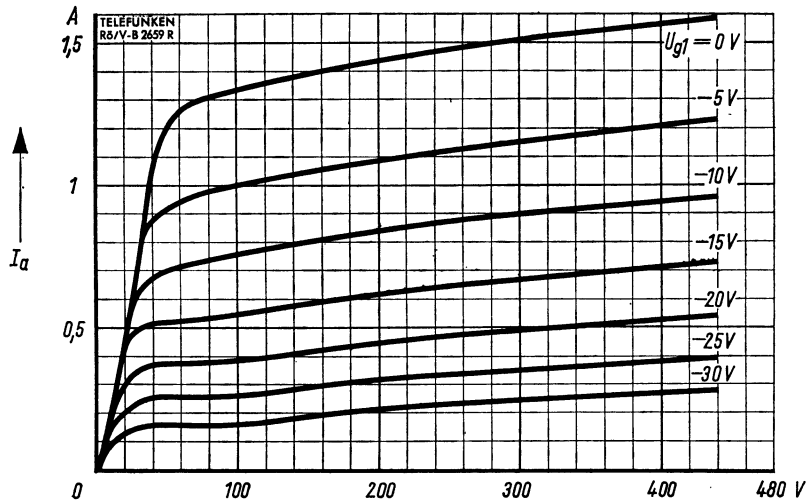




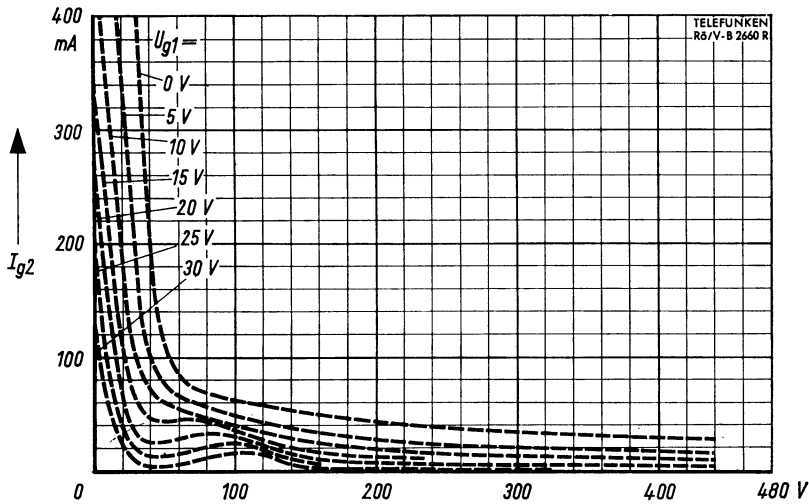
$$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$$

$$U_a = U_{g2} = \text{Parameter}$$



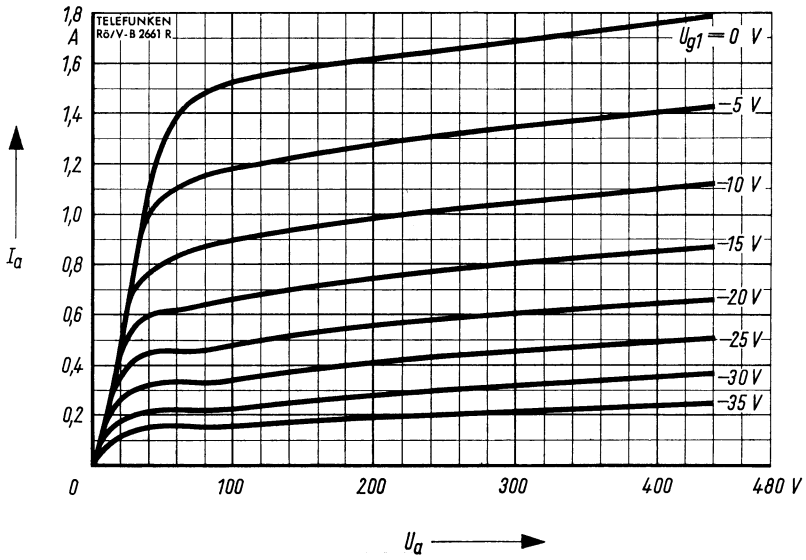


$I_a = f(U_a)$
 $U_{g2} = 160 \text{ V}$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

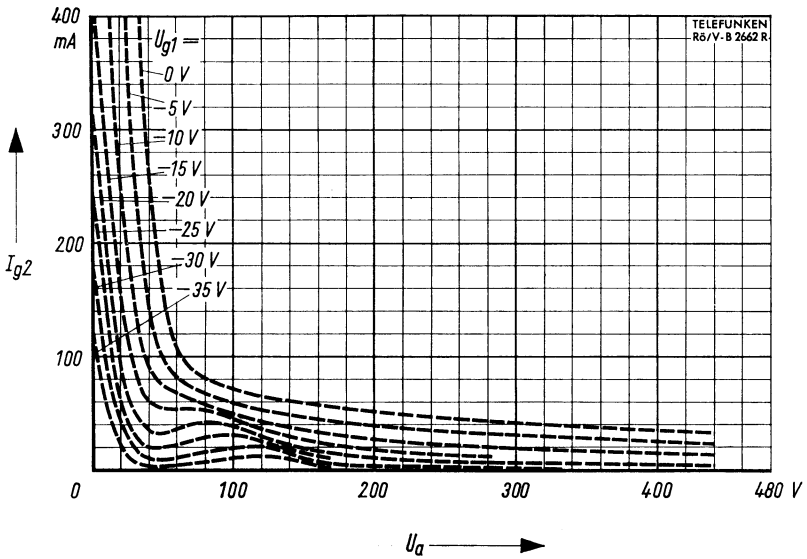


$I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 160 \text{ V}$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



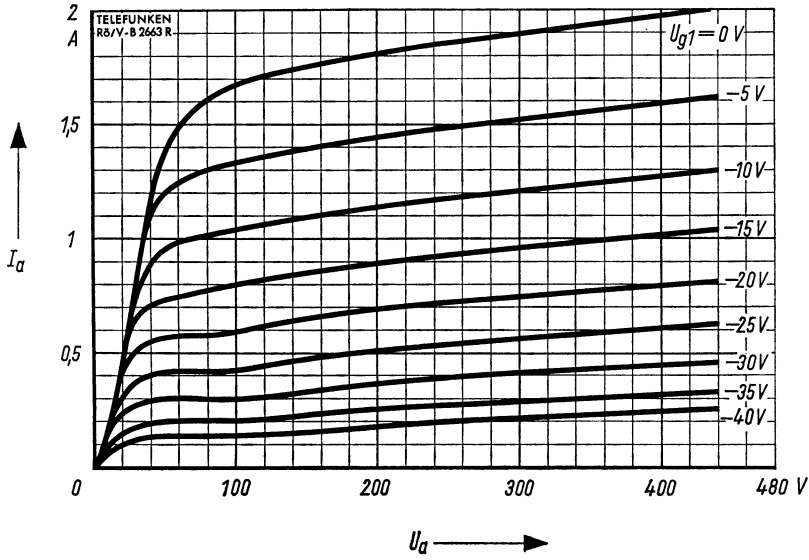


$I_a = f(U_a)$
 $U_{g2} = 175 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

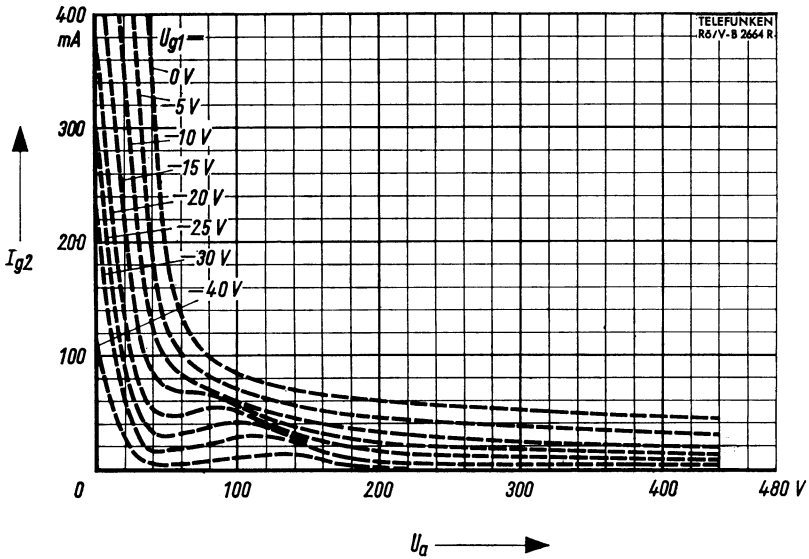


$I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 175 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



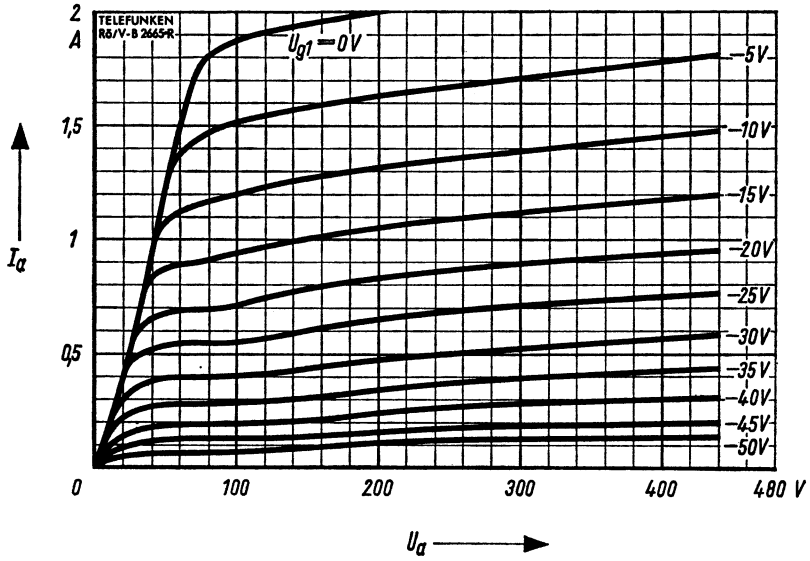


$I_a = f(U_a)$
 $U_{g2} = 190 \text{ V}$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



$I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 190 \text{ V}$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

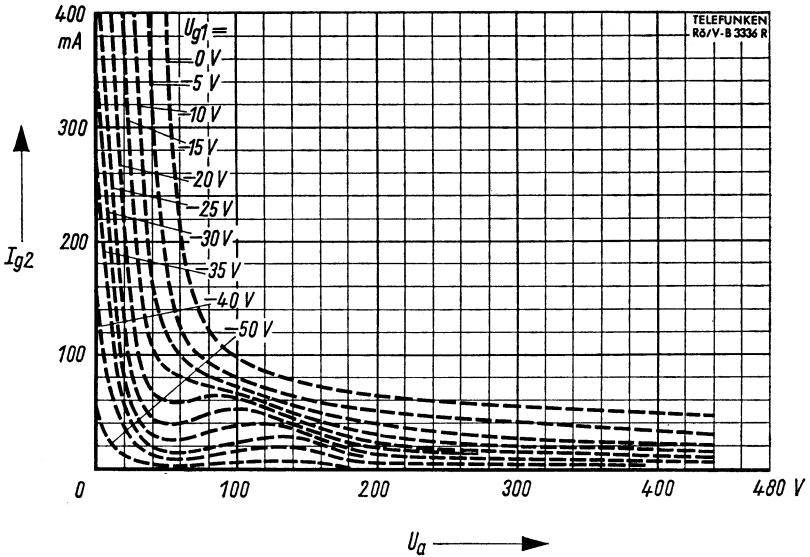




$$I_a = f(U_a)$$

$$U_{g2} = 205 \text{ V}$$

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



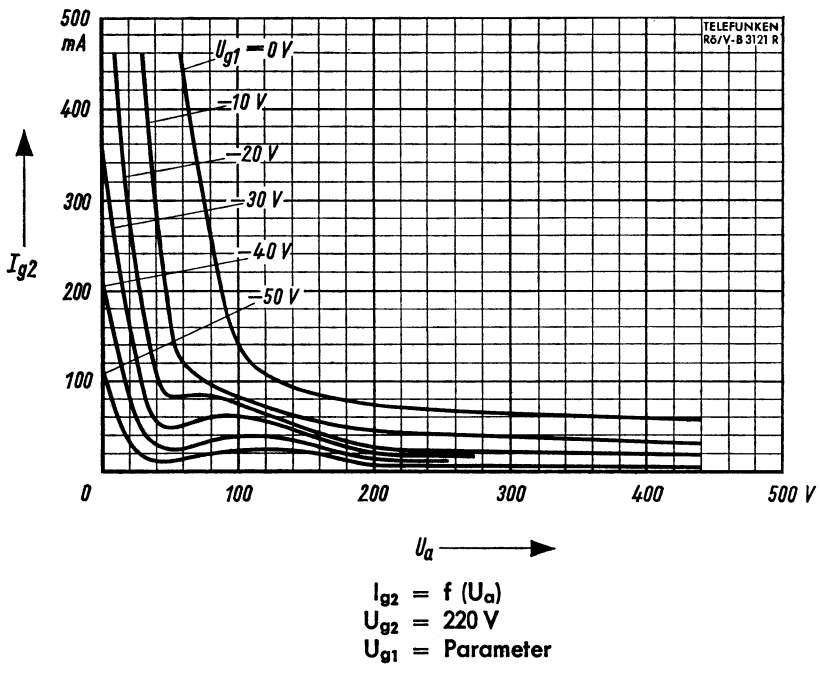
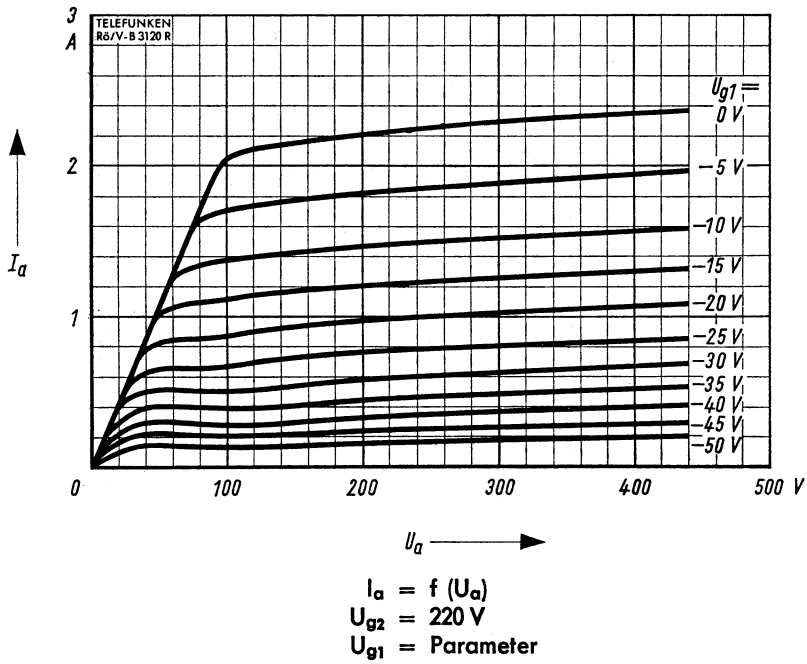
$$I_{g2} = f(U_a)$$

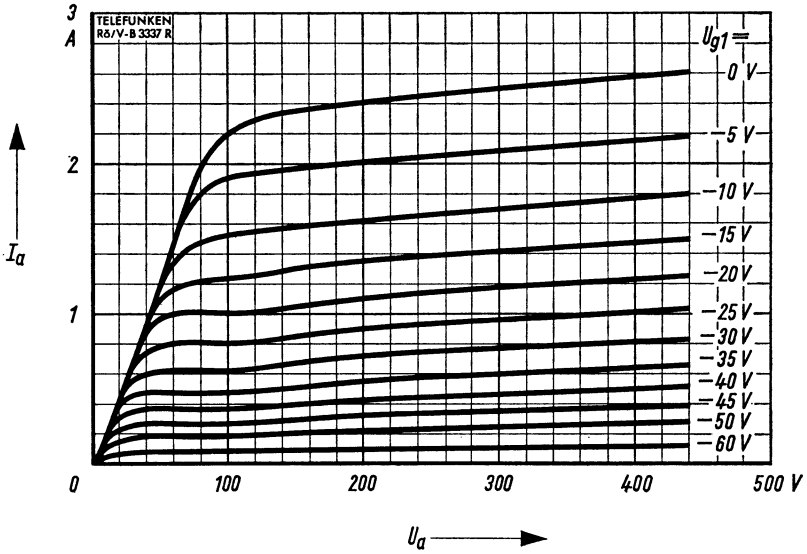
$$U_{g2} = 205 \text{ V}$$

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

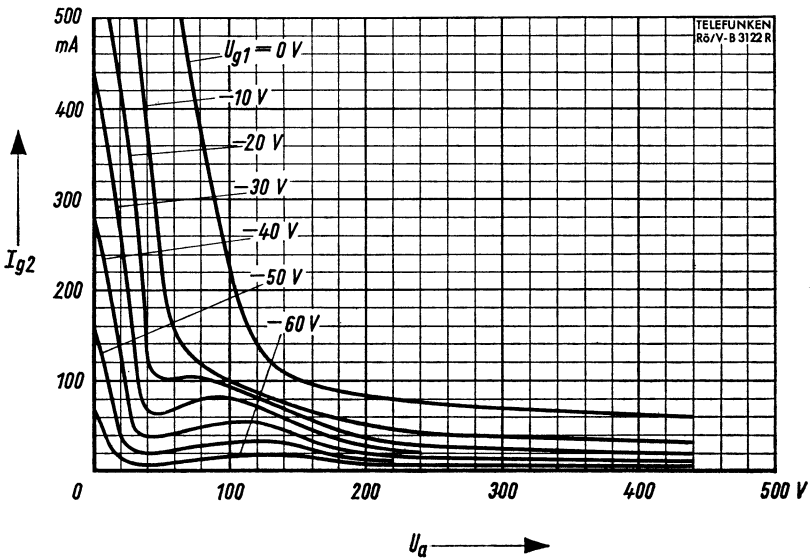


TELEFUNKEN



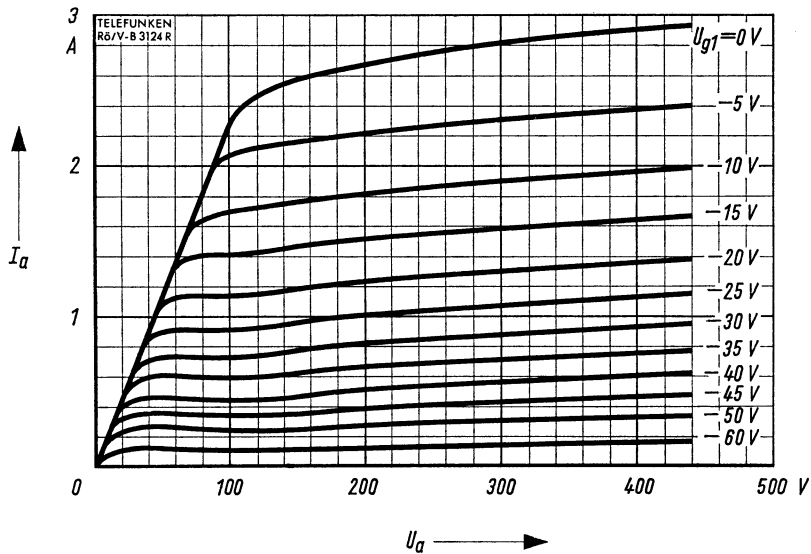


$I_a = f(U_a)$
 $U_{g2} = 235 \text{ V}$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



$I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 235 \text{ V}$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

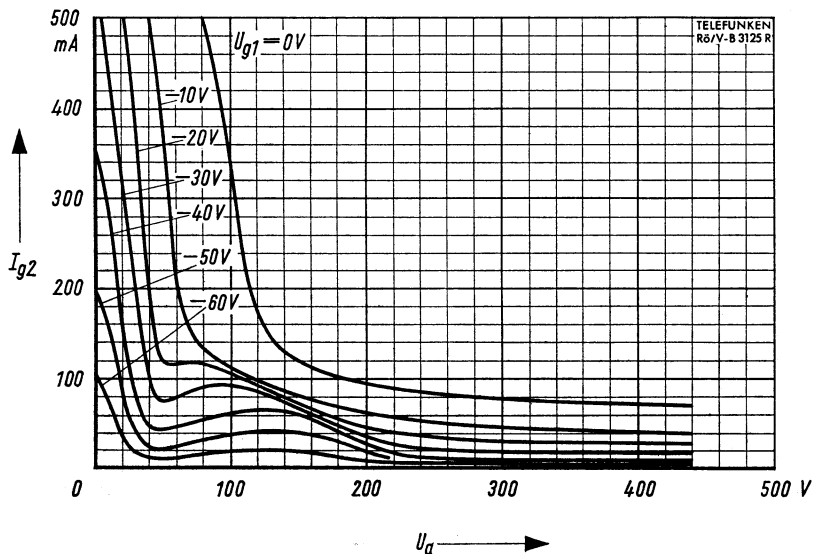




$$I_a = f(U_a)$$

$$U_{g2} = 250 \text{ V}$$

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

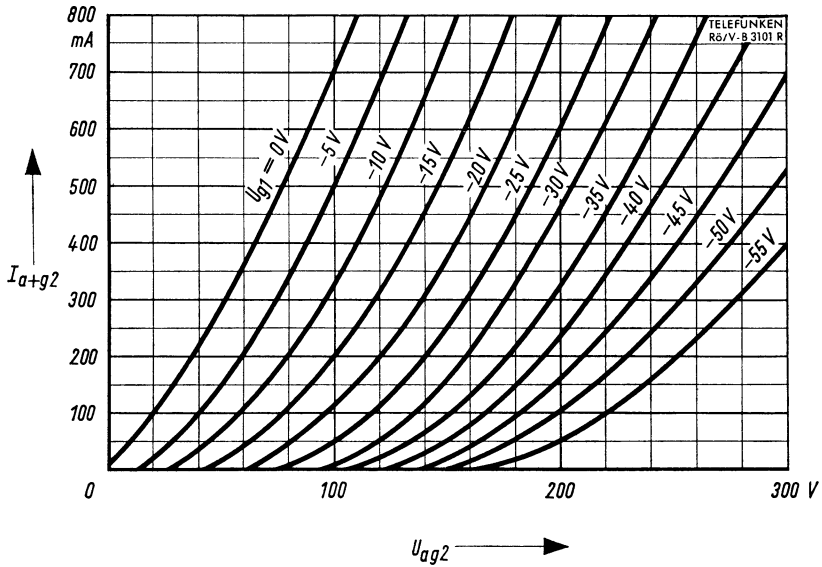


$$I_{g2} = f(U_a)$$

$$U_{g2} = 250 \text{ V}$$

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





Als Triode geschaltet · As triode connected

$$I_{a+g2} = f(U_{ag2})$$
$$U_{g1} = \text{Parameter}$$
$$U_{g3} = 0V$$





Empfehlungen für die Schaltungsauslegung

Die Angaben gelten unter den Voraussetzungen:

- Stabilisierte Schaltung (Regelung über U_{g1})
- Betrieb oberhalb des Knies
- Schirmgitter entkoppelt.

Recommendations for circuit design

The data apply assuming:

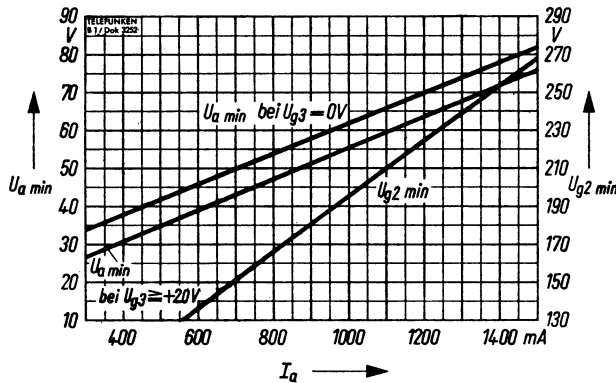
- stabilised circuit (control via U_{g1})
- operation above the knee
- screen grid decoupled.

Betriebswerte für den Zeilenhinlauf

Die Beachtung der im nachfolgenden Diagramm fixierten Kleinstwerte für die Anoden- und Schirmgitterspannung in Abhängigkeit vom Momentanwert des Anodenstroms ($U_{a \min}, U_{g2 \min} = f(I_a)$) schützt vor Betriebsstörungen (z. B. Barkhausen-Schwingungen, unzureichender Regelung usw.).

Typical ratings for line scan

Adherence to the minimum anode and screen grid ratings fixed in the following diagram as a function of the momentary anode current rating ($U_{a \min}, U_{g2 \min} = f(I_a)$), guards against operating trouble (e.g. Barkhausen oscillations, inadequate control, etc.).



Die Mindestwerte der Schirmgitterspannung gelten bei Betrieb mit dem Nennwert der gewählten Speisespannung. Dabei sind für Röhrenstreuungen, Einzelteilstreuungen und das Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer Sicherheitszuschläge berücksichtigt.

Die Mindestwerte der Anodenspannung dürfen auch bei einem Absinken der Speisespannung nicht unterschritten werden. Deshalb ist bei Betrieb mit Nennspannung der Wert für $U_{a \min}$ aus dem Diagramm um den Betrag der Änderung der Speisespannung zu erhöhen, der sich bei Änderung der Netzspannung vom Nennwert auf maximale Netzunterspannung ergibt.

The minimum screen grid voltage ratings apply on operation with nominal supply voltage. Safety margins have been taken into consideration for spread of tube ratings, component spread and decrease of tube characteristic ratings during life.

The minimum anode voltage ratings must be adhered to even if the supply voltage drops. Therefore, on operation at nominal voltage the rating for $U_{a \min}$ on the diagram must be increased by the amount of the supply voltage change which results on a change of mains voltage from the nominal rating to maximum mains undervoltage.



Beispiel für den Endwert eines Zeilenhinlaufes:

Gegeben ist:

$$U_b = 270 \text{ V}, \Delta U_b = 0,1 \cdot U_b = 27 \text{ V}$$

$$I_{a \text{ end}} = 1100 \text{ mA}$$

$$U_{g_3} = +20 \text{ V}$$

Aus dem Diagramm:

$$U_{a \text{ end min}} = 59 \text{ V bei Unterspannung}$$

$$U_{a \text{ end min}} = 59 \text{ V} + 27 \text{ V} = 86 \text{ V}$$

bei Nennspannung

Aus dem Diagramm ergibt sich ferner:

$$U_{g_2 \text{ min}} = 210 \text{ V}$$

Betriebswerte für den Zeilenrücklauf:

(für $U_a = 7 \text{ kV}$ bei Zeilenfrequenz)

$$-U_{g_1} \geq 175 \text{ V für } U_{g_2} = 150 \text{ V}$$

$$-U_{g_1} \geq 195 \text{ V für } U_{g_2} = 200 \text{ V}$$

$$-U_{g_1} \geq 215 \text{ V für } U_{g_2} = 250 \text{ V}$$

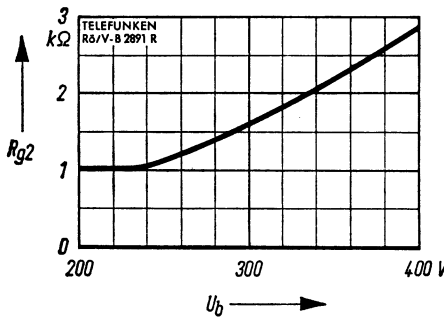
Zwischenwerte können linear interpoliert werden.

Mindest-Schirmgittervorwiderstand

Um eine Überlastung des Schirmgitters während des Anheizens zu verhindern, darf bei einer vorgesehenen Betriebsspannung U_b ein bestimmter Wert des Schirmgittervorwiderstandes R_{g_2} nicht unterschritten werden (siehe Diagramm).

Minimum screen grid series resistance

To prevent overloading of the screen grid during the heating-up period, a definite rating of the screen grid resistance R_{g_2} must at least be used at a given in dependence on the supply voltage (see diagram).



$$R_{g_2} = f(U_b)$$

Betrieb mit Entkoppelkondensatoren

Um unzulässig hohe Elektrodenströme bei einem eventuellen Hochspannungsüberschlag in der Röhre zu vermeiden, wird empfohlen, zwischen dem g_2 -Entkoppelkondensator und g_2 einen 100Ω -Widerstand und g_3 über einen nichtentkoppelten Widerstand von $5 \dots 10 \text{ k}\Omega$ anzuschließen.

Operation with neutralising capacitors

In order to prevent inadmissibly high electrode currents in the event of an HT flash-over in the tube, it is recommended to connect a 100Ω resistor between the g_2 neutralising capacitor and g_2 , and 5 to $10 \text{ k}\Omega$ not decoupled resistor to g_3 .

Example for the final value of a line scan:

Given:

$$U_b = 270 \text{ V}, \Delta U_b = 0,1 \cdot U_b = 27 \text{ V}$$

$$I_{a \text{ end}} = 1100 \text{ mA}$$

$$U_{g_3} = +20 \text{ V}$$

From the diagram:

$$U_{a \text{ end min}} = 59 \text{ V at undervoltage}$$

$$U_{a \text{ end min}} = 59 \text{ V} + 27 \text{ V} = 86 \text{ V}$$

at nominal voltage

It also follows from the diagram:

$$U_{g_2 \text{ min}} = 210 \text{ V}$$

Typical ratings for line flyback:

(for $U_a = 7 \text{ kV}$ at line frequency)

$$-U_{g_1} \geq 175 \text{ V for } U_{g_2} = 150 \text{ V}$$

$$-U_{g_1} \geq 195 \text{ V for } U_{g_2} = 200 \text{ V}$$

$$-U_{g_1} \geq 215 \text{ V for } U_{g_2} = 250 \text{ V}$$

Intermediate ratings may be interpolated linearly.

Leistungspentode für Horizontal-Ablenkung

Power-pentode for horizontal-deflection

U_f	6,3	V
I_f	ca. 2	A

Netzröhre für GW-Heizung

DC-AC-Heating

indirekt geheizt • indirectly heated

Parallelspeisung • connected in parallel

Meßwerte
Measuring values

dynamisch • dynamic conditions

U_a	50	70	V
U_{g3}	0	0	V
U_{g2}	175	205	V
$-U_{g1}$	10	11	V
$I_{asp}^1)$	800	1100	mA
$I_{g2sp}^1)$	70	85	mA

Nennwert-Grenzdaten
Design centre ratings

U_{a0}	700	V
U_a	400	V
$U_{asp}^2) 7)$	7	kV
$N_a^3)$	35	W
$N_{a+g2}^8) 9)$	36	W
U_{g20}	700	V
U_{g2}	275	V
$N_{g2}^4)$	7	W
$-U_{g1sp}^2) 11)$	550	V
I_k	500	mA
$R_{g1}^5)$	500	k Ω
$R_{g1}^6)$	2,2	M Ω
R_{g3}	10	k Ω
$+U_{g3}$	50	V
$U_{f/k}^{13)}$	200	V
$t_{Kolben}^{10)}$	300	$^{\circ}$ C
$t_{Stiff}^{10) 12)}$	140	$^{\circ}$ C

1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte von N_a und N_{g2} nicht überschritten werden.

Measurement possible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of N_a and N_{g2} are not exceeded.

2) Impulsdauer max. 22% einer Periode, $\leq 18 \mu s$.
Pulse duration max. 22% per period, $\leq 18 \mu s$.

3) Toleranzgrenzwert 45 W • Design maximum rating 45 W

4) Toleranzgrenzwert 9 W. Während der Anheizzeit darf N_{g2} max. 14 W sein.
Design maximum rating 9 W. During the heating-up period N_{g2} may be max. 14 W.

5) Feste Gittervorspannung • Fixed grid bias

6) In stabilisierten Schaltungen • In stabilised circuits

7) Toleranzgrenzwert 8 kV • Design maximum rating 8 kV

8) In Triodenschaltung g_2 mit a und g_3 mit k verbunden.
In triode circuit g_2 is connected to a and g_3 with k.

9) Toleranzgrenzwert 46 W • Design maximum rating 46 W

10) Absoluter Grenzwert • Absolute max. rating

11) Toleranz-Grenzwert • Design maximum rating

12) Es ist sicherzustellen, daß durch ausreichende Wärmeableitung über Fassung und Fassungsfedern die angegebene Stiftemperatur in keinem Fall überschritten wird.
By heat conduction throughout socket and socket contact springs must be assured that this abs. max. temperature of the pins is never exceeded under the worst probable conditions.

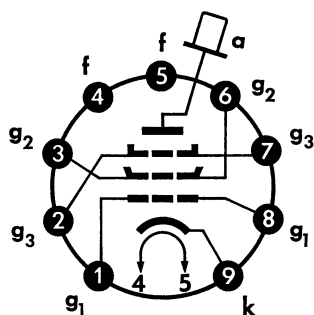
13) Die Gleichspannungskomponente von $U_{f/k}$ - (Kathode negativ gegen Heizfaden) darf 100 V nicht übersteigen.
DC voltage component of $U_{f/k}$ - must not exceed 100 V.

Kapazitäten · Capacitances

$C_{g1/a}$ 2,5 pF

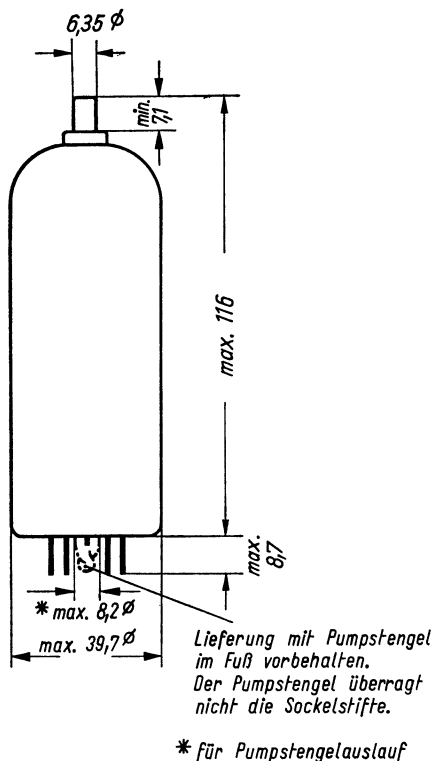
Abmessungen in mm
Dimensions

Sockelschaltbild
Basing diagram



Magnoval

Einbaulage: beliebig
Mounting position: any

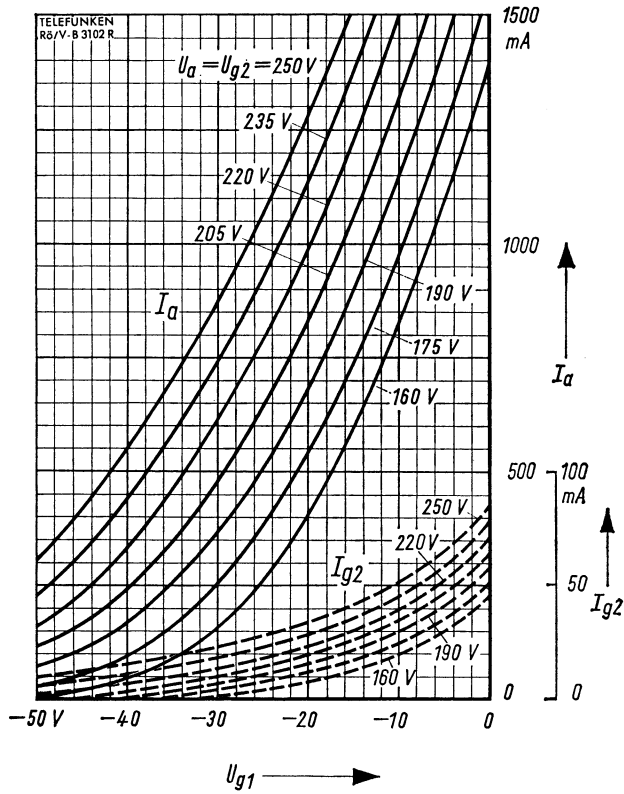


Gewicht · Weight
max. 85 g

Einbau:

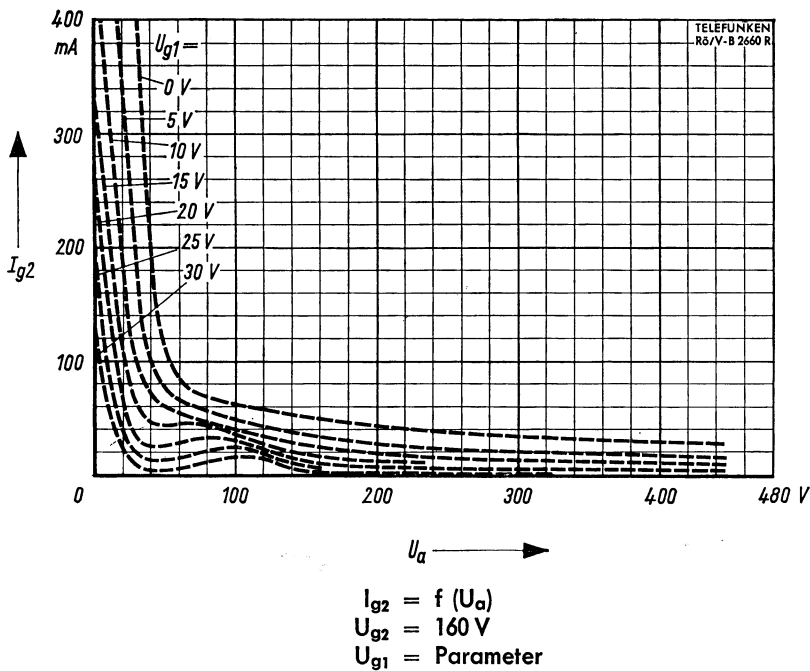
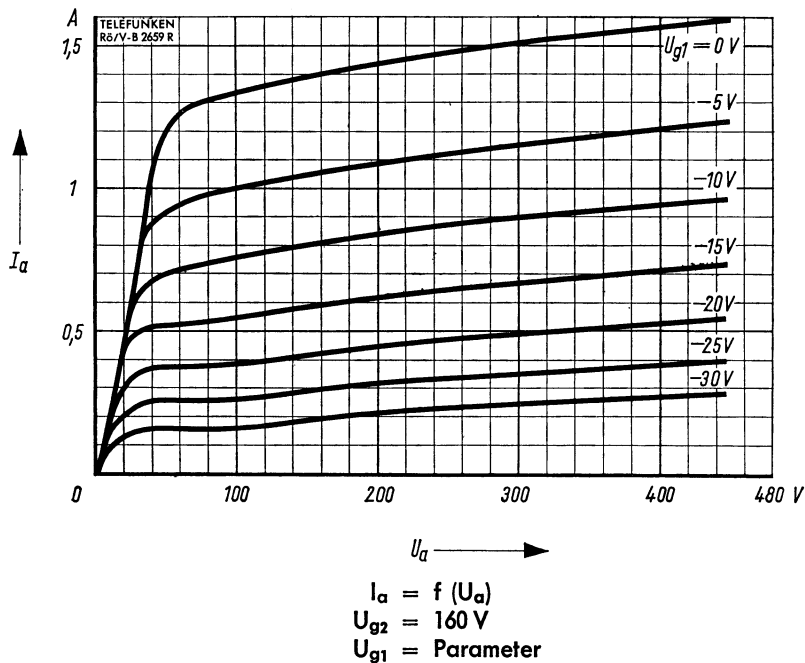
Die Röhre muß durch eine zusätzliche Halterung gegen Herausfallen aus der Fassung geschützt werden. Ein Klemmen der Röhre im zylindrischen Teil des Kolbens ist nicht zulässig.

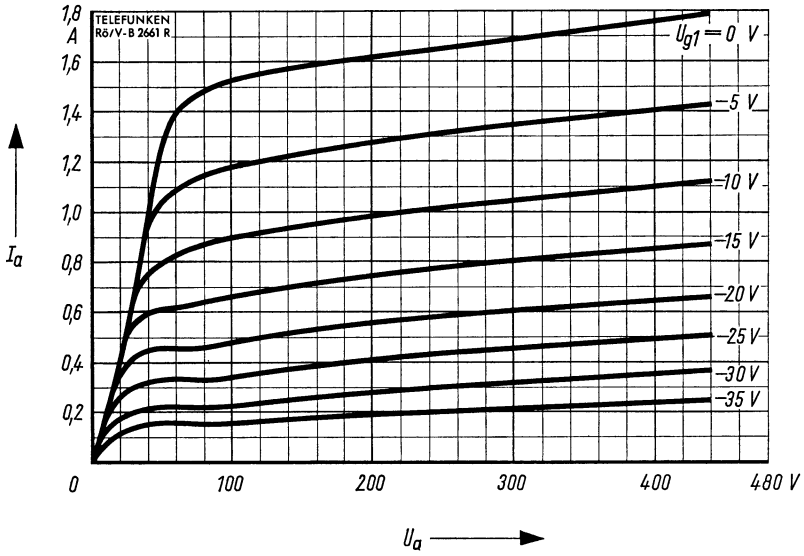
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket. It is not allowable to clamp the tube on the cylindrical part of the bulb.



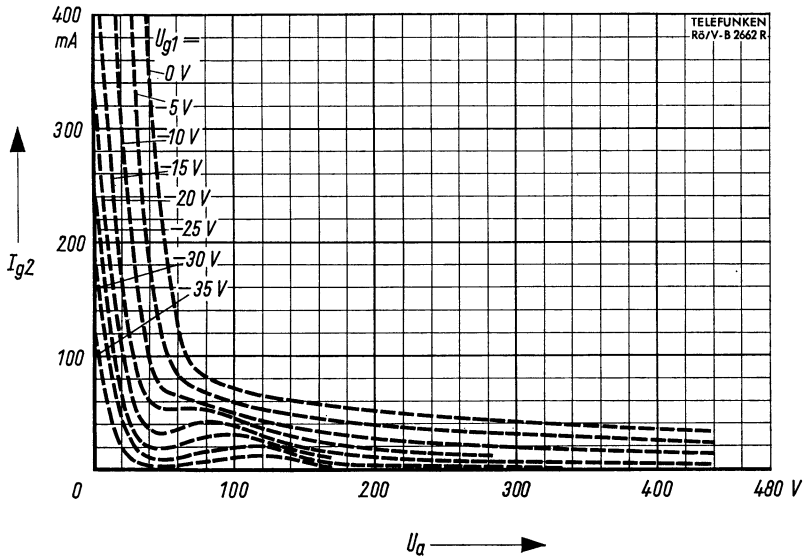
$$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$$

$$U_a = U_{g2} = \text{Parameter}$$

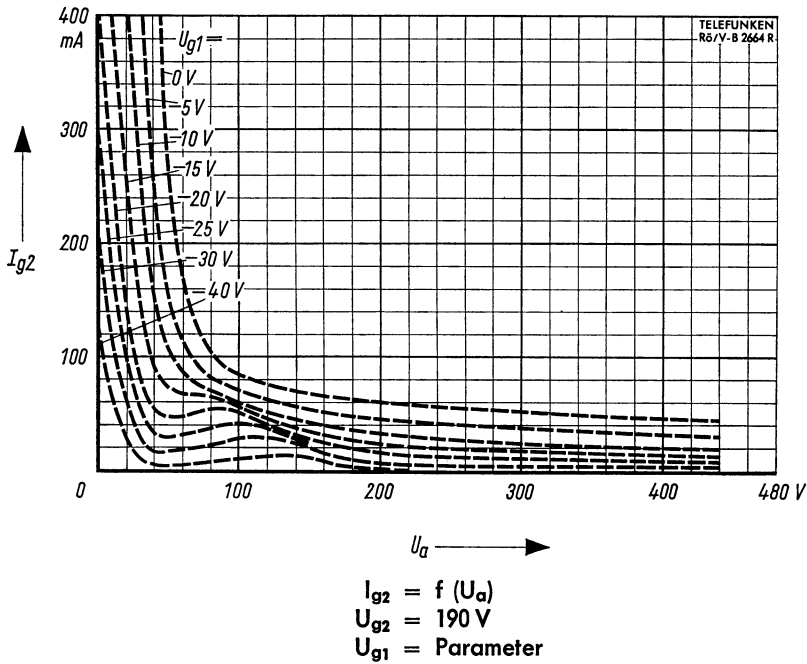
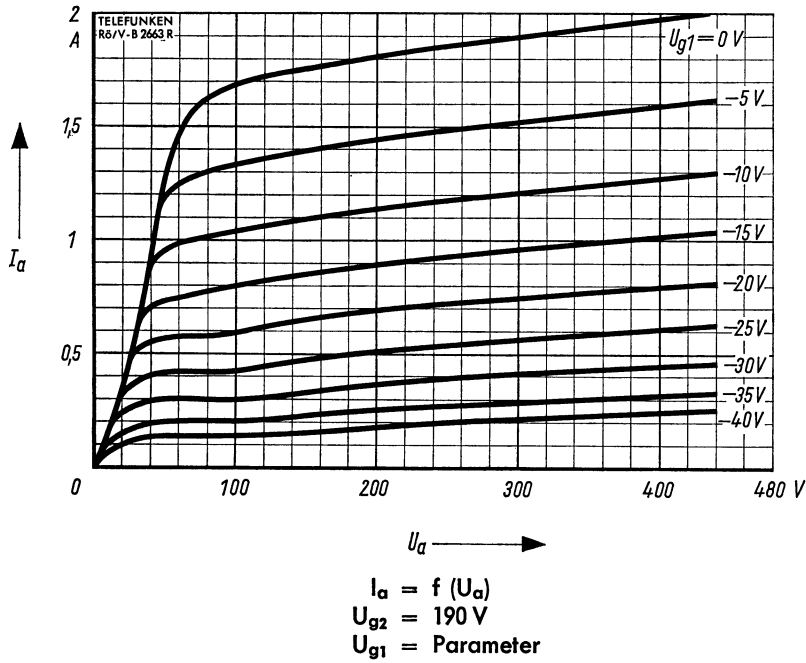


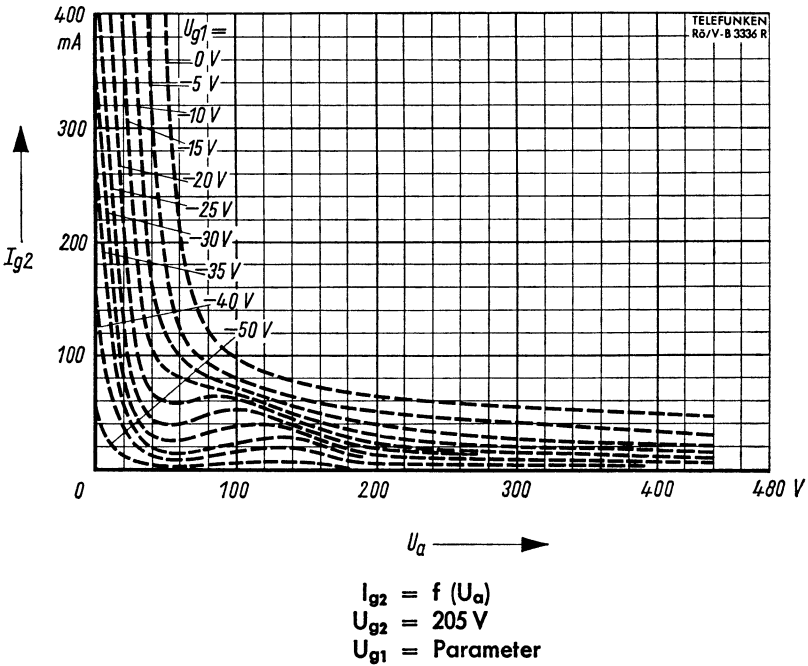
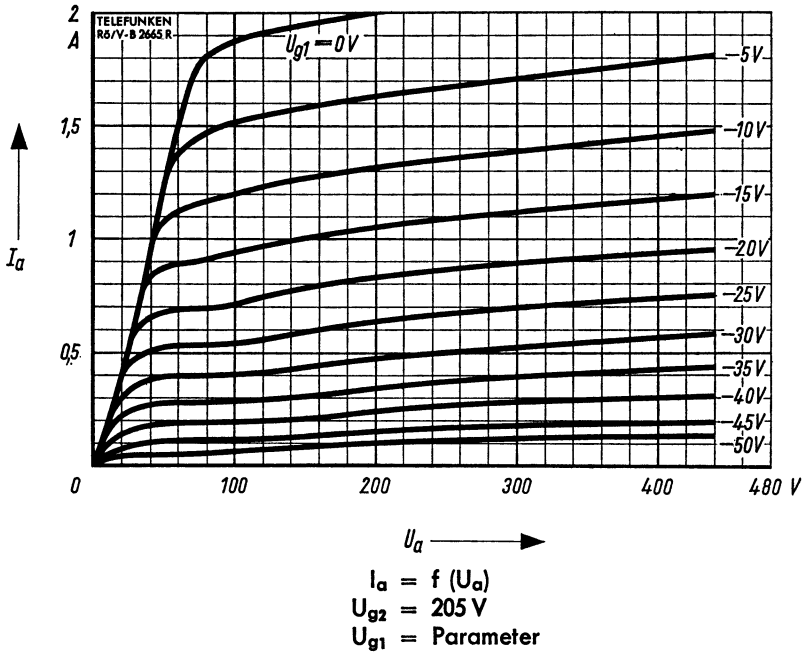


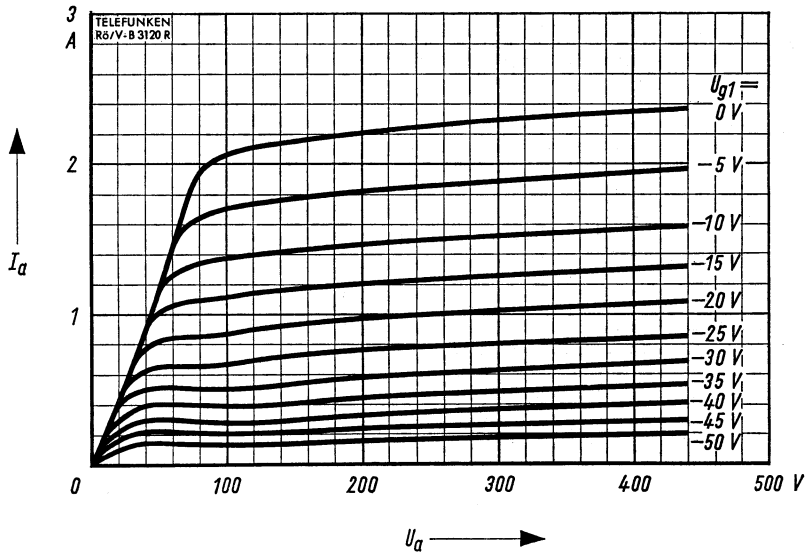
$I_a = f(U_a)$
 $U_{g2} = 175 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



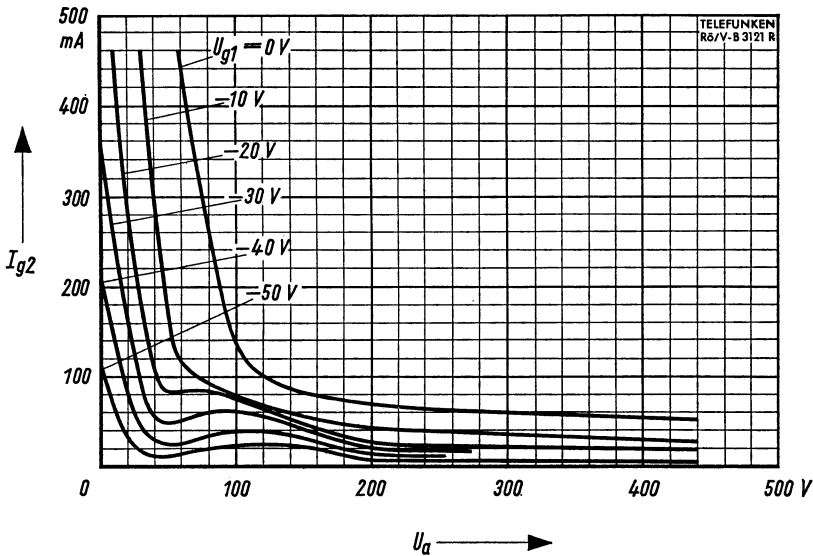
$I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 175 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



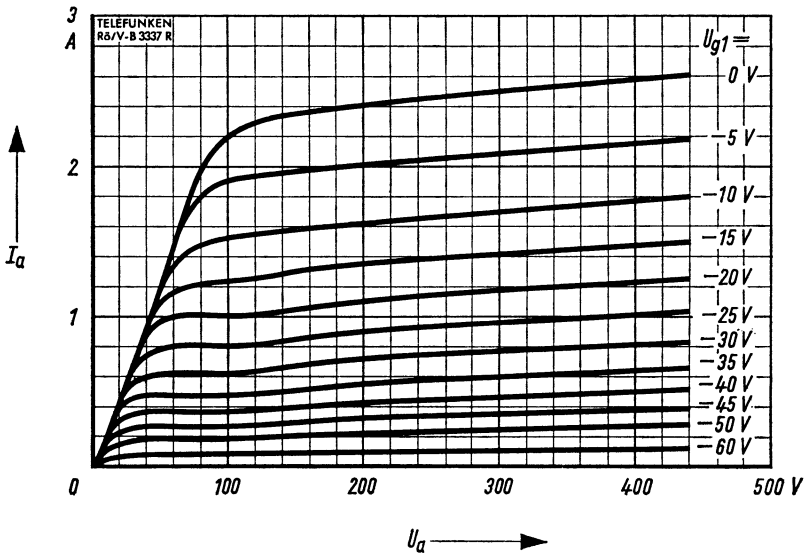




$I_a = f(U_a)$
 $U_{g2} = 220 \text{ V}$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



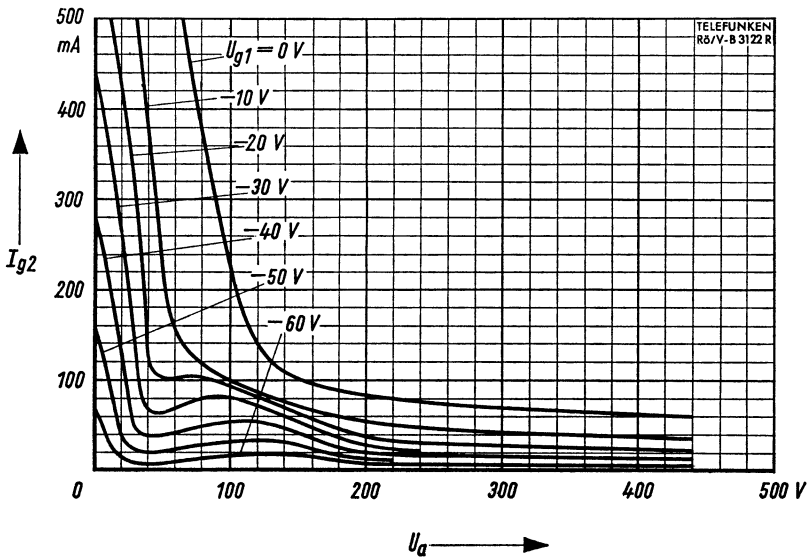
$I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 220 \text{ V}$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



$$I_a = f(U_a)$$

$$U_{g2} = 235 \text{ V}$$

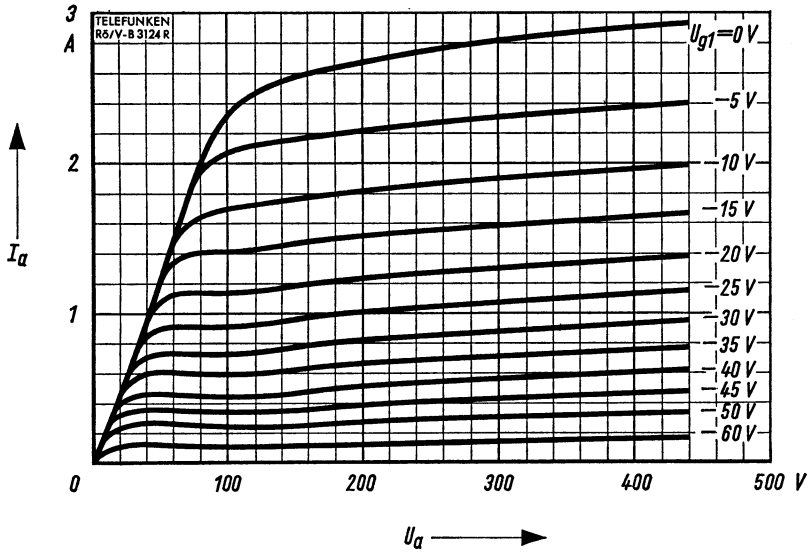
$$U_{g1} = \text{Parameter}$$



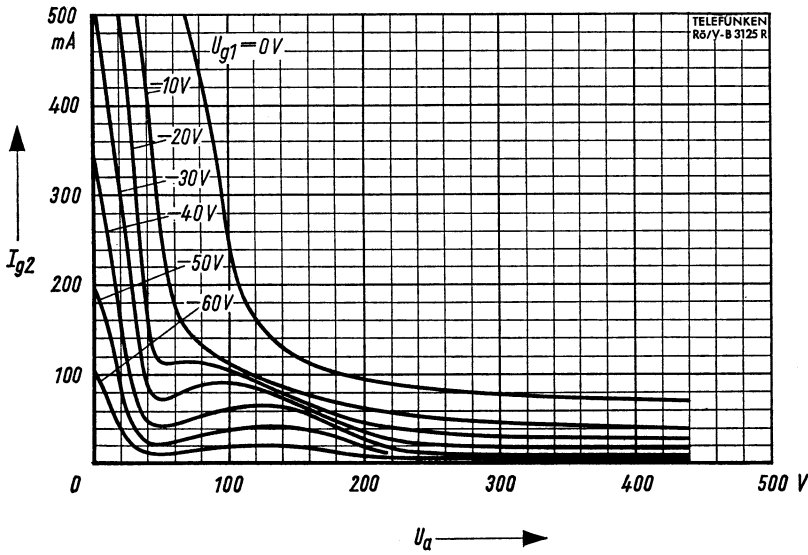
$$I_{g2} = f(U_a)$$

$$U_{g2} = 235 \text{ V}$$

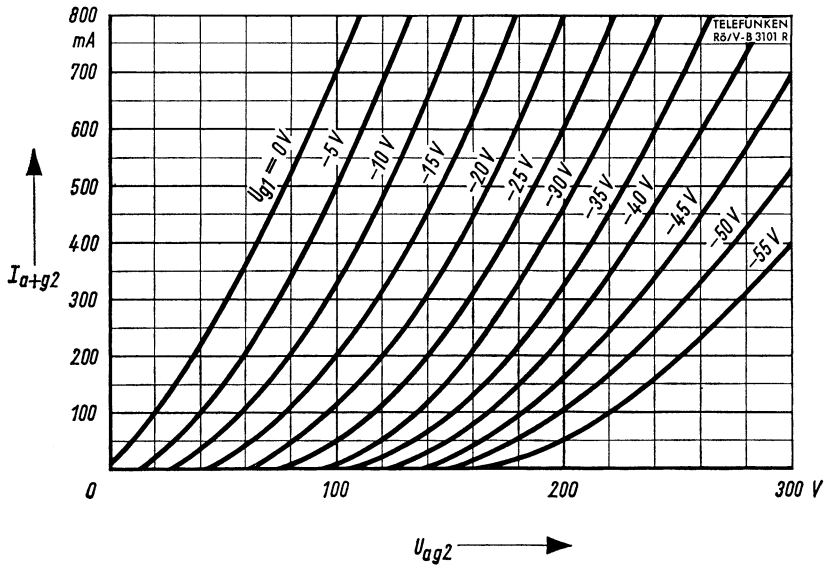
$$U_{g1} = \text{Parameter}$$



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



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



Als Triode geschaltet · As triode connected

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

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

$$U_{g3} = 0 \text{ V}$$

Vorläufige technische Daten · Tentative data
Luminanz-Endröhre

Luminance power tube

U_f	6,3	V
I_f	ca. 800	mA

Netzröhre für GW-Heizung

DC-AC-Heating

indirekt geheizt · indirectly heated

Parallelspeisung · connected in parallel

Meßwerte · Measuring values

U_{ba}	170	V
U_{g3}	0	V
U_{bg2}	170	V
U_{bg1}	0	V
R_k ¹⁾	36	Ω
I_a	ca. 30	mA
I_{g2}	ca. 6,5	mA
S	ca. 40	mA/V
$\mu_{g2/g1}$	ca. 70	

Nennwert-Grenzdaten (max.)

Design centre ratings (max.)

U_{a0}	550	V
U_{ba}	400	V
U_a	300	V
U_{g20}	550	V
U_{g2}	300	V
N_a	6	W
N_{g2} ²⁾	2,5	W
I_k	100	mA
R_{g1} ³⁾	0,1	M Ω
R_{g1} ⁴⁾	0,5	M Ω
$U_{f/k}$	100	V

Kapazitäten · Capacitances

c_e	20	pF
c_a	4	pF
$c_{a/g1}$	0,075 < 0,1	pF

1) Kapazitiv entkoppelt · Capacitively decoupled

2) Ohne Leuchtdichtesignal Toleranzgrenzwert max. 3 W.

(Dieser Wert darf mit einer Röhre mit den publizierten Daten (Nominalröhre) unter keinen Umständen überschritten werden.)

Max. 3 W design maximum rating without luminance signal.

(This rating must not be exceeded with a tube with the published data (bogey tube) under the worst probable conditions.)

 3) U_{g1} fest · Fixed grid bias

 4) U_{g1} durch $R_k \geq 39 \Omega$

Betriebswerte · Typical operation

Betrieb mit negativer Modulation für das Schaltungsbeispiel eines einstufigen Leuchtdichte-Signalverstärkers nach Abb. 1

Operation with negative modulation for the circuit example of a single-stage luminance signal amplifier in accordance with Fig. 1.

U_{bo}	250	V	
$r_b^{3)}$	330	Ω	
R_{av}	560	Ω	
R_a	2,7	k Ω	
R_{g2}	5,6	k Ω	
$R_k^{1)}$	39	Ω	
$+U_{bg1}^{2)}$	ca. 4	V	
u_{aB}	100	V	} siehe Abb. 2
u_{aBAS}	140	V	
Bildlinearität	1/100		
u_{eBAS}	ca. 5	V	
I_{strahl}	max. 7	mA	

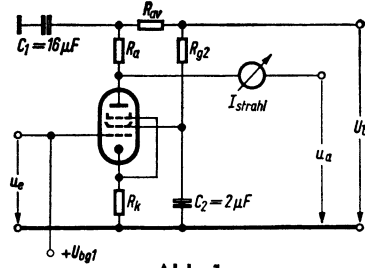


Abb. 1

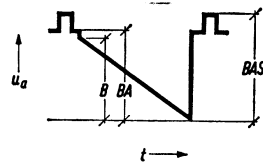
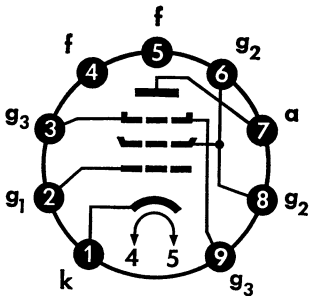


Abb. 2

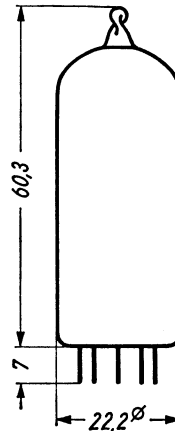
- 1) Nicht kapazitiv entkoppelt.
Not capacitively decoupled.
- 2) Einstellen auf maximale Bildlinearität.
To be adjusted to max. picture linearity.
- 3) Innenwiderstand der Speisespannungsquelle.
Internal resistance of the supply voltage source.

Sockelschaltbild
Basing diagram



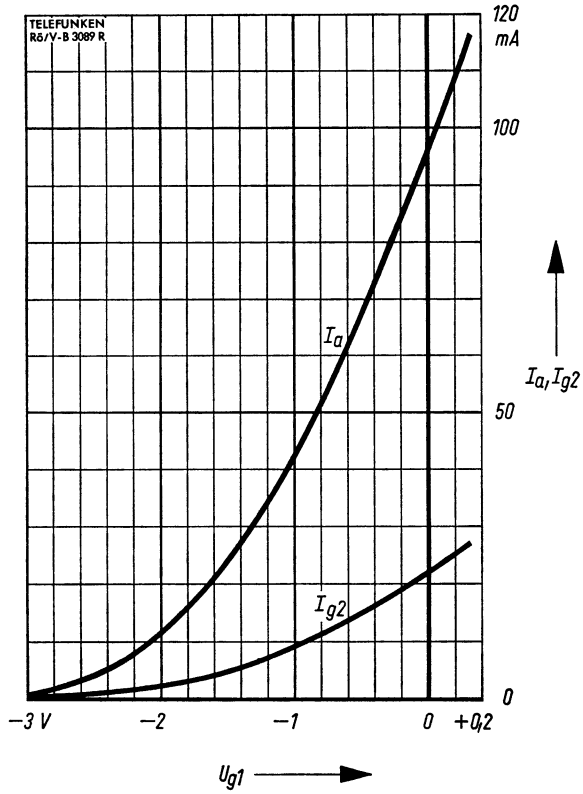
Pico 9 · Noval

max. Abmessungen in mm
max. dimensions
DIN 41 539, Nenngröße 50, Form A



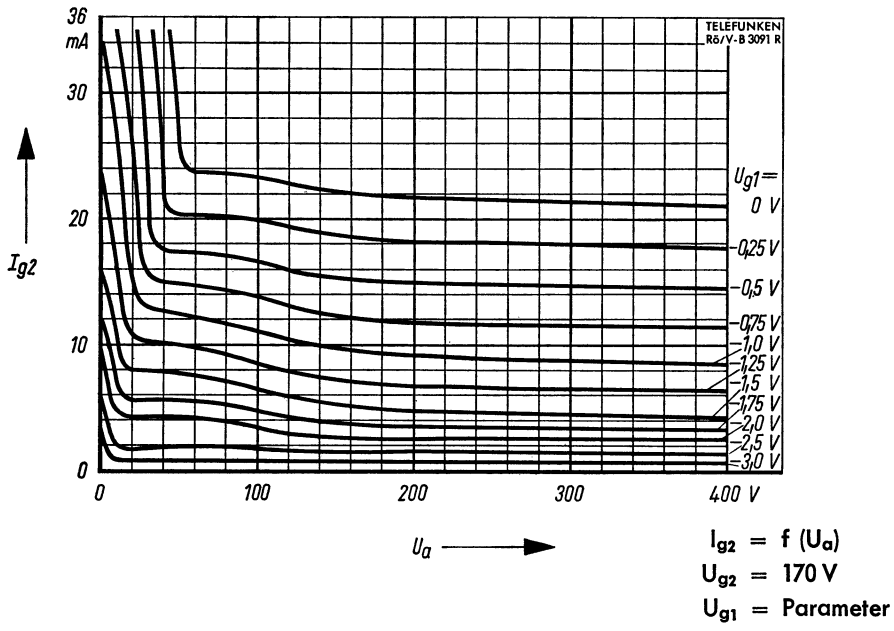
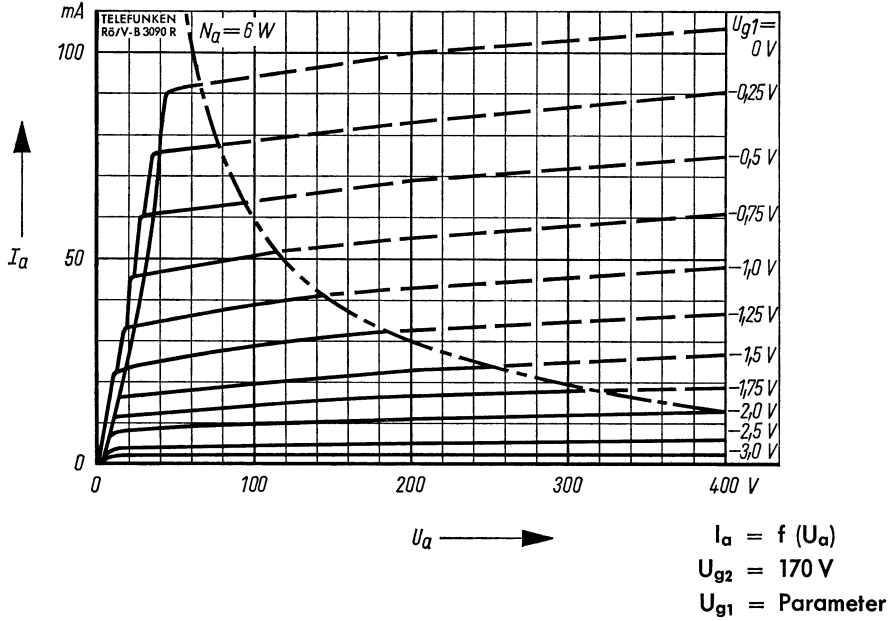
Gewicht · Weight
max. 18 g

Einbau: beliebig · Mounting position: any



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

$$U_a = U_{g2} = 170 \text{ V}$$



Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung
DC-AC-Heating
Indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

EL 805

Endpentode für vertikale
Ablenkung in FS-Geräten
Power pentode for vertical
deflection in TV sets

Vorläufige technische Daten · Tentative data

U_f	6,3	V
I_f	ca. 760	mA

Meßwerte · Measuring values

dynamisch · dynamic conditions

U_a	50	65	V
U_{g2}	170	210	V
U_{g1}	-1	-1	V
$I_{asp}^1)$	200	285	mA
$I_{g2sp}^1)$	35	45	mA

1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte von N_a und N_{g2} nicht überschritten werden.

Measurement admissible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of N_a and N_{g2} are not exceeded.

Richtlinien für die Schaltungsauslegung bei Betrieb als Endröhre für die Vertikalablenkung

Um den Röhrentoleranzen, dem Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer und einem Abfall der Netzspannung um 10% Rechnung zu tragen, soll die Schaltung für einen Höchstwert des Anodenspitzenstromes von 60% des Kennlinienwertes für $U_{g1} = -1$ V entworfen werden. Dabei ist die Schirmgitterspannung zugrunde zu legen, die bei 10% Netzunterspannung in der geplanten Schaltung vorhanden ist. Bei diesem für die Schaltung ermittelten Anodenspitzenstrom muß der Kleinstwert der Anodenspannung am Ende der Bildauslenkung rechts von der Grenzlinie AB im Kurvendiagramm $I_a = f(U_a)$ ($U_{g1} = -1$ V, U_{g2} Parameter) liegen.

Directions for circuit design when is operated as output tube for vertical deflection

In order to allow for tube tolerances, decrease of tube characteristics during life and 10% mains voltage drop, the circuit must be designed for a maximum rating of the peak anode current of 60% of the characteristic for $U_{g1} = -1$ V. The rating must be based on the screen grid voltage, which is present in the planned circuit at 10% mains under voltage. At this peak anode current which has been ascertained for the circuit, the minimum rating of the anode voltage at the end of picture deflection must be on the right-hand side of the limit line AB in the curve $I_a = f(U_a)$ ($U_{g1} = -1$ V, U_{g2} parameter).



Nennwert-Grenzdaten (max.) · Design centre ratings (max.)

U_{a0}	550	V
U_a	300	V
$U_{asp}^{1)}$	2	kV
N_a	8	W
$N_a^{4)}$	10,5	W
U_{g20}	550	V
U_{g2}	250	V
N_{g2}	1,5	W
$N_{g2}^{4)}$	2	W
I_k	75	mA
$R_{g1}^{2)}$	1	M Ω
$R_{g1}^{3) 5)}$	2,2	M Ω
$U_{f/k}$	100	V
$R_{f/k}$	20	k Ω

1) Impulsdauer max. 4% einer Periode, max. 0,8 ms.
Pulse duration max. 4% of one period, max. 0.8 msec.

2) $U_{g1\text{ fest}}$ · fixed grid bias

3) $U_{g1\text{ autom.}}$ · cathode grid bias

4) Toleranzgrenzwert.

Dieser Wert darf mit einer Röhre mit den publizierten Daten (Nominalröhre) unter keinen Umständen überschritten werden.

Design maximum rating.

This rating must not be exceeded with a tube with the published data (bogey tube) under the worst probable operating conditions.

5) Gilt auch für stabilisierte Schaltungen · Applies for stabilized circuits also

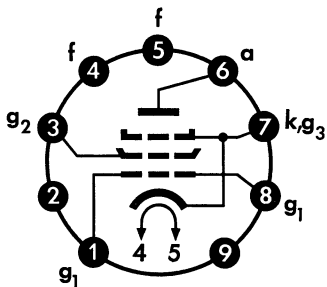
Kapazitäten · Capacitances

$C_{g1/a}$	< 1,25	pF
$C_{g1/f}$	< 0,2	pF



Sockelschaltbild

Basing diagram



Pico 9 · Noval

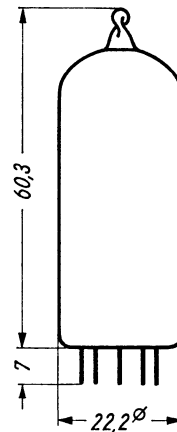
Einbau: beliebig · Mounting position: any

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

Free pins not to be connected externally.

max. Abmessungen in mm

max. dimensions

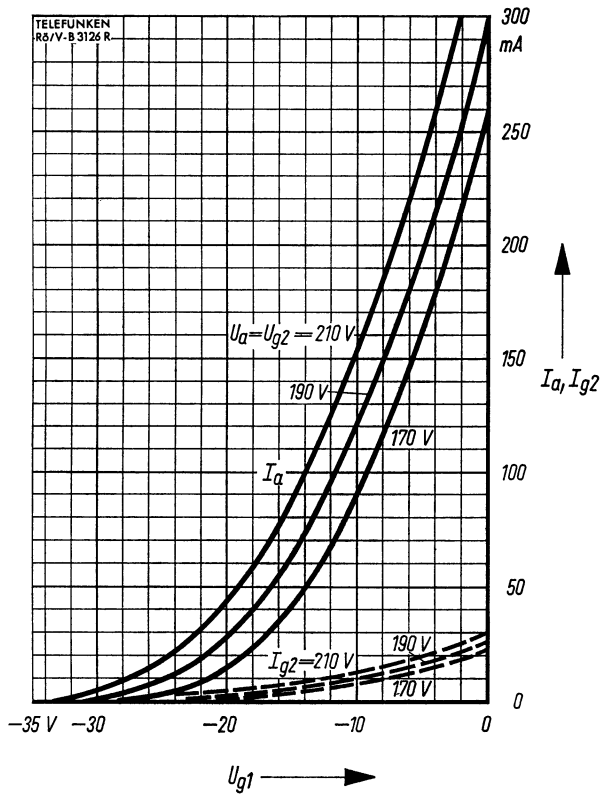


Gewicht · Weight

max. 18 g

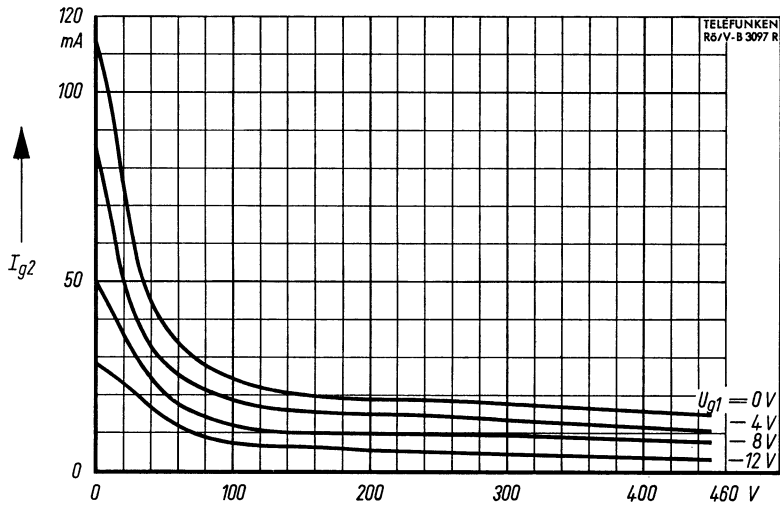
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.

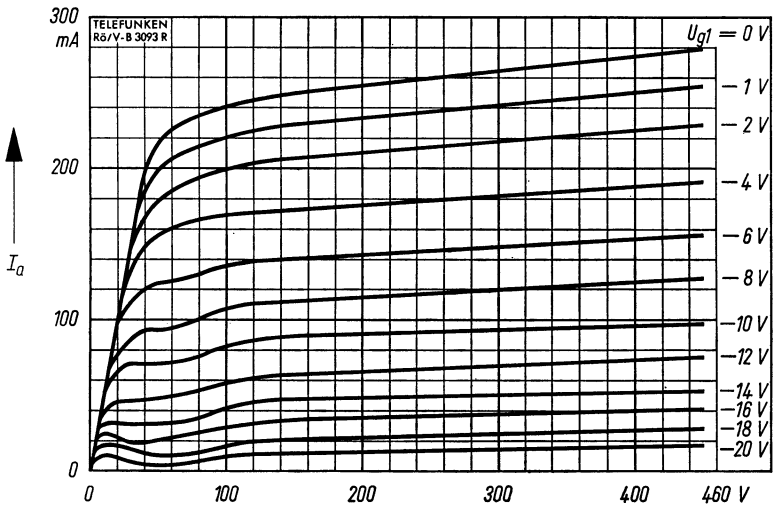


——— I_a $I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$
 - - - - I_{g2} $U_a = U_{g2} = \text{Parameter}$



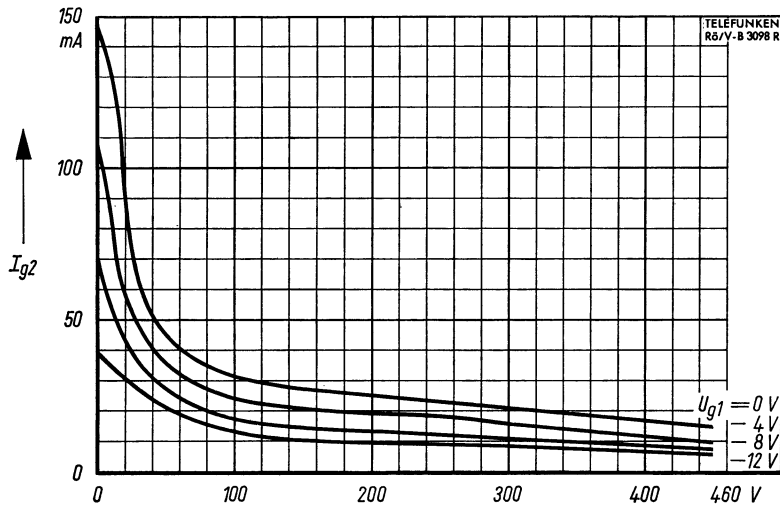


$I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 170V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



$I_a = f(U_a)$
 $U_{g2} = 170V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



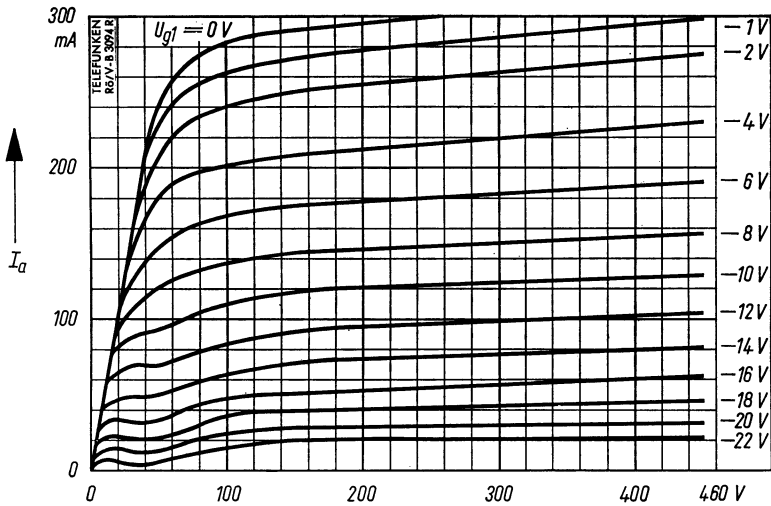


$U_a \longrightarrow$

$I_{g2} = f(U_a)$

$U_{g2} = 190 \text{ V}$

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



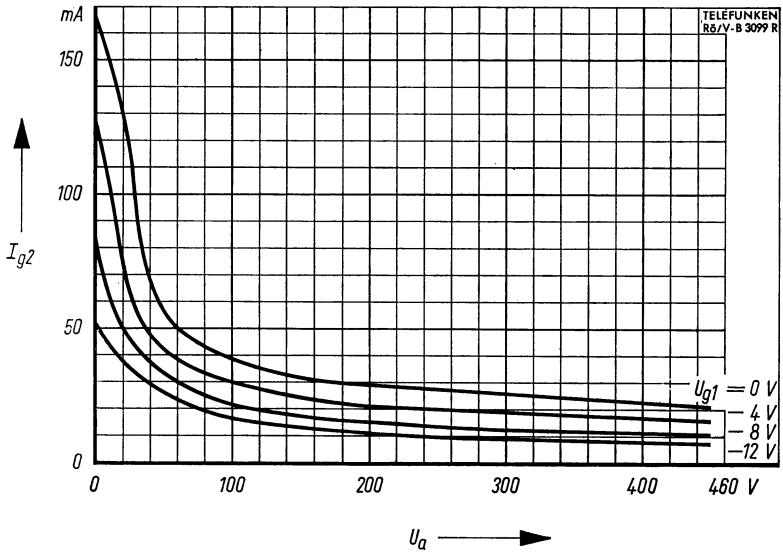
$U_a \longrightarrow$

$I_a = f(U_a)$

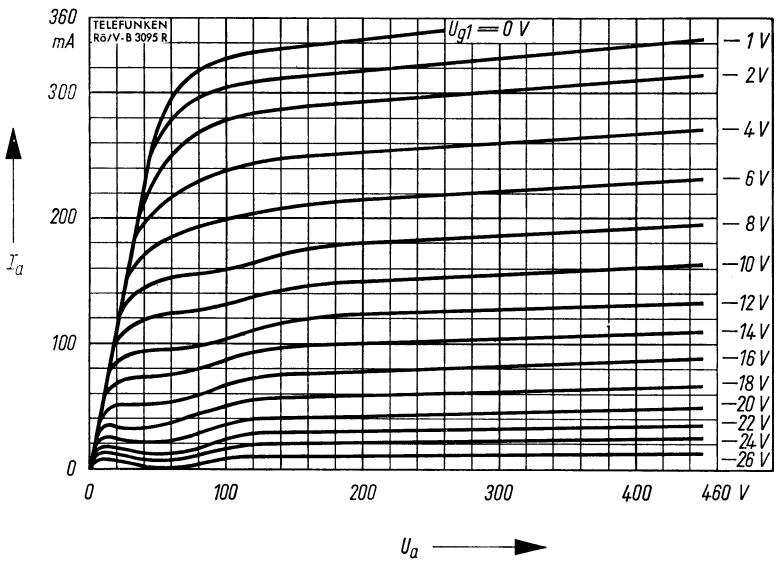
$U_{g2} = 190 \text{ V}$

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



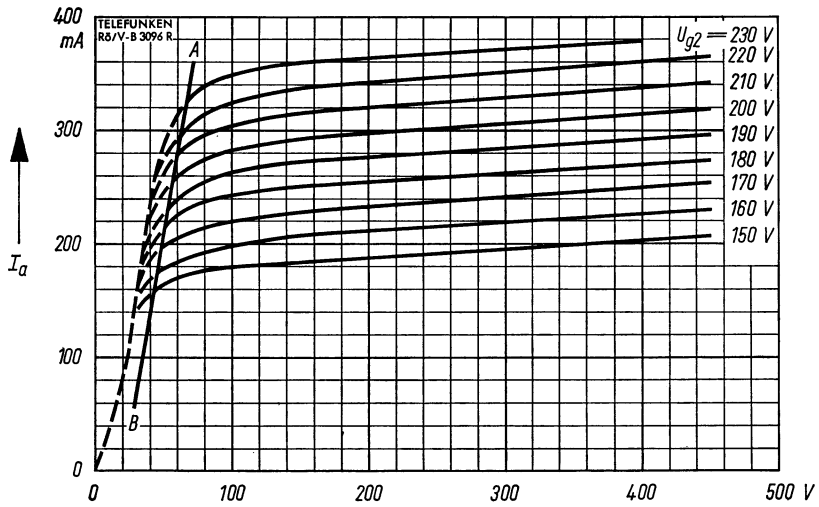


$I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 210\text{ V}$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



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





$I_a = f(U_a)$

$U_{g1} = -1 V$

$U_{g2} = \text{Parameter}$



Netzröhre für GW-Heizung
 Indirekt geheizt
 Parallelspeisung
 DC-AC-Heating
 Indirectly heated
 connected in parallel

TELEFUNKEN

ELL 80

NF-Doppel-Leistungspentode
 AF-twin power pentode

Vorläufige technische Daten · Tentative data

Verwendung
 Application

Für 2 Kanal oder Gegentaktschaltungen
 For 2 channel or push-pull circuits

U_f	6,3	V
I_f	550	mA

Meßwerte · Measuring values

U_a	250	V
U_{g2}	250	V
U_{g1}	-9	V
I_a	24	mA
I_{g2}	4,5	mA
R_i	80	k Ω
S	6	mA/V
μ_{g2g1}	17	

95 k Ω Valve-Änderungsvorschlag
 vom 20.3.63

Betriebswerte · Typical operation

Eintakt-A-Betrieb · Class A-amplifier
 per System

U_a	250	V
U_{g2}	250	V
$R_k^{1)}$	160	Ω
I_a	24	mA
I_{g2}	4,5	mA
R_a	10	k Ω
$U_{g1\text{eff}}$ (50 mW)	0,4	V
$U_{g1\text{eff}}$ (N)	4,2	V
k	10	%
N	3	W

1) gemeinsam · common



Betriebswerte · Typical operation**Beide Systeme Gegentakt-AB-Betrieb****The two systems push-pull, class AB**

U_a	250	V
U_{g2}	250	V
$R_k^{1)}$	180	Ω
I_{a0}	2 x 21	mA
$I_{a \text{ ausgest.}}$	2 x 26	mA
I_{g20}	2 x 4,2	mA
$I_{g2 \text{ ausgest.}}$	2 x 9	mA
R_{aa}	11	k Ω
$U_{g1 \text{ eff}} (N)$	8	V
N	8,5	W
k	5	%
$U_{g1 \text{ eff}} (50 \text{ mW})$	0,5	V

1) gemeinsam · common

Beide Systeme Gegentakt-B-Betrieb**The two systems push-pull, class B**

U_a	250	V
U_{g2}	250	V
U_{g1}	-12	V
I_{a0}	2 x 11	mA
$I_{a \text{ ausgest.}}$	2 x 28,5	mA
I_{g20}	2 x 2,3	mA
$I_{g2 \text{ ausgest.}}$	2 x 8,8	mA
R_{aa}	10	k Ω
$U_{g1 \text{ eff}} (N)$	8,5	V
N	9,2	W
k	5	%
$U_{g1 \text{ eff}} (50 \text{ mW})$	0,6	V



Grenzwerte · Maximum ratings

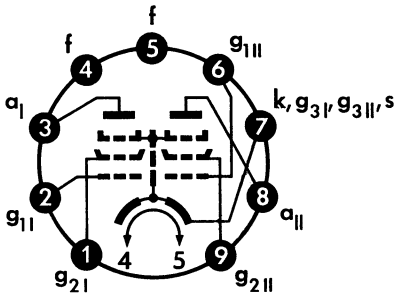
per System		
U_{a0}	550	V
U_a	300	V
N_a	6	W
U_{g20}	550	V
U_{g2}	300	V
N_{g2}	1,25	W
$N_{g2 \text{ ausgest.}}$	2,5	W
I_k	40	mA
$R_{g1}^{1)}$	2	M Ω
$U_{f/k}$	100	V
$R_{f/k}$	20	k Ω

1) U_{g1} autom. · cathode grid bias

Kapazitäten · Capacitances

	System I	System II	
C_e	7	7	pF
C_a	4,5	4,5	pF
$C_{g1/a}$	< 0,2	< 0,15	pF
$C_{g1/f}$	< 0,2	< 0,25	pF
$C_{a/k}$	4,2	4,2	pF
zwischen System I und II between system I and II			
$C_{a1/a11}$	< 0,18		pF
$C_{a11/g11}$	< 0,008		pF
$C_{a1/g111}$	< 0,008		pF

Sockelschaltbild
Base connection



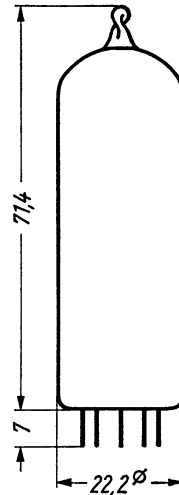
Pico 9 · Noval

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

Free pins not to be connected externally.

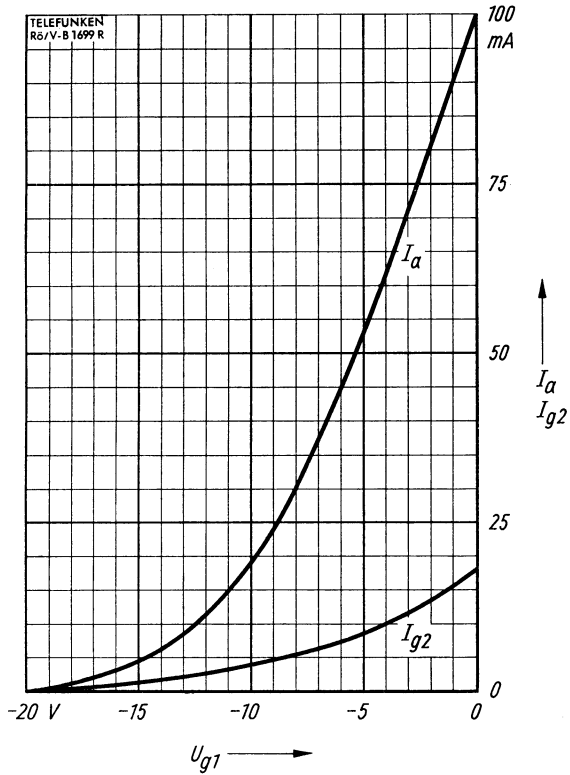
max. Abmessungen
max. dimensions

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.



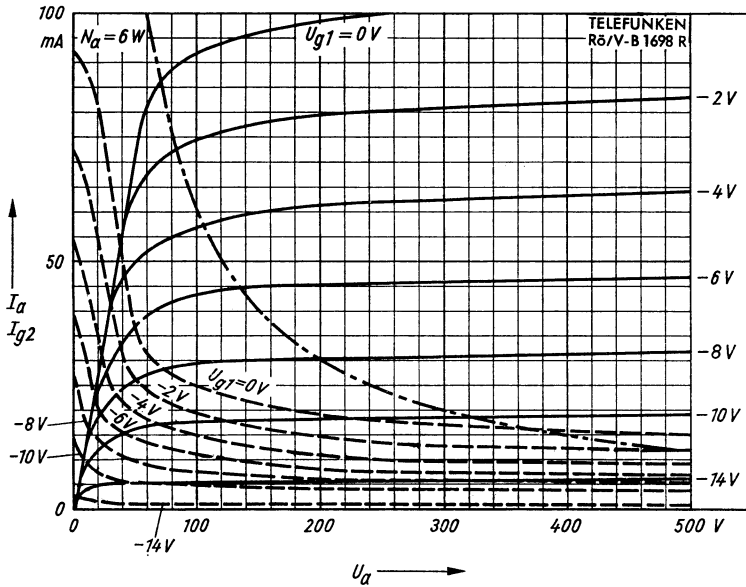
$$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$$

$$U_a = 250 \text{ V}$$

$$U_{g2} = 250 \text{ V}$$

per System



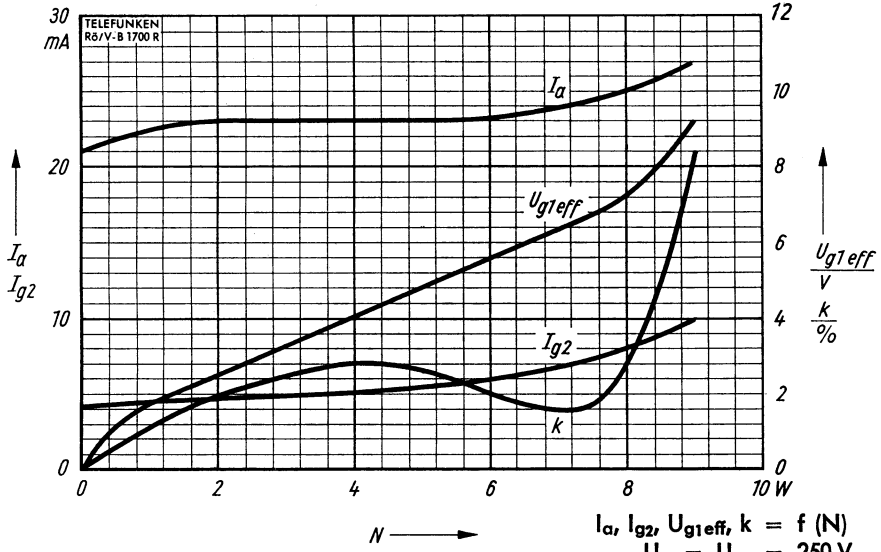


$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 250 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

——— I_a - - - - I_{g2}

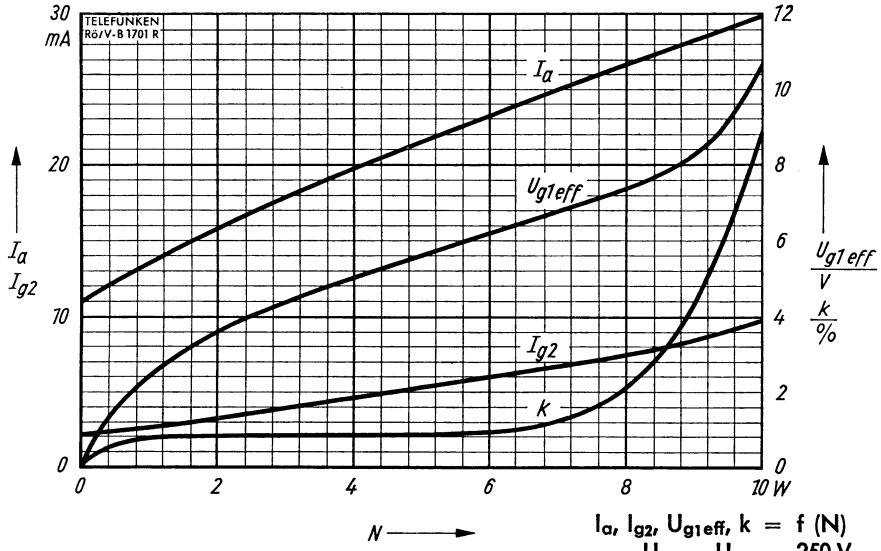
per System





Beide Systeme in Gegentakt-AB-Betrieb
The two systems in push-pull class AB

$I_a, I_{g2}, U_{g1\text{eff}}, k = f(N)$
 $U_a = U_{g2} = 250 \text{ V}$
 $R_{aa} = 11 \text{ k}\Omega$
 $R_k = 180 \Omega$



Beide Systeme in Gegentakt-B-Betrieb
The two systems push-pull class B

$I_a, I_{g2}, U_{g1\text{eff}}, k = f(N)$
 $U_a = U_{g2} = 250 \text{ V}$
 $R_{aa} = 10 \text{ k}\Omega$
 $U_{g1} = 12 \text{ V}$



Heizspannung	U_f	6,3	V
Heizstrom	I_f	ca. 270	mA

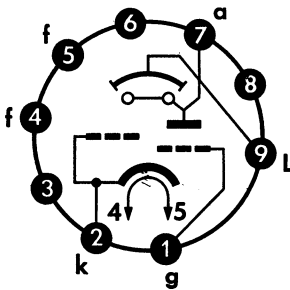
Betriebswerte

Leuchtschirmspannung	$U_L = U_b$	200	250	V
Außenwiderstand	R_a	0,5	0,5	M Ω
Gittervorspannung	U_g	0 ... -16	0 ... -20	V
Leuchtschirmstrom	I_L	1,5 ... 2,7	2 ... 3,6	mA
Anodenstrom	I_a	380 ... 40	480 ... 50	μ A
Bogen des Leuchtwinkels (auf dem Rand des Leuchtschirms gemessen)	b	0 ... 26	0 ... 26	mm

Nennwert-Grenzdaten

Anodenkaltspannung	U_{ao}	550	V
Anodenspannung	U_a	300	V
Anodenbelastung	N_a	0,2	W
Leuchtschirmkaltspannung	U_{Lo}	550	V
Leuchtschirmspannung	U_L	300	V
Min. Leuchtschirmspannung	U_{Lmin}	170	V
Gitterableitwiderstand	R_g	3	M Ω
Gitterstromeinsatzpunkt ($I_g \leq +0,3 \mu$ A)	U_{ge}	-1,3	V
Spannung zwischen Faden und Kathode	$U_{f/k}$	100	V
Widerstand zwischen Faden und Kathode	$R_{f/k}$	20	k Ω

Sockelschaltbild

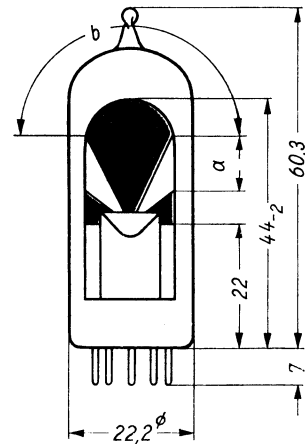


Blickrichtung
↑

Pico 9 (Noval)

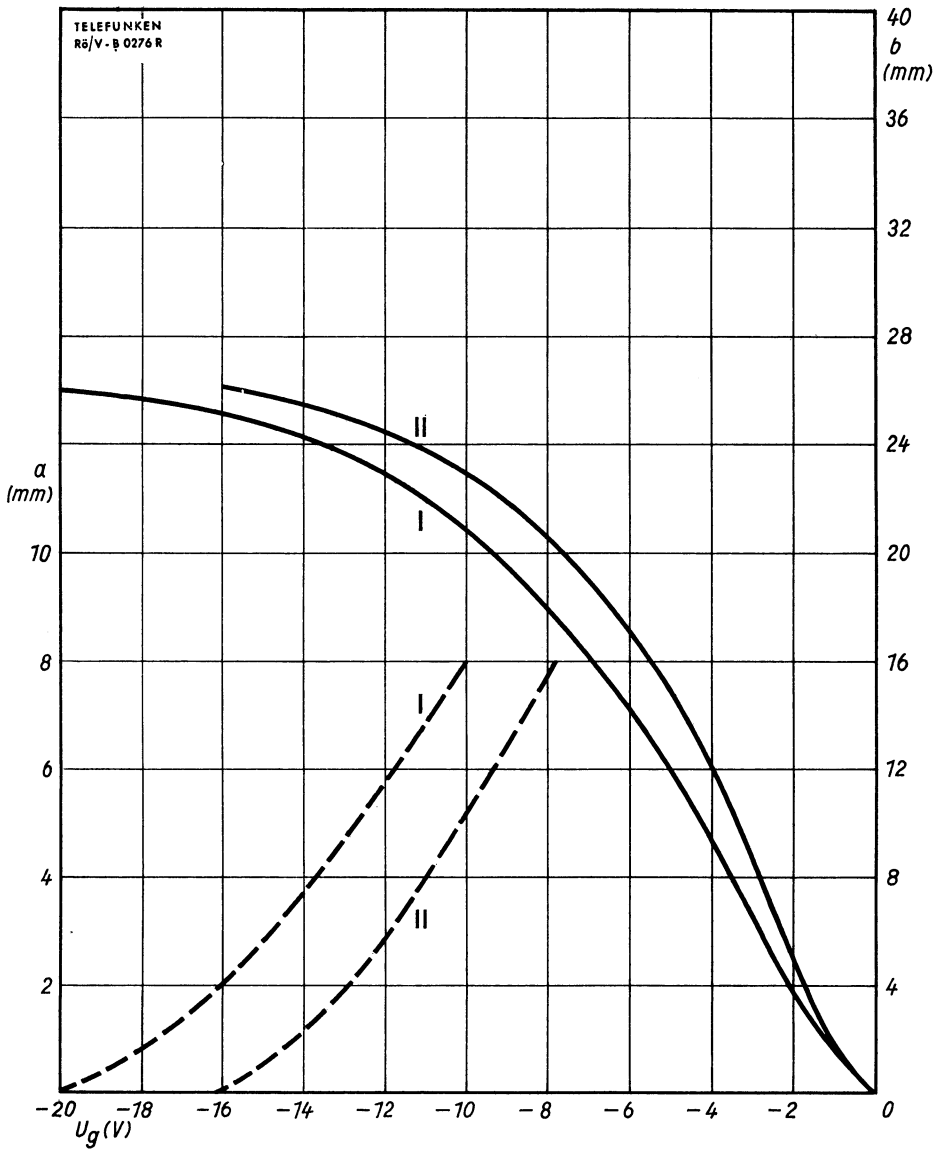
Freie Stifte bzw. Sockelkontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

max. Abmessungen



Gewicht: max. 18 g

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



----- $\alpha = f(U_g)$
 ———— $b = f(U_g)$

$R_a = 0,5 \text{ M}\Omega$
 I $U_b = U_L = 250 \text{ V}$
 II $U_b = U_L = 200 \text{ V}$



Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung
DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

EM 84

Abstimm- u. Aussteuerungs-Anzeigeröhre
Tuning and Modulation Indicator

U_f	6,3	V
I_f	ca. 210	mA

Betriebswerte · Typical operation

Stift 7 mit Stift 9 verbunden
Pin 7 connected to pin 9

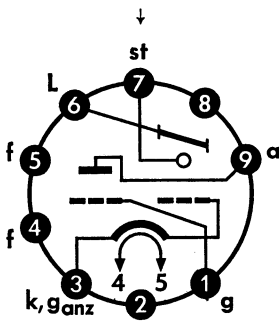
$U_L = U_b$	250	V
R_{a+st}	470	k Ω
U_{bg}	0 ... -22	V
R_g	3	M Ω
I_L	1 ... 1,8	mA
I_{a+st}	0,45 ... 0,06	mA
a	21 ± 5 ... 0	mm

Grenzwerte · Maximum ratings

$U_{ao} = U_{sto}$	550	V
$U_a = U_{st}$	300	V
N_a	0,5	W
U_{Lo}	550	V
U_L	300	V
U_{Lmin}	170	V
R_g	3	M Ω
$U_{ge} (I_g \leq +0,3 \mu A)$	-1,3	V
I_k	3	mA
$U_{f/k}$	100	V
$R_{f/k}$	20	k Ω
tKolben	120	$^{\circ}C$

Sockelschaltbild
Base connection

Blickrichtung · Direction of view

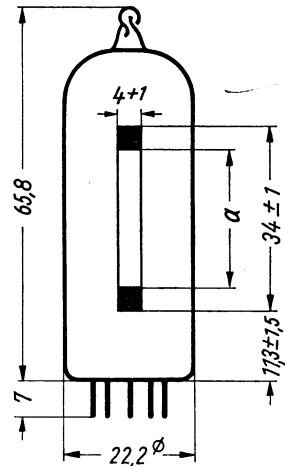


Pico 9 · Noval

Freie Stifte bzw. Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.
Free pins not to be connected externally.

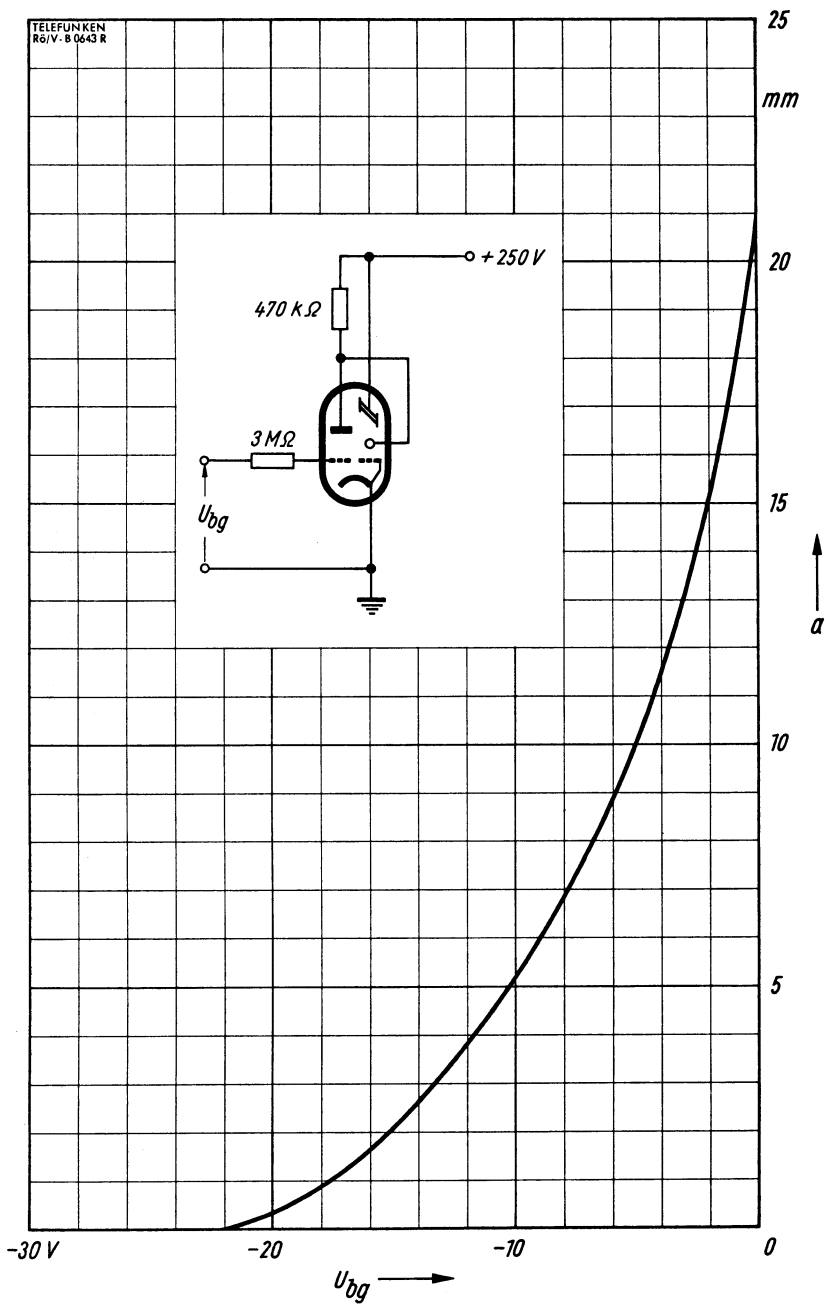
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.

max. Abmessungen
max. dimensions



Gewicht · Weight
max. 18 g





$\alpha = f(U_{bg})$



Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

EM 87

Abstimm- u. Aussteuerungs-Anzeigeröhre
Tuning and modulation indicator

U_f	6,3	V
I_f	300	mA

Betriebswerte · Typical operation

Stift 7 mit Stift 9 verbunden

Pin 7 connected to pin 9

$U_L = U_b$	250	V
$R_{\alpha+st}$	100	k Ω
R_g	3	M Ω
U_{bg}	0 -10 -15	V
$U_{g\ schliess}$	-10	V
I_L	1 1,8 2	mA
$I_{\alpha+st}$	2 0,5 0,2	mA
$\alpha^1)$	21 0 -1,5	mm

Grenzwerte · Maximum ratings

U_{Lo}	550	V
U_L	300	V
U_{Lmin}	170	V
$U_{\alpha o} = U_{sto}$	550	V
$U_{\alpha} = U_{st}$	300	V
$N_{\alpha T}$	0,6	W
I_k	5	mA
R_g	3	M Ω
$U_{f/k}$	100	V
$R_{f/k}$	100	k Ω
$U_{ge} (I_g = +0,3 \mu A)$	-1,3	V
t_{Kolben}	120	$^{\circ}C$

¹⁾ Negative Werte der Schattenlänge α bedeuten Überschneidung.

Die für $\alpha = 0$ erforderliche Schließspannung $U_{g\ schliess}$ kann reduziert werden durch Verringern von U_L , z. B. mit Hilfe eines Vorwiderstandes; der Betrag der Überschneidung bei $U_{bg} = -15 V$ wird hierdurch größer.

Negative values of the shade length α mean overlapping.

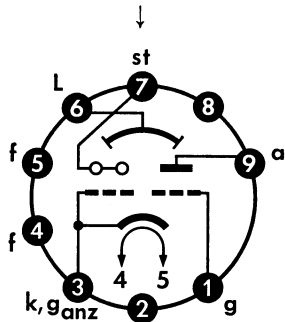
The closing voltage $U_{g\ schliess}$ required for $\alpha = 0$ can be reduced by decreasing U_L , with the aid of a series resistance for example, when U_{bg} is $-15 V$ the amount of overlapping thus increases.



Sockelschaltbild

Basing diagram

Blickrichtung · Direction of view



Pico 9 · Noval

Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte
dürfen nicht als Stützpunkte für Schalt-
mittel benutzt werden.

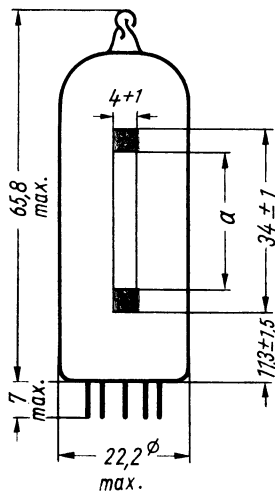
Free pins not to be connected externally.

Einbau: beliebig

Mounting position: any

Abmessungen

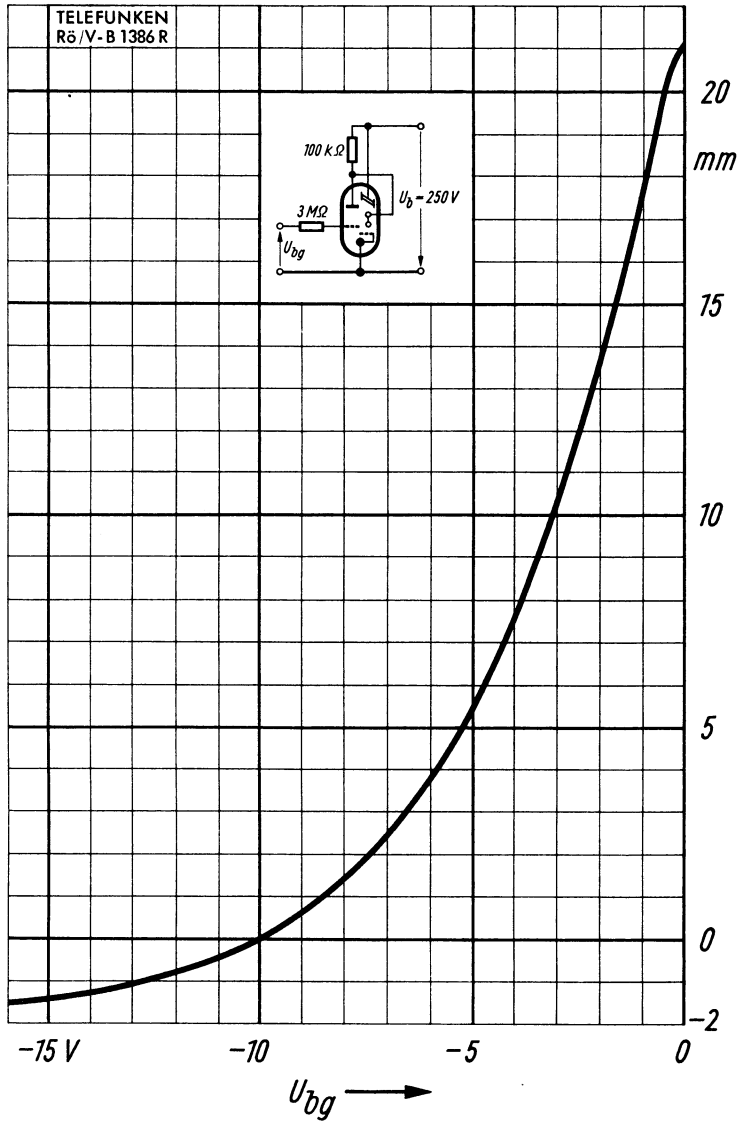
dimensions



Gewicht · Weight
max. 18 g

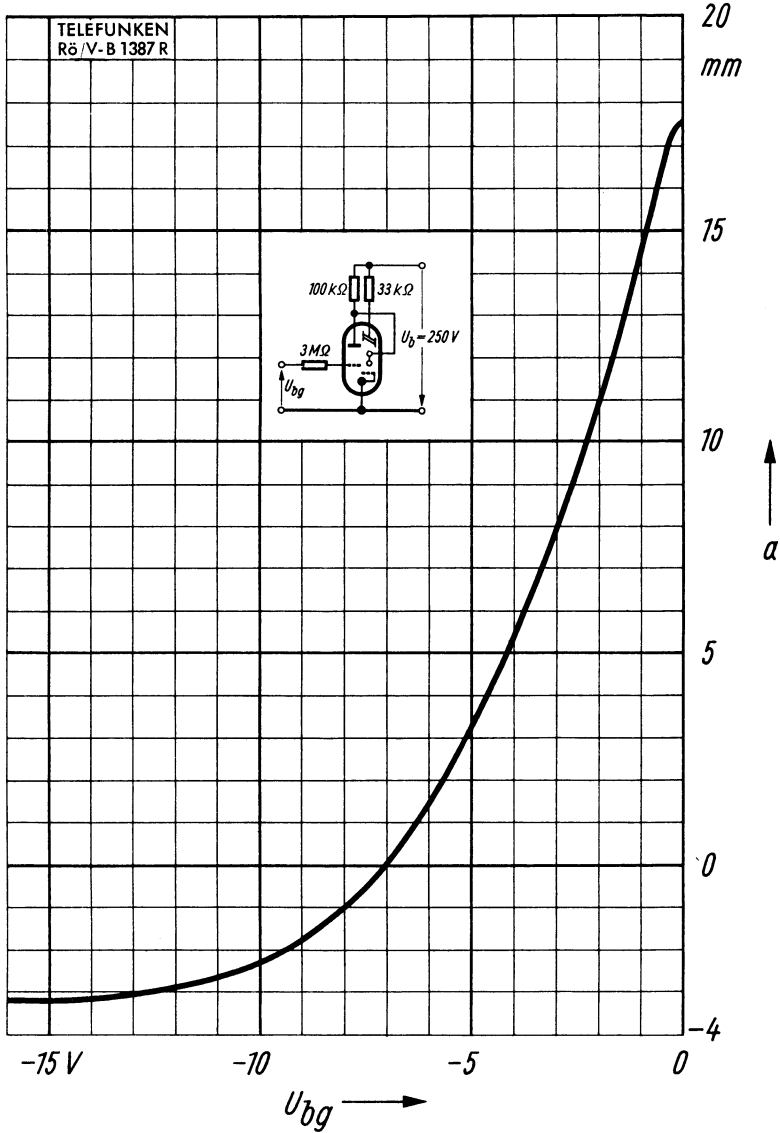
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.



$\alpha = f(U_{bg})$
 $U_b = 250 V$
 $U_L = 250 V$
 $R_{a+st} = 100 k\Omega$
 $R_g = 3 M\Omega$





$$\alpha = f(U_{bg})$$

$$U_b = 250 \text{ V}$$

$$R_L = 33 \text{ k}\Omega$$

$$R_{a+st} = 100 \text{ k}\Omega$$

$$R_g = 3 \text{ M}\Omega$$



Netzröhre für GW-Heizung
 indirekt geheizt
 Parallel- oder Serienspeisung
 DC-AC-Heating
 indirectly heated
 connected in parallel or series

TELEFUNKEN

EM 800

Abstimm- u. Aus-
 steuerungs-Anzeigeröhre
 Tuning and modulation indicator

Vorläufige technische Daten · Tentative data

U_f	6,3	V
I_f	300	mA

Normierte Anheizzeit · Normalized heater warm-up time

Betriebswerte · Typical operation

Stift 7 mit Stift 9 verbunden

Pin 7 connected to pin 9

$U_b = U_L$	200		240	V
R_{a+st}	200		200	k Ω
R_g	1		1	M Ω
U_{bg}	0	-8,5	0	-10 V
I_L	0,8	1,4	1	1,8 mA
I_{a+st}	0,85	0,3	1	0,35 mA
α	1 ... 4	30	0,5 ... 4	30 mm
$-U_g (I_g = +0,3 \mu A)$	max. 1		max. 1	V



Nennwert-Grenzdaten · Design centre ratings

U_{Lo}	max. 550	V
$U_{L1}^1)$	max. 250	V
U_L	min. 170	V
$U_{ao} = U_{sto}$	max. 550	V
$U_a = U_{st}$	max. 250	V
N_a	max. 0,6	W
I_k	max. 5	mA

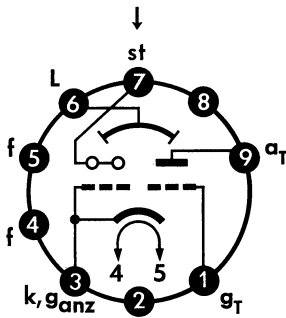
R_g	max. 3	M Ω
$U_{f/k}$	max. \pm 100	V
$R_{f/k}$	max. 20	k Ω
t_{Kolben}	max. 120	$^{\circ}$ C

¹⁾ Bei $U_b > 250$ V Vorwiderstand R_L in Leuchtschirm-Zuleitung vorsehen.
At $U_b > 250$ V resistor R_L in series with screen is necessary.

Sockelschaltbild

Basing diagram

Blickrichtung · Direction of view



Pico 9 · Noval

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

Free pins not to be connected externally.

Einbau: beliebig

Mounting position: any

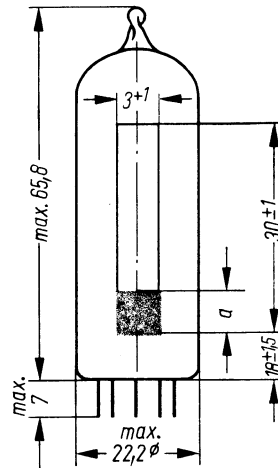
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.

Abmessungen

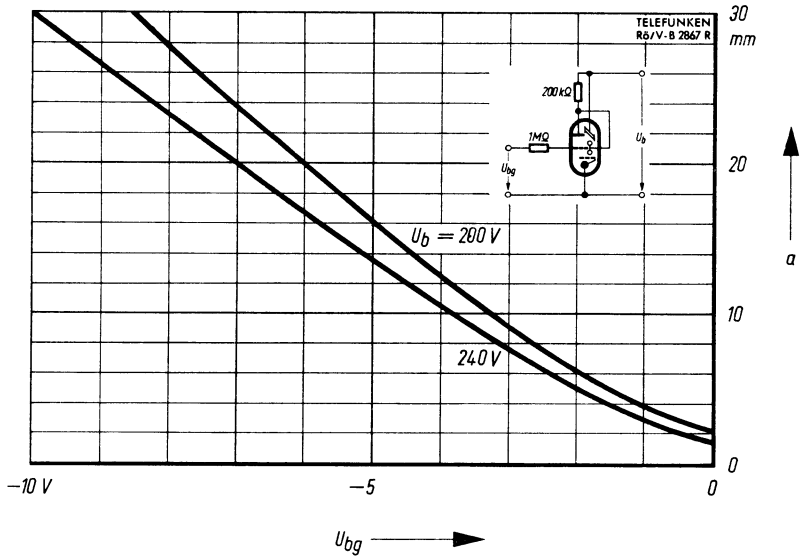
in mm

dimensions



Gewicht · Weight
max. 18 g





$$\alpha = f(U_{bg})$$

$$R_a = 200\text{ k}\Omega$$

$$R_g = 1\text{ M}\Omega$$

$$U_b = \text{Parameter}$$



Vorläufige technische Daten

Heizspannung	U_f	6,3	V
Heizstrom	I_f	90	mA

Grenzwerte:

Betrieb bei 50 Hz sinusförmiger Eingangsspannung

Transformatorspannung	U_{Tr}	5	kV _{eff}
Mittlerer Anodenstrom	$I_{amittel}$	3	mA
Ladekondensator	C_L	0,1	μF
Schutzwiderstand	R_S	0,1	MΩ

Betrieb bei 10...500 kHz sinusförmiger Eingangsspannung

Anodensperrspannung	U_{asperr}	17	kV
Mittlerer Anodenstrom	$I_{amittel}$	3	mA
Ladekondensator	C_L	0,01	μF
Schutzwiderstand	R_S	0,1	MΩ

bei Impulsbetrieb

Anodensperrspannung	U_{asperr}	17	kV
Mittlerer Anodenstrom	$I_{amittel}$	0,35	mA
Kathodenspitzenstrom	I_{ksp}	80	mA*)
Ladekondensator	C_L	5000	pF

*) Für eine maximale Impulsdauer von 0,5% der Zeit zwischen zwei Impulsen mit einem Maximum von 5 μsec.

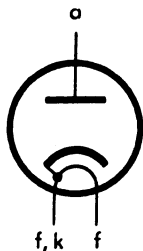
Kapazität:

Anode — Kathode

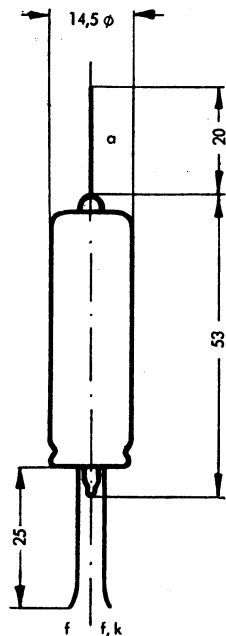
C_{ak}

0,8 pF

Sockelschaltbild



max. Abmessungen

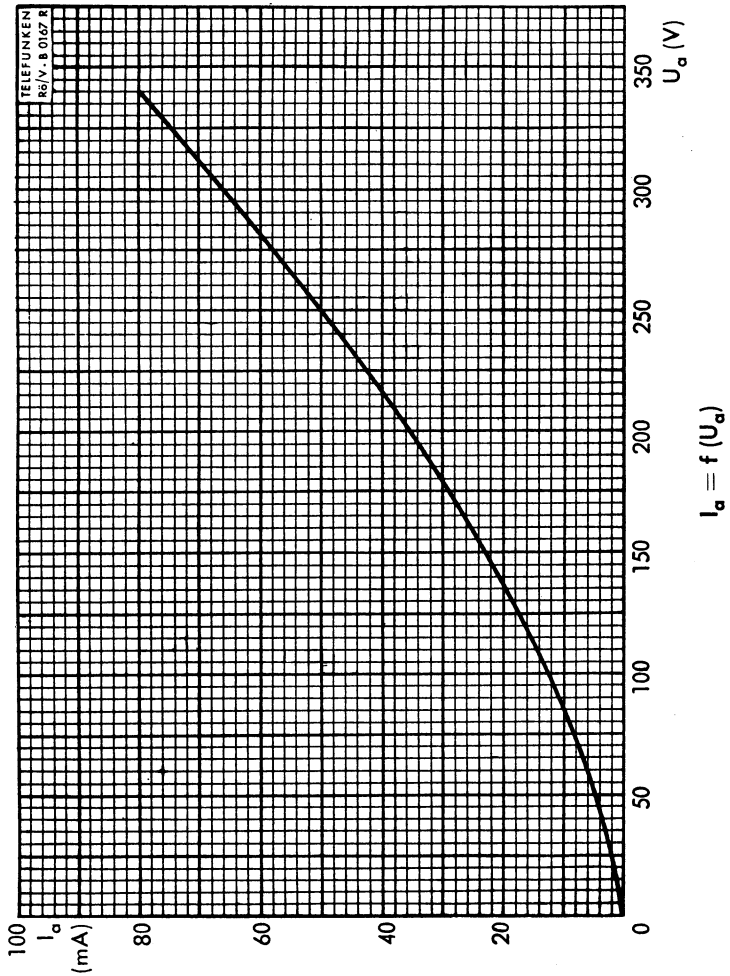


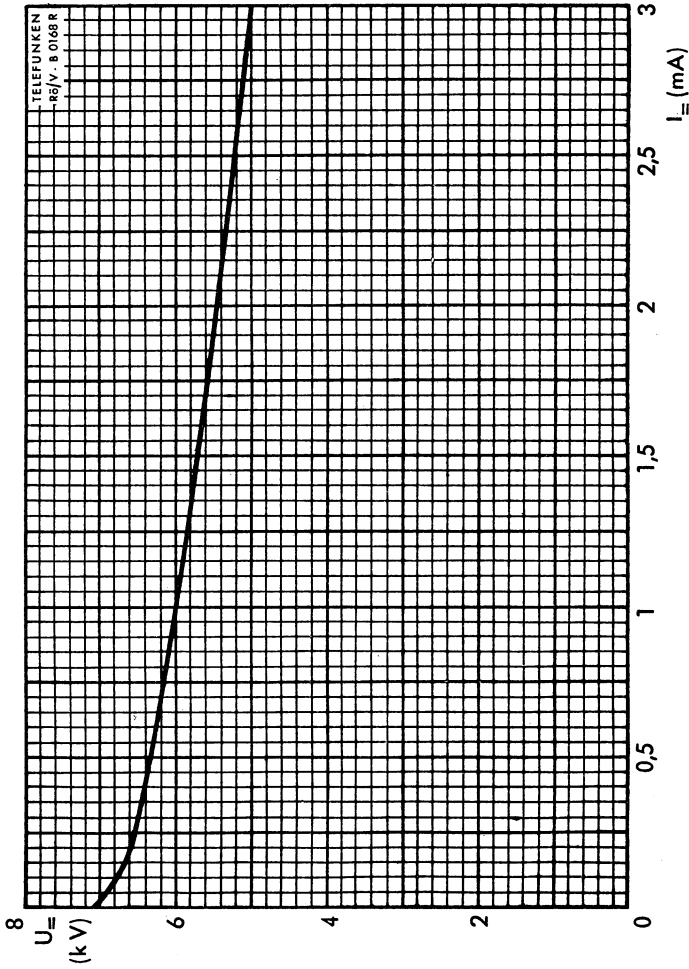
Gewicht: max. 8 g

Die Anschlußdrähte dürfen in der Nähe der Einschmelzung nicht gebogen werden.

Die Lötstellen sollen mindestens 10 mm von der Einschmelzung der Anschlußdrähte entfernt sein.







$U_{\text{eff}} = f(I_{\text{eff}})$
 $U_{\text{Tr}} = 5 \text{ kV}_{\text{eff}}$
 $R_S = 0,1 \text{ M}\Omega$
 $C_L = 0,1 \mu\text{F}$



Indirekt geheizt
Parallelspeisung

Einweggleichrichter
für Bildröhren

Betriebswerte
Gleichrichtung von Zeilenrücklaufimpulsen

$U_{=}$	18	kV
$I_{=}$	150	μ A

Kapazität

C_a	1,8	pF
-------	------------	----

$U_{f^{1)}}$	6,3	V
I_f	90	mA

Grenzwerte
Gleichrichtung von Zeilenrücklaufimpulsen

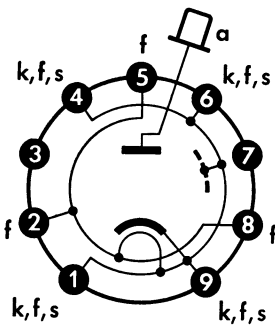
$-U_{asp^{2)}}$	22	kV
$I_{=}$	0,8	mA
$I_{asp^{3)}}$	40	mA
C_L	2000	pF

Gleichrichtung von sinusförmiger
Wechselspannung $f = 50$ Hz

$U_{tr\text{eff}}$	5	kV
$I_{=}$	3	mA
C_L	0,2	μ F
R_{tr}	min. 0,1	M Ω

- Die Betriebstoleranz der Heizspannung ist $\pm 15\%$ für $I_{=} < 200 \mu\text{A}$ und $\pm 7\%$ für $I_{=} > 200 \mu\text{A}$. Wird der Faden mit Hochfrequenz oder Horizontalrücklauf-Impulsen geheizt, so kann die Heizspannung auf 6,3V durch optischen Vergleich mit der Glühfarbe einer EY 86 eingestellt werden, die mit Gleich- oder Wechselspannung von 6,3V geheizt wird.
- Die durch Nachschwingen des Horizontal-Ausgangstransformators erzeugte negative Spitzenspannung muß berücksichtigt werden. Sie kann bis zu 22% von $U_{=}$ betragen. Maximale Dauer von $-U_{asp}$ ist 22% einer Periode, aber nicht länger als 18 μs . Bei $I_{=} = 0$ ist $-U_{asp\text{max.}} = 24$ kV, absolutes Maximum 27 kV.
- Maximale Dauer von I_{asp} ist 10% einer Periode, aber nicht länger als 10 μs .

Sockelschaltbild

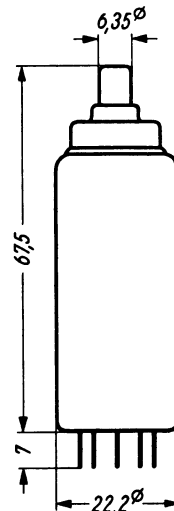


Pico 9 - Noval

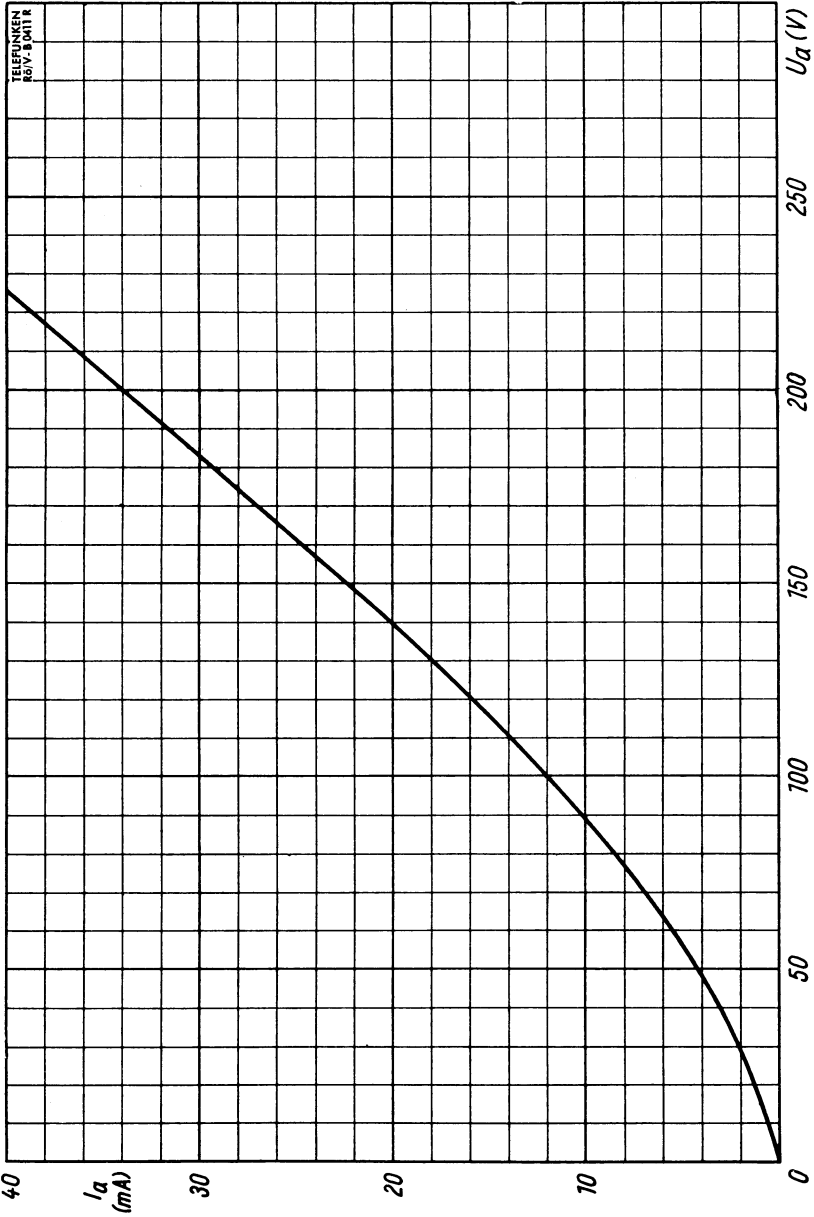
Falls erforderlich, können Stift 3 und 7 an einen Schaltpunkt mit Fadenpotential gelegt werden.

Die Stifte 1, 4, 6 und 9 können zur Befestigung eines Koronaschutzringes verwendet werden.

max. Abmessungen



Gewicht: max. 18 g



Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

EY 88

Schalterdiode

Booster diode

U_f	6,3	V
I_f	1,45	A

Nennwert-Grenzdaten · Design centre ratings

U_{ao}	550	V
U_a	250	V
N_a	5	W
I_a	220	mA
$I_{asp}^1)$	550	mA
$U_{aksp}^1) (k = pos)$	6	kV
$U_{aksp absolut}^1) (k = pos)$	7,5	kV
$U_{fksp}^1) (k = pos)$	6,6	kV
$U_f/Masse\ eff$	220	V

¹⁾ Impulsdauer max. 22% einer Periode, t_{max} 18 μs .

Impulse duration max. 22% per period, t_{max} 18 μs .

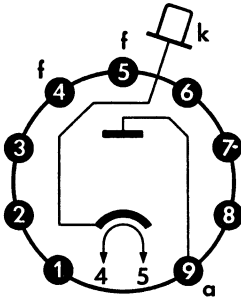
Kapazitäten · Capacitances

C_a	9	pF
C_f/k	2,0	pF



Sockelschaltbild

Base connection



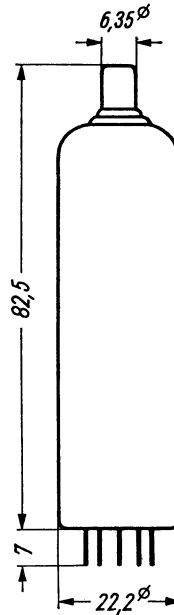
Pico 9 · Noval

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

Free pins not to be connected externally.

max. Abmessungen

max. dimensions

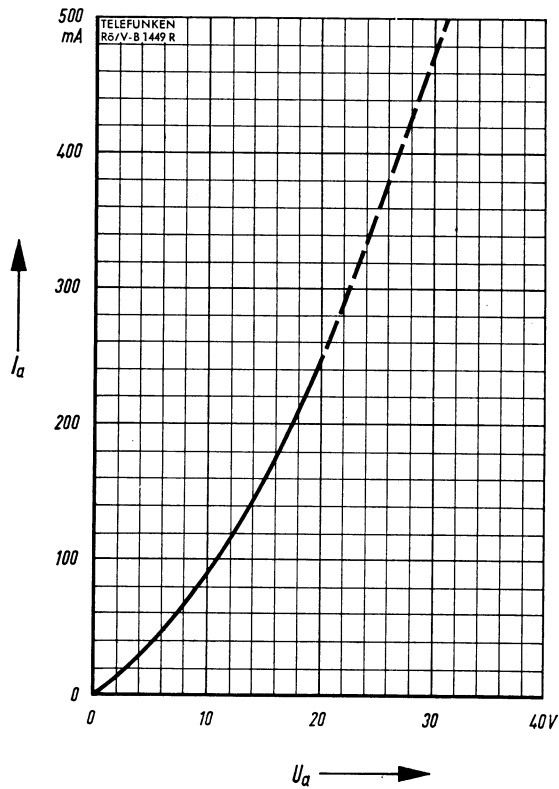


Gewicht · Weight
max. 19 g

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

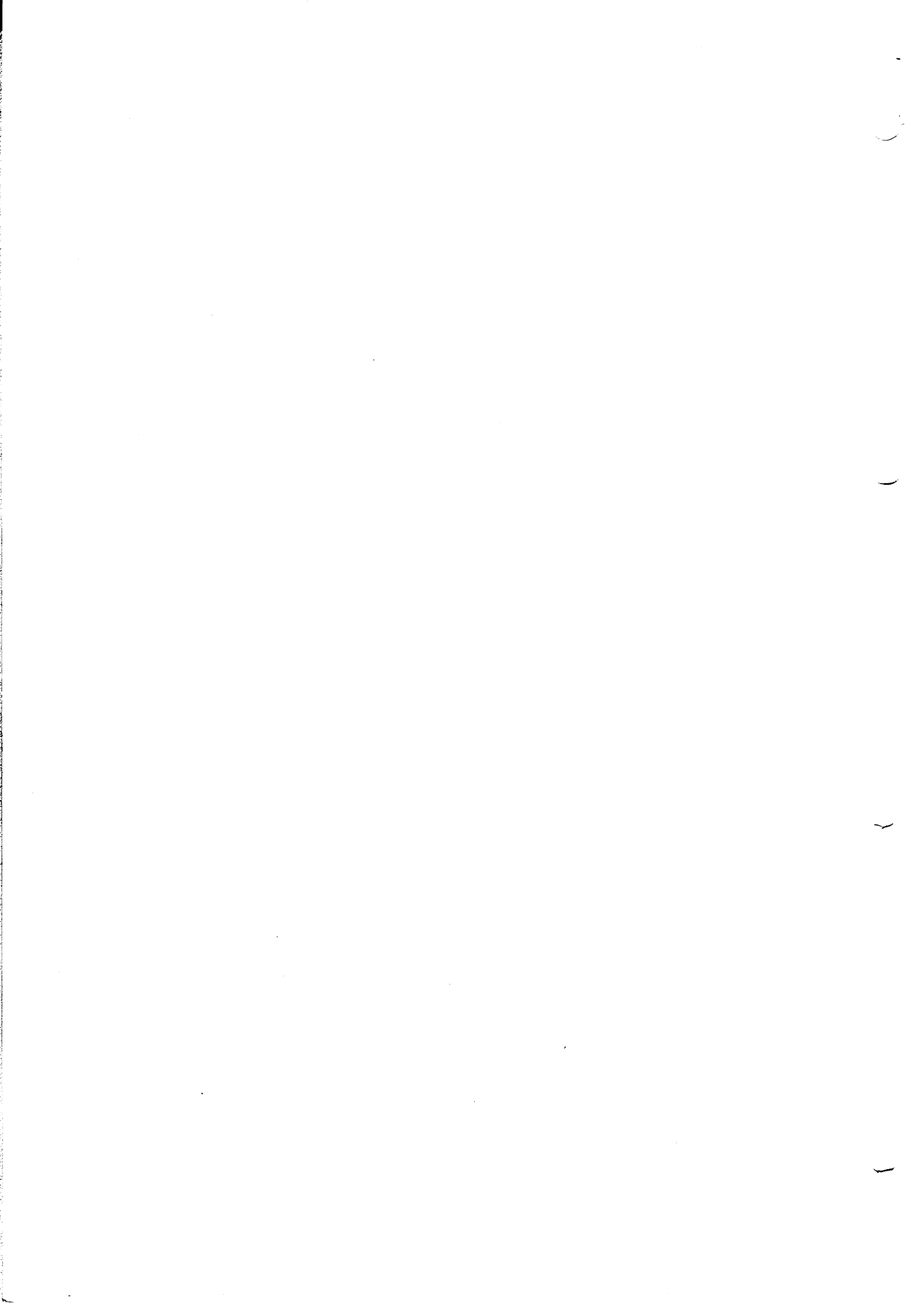
If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.





$$I_a = f(U_a)$$





Netzröhre für GW-Heizung
 indirekt geheizt
 Parallelspeisung
 DC-AC-heating
 indirectly heated
 connected in parallel

TELEFUNKEN

EY 500 A

Schalter-Diode
 für Farbfernsehgeräte
 Booster diode
 for colour TV sets

U_f	6,3	V
I_f	ca. 2,1	A

Meßwerte · Measuring values

$U_a/I_a = 45,5 \Omega$ bei $I_a = 440$ mA

Nennwert-Grenzdaten (max.) · Design centre ratings (max.)

N_a	11	W
I_a	440	mA
I_{asp}	1000	mA
$-U_a/k_{sp}^1)$	5,6^3)	kV
$U_f/k_{sp}^1)$	6,3	kV
$t_{stift}^2)$	140	°C

Kapazitäten · Capacitances

C_a/k	13,5	pF
C_f/k	3,7	pF

1) Impulsdauer max. 22% einer Periode, t_{max} 18 μ s.
 Pulse duration max. 22% per period, t_{max} 18 μ s.

2) Absoluter Grenzwert.

Es ist sicherzustellen, daß durch ausreichende Wärmeableitung über Fassung und Fassungsfedern die angegebene Stiftemperatur in keinem Fall überschritten wird.

Absolute maximum rating. By heat conduction throughout socket and socket contact springs must be assured that this abs. max. temperature of the pins is never exceeded under the worst probable conditions.

3) Absoluter Grenzwert 7 kV.

Absolute maximum rating 7 kV.

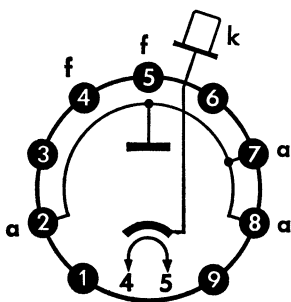


EY 500 A

TELEFUNKEN

Sockelschaltbild

Basing diagram

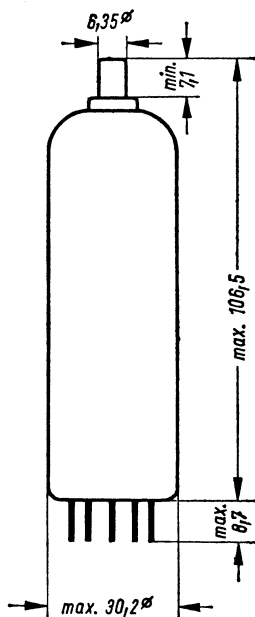


Magnoval

Freie Stifte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

Free pins not to be connected externally.

Abmessungen in mm Dimensions



Gewicht · Weight
max. 45 g

Einbau:

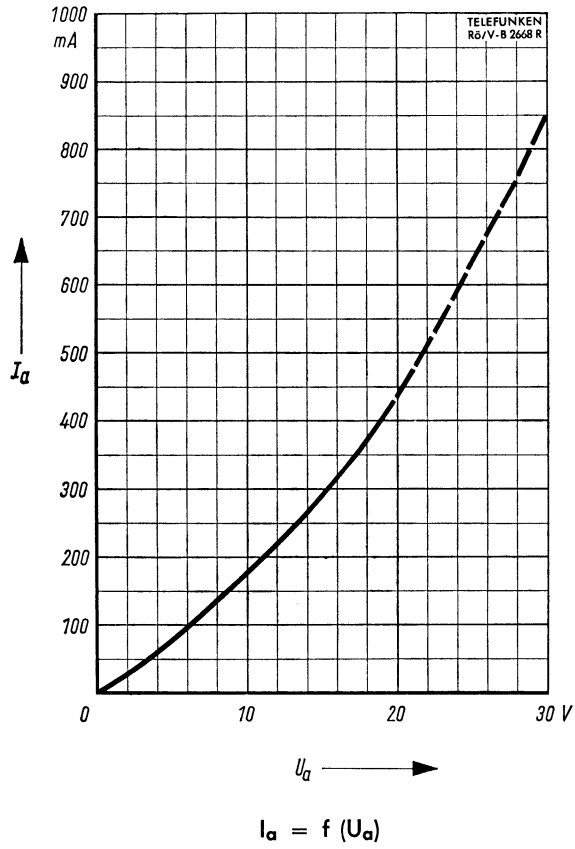
Die Röhre muß durch eine zusätzliche Halterung gegen Herausfallen aus der Fassung geschützt werden. Ein Klemmen der Röhre im zylindrischen Teil des Kolbens ist nicht zulässig.

Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket. It is not allowable to clamp the tube on the cylindrical part of the bulb.

Einbaulage: beliebig

Mounting position: any







Heizspannung	U_f	6,3	Volt
Heizstrom	I_f	0,85	Amp

Betriebswerte:

siehe Kurven

Grenzwerte:

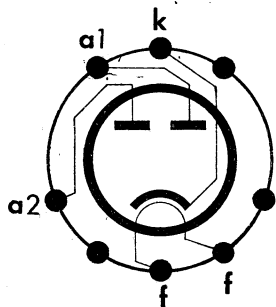
Bei einer Transformatorspannung U_{Tr} (V eff.)	beträgt der maximal entnehmbare Gleichstrom $I_{\text{---}}$ (mA)
2 x 500	100
2 x 400 und weniger	125

Für das Produkt aus Transformatorspannung U_{Tr} und Gleichstrom $I_{\text{---}}$ ist im Bereich von 400 bis 500 Volt die Bedingung zulässig:

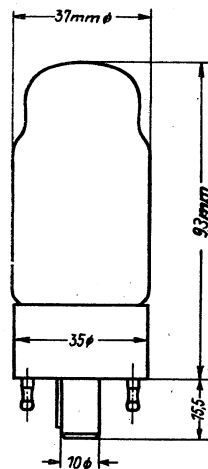
$$2 \times U_{Tr} \text{ (V eff.)} \times I_{\text{---}} \text{ (mA)} \leq 100\ 000$$

Spannung zwischen Faden und Schicht	U_{fk}	550	Volt
Ladekondensator	C_L	32	μF
Min. Ersatz- und zusätzlicher Schutzwiderstand	$R' + R_z$	300	Ω

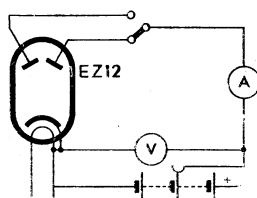
Sockelschaltbild



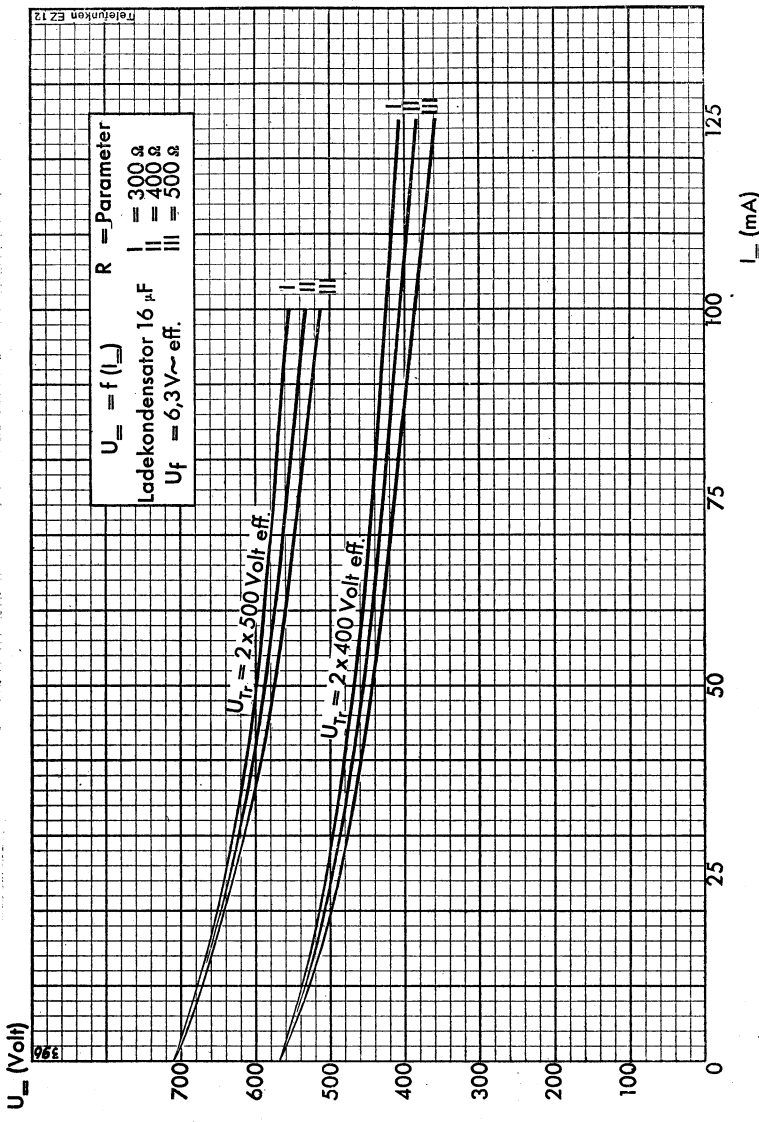
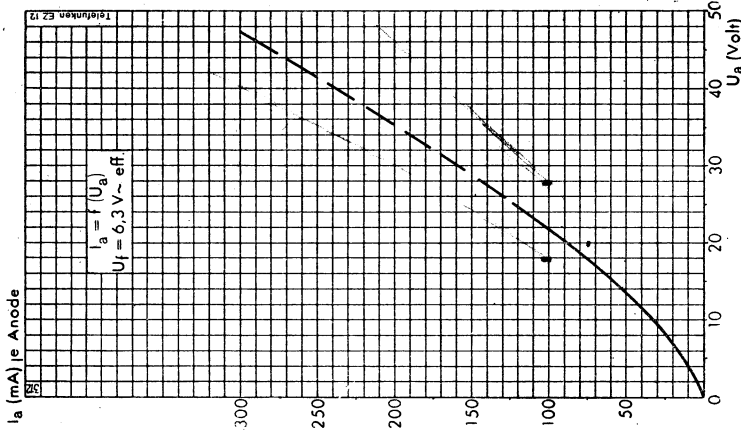
Kolbenabmessungen



Meßschaltbild
für Innenwiderstandskurve



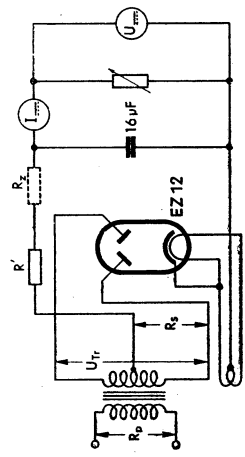
Gewicht max
45 g



Die in den Kurven angegebene Wechselspannung U_{Tr} ist die Leerlaufspannung des Transformators. Der Parameter R' stellt den Ersatzwiderstand des Transformators, d. h. den halben ohmschen Widerstand der Sekundärwicklung + den auf die Sekundärseite transformierten ohmschen Widerstand der Primärwicklung dar.

- \dot{u} = Verhältnis der halben Sekundärwicklung zur Primärwicklung.
- R_p = Widerstand der Primärwicklung.
- R_s = Widerstand der halben Sekundärwicklung.
- R_z = Zusätzlicher Schutzwiderstand.

$$R' = R_s + \dot{u}^2 \cdot R_p$$



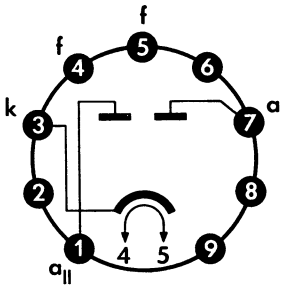
U_f	6,3	V
I_f	600	mA

Betriebswerte siehe Kurven

Grenzwerte

Transformatorspannung	$U_{T\text{eff}}$	2x220	2x250	2x275	2x300	2x350	V
Gleichstrom	$I_{\text{=}}$	90	90	90	90	90	mA
Anodenspitzenstrom	I_{asp}	270	270	270	270	270	mA
Gleichspannung	$U_{\text{=}}$	230	265	285	310	360	V
Schutzwiderstand	R_{min}	2x75	2x125	2x175	2x215	2x300	Ω
Ladekondensator	C_L	50	50	50	50	50	μF
Spitzenspannung zwischen Faden und Kathode	$U_{f/k+sp}$	500	500	500	500	500	V

Sockelschaltbild

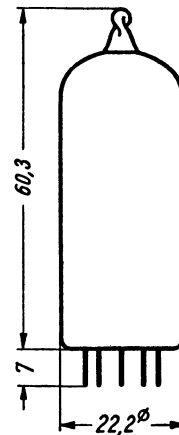


Pico 9 (Noval)

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

max. Abmessungen

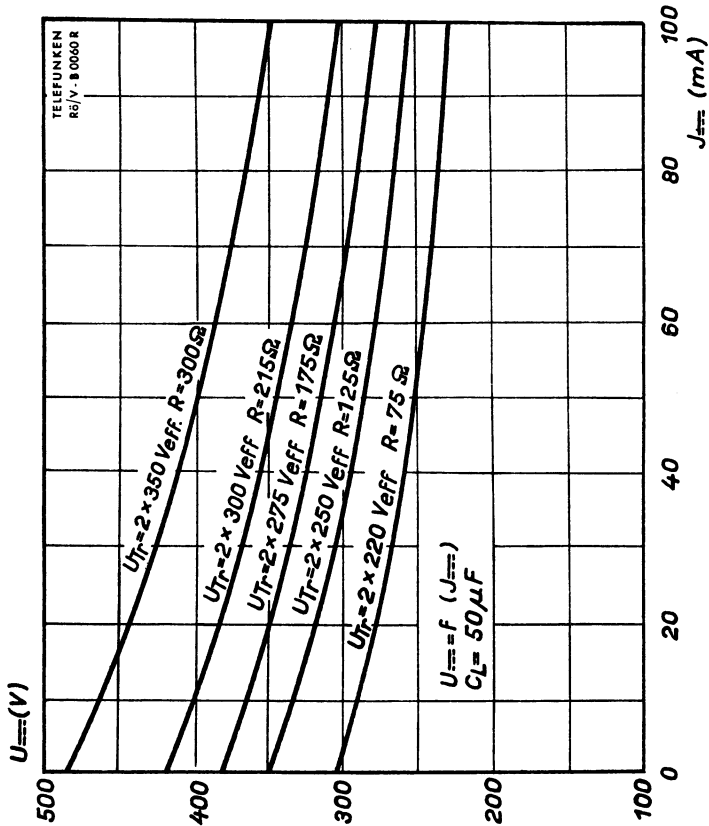
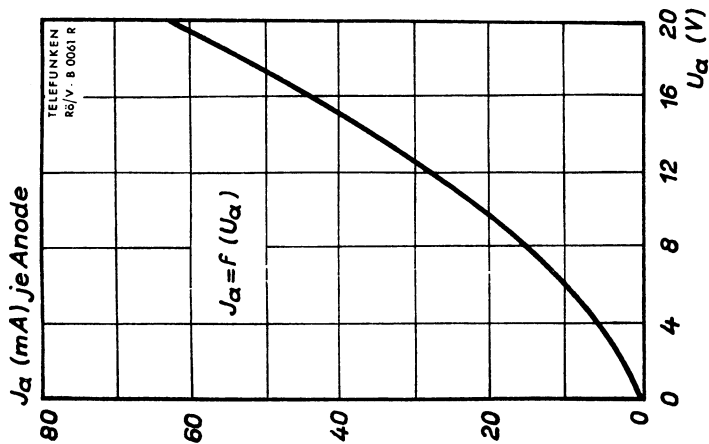
DIN 41 539, Nenngröße 50, Form A



Gewicht: max. 16 g

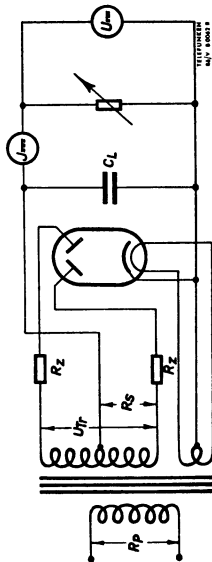
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung
Vorsorge getroffen werden.





Die in den Kurven angegebene Wechsellspannung $U_{Tr\text{eff}}$ ist die Leerlaufspannung des Transformators.

Der Schutzwiderstand R setzt sich zusammen aus dem Ersatzwiderstand des Transformators R' , d.h. dem ohmschen Widerstand der Sekundärwicklung (bei Zweiweggleichrichtung dem Widerstand der halben Sekundärwicklung) und dem auf die Sekundärseite übertragenen Widerstand der Primärwicklung ($R' = R_{sec} + \dot{u}^2 \cdot R_p$) sowie einem evtl. erforderlichen Zusatzwiderstand R_z ($R = R' + R_z = R_{sec} + \dot{u}^2 \cdot R_{prim} + R_z$).



Vorläufige technische Daten

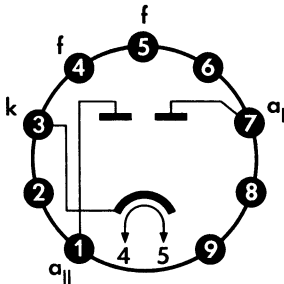
U_f	6,3	V
I_f	1,0	A

Betriebs- und Grenzwerte:

U_{Tr}	2 x 250	2 x 300	2 x 350	2 x 400	V_{eff}
$I_{=}$	150	150	150	90	mA
I_{asp}	450	450	450	450	mA
$U_{=}$	243	293	348	455	V
R	2 x 150	2 x 200	2 x 240	2 x 270	Ω
C_L	50	50	50	50	μF
$U_{fksp}^*)$	500	500	500	500	V

*) k positiv gegen Heizfaden

Sockelschaltbild

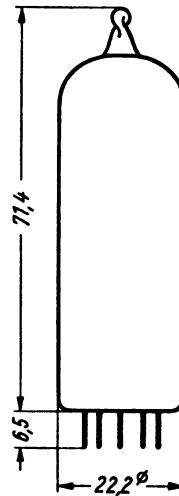


Pico 9 (Noval)

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

max. Abmessungen

DIN 41 539, Nenngröße 62, Form A



Gewicht: max. 20 g

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



Vorläufige technische Daten · Tentative data

U_{f1})	2,6	V
I_f	300	mA

Betriebswerte · Typical operation

**Nennwert-Grenzdaten
Design centre ratings**

Gleichrichtung von Zeilenrücklaufimpulsen

Gleichrichtung von Zeilenrücklaufimpulsen

Rectification of line flyback pulses

Rectification of line flyback pulses

$U_{=}$	18	kV
$I_{=}$	150	μ A

$-U_{asp}^2)$	22	kV
$I_{=}$	0,8	mA
$I_{asp}^3)$	40	mA
C_{Lade}	2000	pF

Kapazität · Capacitance

**Gleichrichtung von sinusförmiger
Wechselspannung $f = 50$ Hz**

Rectification of sinusoidal voltages $f = 50$ c/s

C_{alk}	1,8	pF
-----------	------------	----

U_{Treff}	5	kV
$I_{=}$	3	mA
C_{Lade}	0,2	μ F
R_r	min. 0,1	M Ω

1) Wird der Heizfaden mit Hochfrequenz oder Horizontal-Rücklaufimpulsen geheizt, so kann die Heizspannung von 2,6 V durch optischen Vergleich mit der Glühfarbe einer anderen GY 86, die mit Gleich- oder Wechselspannung (50 Hz) von 2,6 V geheizt wird, eingestellt werden. Hierbei sind Röhren zu verwenden, die in ihren Heizwerten ($I_a = 0$) den Datenblattwerten entsprechen. Die Einstellung der Sollheizspannung ist bei $I_{=} = 200 \mu$ A vorzunehmen. Steigt der Gleichstrom auf 400...600 μ A an, so darf sich die Heizspannung bei Nennetzspannung und voller Horizontalablenkung nur um max. 15% verringern. Ein evtl. Einfluß der Bildbreitenregelung auf die Heizspannung ist in diese 15%-Grenze einzubeziehen.

If the filament is heated with RF or horizontal fly-back pulses the filament voltage of 2.6 V may be adjusted by visual comparison with the filament colour of another GY 86 heated with DC or AC voltage (50 c/s) at 2.6 V. For this purpose tubes must be used whose heating ratings ($I_a = 0$) correspond to data sheet values. The nominal heating voltage must be adjusted at $I_{=} = 200 \mu$ A. If the DC rises to 400...600 μ A, the heating voltage may drop by only max. 15% at nominal mains voltage and full horizontal deflection. Any possible influence of picture width control on heating voltage must be included in this 15% limit.

2) Die durch Nachschwingen des Horizontal-Ausgangstransformators erzeugte negative Spannungsspitze muß berücksichtigt werden; sie kann bis zu 22% $U_{=}$ betragen.

Maximale Dauer von $-U_{asp}$ ist 22% einer Periode, aber nicht länger als 18 μ s.

Bei $I_{=} = 0$ ist $-U_{asp}$ max. 24 kV, absolutes Maximum 27 kV.

The negative voltage peak caused by the decay of the horizontal output transformer must be taken into consideration: it may amount to 22% of $U_{=}$

Maximum duration of $-U_{asp}$ may be 22% of a period, max. 18 μ s.

At $I_{=} = 0$, max. $-U_{asp} = 24$ kV, absolute maximum rating 27 kV.

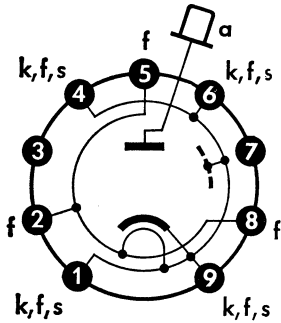
3) Maximale Dauer von I_{asp} ist 10% einer Periode, aber nicht länger als 10 μ s.

Maximum duration of I_{asp} may be 10% of a period, max. 10 μ s.



Sockelschaltbild

Basing diagram



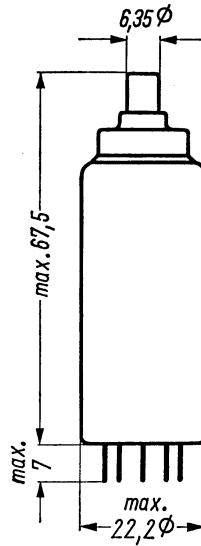
Pico 9 - Noval

Falls erforderlich, können Stift 3 und 7 an einen Schaltpunkt mit Fadenpotential gelegt werden.
 If necessary pins 3 and 7 may be connected to a circuit point carrying filament potential.

Die Stifte 1, 4, 6 und 9 können zur Befestigung eines Koronaschutzringes verwendet werden.
 The base contacts 1, 4, 6 and 9 may be used to attach an anti-spraying ring.

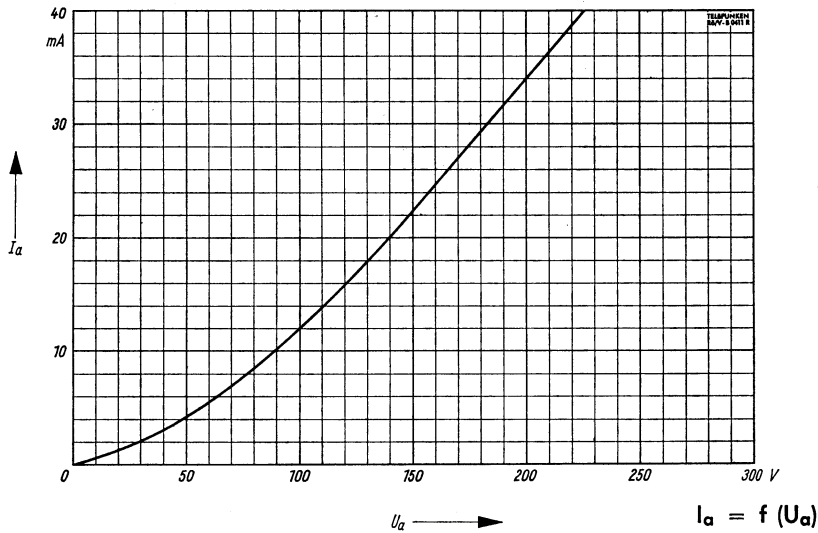
Abmessungen in mm

dimensions



Gewicht · Weight

max. 18 g



Indirekt geheizt
Parallelspeisung
Indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

Hochspannungsgleich-
richter für Farb-FS-Geräte
Half-wave rectifier
for colour TV sets

Vorläufige technische Daten · Tentative data

U_f 1)	3,15	V
I_f	400 ± 40	mA

Betriebswerte · Typical operation

Gleichrichtung von Zeilenrücklaufimpulsen

Rectification of line flyback pulses

$U_ =$	25	kV
$I_ =$	1,5	mA

Kapazität · Capacitance

$C_{a/k}$	1,2	pF
-----------	------------	----

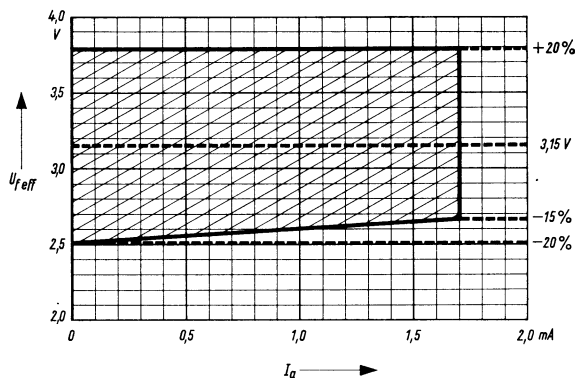
Nennwert-Grenzdaten (max.)

Design centre ratings (max.)

Gleichrichtung von Zeilenrücklaufimpulsen

Rectification of line flyback pulses

$-U_{asp}$ 2) 3)	33,5	kV
$U_ =$ 3)	27,5	kV
$I_ =$	1,7	mA
I_{asp}	100	mA
C_{lade}	3	nF



Es ist zu beachten, daß bei Betrieb der Röhre Röntgenstrahlen entstehen.

It must be noted that X-rays are produced on operation of the tube.

- 1) Die Einstellung der Heizspannung auf den Soll-Wert soll bei der zu erwartenden mittleren Gleichstrombelastung erfolgen. Heizspannungsschwankungen sind unter allen Umständen nur im schraffierten Gebiet der Abbildung zulässig (absolute Grenzdaten).

The filament voltage must be adjusted to the nominal value at the expected mean DC load. Filament voltage variations are permissible only in the shaded area of the diagram above (absolute maximum ratings).

- 2) Die durch Nachschwingen des Horizontal-Ausgangstransformators erzeugte negative Spannungsspitze muß berücksichtigt werden; sie kann bis zu 22% von $U_ =$ betragen. Maximale Dauer von $-U_{asp}$ 22% einer Periode und $\leq 18 \mu s$.

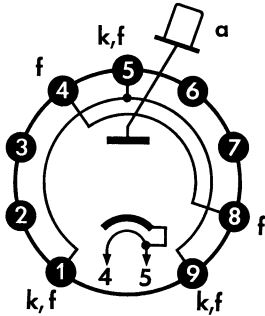
The negative voltage peak caused by the decay of oscillation of the line output transformer must be taken into consideration, it can be up to 22% of $U_ =$. Maximum duration of $-U_{asp}$ is 22% of a period and $\leq 18 \mu s$.

- 3) Absoluter Grenzwert (max.) · Absolute maximum rating



Sockelschaltbild

Basing diagram



Magnoval

Einbau: beliebig • Mounting position: any

Die Stifte 1, 5 und 9 können zur Befestigung eines Korona-Schutzringes verwendet werden.

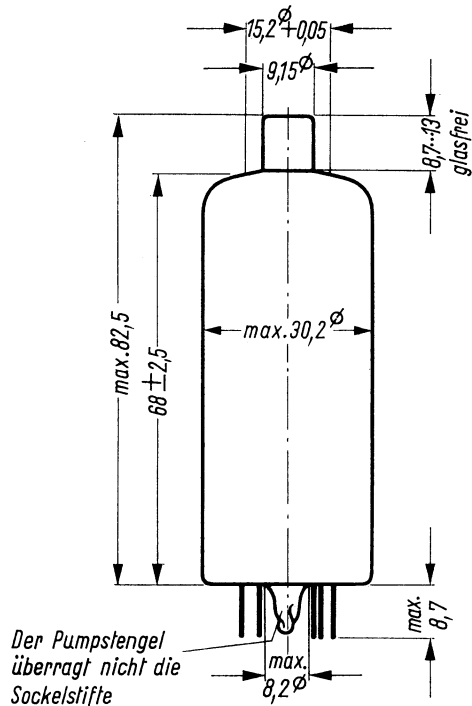
Pins 1, 5 and 9 may be used to attach an anti-spraying ring.

Die Stifte 3 und 7 dürfen als Stützpunkte für Schaltelemente auf Heizfadenpotential verwendet werden. Eine Erdung ist unzulässig.

Pins 3 and 7 may be used as supports for components at filament potential. This pins must not be grounded.

Abmessungen

Dimensions in mm



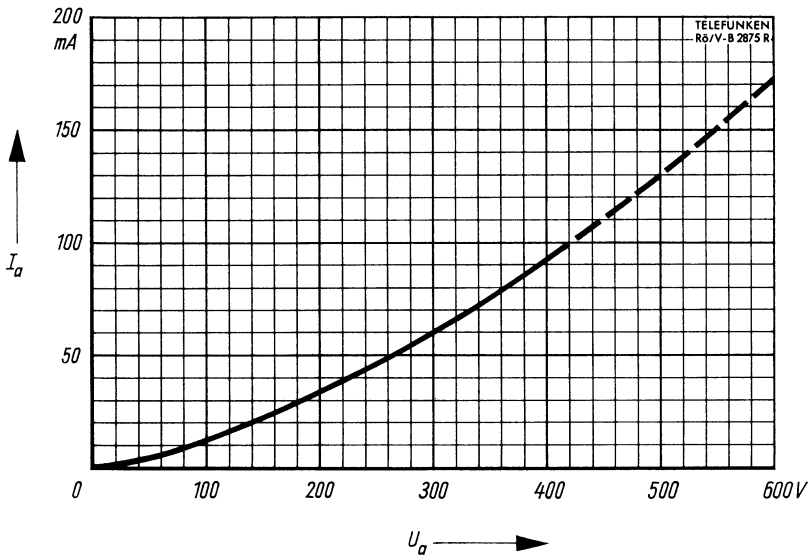
Gewicht • Weight

max. 35 g

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

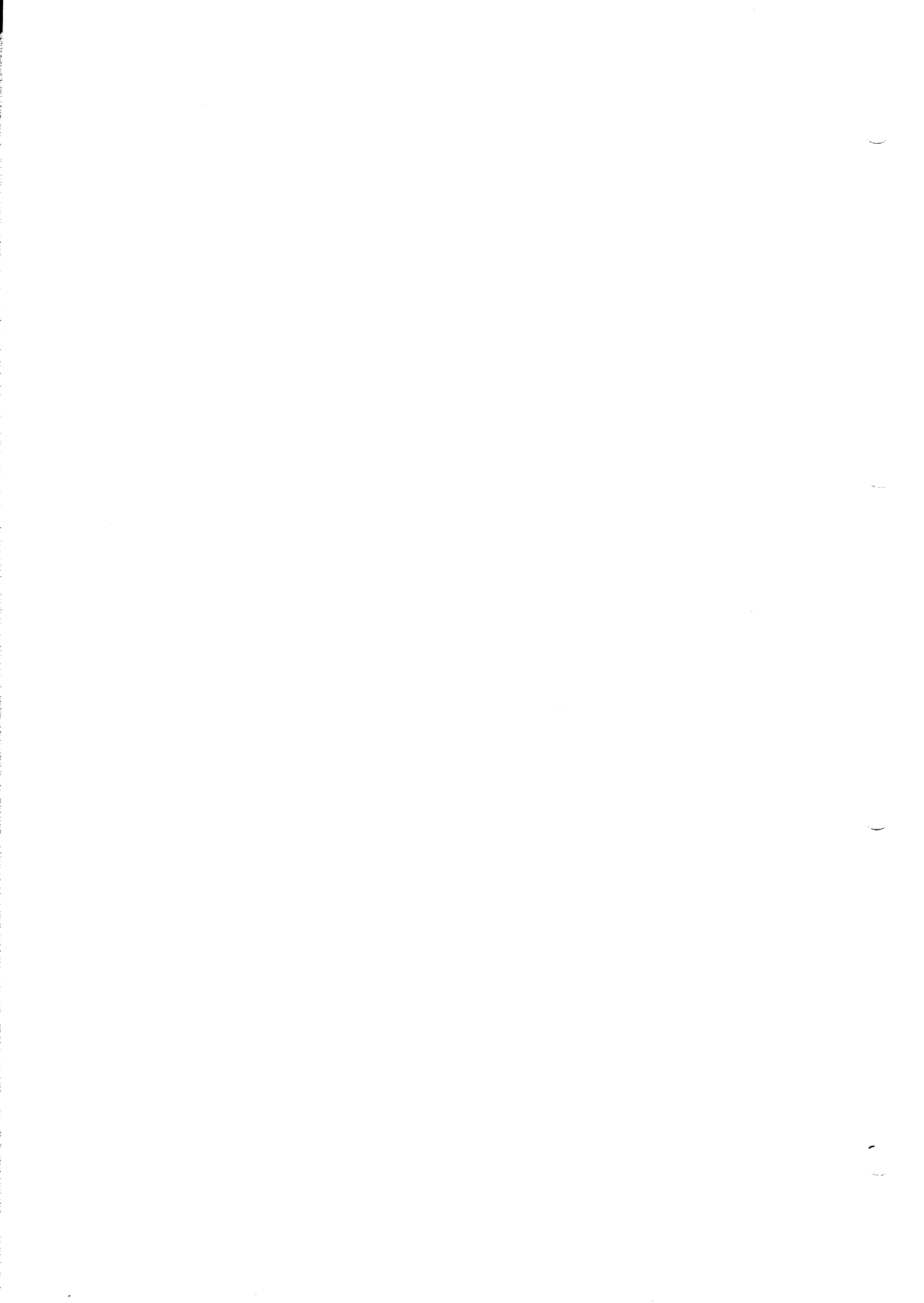
If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.





$$I_a = f(U_a)$$





Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

GZ 34

Zweiweg-
Gleichrichter
Fullwave rectifier

Vorläufige technische Daten · Tentative data

U_f	5	V
I_f	1,9	A

Betriebswerte · Typical operation

C-Eingang (f = 50 Hz) · Capacitor input

U_{Treff}	2×300	2×350	2×400	2×450	2×500	2×550	V
I_+	250	250	250	250	200	160	mA
C	60	60	60	60	60	60	μF
R_f	2×75	2×100	2×125	2×150	2×175	2×200	Ω
U_-	330	380	430	480	560	640	V

Drossel-Eingang (f = 50 Hz) · Choke input

U_{Treff}	2×300	2×350	2×400	2×450	2×500	2×550	V
I_+	250	250	250	250	250	225	mA
L	10	10	10	10	10	10	H
R_f	0	0	0	0	0	0	Ω
U_-	250	290	330	375	420	465	V



Grenzwerte · Maximum ratings

C-Eingang (f = 50 Hz) · Capacitor input

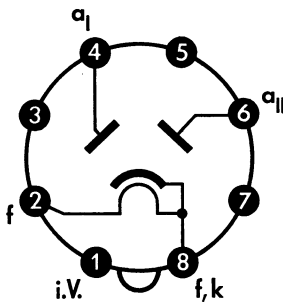
$-U_{asp}$	1500		V					
I_{asp}	750		mA					
C	60		μF					
U_{Treff}	2×300	2×350	2×400	2×450	2×500	2×550	V	
$I_{=}$	250	250	250	250	200	160	mA	
$R_t^{1)}$	2×50	2×75	2×100	2×125	2×150	2×175	Ω	

Drossel-Eingang (f = 50 Hz) · Choke input

$-U_{asp}$	1500		V	
I_{asp}	750		mA	
U_{Treff}	2×500	2×550	V	
$I_{=}$	250	225	mA	

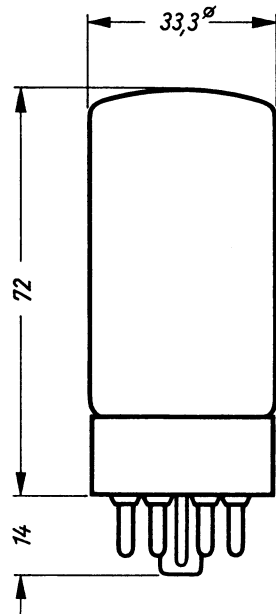
¹⁾ Minimalwert · minimal value

**Sockelschaltbild
Base connection**



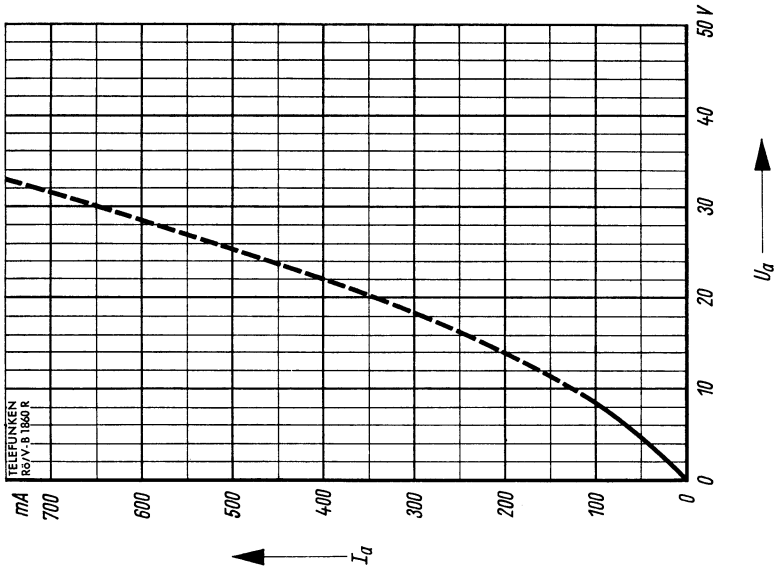
**Oktal
Betriebslage beliebig
Operation position any**

**max. Abmessungen
max. dimensions**

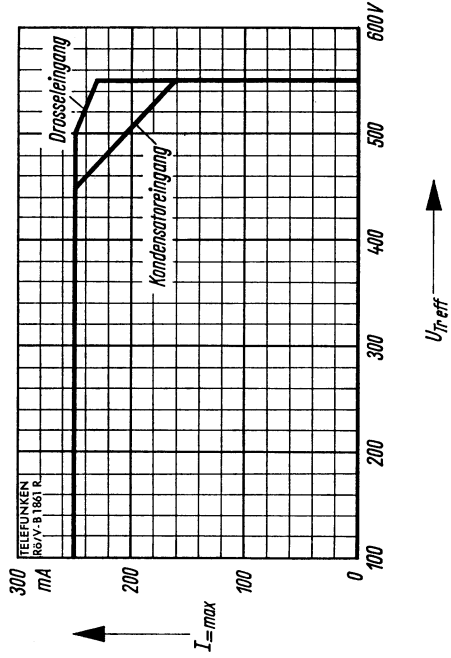


**Gewicht · Weight
max. 45 g**



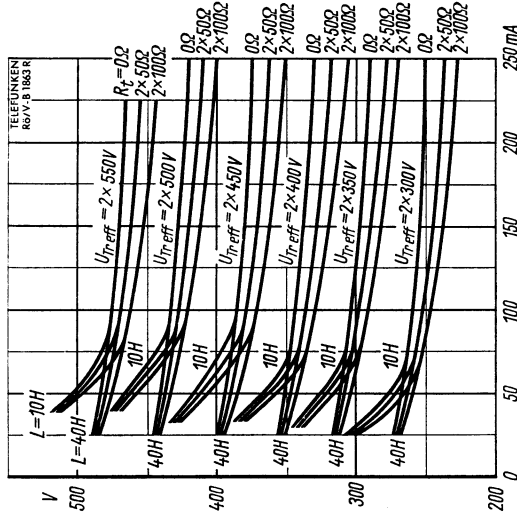
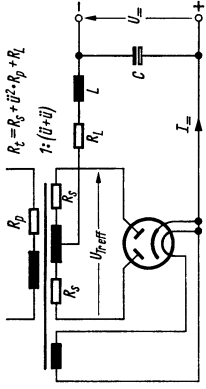


$$I_a = f(U_a)$$



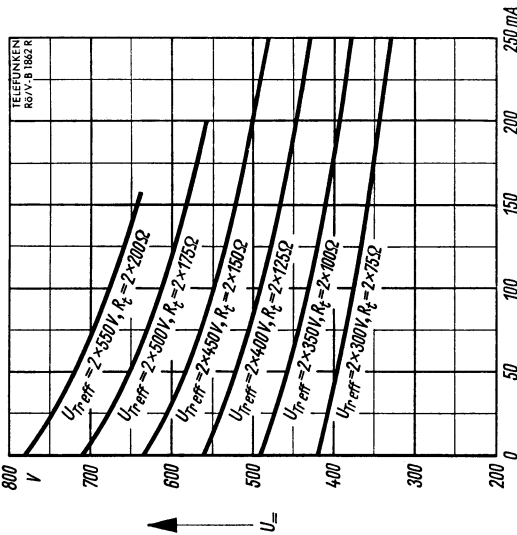
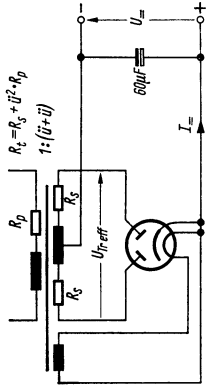
$$I_{max} = f(U_{Teff})$$





I_1 →

Drossel-Eingang · Choke input
 $U_1 = f(I_1)$
 $L = 10 \text{ bzw. } 40 \text{ H}$
 $C = 4 \dots 60 \mu\text{F}$



I_1 →

C-Eingang · Capacitor input
 $U_1 = f(I_1)$



Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PABC 80

NF-Triode mit 3 Dioden

AF-Triode with 3 Diodes

I_f **300** mA
 U_f **9,5** V

Meßwerte · Measuring Values

Triode

	100	170	200	
U_a				V
U_g	-1	-1,85	-2,3	V
I_a	0,8	1,0	1,0	mA
S	1,45	1,45	1,4	mA/V
R_i	48	48	50	k Ω
μ	70	70	70	

Dioden · Diodes

I_{dI} bei $U_{dI} = 10$ V	2	mA
I_{dII} bei $U_{dII} = 5$ V	25	mA
I_{dIII} bei $U_{dIII} = 5$ V	25	mA

$$\frac{I_{dII}}{I_{dIII}} < \frac{2}{3} \text{ bzw. } > \frac{2}{3}$$

Betriebswerte · Typical Operation

NF-Verstärker in Widerstandsverstärker-Schaltung

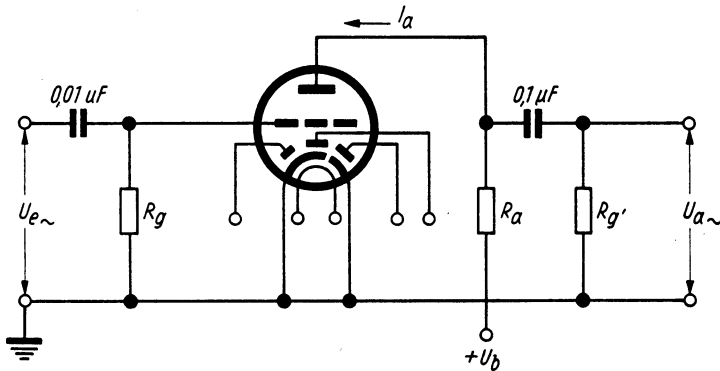
Resistance-coupled Amplifier

Schaltbild umseitig · Circuit diagram overleaf

$R_g = 10$ M Ω ; $R_k = 0$

	100	100	100	170	170	170	200	200	200	V
U_b										
R_a	220	100	47	220	100	47	220	100	47	k Ω
R_g'	680	330	150	680	330	150	680	330	150	k Ω
I_a	0,21	0,35	0,52	0,46	0,82	1,25	0,56	1,0	1,6	mA
V	44	35	26	51	42	32	53	44	34	fach
k bei $U_{a\sim} = 3$ V _{eff}	1,0	1,3	2,0	0,4	0,5	0,6	0,3	0,4	0,5	% _o
k bei $U_{a\sim} = 5$ V _{eff}	1,7	2,3	4,3	0,5	0,8	1,1	0,4	0,6	0,9	% _o
k bei $U_{a\sim} = 8$ V _{eff}				1,1	1,3	2,0	0,9	1,0	1,5	% _o





Mikrophonie

Die Röhre darf ohne spezielle Maßnahmen gegen Mikrophonie in Schaltungen verwendet werden, die für eine Eingangsspannung $U_{e\sim} \geq 10 \text{ mV}_{\text{eff}}$ bei 800 Hz bzw. $2 \text{ mV}_{\text{eff}}$ bei 50 Hz an der PABC 80 eine Ausgangsleistung an der Endröhre von 50 mW ergeben.

Microphonics

The tube may be used without any special precautions against microphonics in circuits delivering a power output of 50 mW for an input voltage on the PABC 80 of $U_{e\sim} \geq 10 \text{ mV rms}$ at 800 c/s resp. 2 mV rms at 50 c/s.

Betriebswerte für Dioden siehe Kurven · Typical Operation for Diodes see curves

Grenzwerte · Maximum Ratings

Triode

U_{ao}	550	V
U_a	250	V
N_a	1	W
i_k	5	mA
R_g	3 ¹⁾	MΩ
R_g	22 ²⁾	MΩ
U_{ge} ($I_g \leq +0,3 \mu\text{A}$)	-1,3	V
U_{fk}	150 ³⁾	V
R_{fk}	20	kΩ

Dioden · Diodes

U_{dIsp}	-350	V
I_{dI}	1	mA
I_{dIsp}	6	mA
U_{dIIIsp}	-350	V
I_{dII}	10	mA
I_{dIIsp}	75	mA
U_{dIIIsp}	-350	V
I_{dIII}	10	mA
I_{dIIIsp}	75	mA

1) U_g fest oder U_g autom.
fixed grid bias or cathodes grid bias

2) U_g nur durch R_g erzeugt
 U_g only produced by R_g

3) für alle Kathoden
for all cathodes



Kapazitäten • Capacitances
Triode

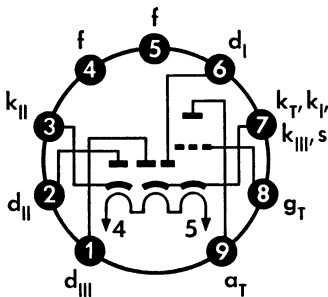
c_e	1,9	pF
c_a	1,4	pF
c_{ga}	2	pF
c_{gf}	< 0,04	pF

Dioden • Diodes

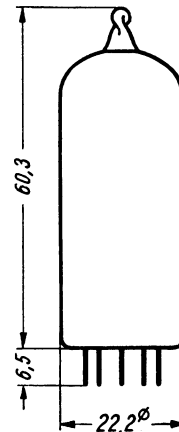
c_{dI}	0,8	pF
c_{dII}	4,8	pF
c_{dIII}	4,8	pF
c_{kII}	5	pF
$c_{kII/f}$	2,5	pF
$c_{dI/f}$	< 0,25	pF
$c_{dII/f}$	< 0,2	pF

Zwischen Triode und Dioden
Between Triode and Diodes

$c_{a/dI}$	< 0,12	pF
$c_{a/dIII}$	< 0,1	pF
$c_{a/kII}$	< 0,01	pF
$c_{g/dI}$	< 0,07	pF
$c_{g/dIII}$	< 0,02	pF
$c_{g/kII}$	< 0,005	pF

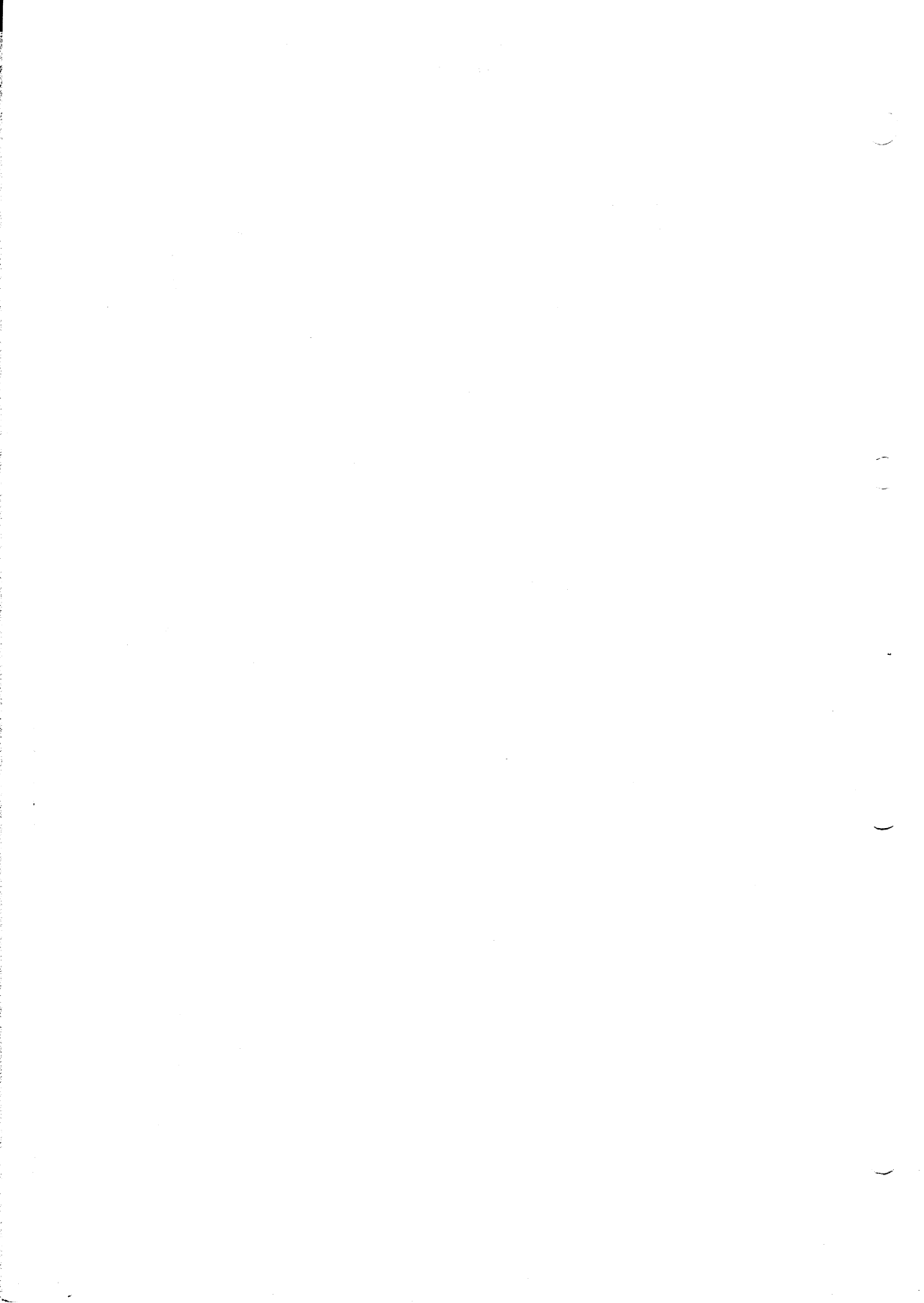
**Sockelschaltbild
Base connection**

Pico 9 - Noval

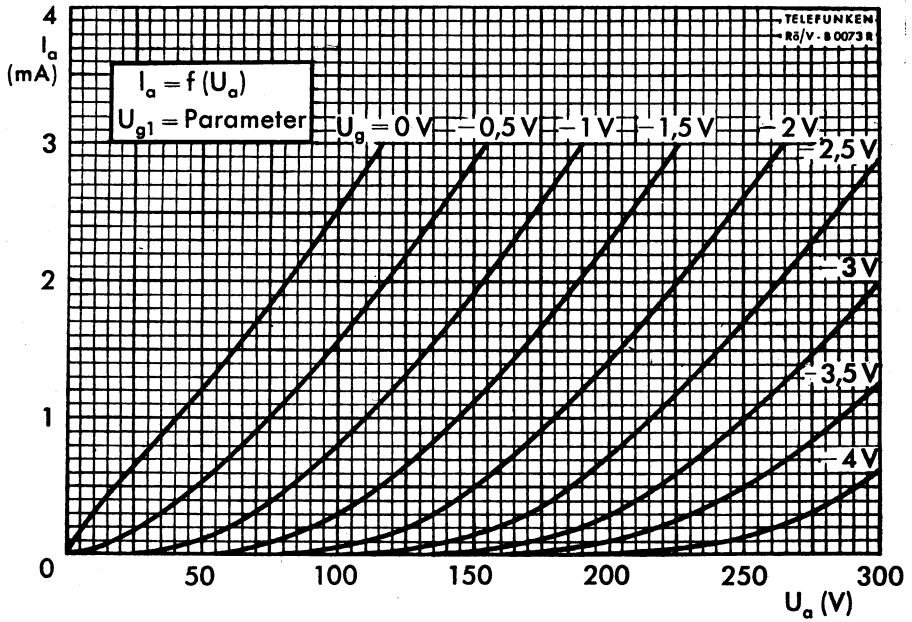
Stift 5 ist an der Erdseite anzuschließen.
Pin 5 should be connected so in the heater chain, that it lies next to ground.

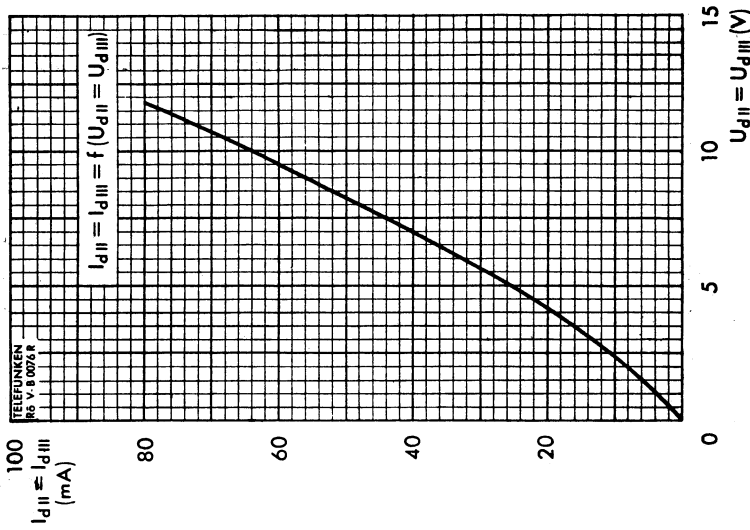
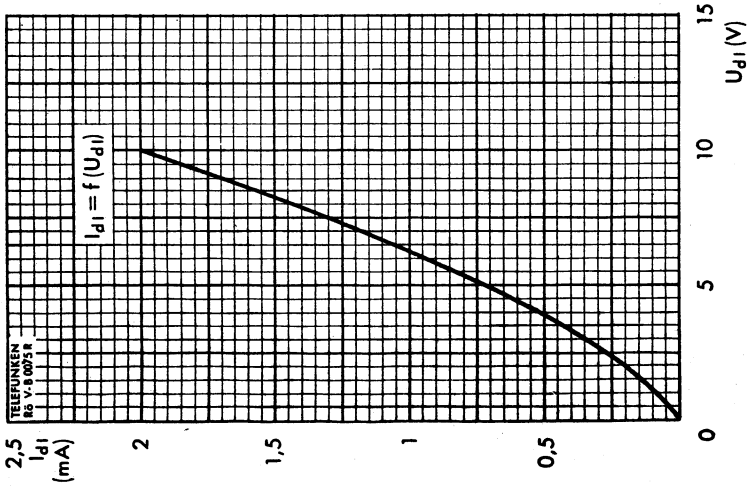
**max. Abmessungen
max. Dimensions
DIN 41539, Nenngröße 50, Form A**


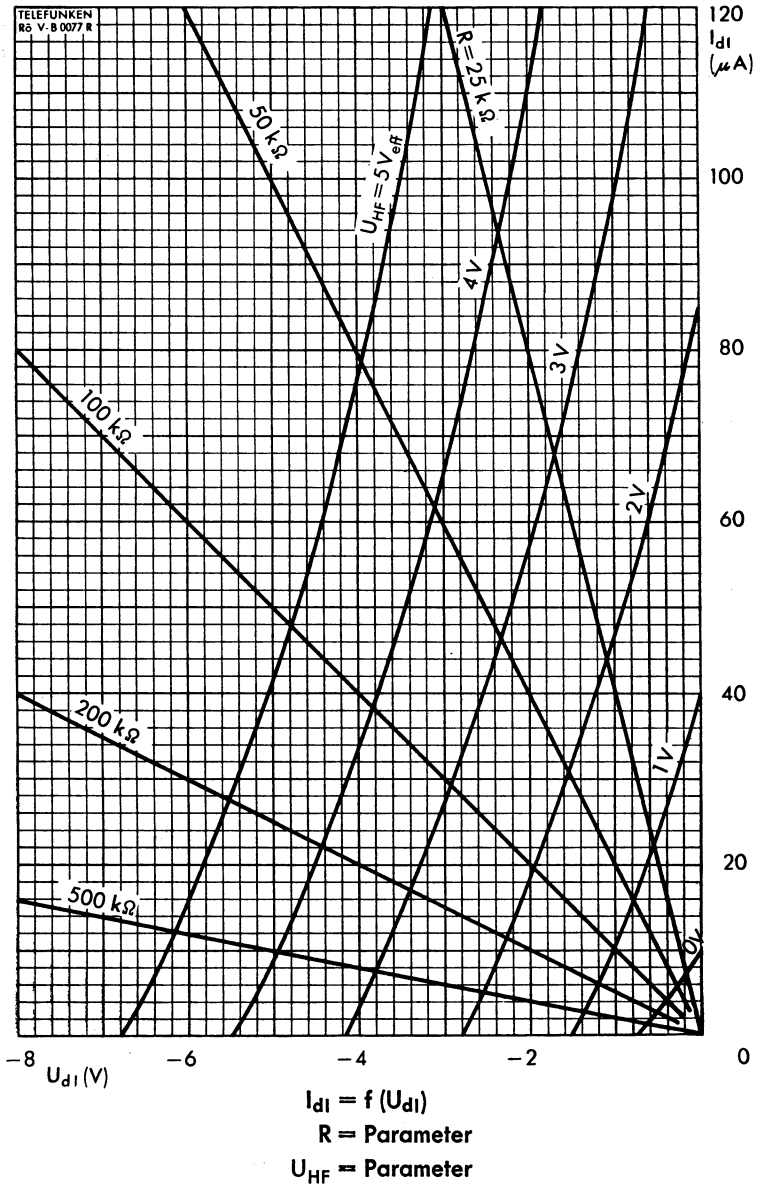
Gewicht • Weight
max. 18 g

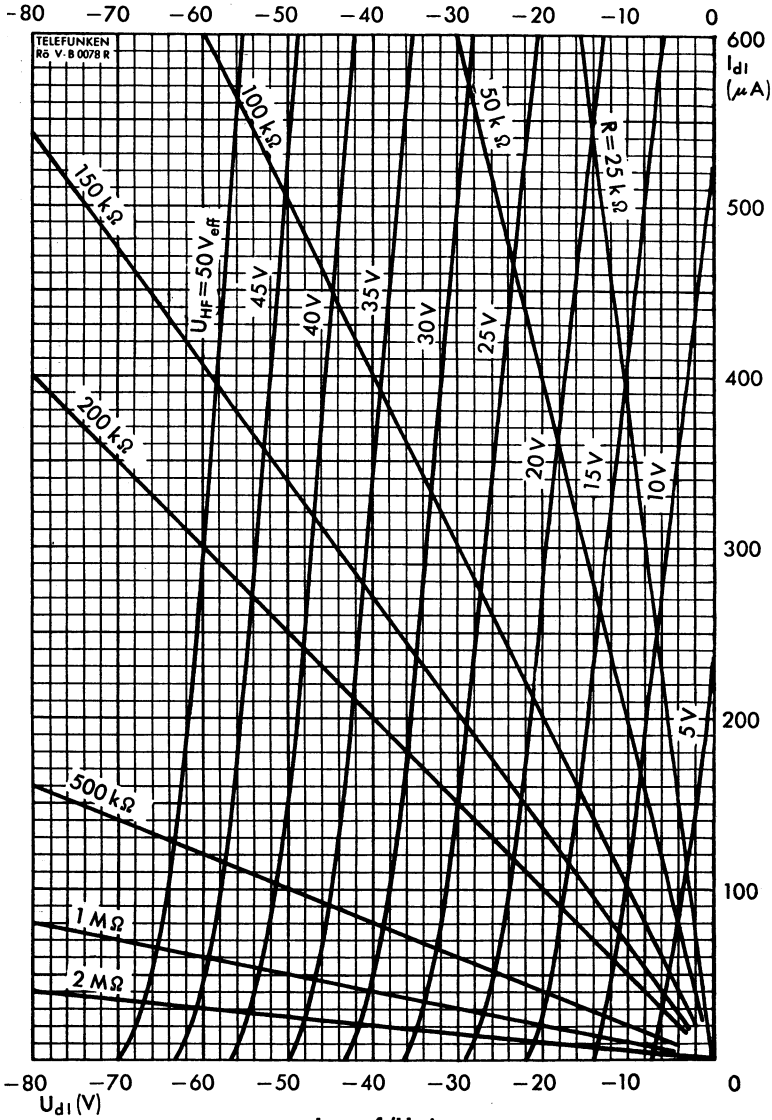
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.





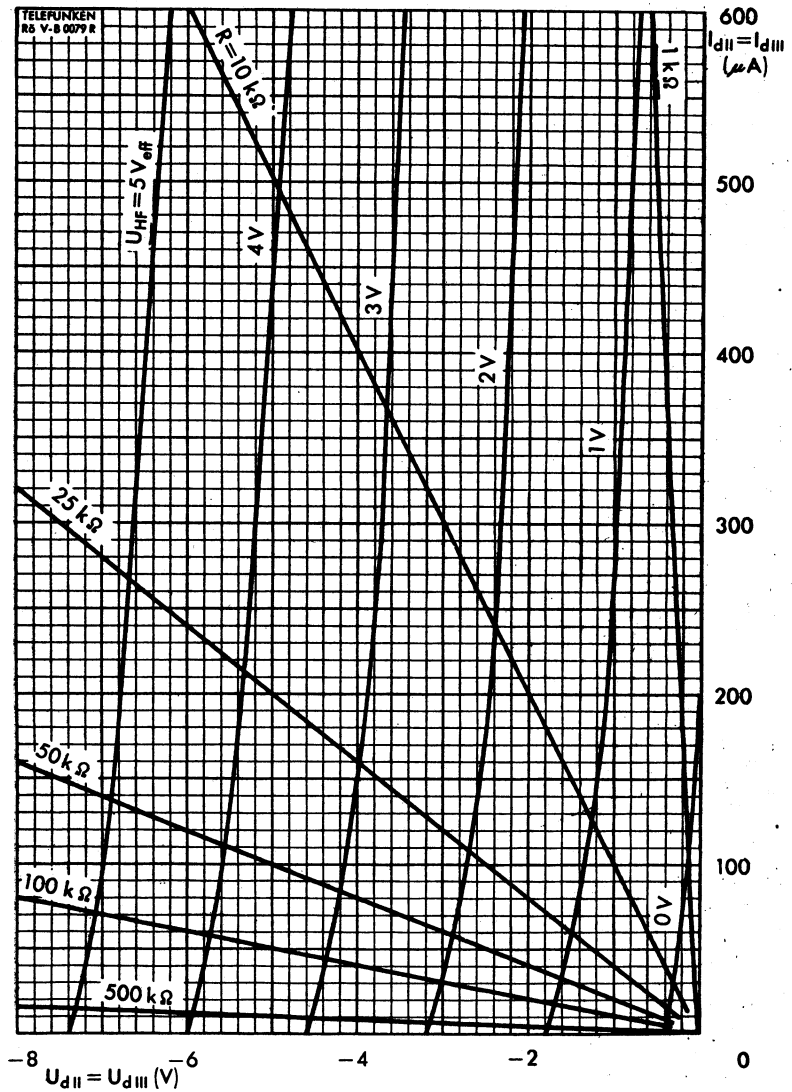






$I_{d1} = f(U_{d1})$
 R = Parameter
 U_{HF} = Parameter



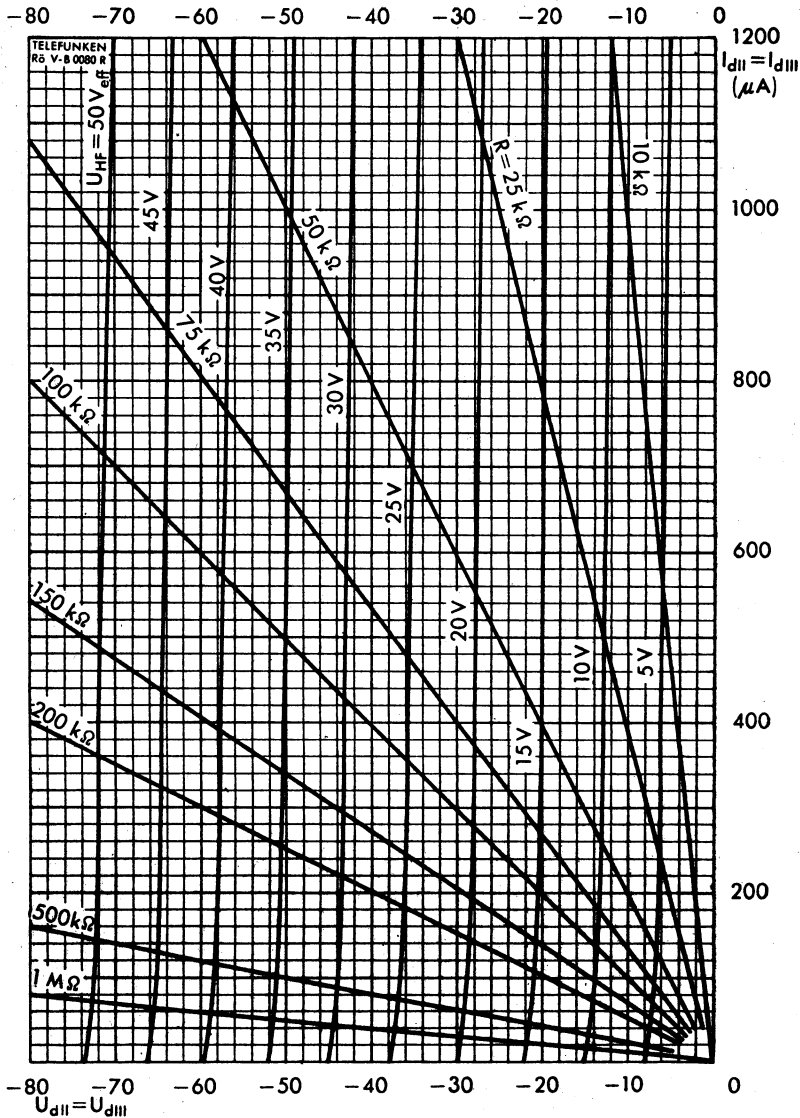


$$I_{dII} = I_{dIII} = f(U_{dII} = U_{dIII})$$

R = Parameter

U_{HF} = Parameter





$$I_{dII} = I_{dIII} = f(U_{II} = U_{dIII})$$

R = Parameter

U_{HF} = Parameter



Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung
DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PC 86

Stelle UHF-Triode

Vorläufige technische Daten

Tentative data

I_f	300	mA
U_f	ca. 3,8	V

Meßwerte • Measuring Values

U_a	175	V
U_g	-1,5	V
I_a	12	mA
S	14	mA/V
μ	68	
r_{aeq}	230	Ω
$\Delta C_g^{1)}$	2	pF
$G_n (100)^2)$	0,5	mS
$\varphi_s (100)^3)$	-7	Grad

1) Differenz der Gitter-Kathodenkapazität der Röhre im Betrieb und der Röhre im gesperrten Zustand.

Difference of grid-cathode capacitance of the tube operation and cutoff condition.

2) Zusätzlicher Gitterrauschleitwert bei 100 MHz. Additional grid noise conductance at 100 Mc/s.

3) Phasenwinkel der Steilheit bei 100 MHz. Phase angle of the mutual conductance at 100 Mc/s.

Betriebswerte • Typical Operation

HF-Verstärker in Gitterbasis-Schaltung
RF-Amplifier in grounded grid circuit

U_a	175	V
R_k	125	Ω
I_a	12	mA
S	14	mA/V

Mischer, selbstschwingend
Mixer, self-excited

U_b	220	V
$R_{av}^{*)}$	5,6	k Ω
R_g	50	k Ω
I_a	12	mA
I_g	ca. 50	μ A

*) kapazitiv überbrückt.
bridged by capacitor.



Grenzwerte • Maximum Ratings

U_{ao}	500	V
U_a	220	V
N_a	2,2	W
I_k	20	mA
U_g	-50	V
R_g ($U_{g\text{ autom.}}$)	1	M Ω
R_{fk}	20	k Ω
U_{fk} 2)	100	V
f_{Kolben}	165	°C
f_{max} 1)	800	MHz

1) Für Betrieb als HF-Verstärker.
For operation as RF-amplifier.

2.) Wechselspannungskompo max Sa V eff

Kapazitäten • Capacitances

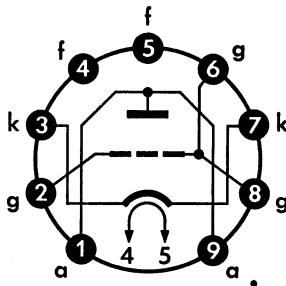
C_{ga}	2,0	pF
C_{ak}	0,2	pF
C_{gk}	3,6	pF
C_{gf}	< 0,3	pF
$C_{k/f+g}$	6,6	pF
$C_{g/k+f}$	3,9	pF
$C_{a/k+f}$	0,3	pF
$C_{a/g+f}$	2,1	pF

mit äußerer Abschirmung
Schirm 22,5 mm Innen- ϕ
Länge 49 mm

with external shielding
shield 22.5 mm internal diameter
length 49 mm

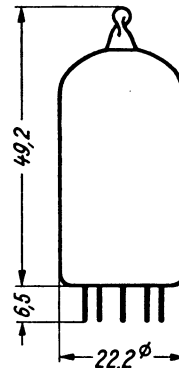
$C_{a/g+s}$	3,1	pF
$C_{k+f/g+s}$	4,2	pF
$C_{a/k+f}$	0,25	pF

Sockelschaltbild
Base connection



Pico 9 • Noval

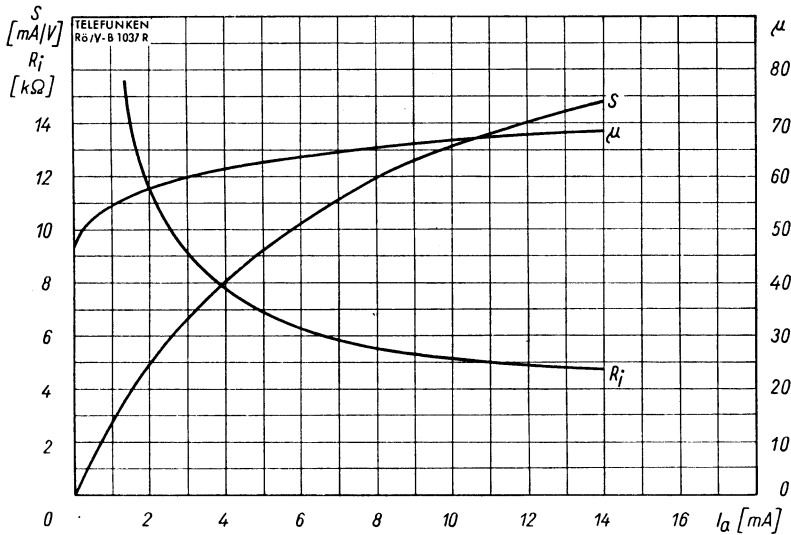
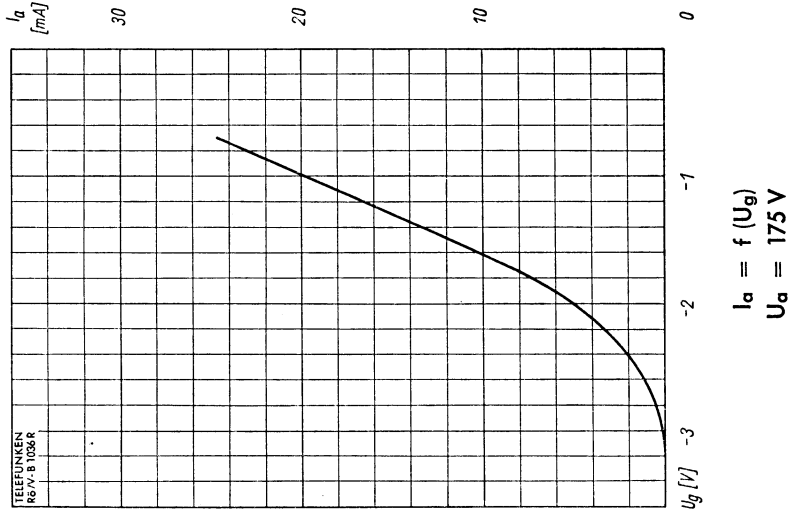
max. Abmessungen
max. Dimensions
DIN 41 539, Nenngröße 40, Form A



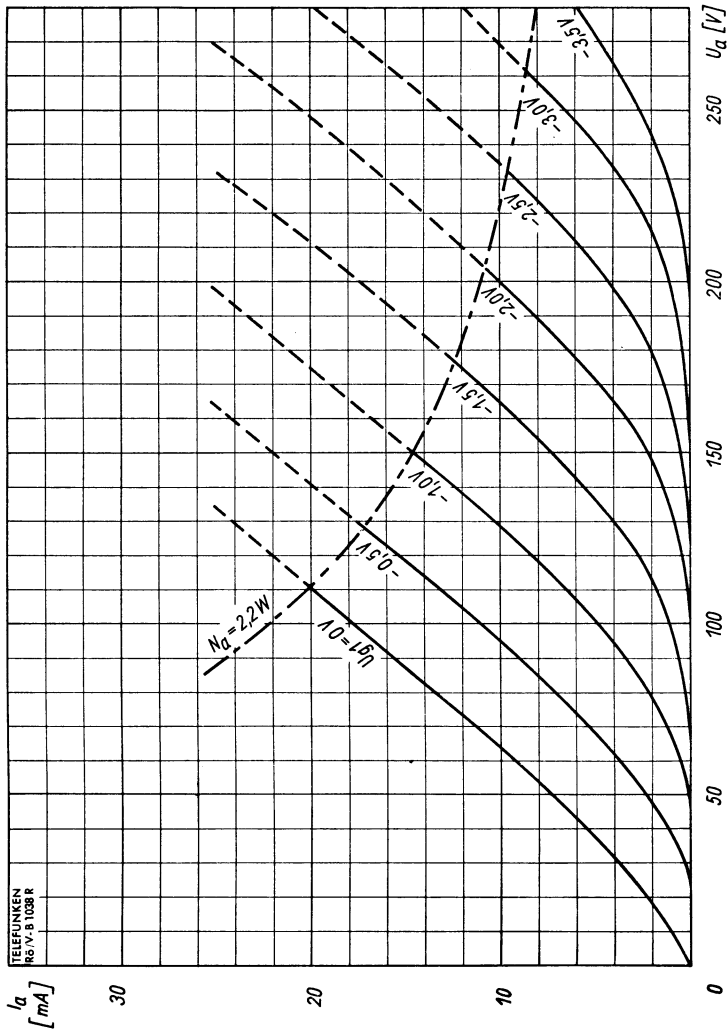
Gewicht • Weight
max. 14 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.





TELEFUNKEN



TELEFUNKEN
R63 V 8 10GB R

I_a
[mA]

30

20

10

0

50

100

150

200

250

U_a [V]

$I_a = f(U_a)$
 $U_g = \text{Parameter}$



Netzröhre für GW-Heizung
 Indirekt geheizt
 Serienspeisung

DC-AC-Heating
 indirectly heated
 connected in series

TELEFUNKEN

PC 88

UHF-Triode

Für Eingangsstufen von FS-Geräten für Band IV und V
 For input stages of TV-receiver for band IV and V

I_f 300 mA
 U_f ca. 3,8 V

Meßwerte · Measuring values

U_{ba} 160 V
 R_k 100 Ω
 I_a 12,5 mA
 S 13,5 mA/V
 μ 65
 r_{aeq} 240 Ω
 F_z (850 MHz) 9

Kurzschluß-Resonanz
 shorted-circuit resonance

des Eingangs · of the input
 f_{gk} 1000 MHz
 des Ausgangs · of the output
 f_{ga} 1700 MHz

Kapazitäten · Capacitances

äußere Abschirmung (m) an g
 external screen (m) to g

$C_{g+m/k+f}$ 3,8 pF
 $C_{a/g+m}$ 1,7 pF
 $C_{a/k+f}$ 0,055 pF

Grenzwerte · Maximum ratings

U_{ao} 550 V
 U_a 175 V
 N_a 2 W
 I_k 13 mA
 $-U_g$ 50 V
 N_g 50 mW
 R_g ¹⁾ 0,5 M Ω
 U_{fk} \pm 100 V
 R_{fk} 20 k Ω

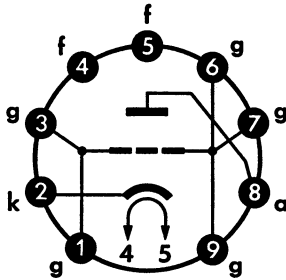
¹⁾ $U_{g\text{ autom.}}$ · cathode grid bias

ohne äußere Abschirmung
 without external screen

$C_{g/a}$ 1,2 pF

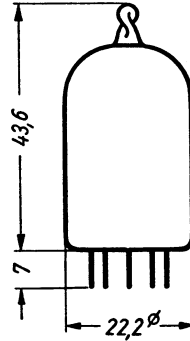


Sockelschaltbild
Base connection



Pico 9 - Noval

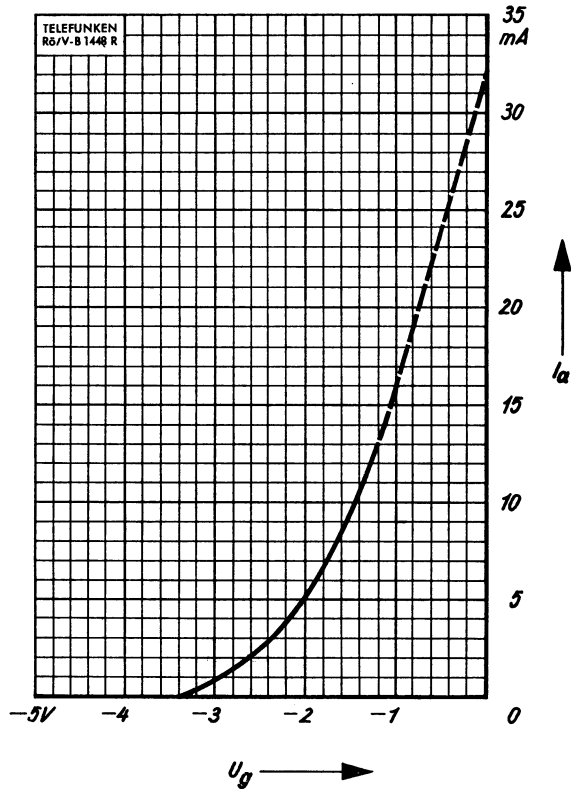
max. Abmessungen
max. dimensions
DIN 41 539, Nenngröße 34, Form A



Gewicht · Weight
max. 12 g

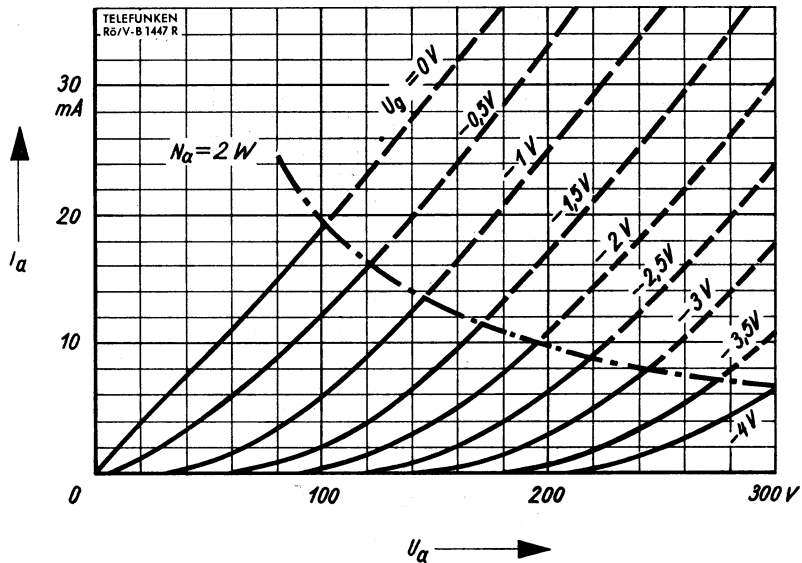
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.





$$I_a = f(U_g)$$

$$U_a = 160 \text{ V}$$



$I_a = f(U_a)$

$U_g = \text{Parameter}$



Netzröhre für GW-Heizung
Indirekt geheizt
Serienspeisung
DC-AC-Heating
Indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PC 92

HF-Triode

RF-Triode

I_f **300** mA
 U_f **3,1** V

Normierte Anheizzeit · Normalized heater warm-up time

Meß- und Betriebswerte · Measuring values and typical operation

U_a	100	170	200	230	V
U_g	-0,9	-1	-0,9	-1,6	V
I_a	3	8,5	12	10,5	mA
S	3,8	6	7,2	6	mA/V
μ	58	65	67	62	
r_{aeq}		500	400	500	Ω

Nennwert-Grenzdaten · Design centre ratings

U_{a0}	550	V
U_a	250	V
N_a	2,5	W
I_k	15	mA
U_g	-50	V
R_g ¹⁾	1	M Ω
R_g ²⁾	0,5	M Ω
$U_{f/k}$ (k pos) ³⁾	250	V
$U_{f/k}$ (k neg) ⁴⁾	250	V
$R_{f/k}$	20	k Ω

1) U_g autom. · cathodes grid bias

2) U_g fest · fixed grid bias

3) Während der Anheizzeit darf die Gleichspannungskomponente bis auf max. 315 V ansteigen.
 During warm-up time may be the DC-component max. 315 V.

4) Gleichspannungskomponente max. 100 V.
 DC-component max. 100 V.

Betrieb als Sperrschwinger

Um den Röhrentoleranzen, dem Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer und der Emissionsabnahme bei Unterheizung Rechnung zu tragen, soll das Gerät so ausgelegt werden, daß es mit einem Kathodenspitzenstrom von 100 mA (150 mA) noch einwandfrei arbeitet. Es ist vorteilhaft, wenn die bei Inbetriebnahme neuer Röhren auftretenden Spitzenströme durch eine automatische Begrenzung in der Amplitude geregelt werden, z.B. durch nicht überbrückte Widerstände in der Gitter- bzw. Anodenleitung. Die maximal zulässige Impulsdauer beträgt 4 % (1 %) einer Periode, aber nicht mehr als 0,8 ms (0,2 ms).

Operation as blocking oscillator

To take into account the tube tolerances, the drop of tube characteristic values during life and the decrease in emitted power when the tube is not heated sufficiently, the equipment must be designed so that it still operates satisfactorily at 100 mA (150 mA) peak cathode current. It is advisable to regulate the amplitude by means of an automatic limiter, e.g. non-shunted resistances in the grid or plate path, when peak currents arise during the initial operation of new tubes. The maximum admissible pulse duration is 4 % (1 %) of a period, but not longer than 0.8 ms (0.2 ms).



Kapazitäten · Capacitances

Kathodenbasis-Schaltung · Grounded cathode

ohne äußere Abschirmung
without external shield

C_e	2,8	pF
C_a	0,55	pF
$C_{a/g}$	1,8	pF

mit äußerer Abschirmung (S) an Kathode
Schirm- $\phi = 19,5$ mm

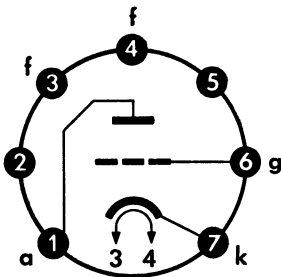
with external shield (S) to cathode
shield diameter = 19.5 mm

$C_{a/k+f+S}$	1,4	pF
$C_{k/g+f+S}$	4,7	pF
$C_{a/g+f+S}$	2,9	pF

Gitterbasis-Schaltung · Grounded grid

C_e	4,6	pF
C_a	2	pF
$C_{a/k}$	0,24	pF
$C_{k/f}$	2	pF
$C_{g/f}$	< 0,15	pF

Sockelschaltbild
Basing diagram



Pico 7 · Miniatur

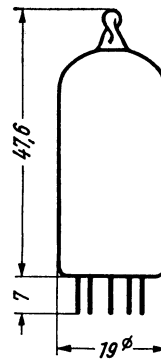
Einbau beliebig · Mounting position any

Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte
dürfen nicht als Stützpunkte für Schalt-
mittel benutzt werden.

Free pins not to be connected externally.

max. Abmessungen
max. dimensions

DIN 41 537, Nenngröße 38, Form A

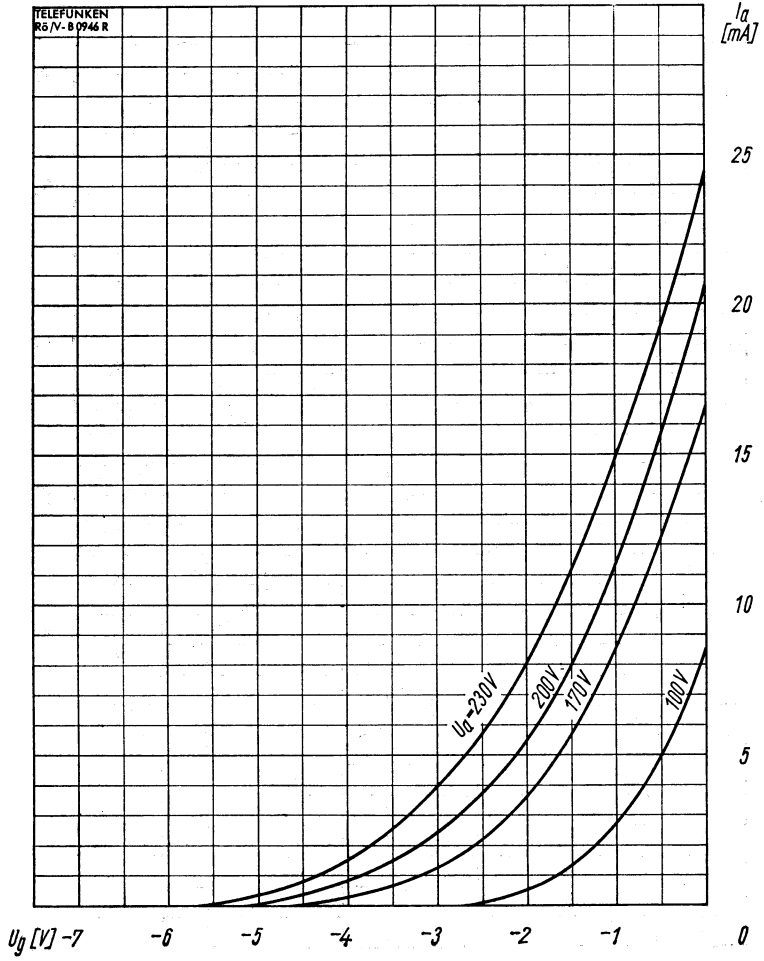


Gewicht · Weight
max. 10 g

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

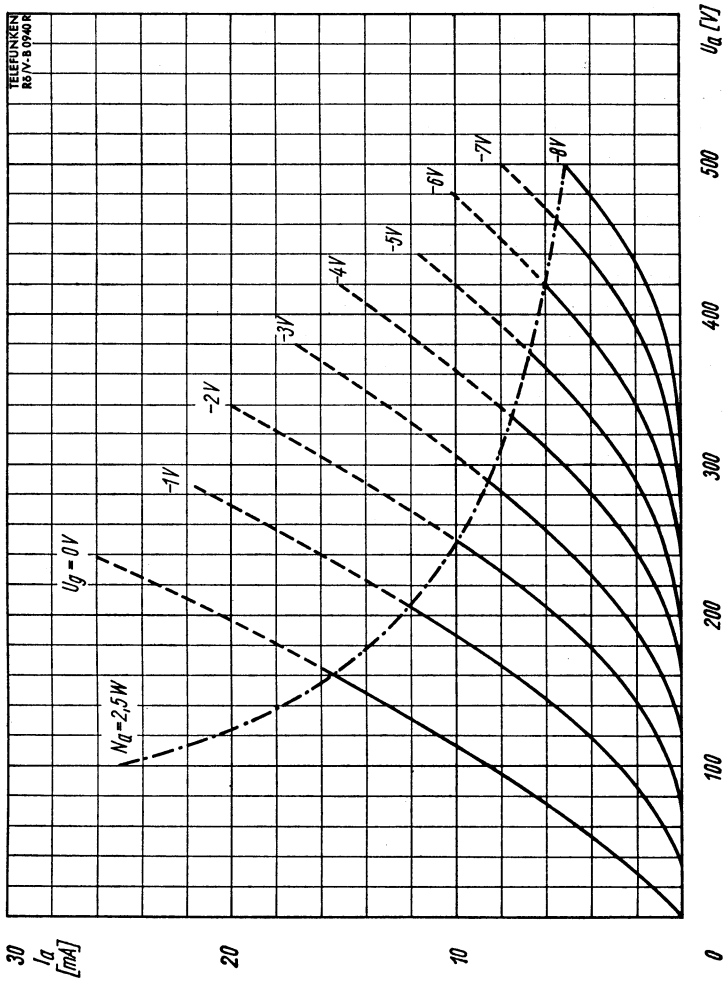
If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.





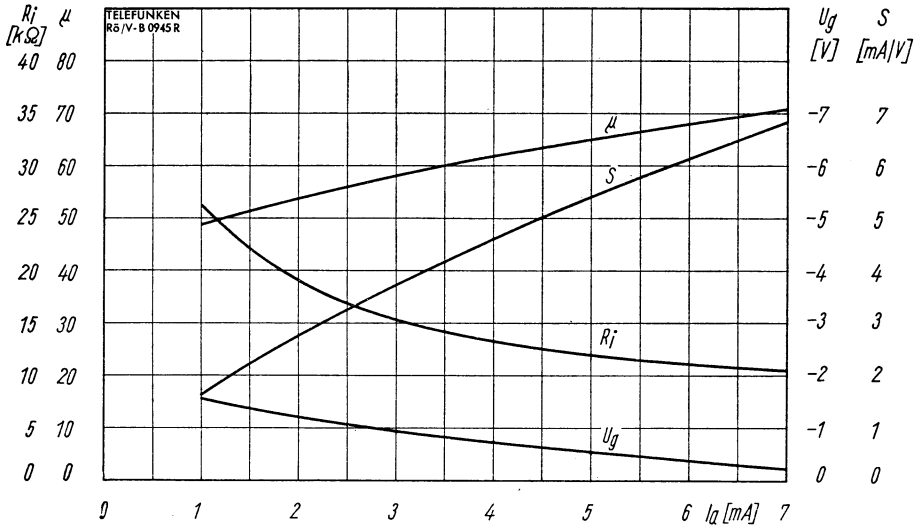
$I_a = f(U_g)$
 $U_a = \text{Parameter}$



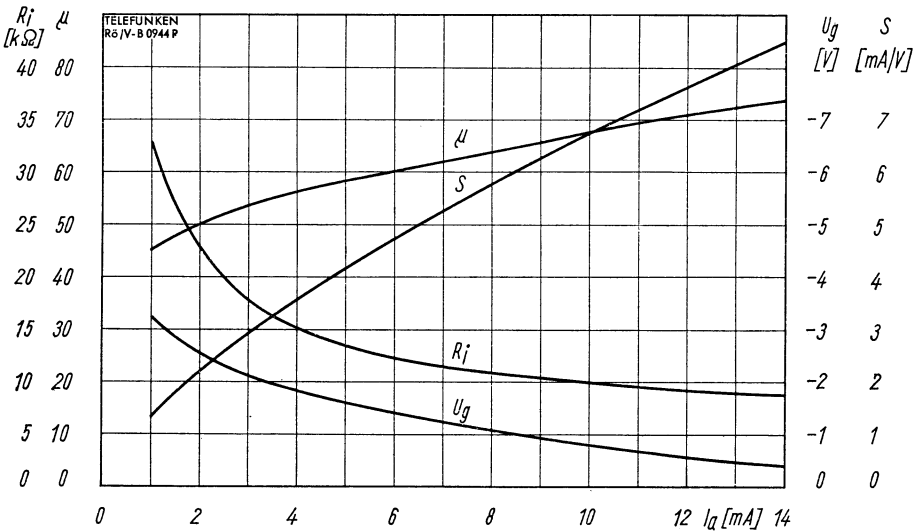


$I_a = f(U_a)$
 $U_g = \text{Parameter}$





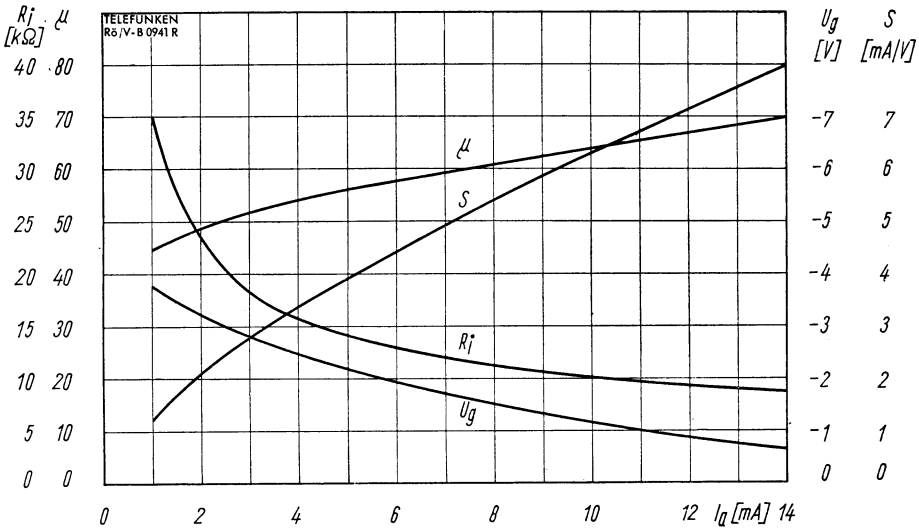
$S, U_g, R_i, \mu = f(I_a)$
 $U_a = 100 V$



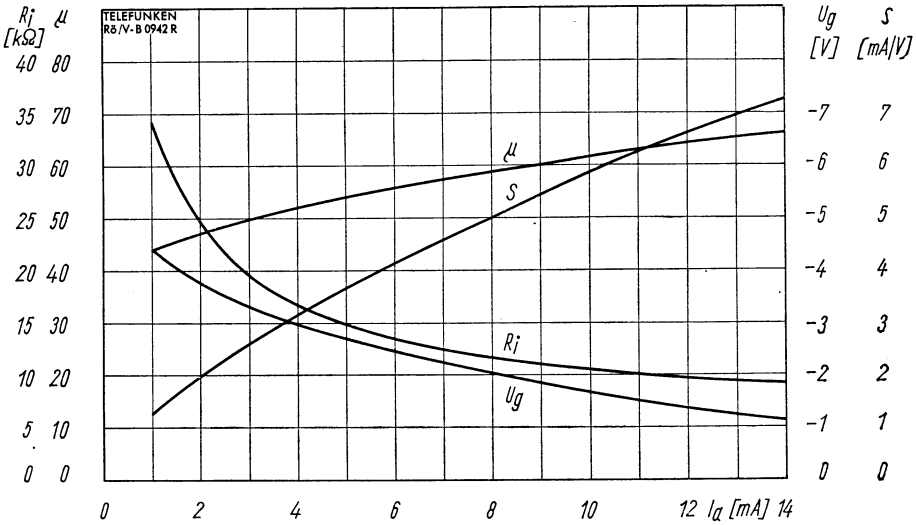
$S, U_g, R_i, \mu = f(I_a)$
 $U_a = 170 V$



TELEFUNKEN



$S, U_g, R_i, \mu = f(I_a)$
 $U_a = 200 \text{ V}$



$S, U_g, R_i, \mu = f(I_a)$
 $U_a = 230 \text{ V}$



Netzröhre für GW-Heizung
Indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PC 97

Regelbare VHF-Triode
Remote cutoff VHF-triode

Vorläufige technische Daten · Tentative data

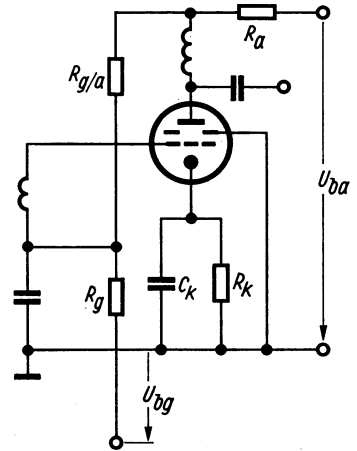
I_f 1) **300** mA
 U_f ca. 4,5 V

Meßwerte · Measuring values

U_a	135			V
U_s	0			V
U_g	-1	-3,1	-5	V
I_a	11			mA
S	13	0,65	0,13	mA/V
μ	70			

Betriebswerte · Typical operation

	①	②	③	
U_{ba}	200	200	200	V
R_a	5,6	5,6	6,8	k Ω
R_k	82	0	0	Ω
R_g	0	1	0,56	M Ω
$R_{g/a}$	∞	∞	22	M Ω
I_a	12	13	14	mA
S	14	15,5	16	mA/V
$U_{bg} \left(\frac{S}{20} \right)$	-4,4	-4,2	-9,2	V
$U_{bg} \left(\frac{S}{100} \right)$	-7,5	-7,3	-12,5	V



2) Umfaßt alle Widerstände des Regelkreises.
Incl. all resistances in control circuit.

1) Normierte Anheizzeit.



Grenzwerte · Maximum ratings

U_{ao}	550	V
U_a	200	V
N_a	2,2	W
I_a	20	mA
$-U_g$	50	V
$R_{g^1)}$	1	M Ω
$U_{f/k}$	100	V
$R_{f/k}$	20	k Ω

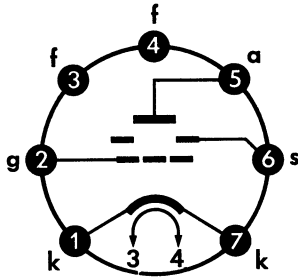
¹⁾ U_g fest · fixed grid bias

Kapazitäten · Capacitances

mit äußerer Abschirmung (S) an Kathode
with external screening (S) to cathode

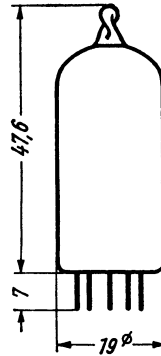
$C_{a/g}$	0,48	pF
$C_{g/k+f+s+s}$	5	pF
$C_{a/k+f+s+s}$	4,3	pF

Sockelschaltbild
Base connection



Pico 7 · Miniatur

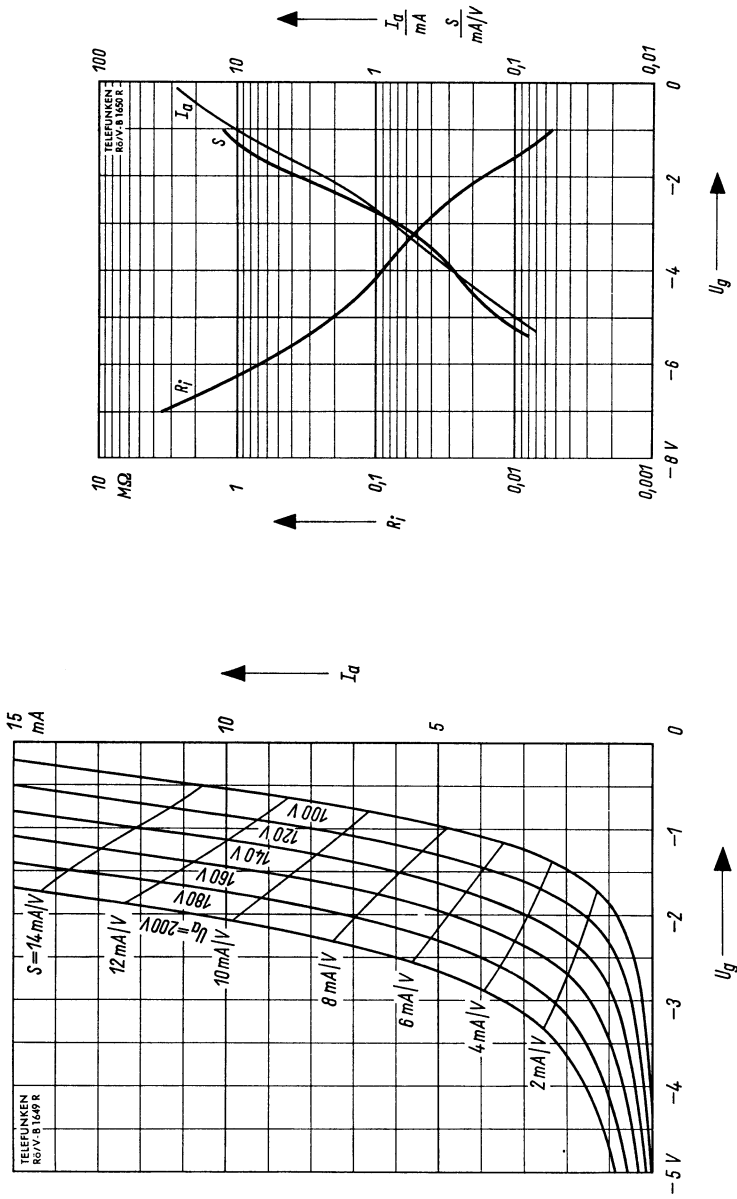
max. Abmessungen
max. dimensions
DIN 41 537, Nenngröße 38, Form A



Gewicht · Weight
max. 10 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.





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

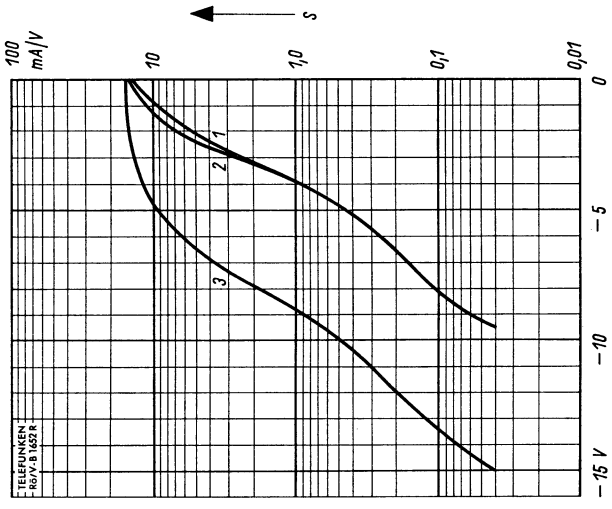
$$U_a = 135 \text{ V}$$

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

$$U_a = \text{Parameter}$$



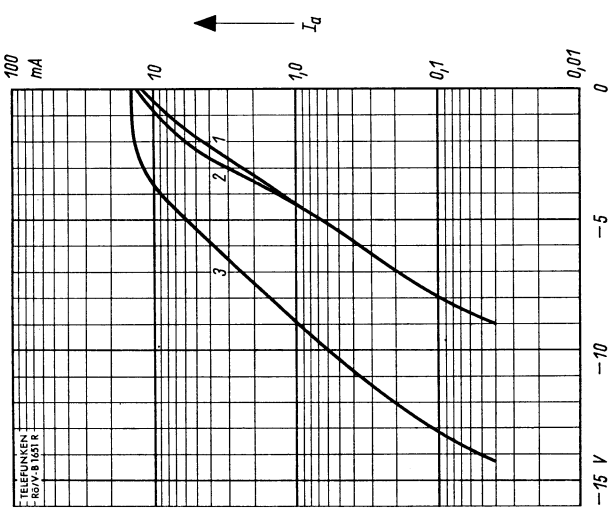
TELEFUNKEN



	V	k Ω	Ω	M Ω	M Ω
③	200	6,8	0	0,56	22

②	200	5,6	0	1	∞
---	-----	-----	---	---	----------

①	200	5,6	82	0	∞
---	-----	-----	----	---	----------



U_{ba}	R_a	R_k	R_g	$R_{g/a}$
----------	-------	-------	-------	-----------



Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienanspeisung

TELEFUNKEN

PC 900

DC-AC-heating
Indirectly heated
connected in series

Regelbare VHF-Triode
Remoto cutoff VHF-triode

Vorläufige technische Daten · Tentative data

I_f **300** mA
 U_f ca. 4 V

Meßwerte · Measuring values

U_a		135		V
U_s		0		V
U_g	-1	-2,7	-5,7	V
I_a	11,5			mA
S	14,5	1,45	0,145	mA/V
μ	72			

Betriebswerte · Typical operation

Kathodenbasis-Eingangsverstärker
Cathode grounded input amplifier

U_{ba}	135	200	200	V
R_a	1	4,7	5,6	k Ω
U_s	0	0	0	V
R_k	0	0	87	Ω
I_g	10	10	—	μ A
I_a	17	17	11,5	mA
S	20	20	14,5	mA/V
μ	80	80	72	
$U_g \left(\frac{S}{10} \right)$	-2,4	-3,3	-3,8	V
$U_g \left(\frac{S}{100} \right)$	-5,3	-7,7	-8,5	V



Grenzwerte · Maximum ratings

U_{ao}	550	V
U_a	200	V
N_a	2,2	W
I_k	20	mA
U_g	-50	V
U_{ge} ($I_g \leq +0,3 \mu A$)	-1,3	V
$R_g^{1)}$	1	M Ω
$R_g^{2)}$	3	M Ω
U_{fjk}	± 100	V
R_{fjk}	20	k Ω

Kapazitäten · Capacitances

mit äußerer Abschirmung (S) an Kathode Schirm 19,1 mm Innen- ϕ

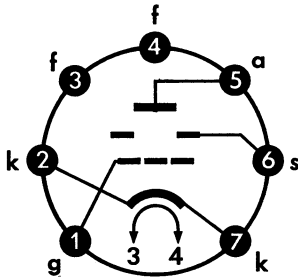
with external screening (S) to cathode shield 19.1 mm internal diameter

$C_{a/g}$	0,35	pF
$C_{g/k+f+s+S}$	4,6	pF
$C_{a/k+f+s+S}$	3	pF

1) U_g fest · fixed grid bias

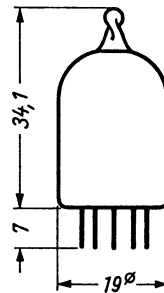
2) Bei Verwendung der Röhre in Regelschaltungen.
When tube is used in controlled circuits.

Sockelschaltbild
Base connection



Pico 7 · Miniatur

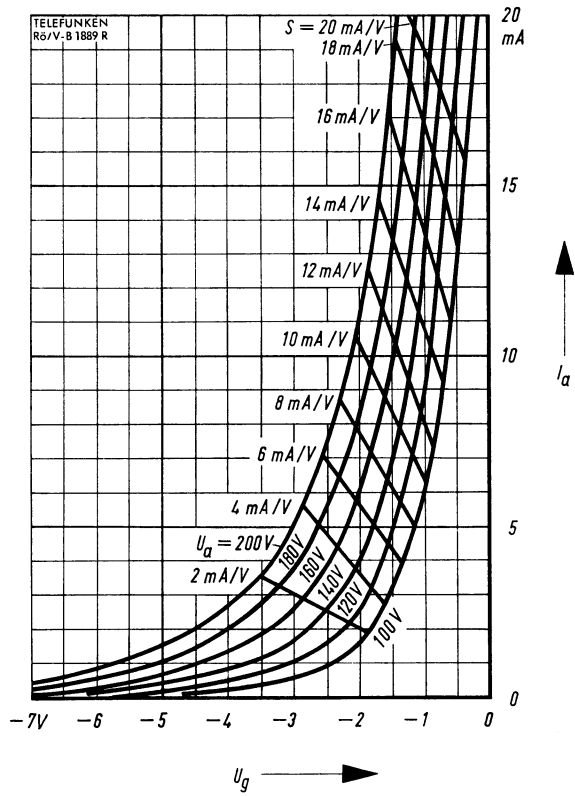
max. Abmessungen
max. dimensions



Gewicht · Weight
max. 8 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.





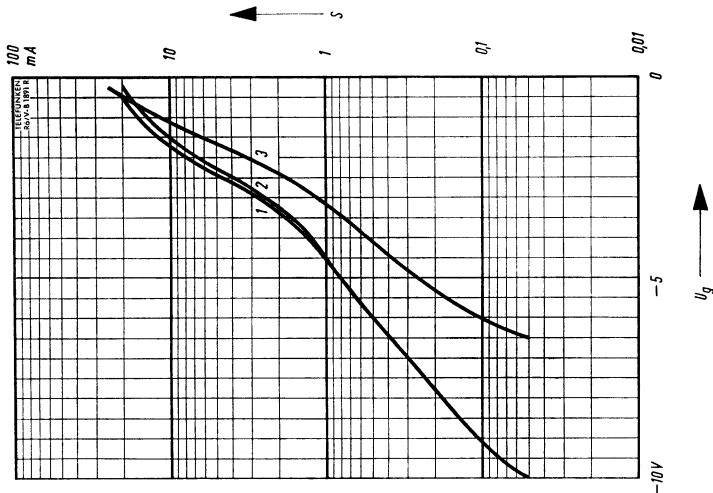
$$I_a = f(U_g)$$

$$U_s = 0 \text{ V}$$

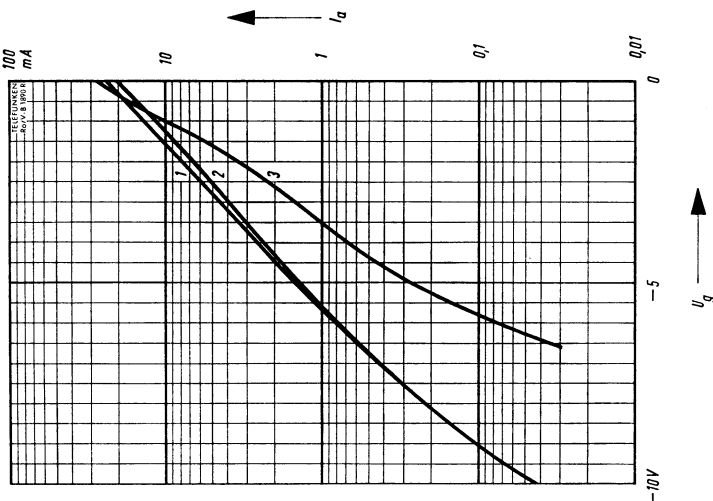
$U_a = \text{Parameter}$

$S = \text{Parameter}$





- $S = f(U_g)$
 $U_s = 0\text{ V}$
1. $U_{ba} = 200\text{ V}$, $R_a = 4,7\text{ k}\Omega$
 2. $U_{ba} = 200\text{ V}$, $R_a = 5,6\text{ k}\Omega$
 3. $U_{ba} = 135\text{ V}$, $R_a = 1\text{ k}\Omega$



- $I_a = f(U_g)$
 $U_s = 0\text{ V}$
1. $U_{ba} = 200\text{ V}$, $R_a = 4,7\text{ k}\Omega$
 2. $U_{ba} = 200\text{ V}$, $R_a = 5,6\text{ k}\Omega$
 3. $U_{ba} = 135\text{ V}$, $R_a = 1\text{ k}\Omega$



Heizspannung	U_f	7,2	V
Heizstrom	I_f	300	mA

Meßwerte:

für System I und II

Anodenspannung	U_a	90	V
Gittervorspannung	U_g	-1,5	V
Anodenstrom	I_a	12	mA
Steilheit	S	6	mA/V
Verstärkungsfaktor	μ	24	
Innenwiderstand	R_i	4	k Ω

Betriebswerte:

das System I ($\alpha_I - g_I - k_{II} - k_{I0}$) wird in Kathodenbasis-Schaltung,
das System II ($\alpha_{II} - g_{II} - k_{II}$) in Gitterbasis-Schaltung verwendet.

System I:

Eingangswiderstand bei $f = 200$ MHz	r_e	4	k Ω
Rauschzahl	F	6,5	

Grenzwerte:

für System I und II

Anodenkaltspannung	U_{a0}	550	V
Anodenspannung	U_a	180	V
Anodenbelastung	N_a	2	W
Kathodenstrom	I_k	18	mA
Außenwiderstand zwischen Faden und Kathode	R_{fk}	20	k Ω

nur für System I

Gitterableitwiderstand	R_{gI}	0,5	M Ω
Spannung zwischen Faden und Kathode	U_{fkI}	90	V

nur für System II

Gitterableitwiderstand	R_{gII}	20*)	k Ω
Spannung zwischen Faden und Kathode			
Kathode II positiv	$+U_{fkII}$	+ 250**)	V
Kathode II negativ	$-U_{fkII}$	- 90	V

*) Erfolgt die Vorspannungserzeugung für das Gitterbasis-System automatisch durch einen entkoppelten Kathodenwiderstand von mindestens 100 Ω , so gilt für den Gitterableitwiderstand ein Maximalwert von 20 k Ω . Wird die Gittervorspannung von einem Spannungsteiler zwischen dem Pluspol der Betriebsspannung und Erde abgenommen, so kann der Kathodenwiderstand entfallen. Der Widerstand zwischen Gitter und Kathode des Systems II darf dann Werte bis 100 k Ω annehmen.

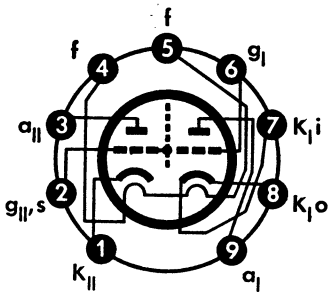
**) Gleichspannungsanteil max. 180 V.



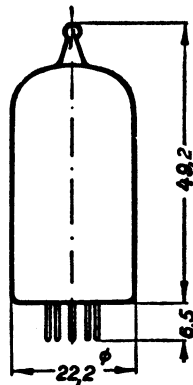
Kapazitäten (ohne äußere Abschirmung):

$C_{al/k+f}$	0,45	pF	C_{allkll}	0,16	pF
$C_{al/k+f+gll+s}$	1,2	pF	$C_{kll/gll+ff+s}$	4,7	pF
C_{gl}	2,3	pF	$C_{all/gll+ff+s}$	2,5	pF
C_{algl}	1,2	pF	C_{kllf}	2,7	pF
C_{glf}	< 0,25	pF	C_{allgll}	2,3	pF
	C_{alall}	< 0,035	pF		
	C_{gllall}	< 0,006	pF		

Sockelschaltbild



max. Abmessungen

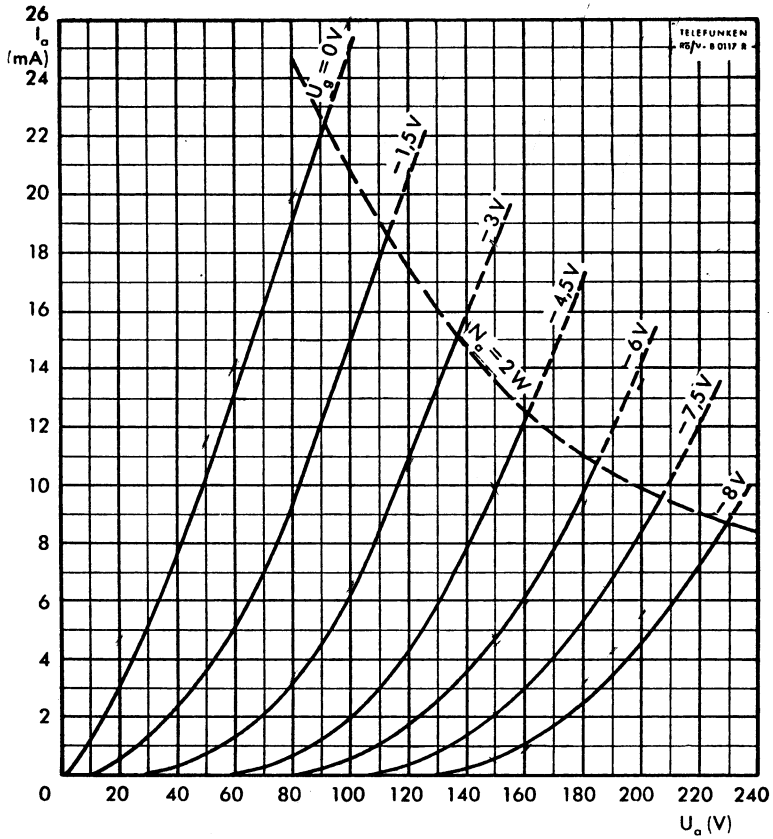


Das Röhrensystem I hat zwei Kathodenanschlüsse, von denen k_{Ii} mit der Eingangsschaltung und k_{Io} mit der Ausgangsschaltung verbunden werden soll.

Gewicht: max. 12 g

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



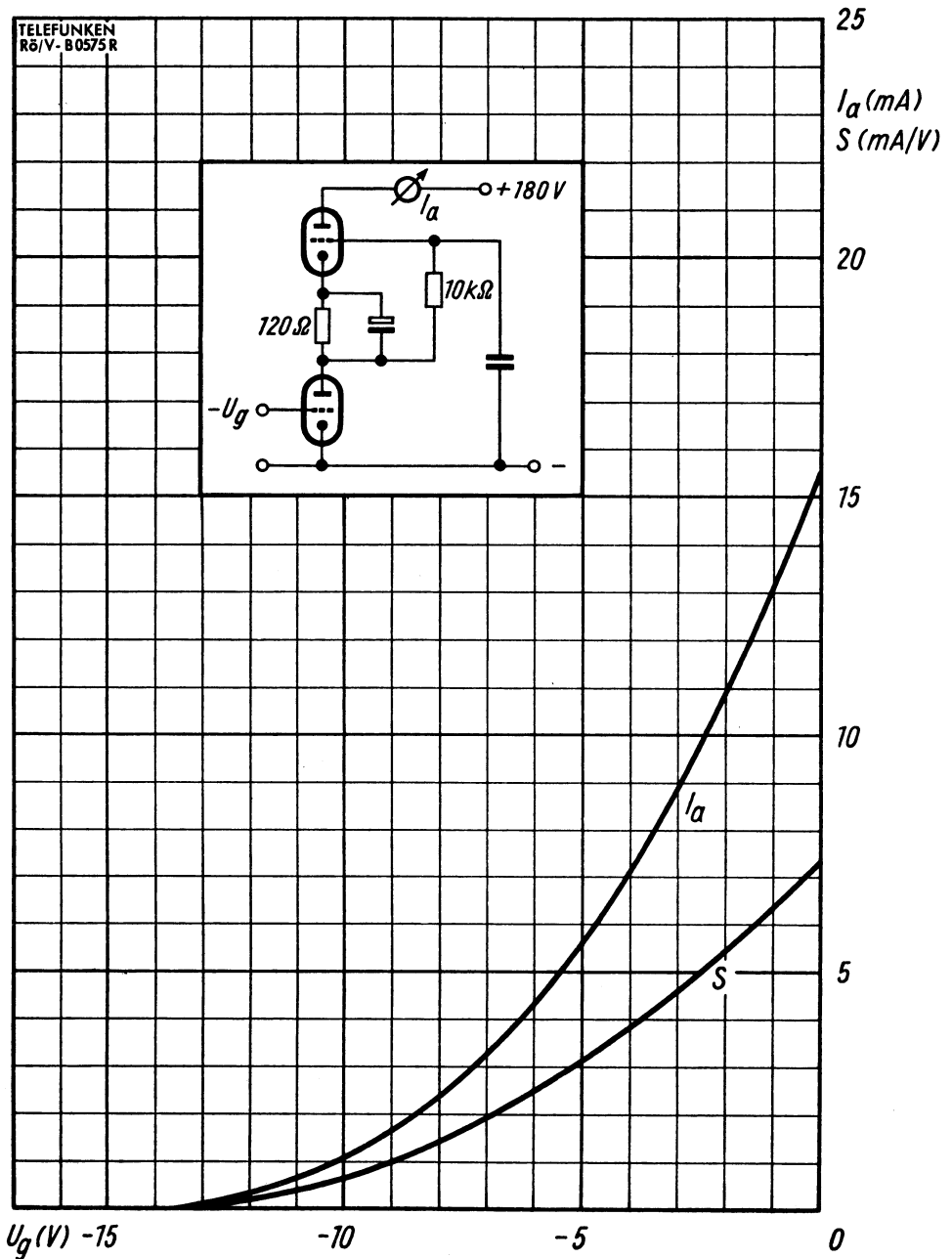
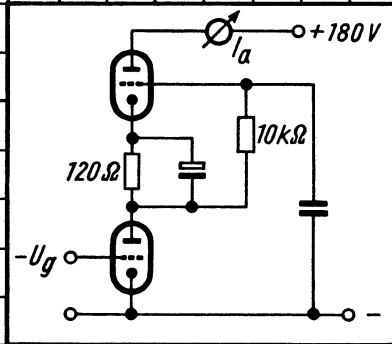


$I_a = f(U_a)$
 $U_g = \text{Parameter}$





TELEFUNKEN
R6/V-80575R



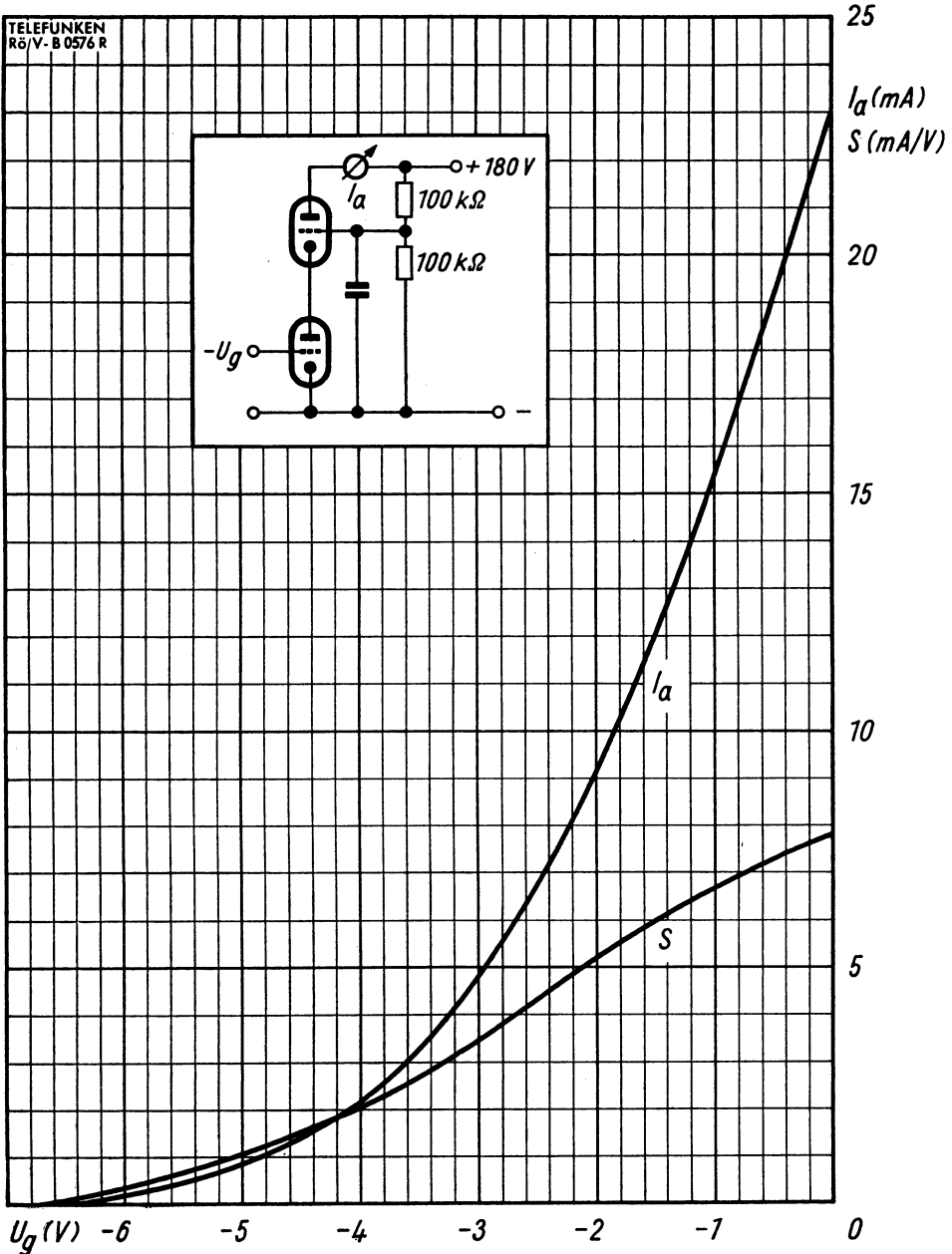
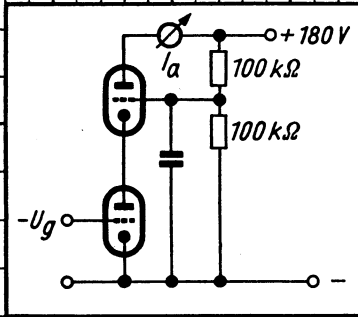
PCC 84 in Cascodeschaltung

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

$$U_b = 180 \text{ V}$$



TELEFUNKEN
R8/V. B 0576 R



PCC 84 in Cascodeschaltung

$$I_a, S = f(U_g)$$
$$U_b = 180 \text{ V}$$



Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung
DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PCC 85

HF-Doppeltriode mit
getrennten Kathoden
RF-Twin Triode with
separate cathodes

U_f 9 V
 I_f 300 mA

Meßwerte · Measuring Values
per System

U_a	100	170	200	V
U_g	-1,1 *)	-1,5	-2,1	V
I_a	4,5	10	10	mA
S	4,6	6,2	5,8	mA/V
μ	50	50	48	

Betriebswerte · Typical Operation
HF-Verstärker · RF-Amplifier

U_b	100	170	170	V
$R_{av}^{**})$	1,5	1,5	1,3	k Ω
U_a	92	155	160	V
R_k	160	160	330	Ω
U_g	-0,85 *)	-1,4	-2	V
I_a	5,2	8,7	6	mA
S	5,2	6	4,7	mA/V
R_i	10	8,4	10,5	k Ω
r_{e100}	7	6	8	k Ω
r_{aeq}	580	500	650	Ω

Mischstufe, selbstschwingend · Mixer, self-excited

U_b	100	170	200	V
$R_{av}^{**})$	4,7	4,7	8,2	k Ω
R_g	1	1	1	M Ω
U_{osz}	1,8	2,8	2,8	V _{eff}
I_a	2,2	4,8	5,8	mA
S_c	1,7	2,2	2,3	mA/V
R_i	20	16	15	k Ω
r_{e100}		15		k Ω

In Oszillatorschaltungen soll zur Vermeidung von Mikrofoneffekt keine HF-Spannung zwischen Faden und Kathode liegen.

To avoid microphone effects in oscillator circuits no RF-voltage should lie between heater and cathode.

*) Bei dieser Einstellung kann Gitterstrom fließen; wenn das unzulässig ist, muß eine Einstellung mit -1,5V Gittervorspannung gewählt werden.

There will be a grid current when adjusted in this manner. If this is inadmissible an adjustment with -1.5V grid bias must be selected.

**) Dieser Widerstand ist HF-mäßig durch einen Kondensator überbrückt.

This resistance is to be shunted for RF by means of a condenser.



Grenzwerte · Maximum Ratings

per System

U_{ao}	550	V
U_a	250	V
N_a	2,5 *)	W
I_k	15	mA
U_g	-100	V
R_g	1	MΩ
R_{fk}	20	kΩ
U_{fk} k pos, f neg	200	V
k neg, f pos	90	V

*) $N_{a1} + N_{a11} = 4,5$ W.

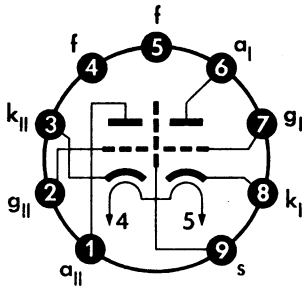
Kapazitäten · Capacitances

C_{algI}	1,5	pF	C_{alkII}	< 0,008	pF
C_{allgII}	1,5	pF	C_{gkII}	< 0,003	pF
C_{alkI}	0,18	pF	$C_{gI}(kl+f+s)$	3	pF
C_{alkII}	0,18	pF	$C_{all}(kl+f+s)$	1,2	pF
C_{alalI}	< 0,04	pF	$C_{gII}(kl+f+s)$	3	pF
C_{gIglI}	< 0,003	pF	$C_{al}(kl+f+s)$	1,2	pF
C_{allglI}	< 0,008	pF	C_{allklI}	< 0,008	pF
C_{alglII}	< 0,008	pF	C_{gIIklI}	< 0,003	pF

mit Abschirmung
22,5 mm ϕ gemessen
with shielding
22.5 mm ϕ measured

$C_{al}(kl+f+s)$	1,9	pF
$C_{all}(kl+f+s)$	1,9	pF
C_{alalI}	< 0,008	pF

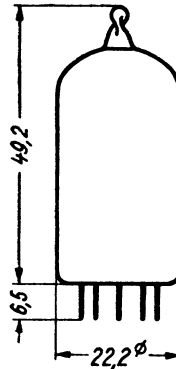
Sockelschaltbild
Base connection



Pico 9 (Noval)

max. Abmessungen
max. Dimensions

DIN 41539, Nenngröße 40, Form A

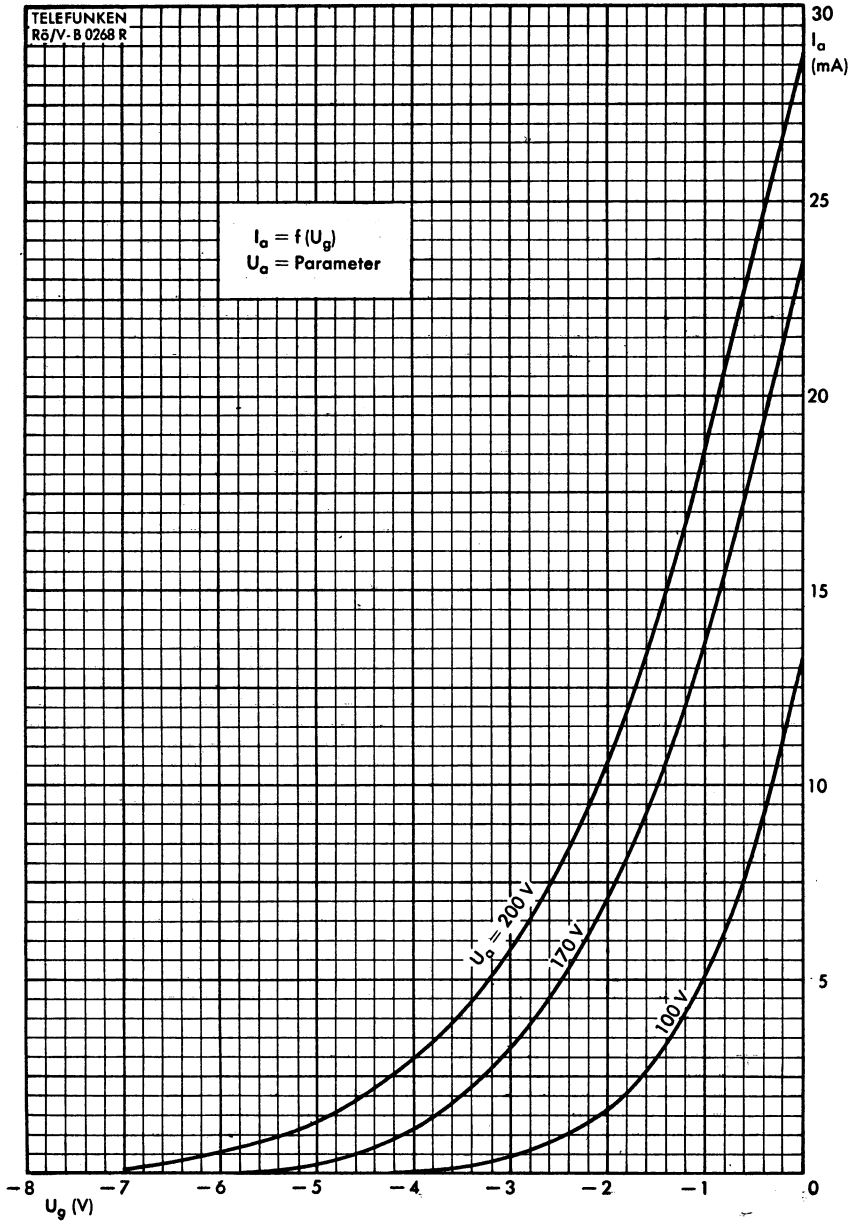


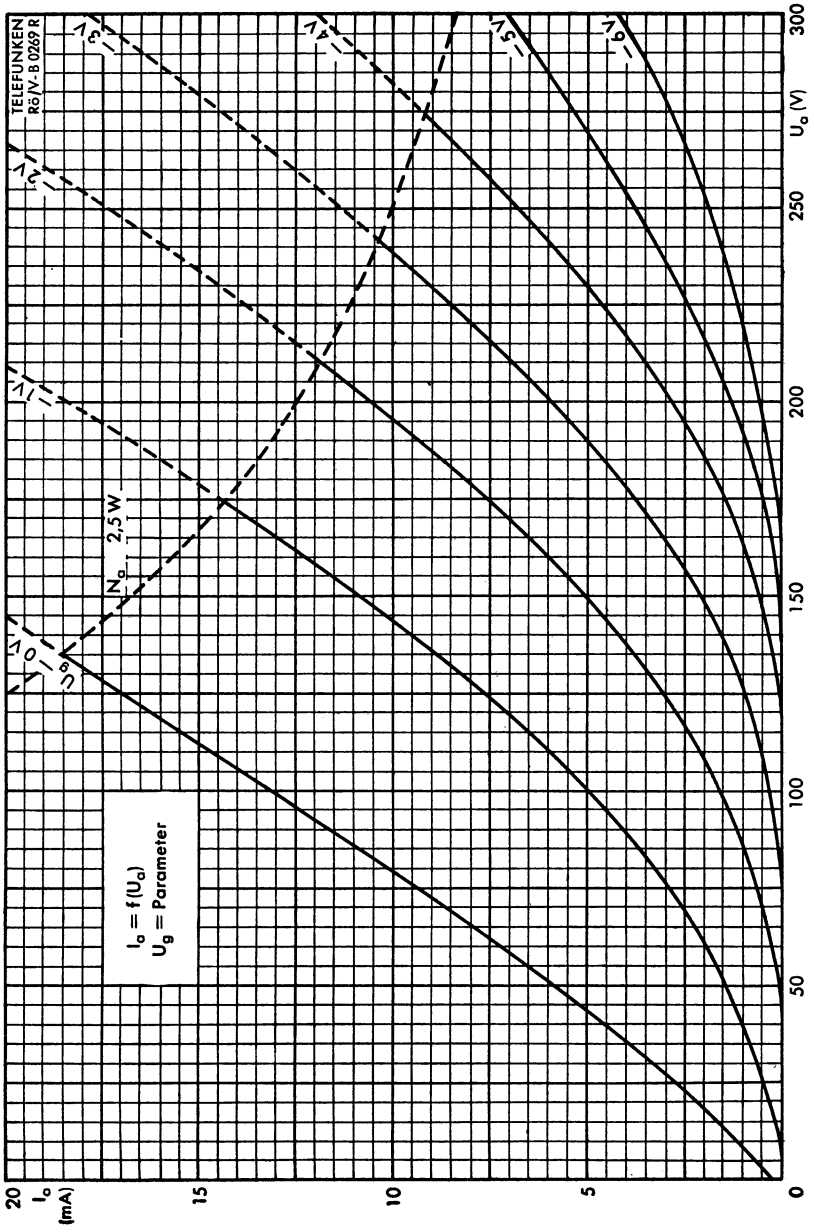
Gewicht · Weight
max. 16 g

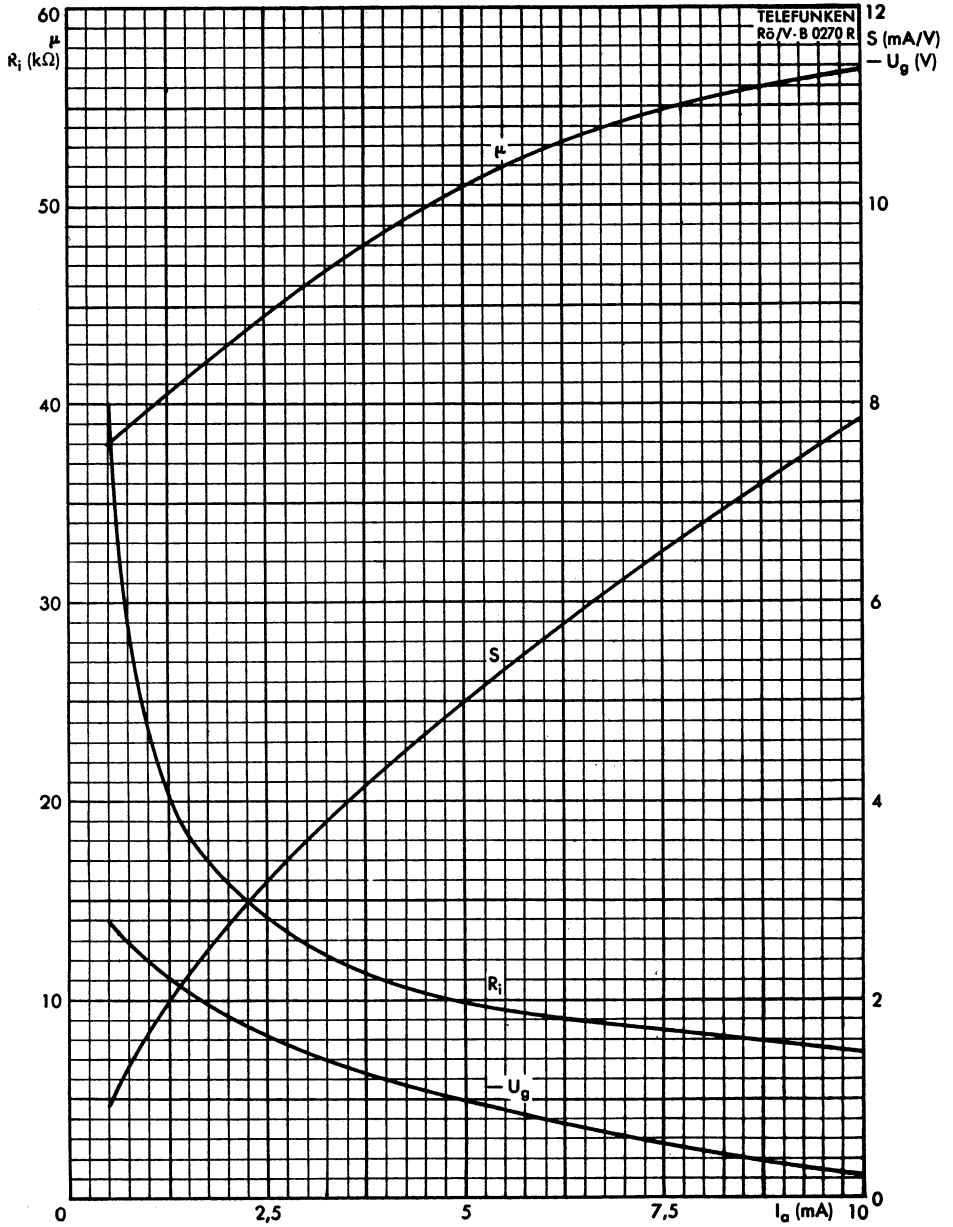
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.

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





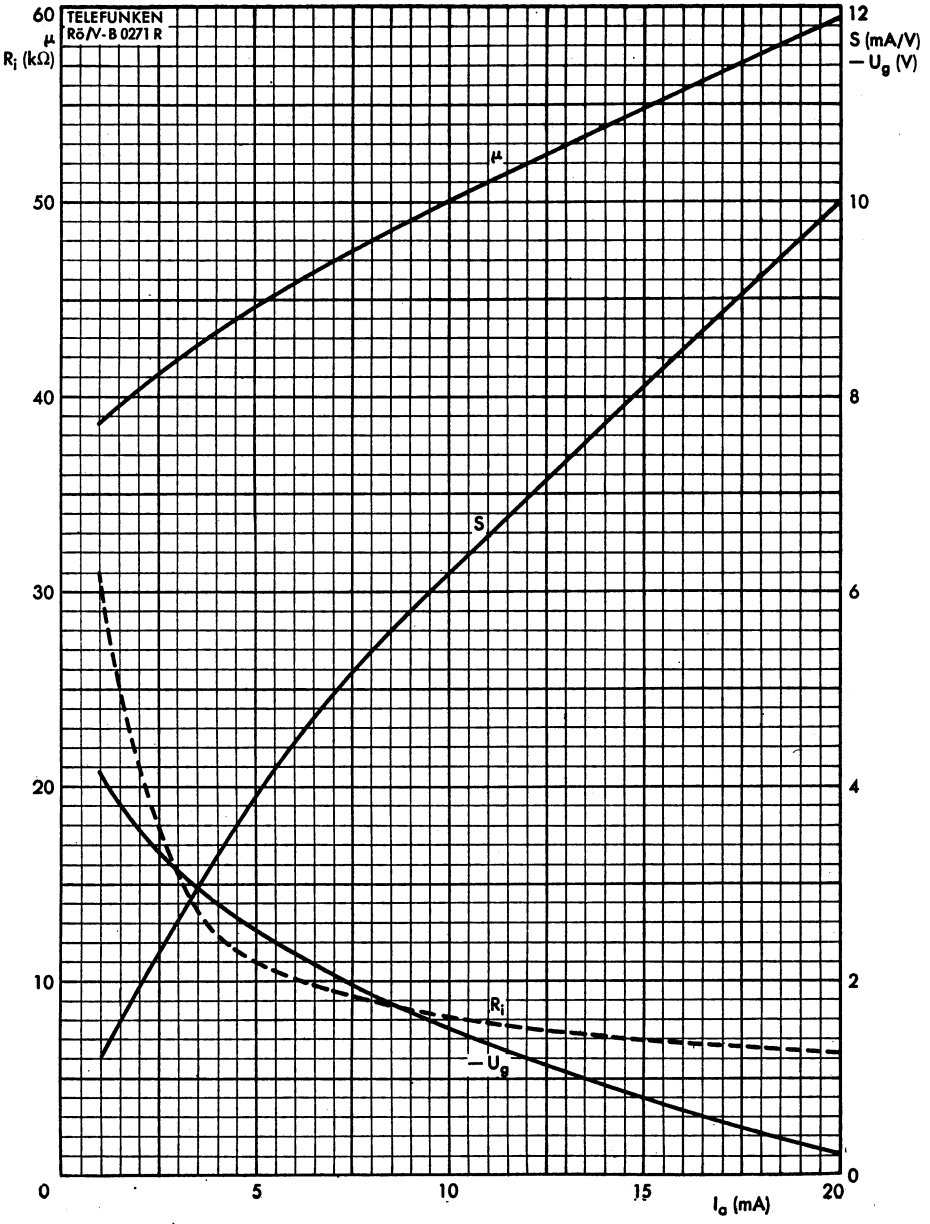




$S, \mu, R_i, -U_g = f(I_a)$
 $U_a = 100 V$

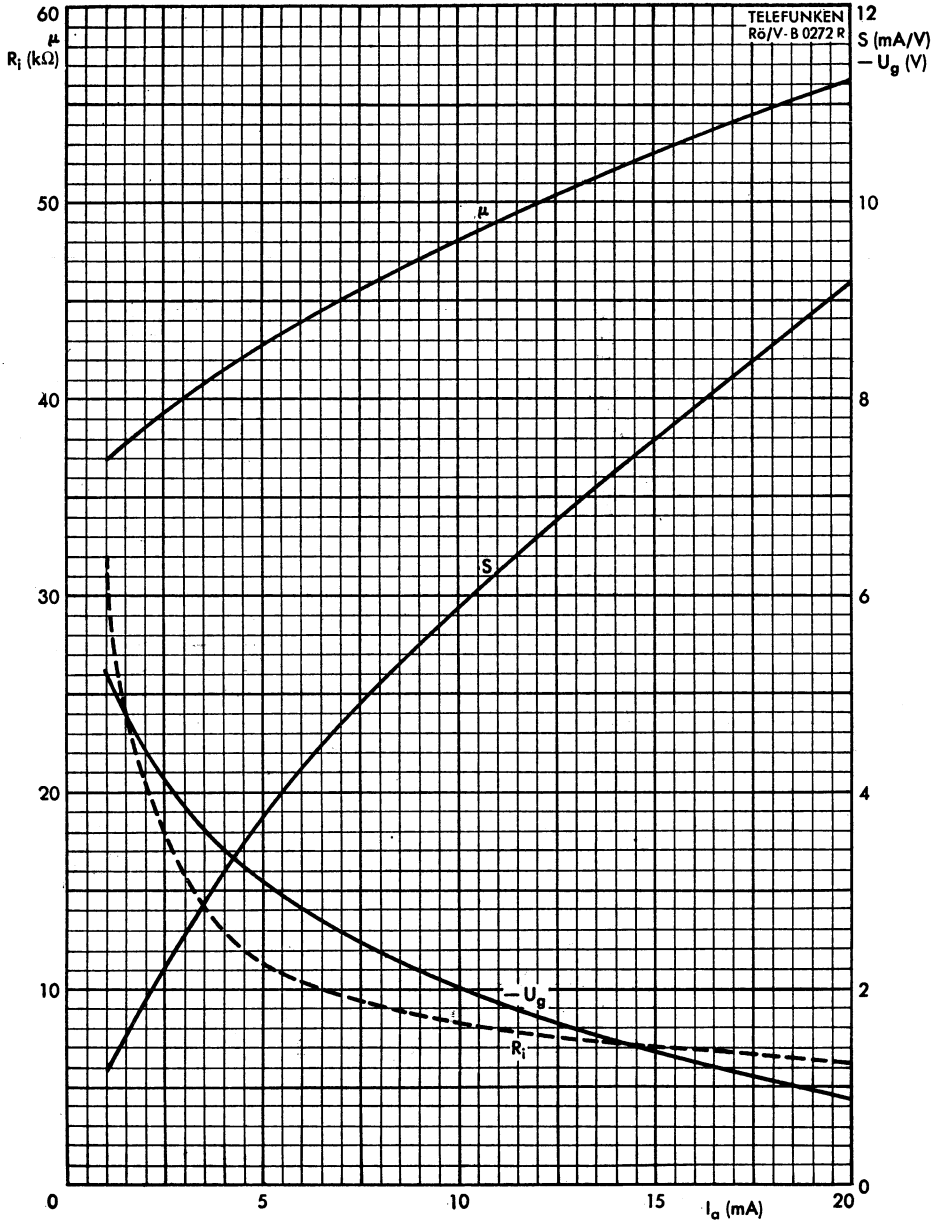


TELEFUNKEN



$S, R_i, \mu, -U_g = f(I_a)$
 $U_a = 170V$

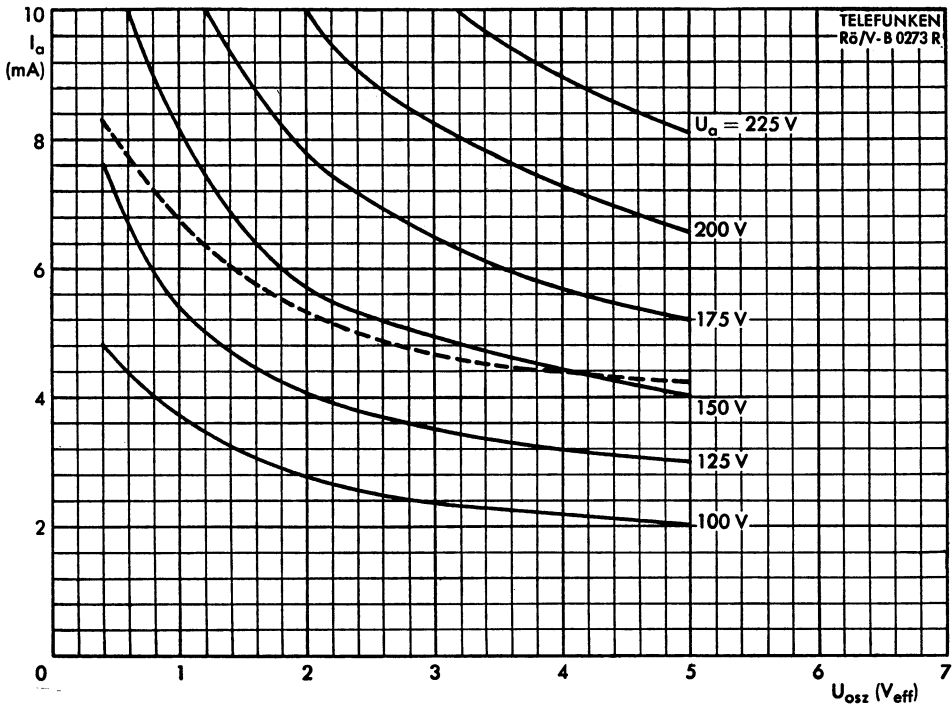




$$S, R_i, \mu, -U_g = f(I_a)$$

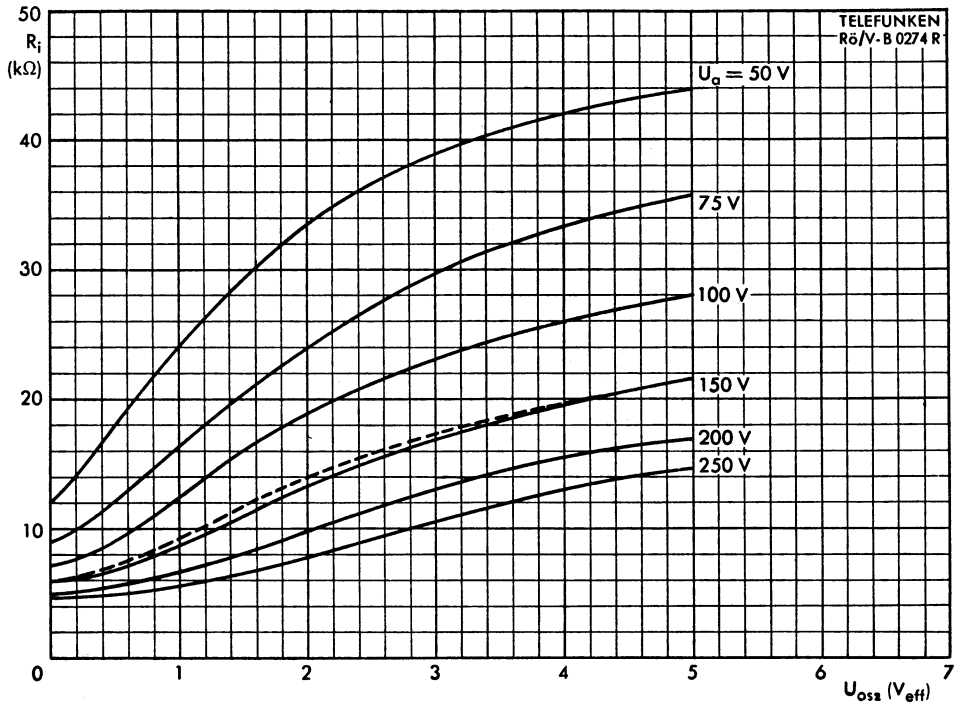
$$U_a = 200 \text{ V}$$



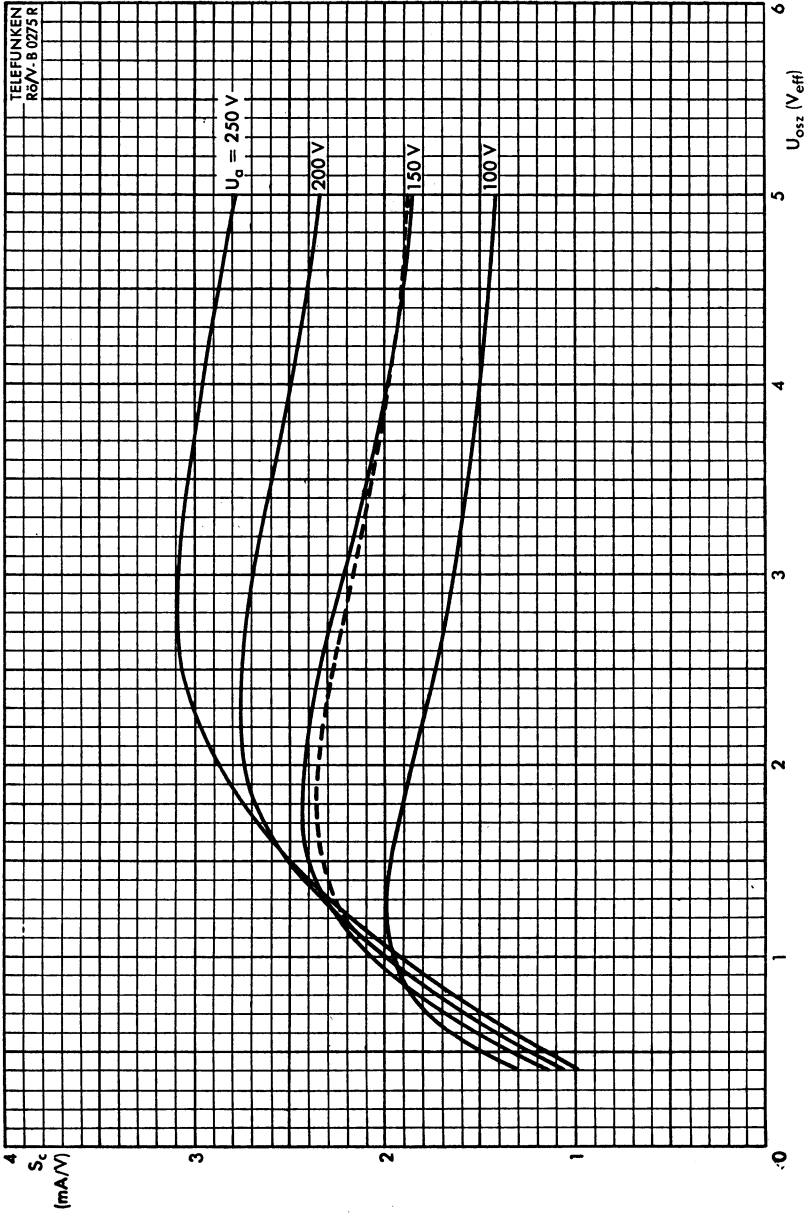


$I_a = f(U_{osz})$
 $R_{av} = 0 \Omega$
 $R_g = 1 M\Omega$
 $U_a = \text{Parameter}$
 - - - = $U_b = 170 V, R_{av} = 4,7 k\Omega$





$R_i = f(U_{os2})$
 $R_{av} = 0 \Omega$
 $R_g = 1 M\Omega$
 $U_a = \text{Parameter}$
 - - - = $U_b = 170 V, R_{qv} = 4,7 k\Omega$



$S_c = f(U_{ossz})$
 $R_{av} = 0 \Omega$
 $R_g = 1 M\Omega$

$U_a = \text{Parameter}$

--- $U_b = 170$ V, $R_{av} = 4,7$ k Ω



Vorläufige technische Daten

Verwendung: Speziell für Cascode-Schaltungen in FS-Geräten,
hierbei System I in Kathodenbasis-Schaltung und
System II in Gitterbasis-Schaltung.

Meßwerte je System

U_a	90	V
U_g	-1,3	V
I_a	15	mA
S	12,5	mA/V
μ	33	
R_i	2,6	k Ω
r_{aeq}	300	Ω

U_f ca. **7** V
 I_f **300** mA

Kapazitäten

System I

ohne mit
äußerer Abschirmung

$\sqrt{C_{a/k+f+s}}$	1,8	2,5	pF
$\sqrt{C_{g/k+f+s}}$	3,3	3,3	pF
$\sqrt{C_{ga}}$	1,4	1,4	pF
$\sqrt{C_{gf}}$	0,13	0,13	pF

Grenzwerte je System

U_{ao}	550	V
U_a	130	V
N_a	1,8	W
I_k	25	mA
U_g	-50	V
R_{g1}	1	M Ω
U_{fk}	80	V _{eff}
R_{fk}	20	k Ω
tKolben	170	°C

System II

$\sqrt{C_{a/g+f+s}}$	2,8	3,7	pF
$\sqrt{C_{k/g+f+s}}$	6	6	pF
$\sqrt{C_{ak}}$	0,18	0,16	pF
$\sqrt{C_{ga}}$	1,4	1,4	pF
$\sqrt{C_{kf}}$	2,7	2,7	pF

System II

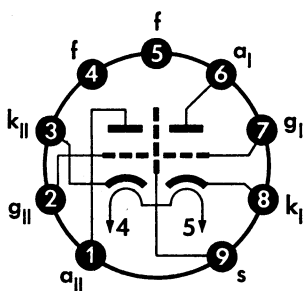
U_{fk} k_{pos} **130 V₋ + 50 V_{eff}**
 f_{neg}

C_{al11}	< 0,045	< 0,015	pF
C_{gl11}	< 0,005	< 0,005	pF

1) Auch wenn die Gittervorspannung nur durch R_g erzeugt wird.

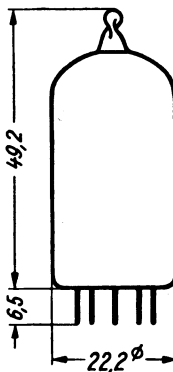
Um die maximal zulässige Anodenspannung bei geregelten Cascode-Verstärkern nicht zu überschreiten, ist es notwendig, die Gittervorspannung des Gitterbasissystems über einen Spannungsteiler der Anodenspannungsquelle zu entnehmen. Die Anodenspannung des Eingangssystems im unregelmäßigen Zustand darf bei Grundgittervorspannungs-Erzeugung dieser Stufe mittels Gitterstrom 75 Volt nicht überschreiten.

Sockelschaltbild



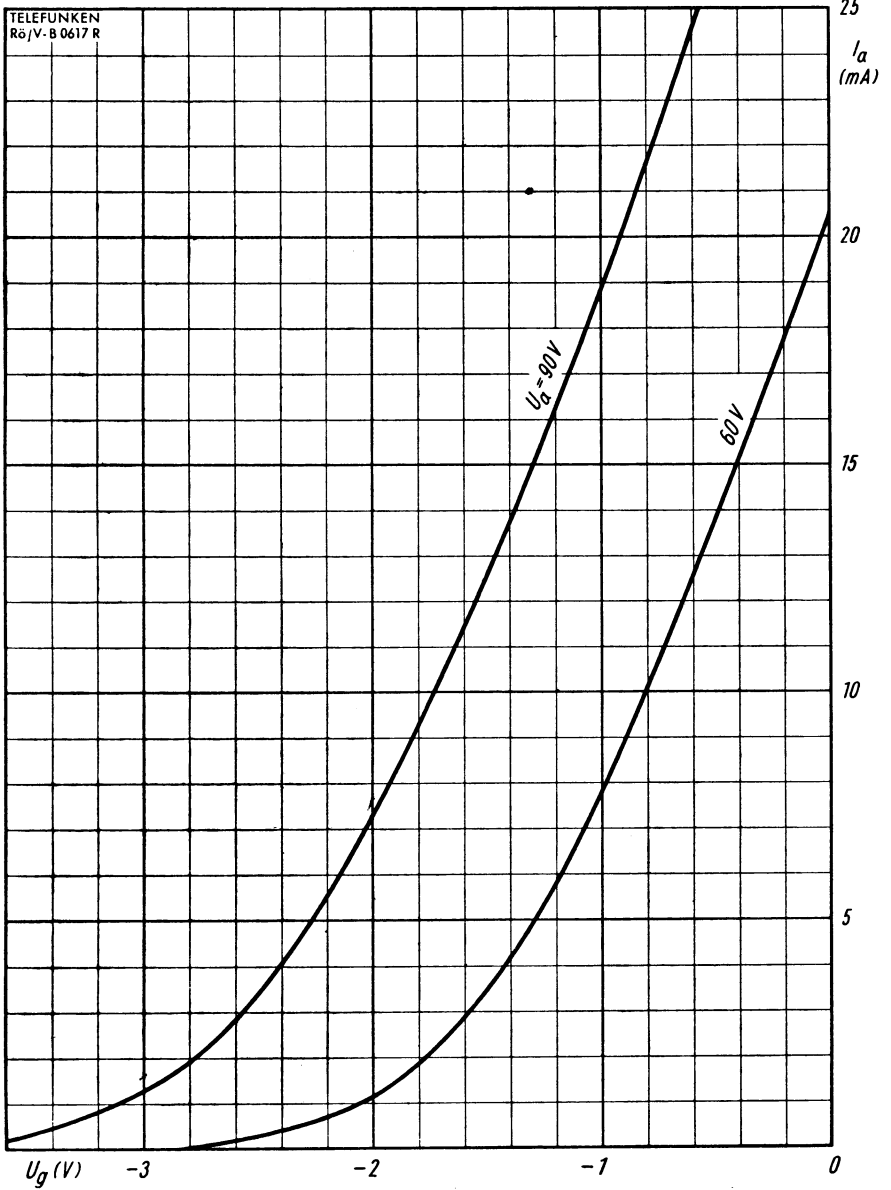
Pico 9 (Noval)

max. Abmessungen
DIN 41539, Nenngröße 40, Form A



Gewicht: max. 14 g

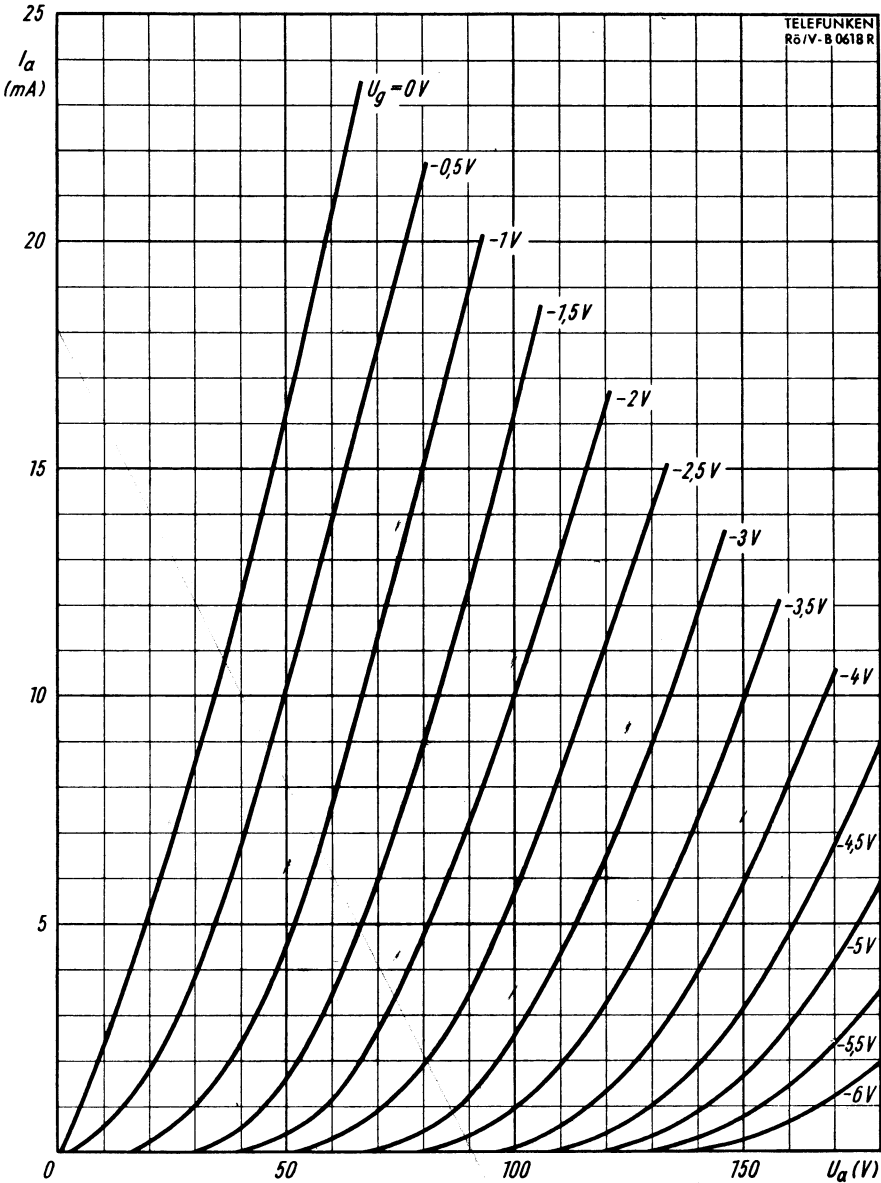
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.



$I_a = f(U_g)$
 $U_a = \text{Parameter}$



TELEFUNKEN
R6/IV-B 0618 R



$I_a = f(U_a)$
 $U_g = \text{Parameter}$



Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienanspeisung

DC-AC-heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PCC 189

Stelle Regel-HF-Doppeltriode

Remote cutoff-RF-twin triode

Speziell für Cascode-Schaltungen in FS-Geräten

System I: Kathodenbasis-Stufe

System II: Gitterbasis-Stufe

Specially for cascode circuits in TV-receivers

System I: grounded cathode stage

System II: grounded grid stage

I_f	300	mA
U_f	ca. 7,2	V

Normierte Anheizzeit · Normalize heating-up time

Meß- und Betriebswerte

Measuring values
and typical operation

per System

U_a	90	V
U_g	-1,4	V
I_a	15	mA
S	12,5	mA/V
R_i	2,5	k Ω
U_g (S = 625 μ A/V)	-5	V
U_g (S = 125 μ A/V)	-9	V

Grenzwerte · Maximum ratings per System

U_{ao}	550	V
U_a	130	V
N_a	1,8	W
I_k	22	mA
U_g	-50	V
$R_{g1}^{1)}$	1	M Ω
R_{gII}	0,5	M Ω
$U_{f/kI}$	80	V
$U_{f/kII}^{2)}$	180	V
$R_{f/k}$	20	k Ω

1) Max. 3 M Ω bei Verwendung der Röhre
in Regelschaltungen

Max. 3 M Ω when tube used
in regulating circuits

2) k positiv gegen f, Gleichspannungs-
anteil max. 130 V

k positive to f, DC-component max. 130 V

Um die maximal zulässige Anodenspannung bei geregelten Cascode-Verstärkern nicht zu überschreiten, ist es notwendig, die Gittervorspannung des Gitterbasissystems über einen Spannungsteiler der Anodenspannungsquelle zu entnehmen.

In order that the maximum permissible anode voltage is not exceeded in controlled cascode amplifiers, it is necessary to take the grid bias of the grounded grid system from the anode voltage source via a voltage divider.



Kapazitäten · Capacitances

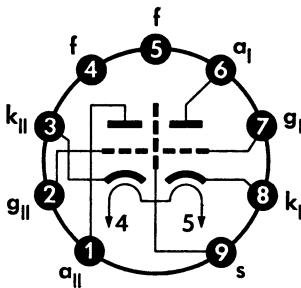
ohne äußere Abschirmung
without external screening

$C_{al/gl}$	1,9	pF
$C_{gl/kl+f+s}$	3,5	pF
$C_{al/kl+f+s}$	1,7	pF
$C_{gl/f}$	< 0,28	pF
$C_{al/all}$	< 0,045	pF
$C_{gl/all}$	< 0,004	pF
$C_{all/gll}$	1,9	pF
$C_{kll/gll+f+s}$	6	pF
$C_{all/gll+f+s}$	3,4	pF
$C_{kll/f}$	3	pF
$C_{all/kll}$	0,18	pF

mit äußerer Abschirmung (m),
Schirm 22,5 mm ϕ , Länge 49 mm
with external screening (m),
Shield 22.5 mm ϕ , length 49 mm

$C_{al/gl}$	1,9	pF
$C_{gl/kl+f+s+m}$	3,5	pF
$C_{al/kl+f+s+m}$	2,3	pF
$C_{gl/f}$	< 0,28	pF
$C_{al/all}$	< 0,015	pF
$C_{gl/all}$	< 0,004	pF
$C_{all/gll}$	1,9	pF
$C_{kll/gll+f+s+m}$	6	pF
$C_{all/gll+f+s+m}$	4	pF
$C_{kll/f}$	3	pF
$C_{all/kll}$	0,17	pF

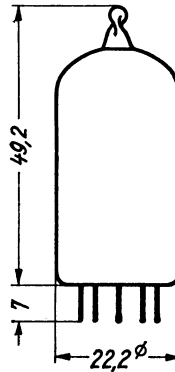
Sockelschaltbild
Base connection



Pico 9 · Noval

max. Abmessungen
max. dimensions

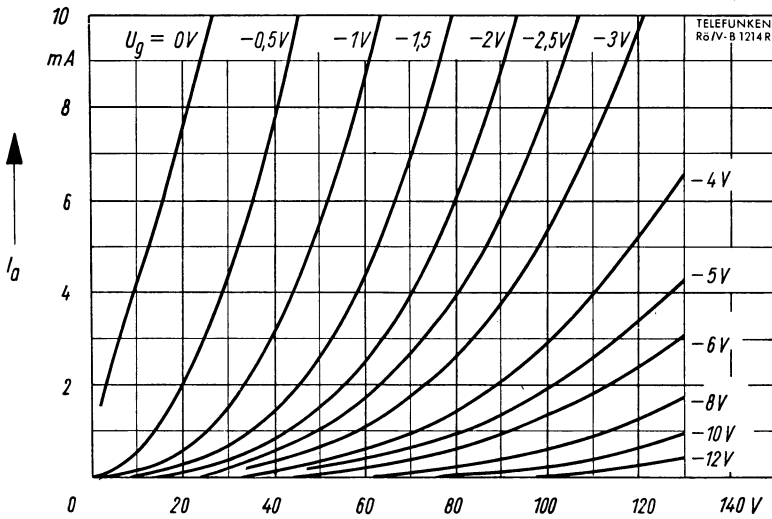
DIN 41539, Nenngröße 40, Form A



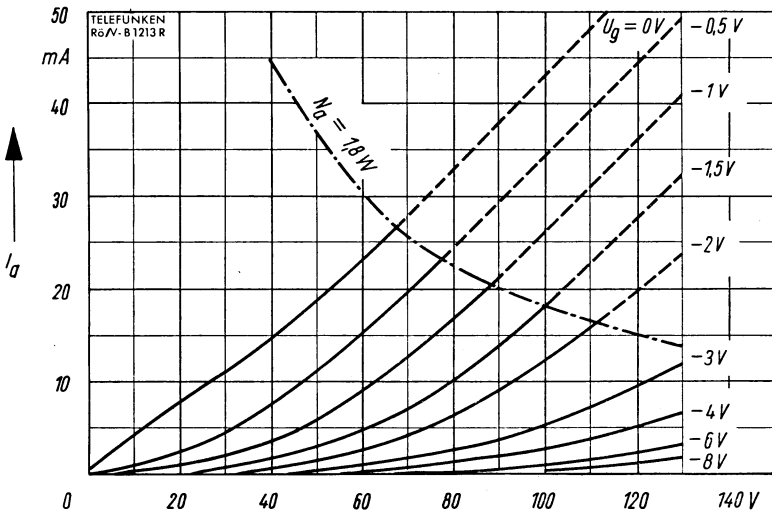
Gewicht · Weight
max. 14 g

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.



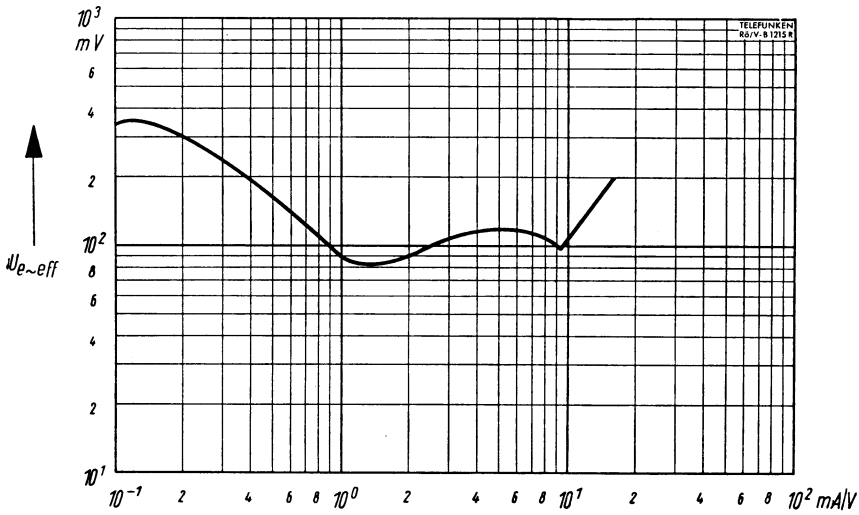


$I_a = f(U_a)$
 $U_g = \text{Parameter}$

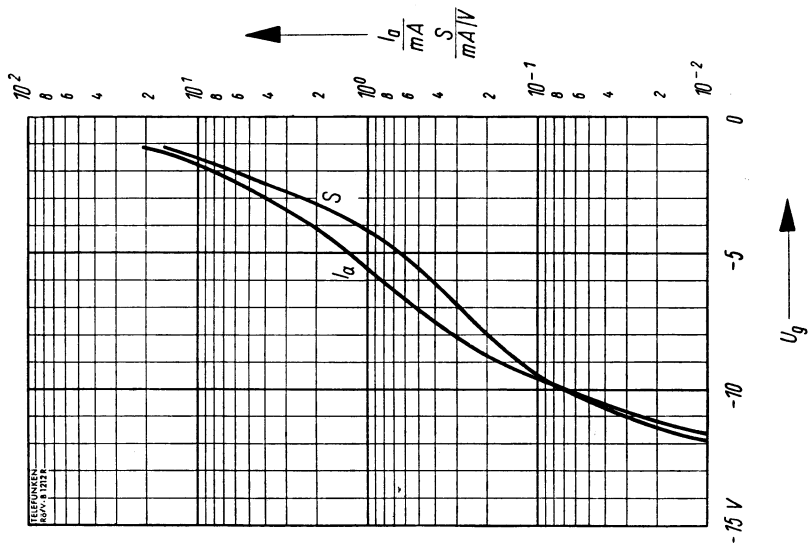


$I_a = f(U_a)$
 $U_g = \text{Parameter}$





$U_{e\sim eff} = f(S)$
 $U_a = 90\text{ V}$
 $m_k = 1\%$



Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Parallelspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in parallel

TELEFUNKEN

PCF 80

Triode Pentode

U_f	9	V
I_f	300	mA

Meßwerte · Measuring values

Triode

U_a	100	V
U_g	-2	V
I_a	14	mA
S	5	mA/V
μ	20	

Pentode

U_a	170	V
U_{g2}	170	V
U_{g1}	-2	V
I_a	10	mA
I_{g2}	2,8	mA
S	6,2	mA/V
μ_{g2g1}	47	
R_i	0,4	M Ω
r_e (50 MHz)	10	k Ω
r_{aeq}	1,5	k Ω

Betriebswerte · Typical operation

Triode als Oszillator

Triode as oscillator

U_b	200	200	V
R_{av}	22	22	k Ω
R_g	22	20	k Ω
U_{osz}	3,5	3,5	V _{eff}
I_a	6,2	7,7	mA
I_g	160	155	μ A

Es wird empfohlen, die Röhre in einer Colpittschaltung und nicht in einer Hartley-schaltung zu verwenden.

It is recommended to use the tube in a Colpitts circuit and not in a Hartley circuit.

Pentode als Mischer

Pentode as mixer

U_a	170	170	V
U_{g2}	170	170	V
R_{g1}	0,1	0,1	M Ω
R_k	330	820	Ω
U_{osz}	3,5	3,5	V _{eff}
I_a	6,5	5,2	mA
I_{g2}	2	1,5	mA
I_{g1}	20	0	μ A
S_c	2,2	2,1	mA/V
R_{ic}	800	870	k Ω



Triode als Sperrschwinger

Um den Röhrentoleranzen, dem Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer und der Emissionsabnahme bei Unterheizung Rechnung zu tragen, soll das Gerät so ausgelegt werden, daß es mit einem Kathodenspitzenstrom von 100 mA noch einwandfrei arbeitet. Es ist vorteilhaft, wenn die bei Inbetriebnahme neuer Röhren auftretenden Spitzenströme durch eine automatische Begrenzung in der Amplitude geregelt werden, z. B. durch nichtüberbrückte Widerstände in der Gitter- bzw. Anodenleitung. Die maximal zulässige Impulsdauer beträgt 4% einer Periode, aber nicht mehr als 0,8 ms.

Triode as blocking oscillator

To take into account the tube tolerances, the drop of tube characteristic values during life and the decrease in emitted power when the tube is not heated sufficiently, the equipment must be designed so that it still operates satisfactorily at 100 mA peak cathode current. It is advisable to regulate the amplitude by means of an automatic limiter, e.g. non-shunted resistances in the grid or plate path, when peak currents arise during the initial operation of new tubes. The maximum admissible pulse duration is 4% of a period, but not longer than 0.8 ms.

Betrieb als NF-Verstärker

Die Pentode darf ohne spezielle Maßnahmen gegen Mikrophonie in Schaltungen verwendet werden, die für eine Eingangsspannung $U_{e\sim} \geq 50 \text{ mV}_{\text{eff}}$ eine Leistung von 50 mW ergeben.

Für die Triode ist der entsprechende Wert 25 mV_{eff}.

Operation as RF-amplifier

The pentode may be used without any special precautions against microphonics in circuits delivering the power output of 50 mW for an input voltage of $U_{e\sim} \geq 50 \text{ mV rms}$.

For the triode is the equivalent value 25 mV rms.

Grenzwerte · Maximum ratings

Triode		
U_{a0}	550	V
U_a	250	V
N_a	1,5	W
I_k	14	mA
R_g	0,5	M Ω
U_{ge} ($I_g \leq +0,3 \mu\text{A}$)	-1,3	V
U_{fk} (k pos)	200 ¹⁾	V
U_{fk} (k neg)	100	V
Pentode		
U_{a0}	550	V
U_a	250	V
N_a	1,7	W
U_{g20}	550	V
U_{g2} ($I_k > 10 \text{ mA}$)	175	V
U_{g2} ($I_k \leq 10 \text{ mA}$)	200	V
N_{g2}	0,5	W
N_{g2} ($N_a \leq 1,2 \text{ W}$)	0,75	W
I_k	14	mA
$R_{g1}^{2)}$	0,5	M Ω
$R_{g1}^{3)}$	1	M Ω
U_{g1e} ($I_{g1} \leq +0,3 \mu\text{A}$)	-1,3	V
U_{fk} (k pos)	200 ¹⁾	V
U_{fk} (k neg)	100	V

Kapazitäten · Capacitances

Triode		
C_g	2,5	pF
C_a	1,8	pF
C_{ga}	1,5	pF
Pentode		
C_{g1}	5,2	pF
C_a	3,4	pF
C_{g1a}	< 0,025	pF
Zwischen Triode und Pentode		
Between triode and pentode		
$C_{aT/aP}$	< 0,07	pF
$C_{aT/g1}$	< 0,16	pF
$C_{gT/aP}$	< 0,02	pF

1) Gleichspannungsanteil max. 120 V; während der Anheizzeit darf U_{fk} (k pos) auf max. 315 V ansteigen.

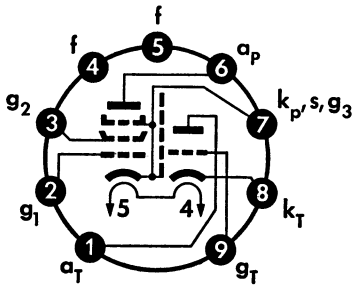
DC-component max. 120 V; during warm-up time may be U_{fk} (k pos) max. 315 V.

2) $U_{g1\text{fest}}$ · Fixed grid bias.

3) $U_{g1\text{autom.}}$ · Cathodes grid bias.



Sockelschaltbild
Base connection

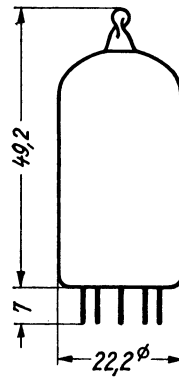


Fäden parallel

Pico 9 · Noval

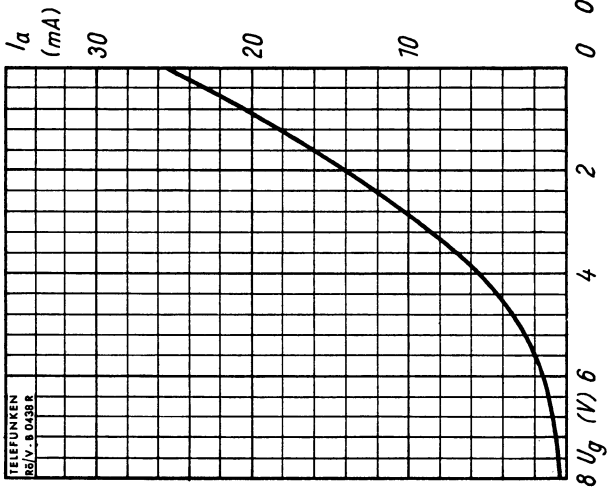
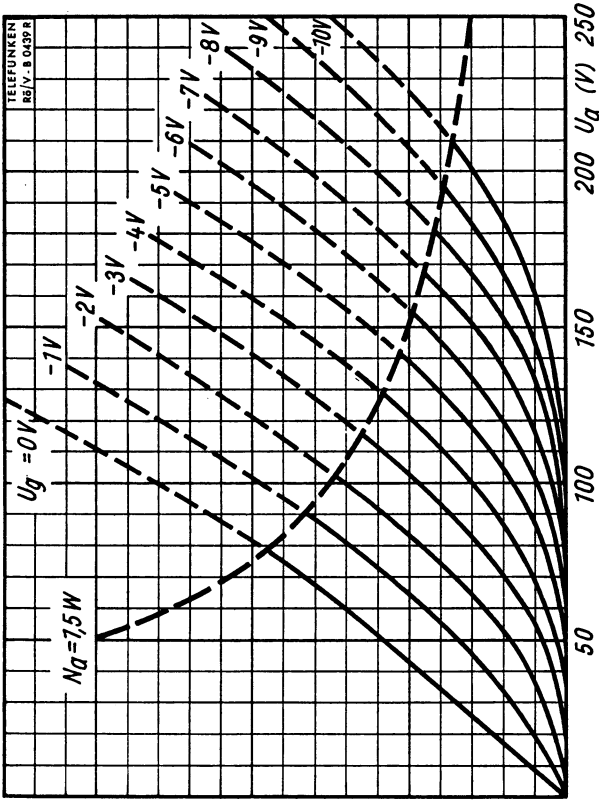
max. Abmessungen
max. dimensions

DIN 41539, Nenngröße 40, Form A



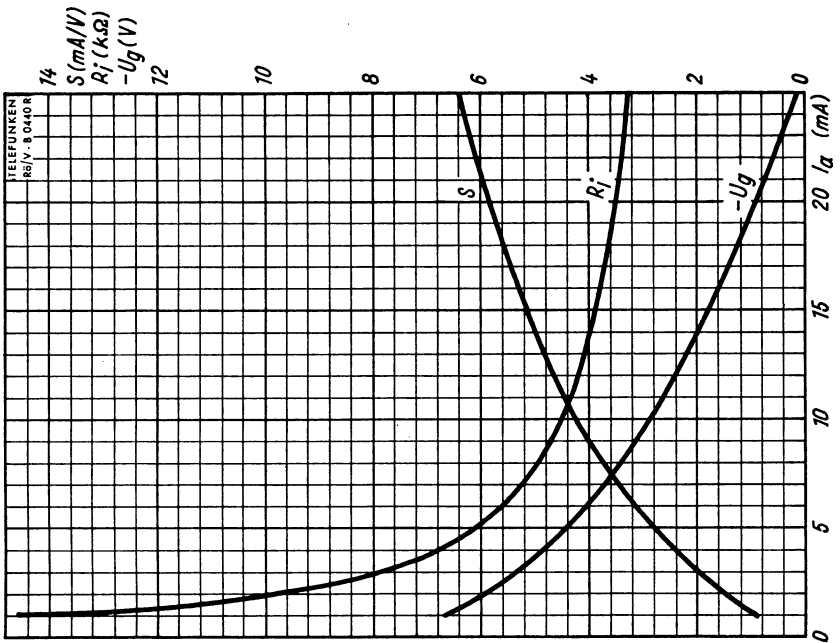
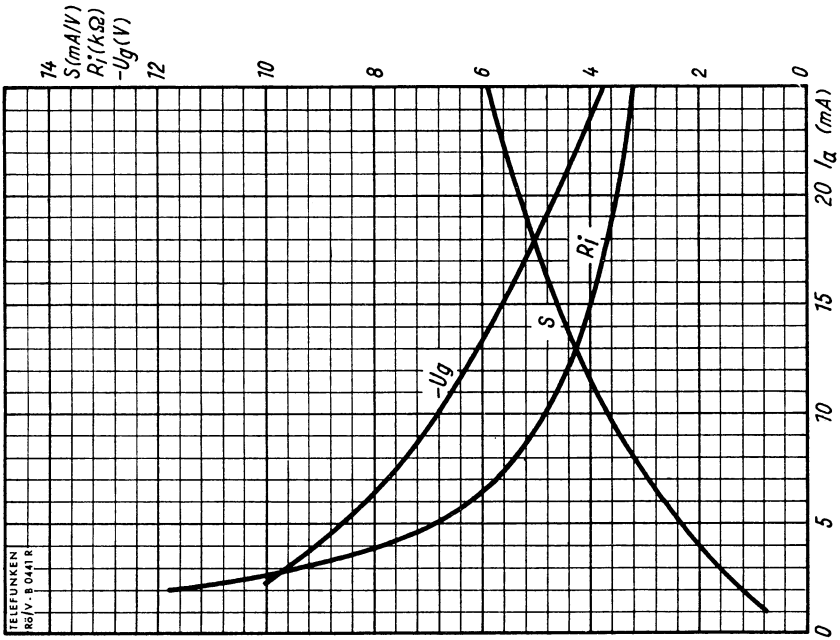
Gewicht · Weight
max. 14 g

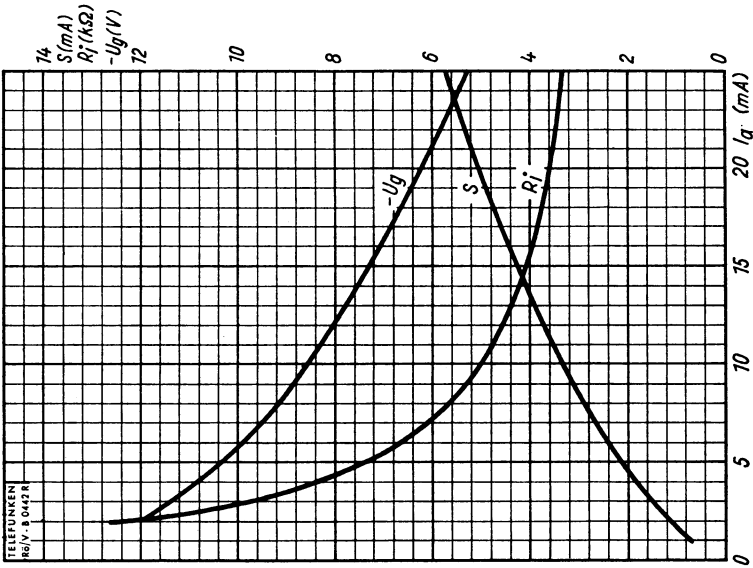
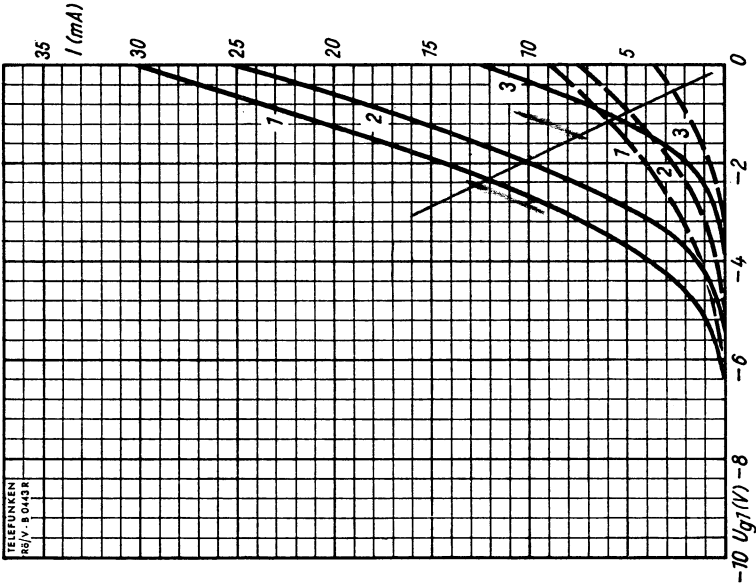
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.

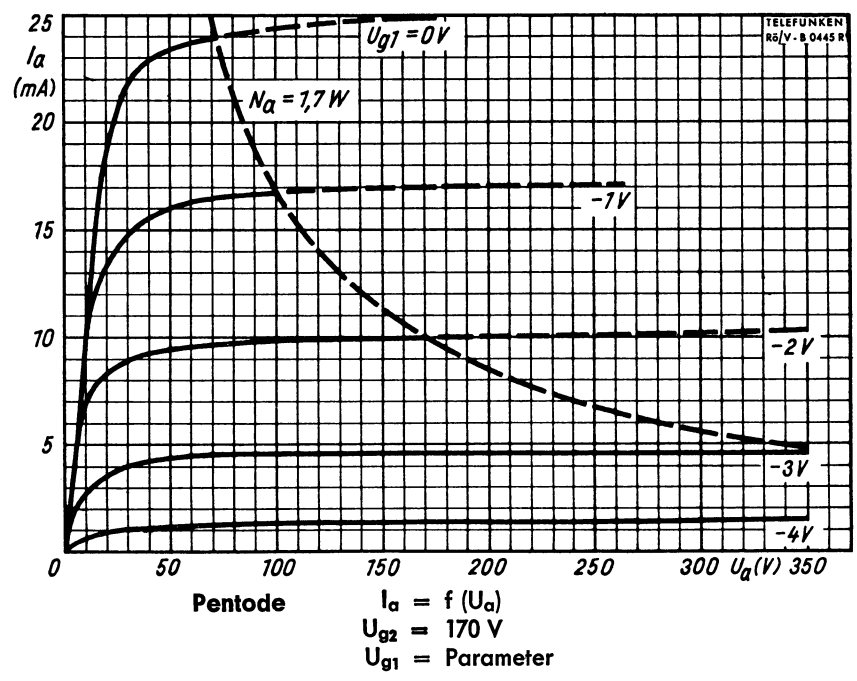
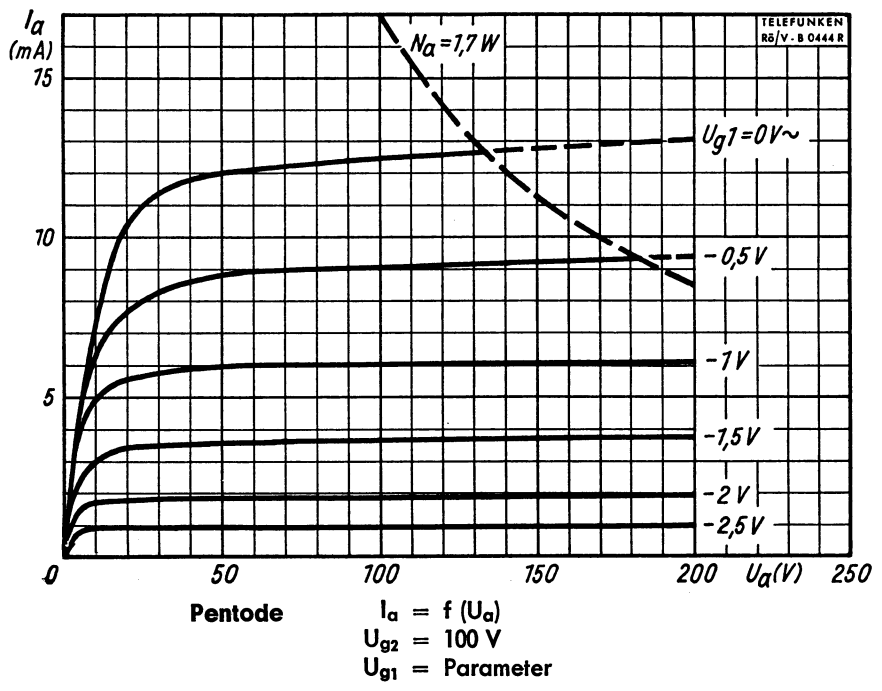


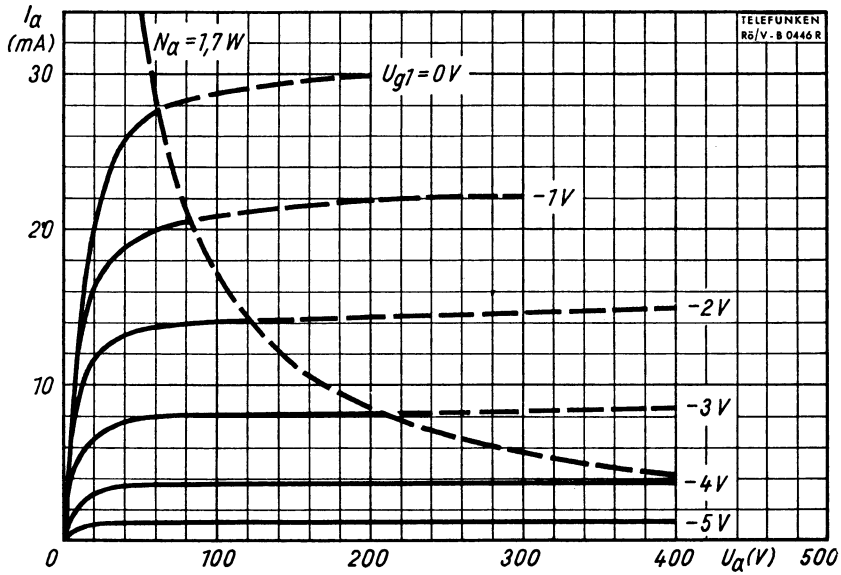
Triode







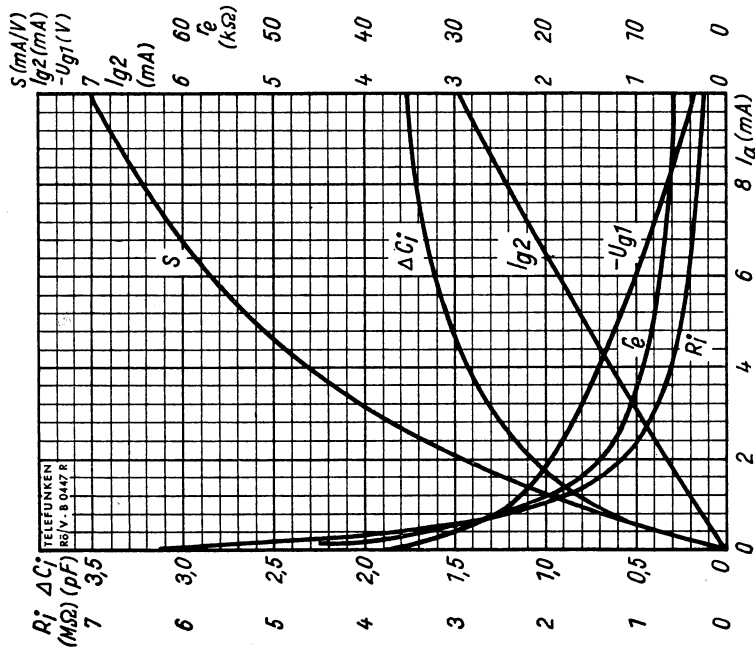
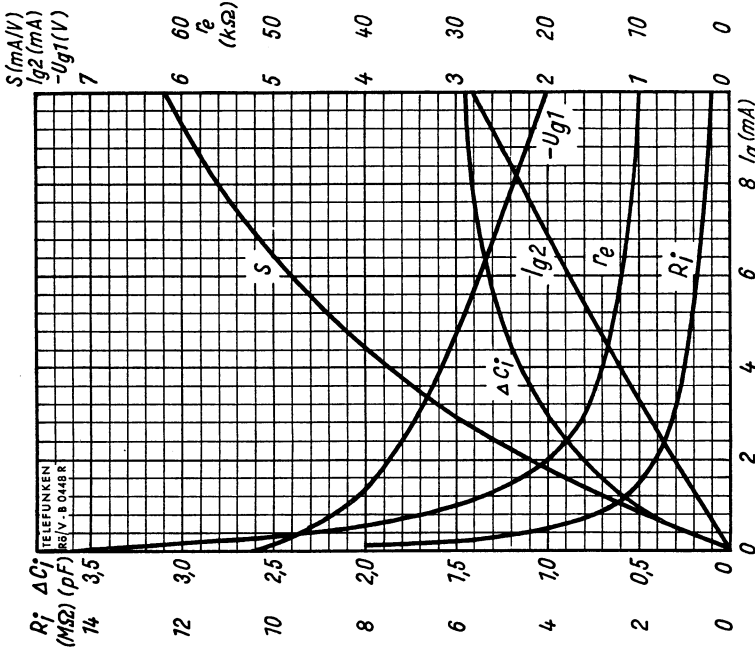




$I_a = f(U_a)$
 $U_{g2} = 200V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

Pentode

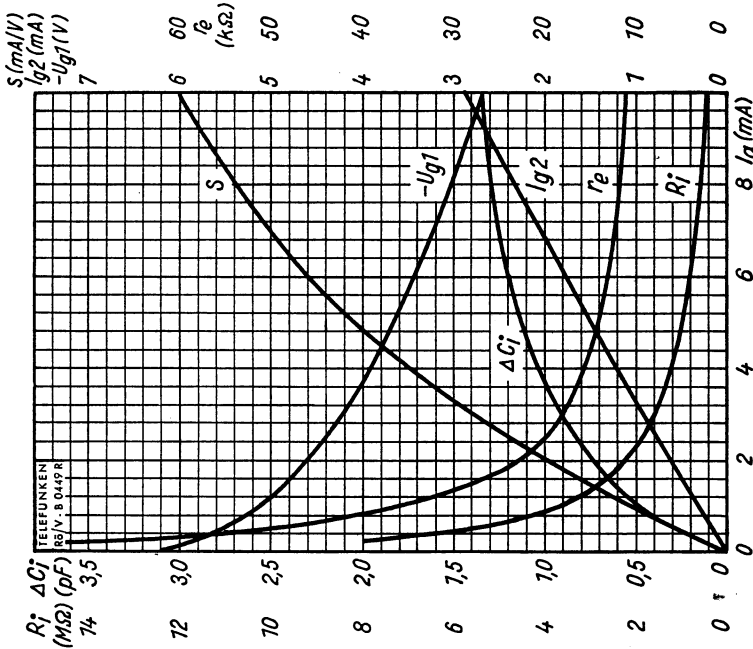




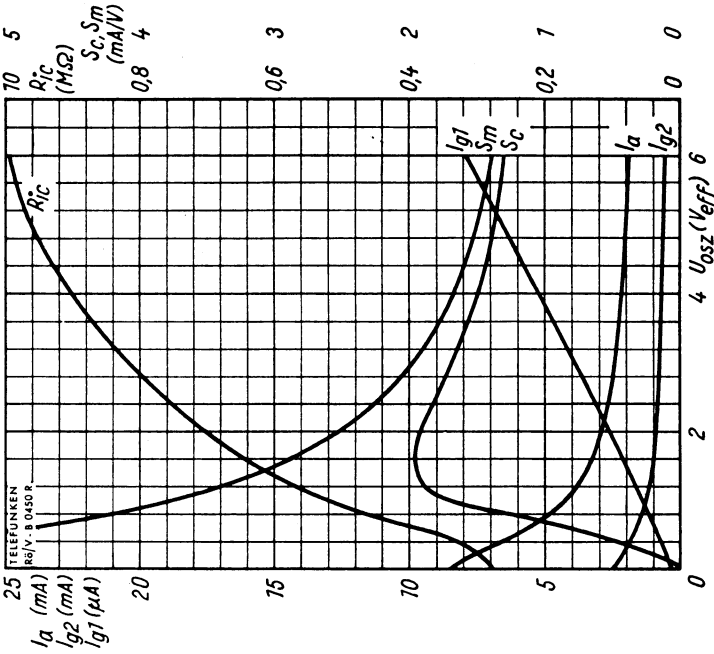
Pentode

r_e bei $f = 50 \text{ MHz}$



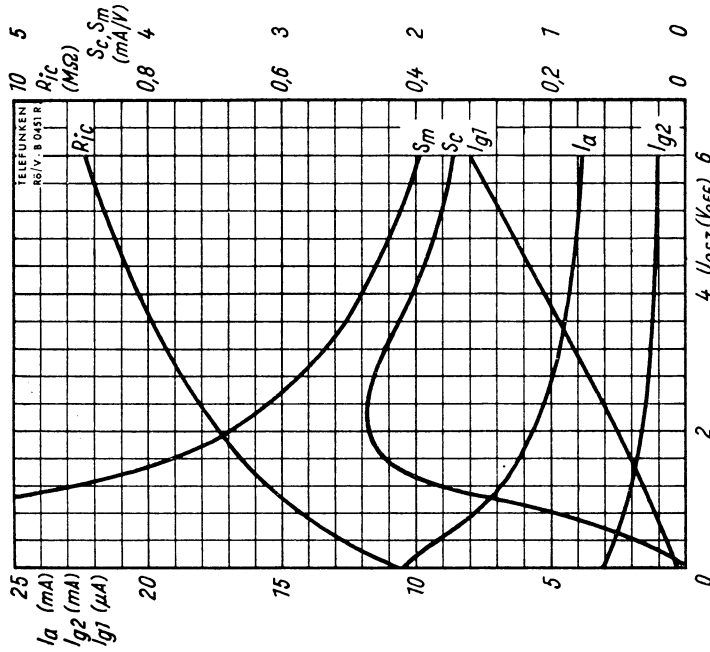
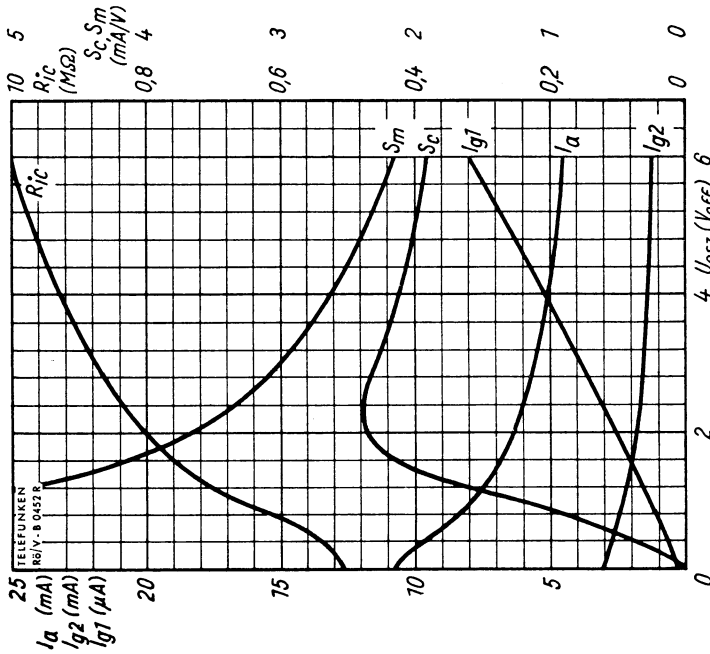


Pentode



Pentode als selbstschwingende Mischröhre



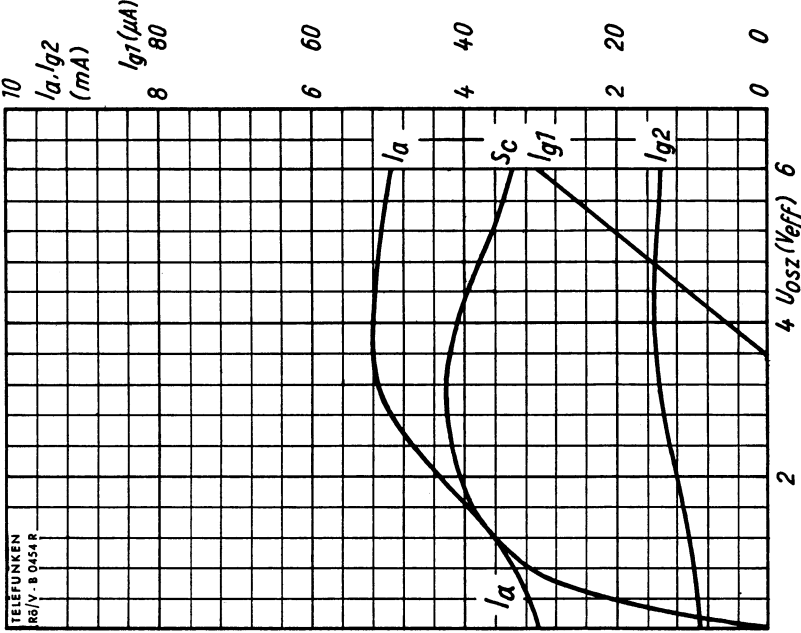


$I_a, I_{g2}, I_{g1}, R_{ic}, S_c, S_m = f(U_{osZ})$
 $U_a = U_b = 200$ V
 $R_{g2} = 27$ k Ω
 $R_{g1} = 1$ M Ω

$I_a, I_{g2}, I_{g1}, R_{ic}, S_c, S_m = f(U_{osZ})$
 $U_a = U_b = 170$ V
 $R_{g2} = 18$ k Ω
 $R_{g1} = 1$ M Ω

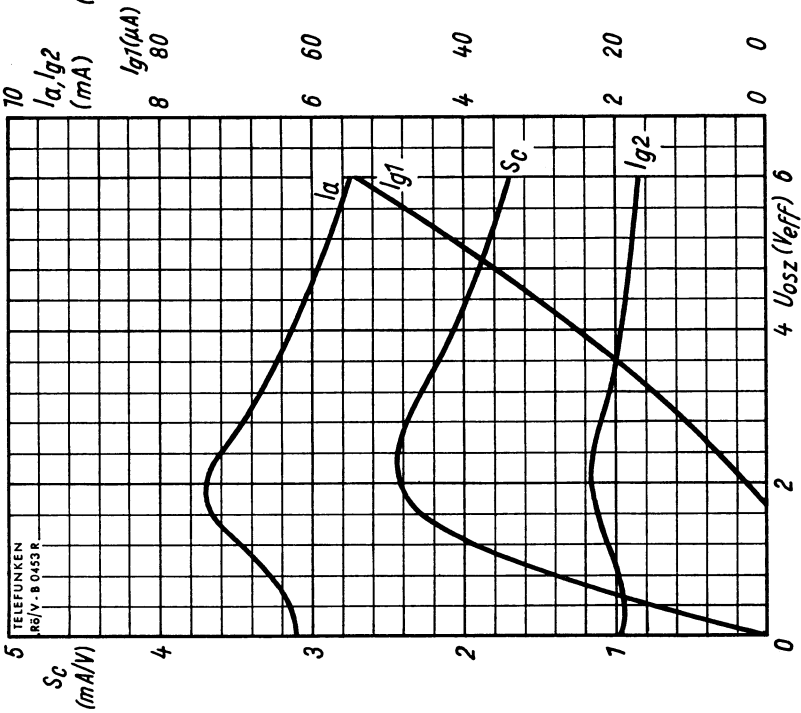
Betriebswerte, Pentode als selbstschwingende Mischröhre





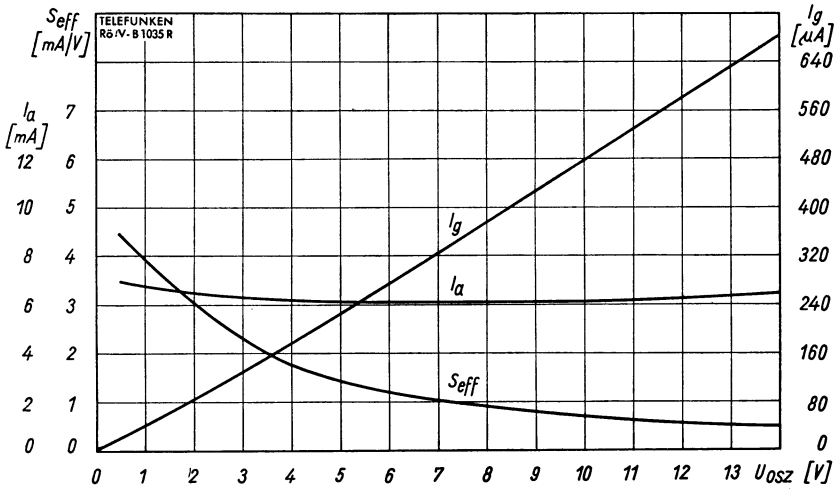
$I_a, I_{g2}, I_{g1}, S_C = f(U_{osz})$
 $U_a = 170$ V
 $U_{g2} = 170$ V
 $R_{g1} = 0,1$ M Ω
 $R_k = 820$ Ω

Pentode als Mischröhre
Pentode as mixer



$I_a, I_{g2}, I_{g1}, S_C = f(U_{osz})$
 $U_a = 170$ V
 $U_{g2} = 170$ V
 $R_{g1} = 0,1$ M Ω
 $R_k = 330$ Ω



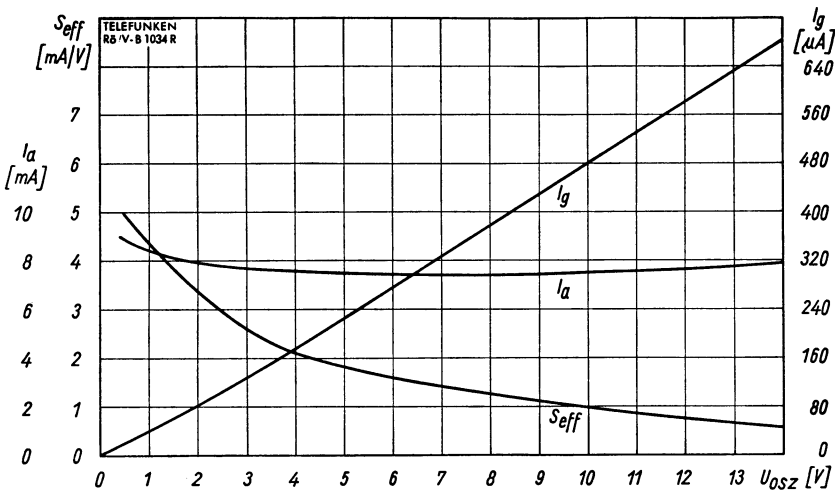


$$I_a, S_{eff}, I_g = f(U_{osz})$$

$$U_{ba} = 200 \text{ V}$$

$$R_{av} = 22 \text{ k}\Omega$$

$$R_g = 22 \text{ k}\Omega$$



$$I_a, S_{eff}, I_g = f(U_{osz})$$

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

$$R_{av} = 22 \text{ k}\Omega$$

$$R_g = 22 \text{ k}\Omega$$

Triode als Oszillator

Triode as oscillator





Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung
DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PCF 82

Triode - Pentode
für FS-Mischstufen
Triode - Pentode for
TV-Oscillator and Mixer

U_f ca. 9 V
 I_f 300 mA

Meßwerte · Measuring Values

Triode

U_a	150	V
U_g	-2	V
I_a	11	mA
S	5,8	mA/V
μ	35	

Pentode

U_a	170...200	V
U_{g2}	110	V
U_{g1} ($R_k = 68 \Omega$)	-0,9	V
I_a	10	mA
I_{g2}	3,3	mA
S	5,5	mA/V
μ_{g2g1}	32	
R_i	0,4	M Ω
U_{g1} ($I_a = 10 \mu A$)	-10	V

Betriebswerte · Typical Operation

Triode als Oszillator · Triode as Oscillator

U_b	170	200	250	V
R_a	20	20	20	k Ω
R_g	20	20	20	k Ω
U_{osz} e_{eff}	3	3	3	V $_{eff}$
I_a	3,3	4,1	5,7	mA
I_g	160	160	160	μA

Pentode als Mischstufe · Pentode as Mixer

$U_a = U_b$	170	200	250	V
R_{g2}	30	45	70	k Ω
R_{g1}	1	1	1	M Ω
U_{bg1}	0	0	0	V
U_{osz} e_{eff}	3	3	3	V $_{eff}$
I_a	5,1	5,1	5,6	mA
I_{g2}	2,1	2	1,9	mA
I_{g1}	3,75	3,8	3,7	μA
S_c	1,8	1,85	1,9	mA/V



Grenzwerte • Maximum Ratings

Triode

U_{a0}	550	V
U_a	300	V
N_a	1,5	W
I_k	20	mA
R_g	1	M Ω
U_{ge} ($I_g \leq +0,3 \mu A$)	-1,3	V
U_{fk} k = pos	220	V
k = neg	90	V
R_{fk}	20	k Ω

Pentode

U_{a0}	550	V
U_a	300	V
N_a	2	W
U_{g20}	550	V
U_{g2}	300	V
N_{g2}	0,5	W
I_k	20	mA
R_{g1}	1	M Ω
U_{g1e} ($I_{g1} \leq +0,3 \mu A$)	-1,3	V
U_{fk} k = pos	220	V
k = neg	90	V
R_{fk}	20	k Ω

Kapazitäten • Capacitances

Triode

C_e	2,5	pF
C_{e^*}	3,5	pF
C_a	0,4	pF
C_{a^*}	1,6	pF
C_{ga}	1,8	pF
C_{kf}	ca. 3	pF

Pentode

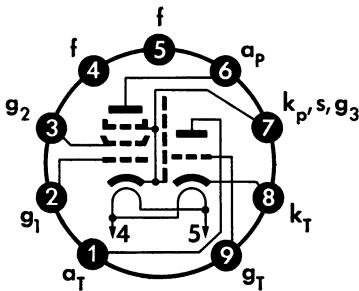
C_e	5,2	pF
C_a	2,6	pF
C_{g1a}	\leq 0,01	pF
C_{kf}	ca. 3	pF

Triode/Pentode

$C_{aT/aP}$	\leq 0,07	pF
-------------	--------------------	----

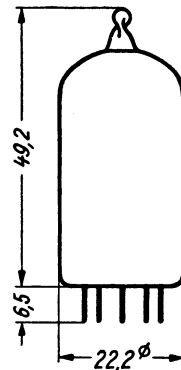
*) Stift 7 mit Stift 8 verbunden
Pin 7 connected to pin 8

Sockelschaltbild
Base connection



Pico 9 • Noval

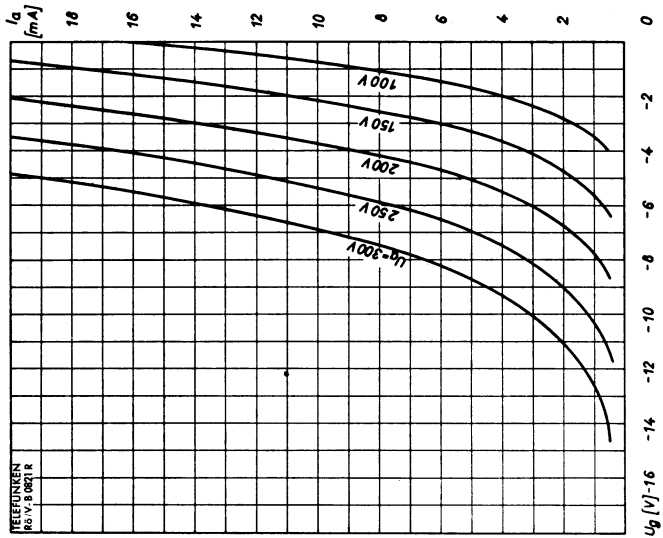
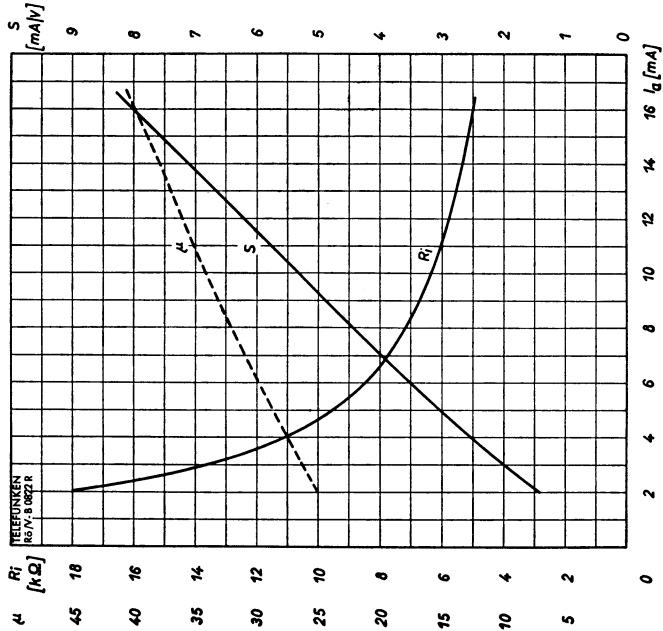
max. Abmessungen
max. Dimensions
DIN 41539, Nenngröße 40, Form A



Gewicht • Weight
max. 16 g

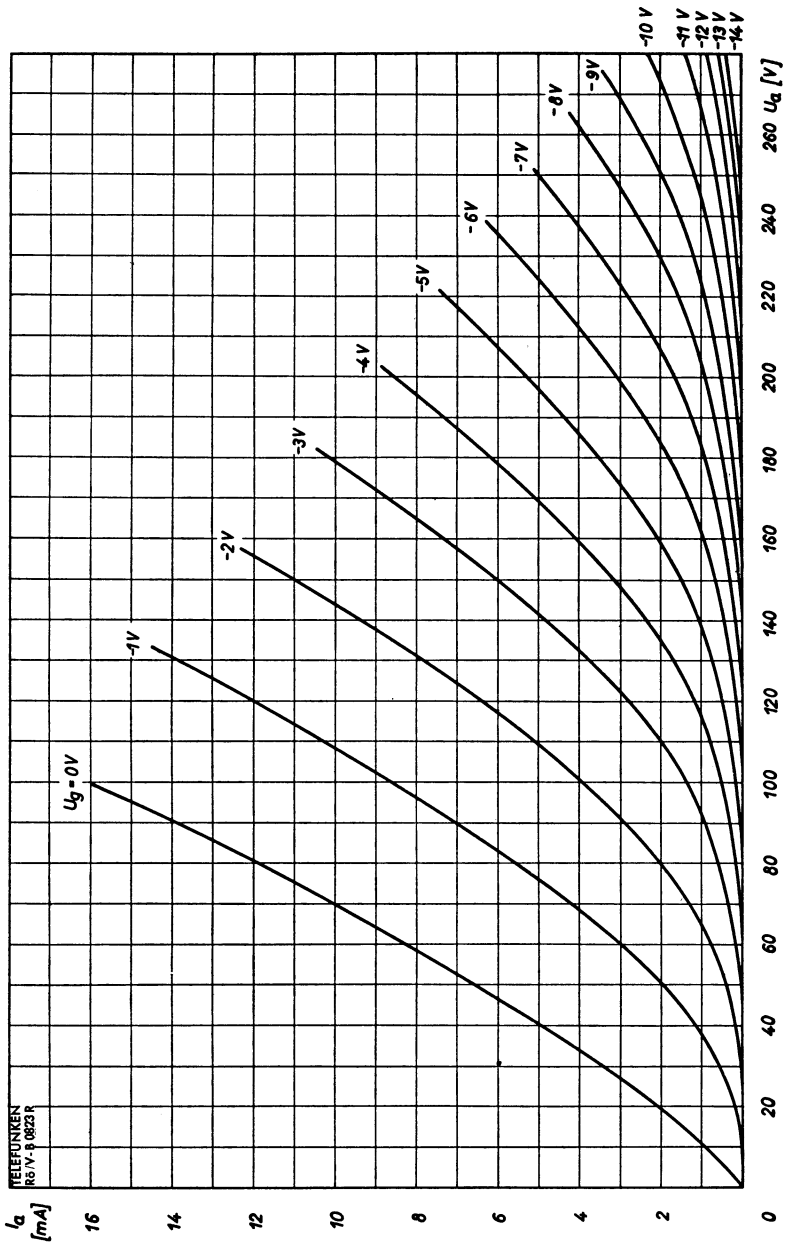
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.





Triode

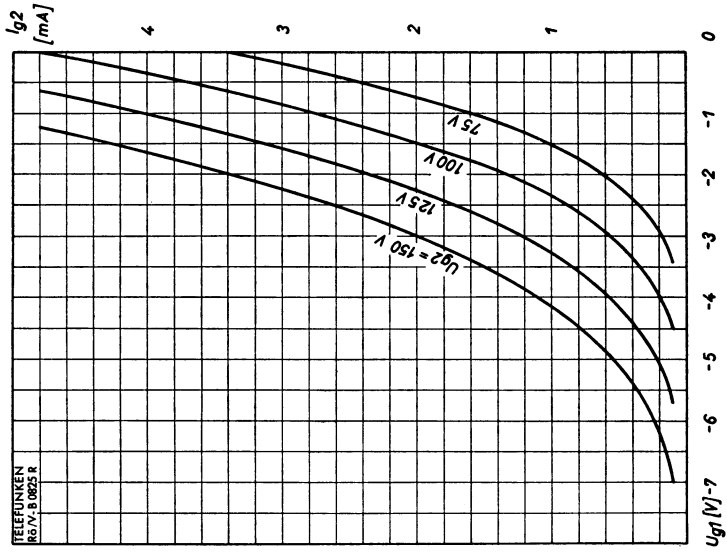




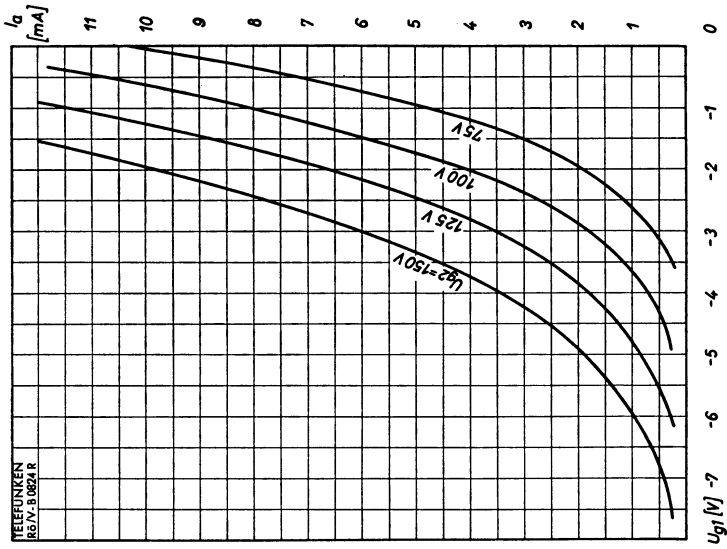
Triode
 $I_a = f(U_a)$
 $U_g = \text{Parameter}$

TELEFUNKEN
Ro.V.-8 0823 R





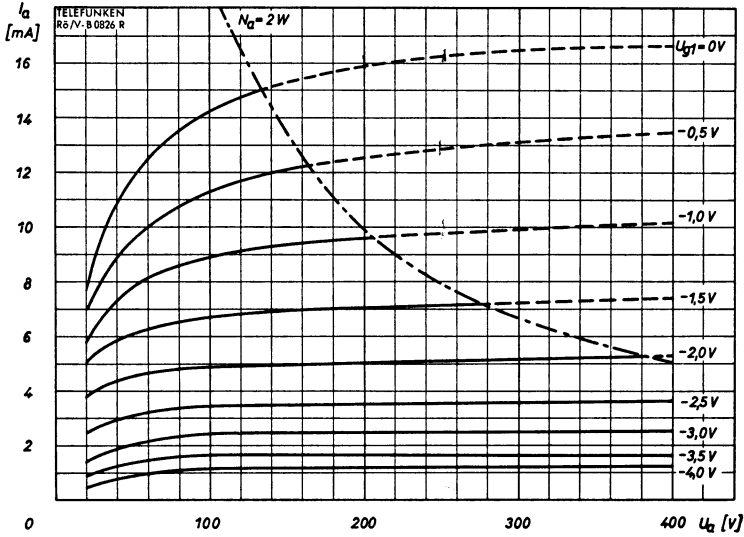
$I_{g2} = f(U_{g1})$
 $U_a = 170 \text{ V}$
 $U_{g2} = \text{Parameter}$



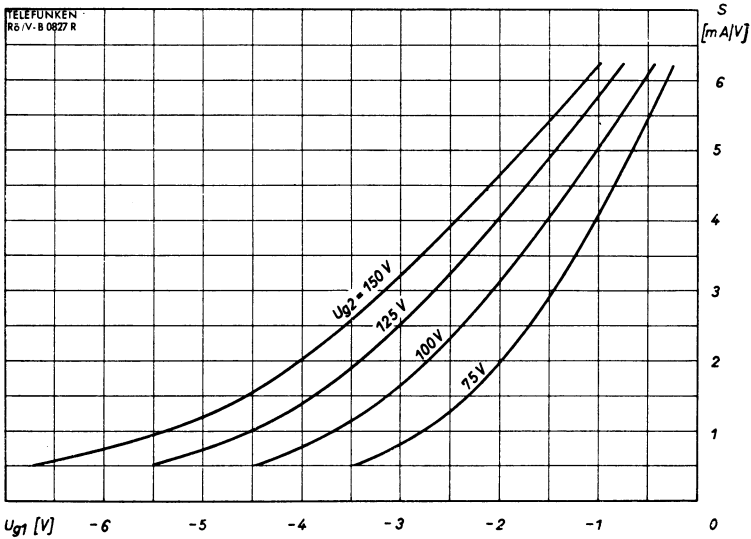
$I_a = f(U_{g1})$
 $U_a = 170 \text{ V}$
 $U_{g2} = \text{Parameter}$

Pentode





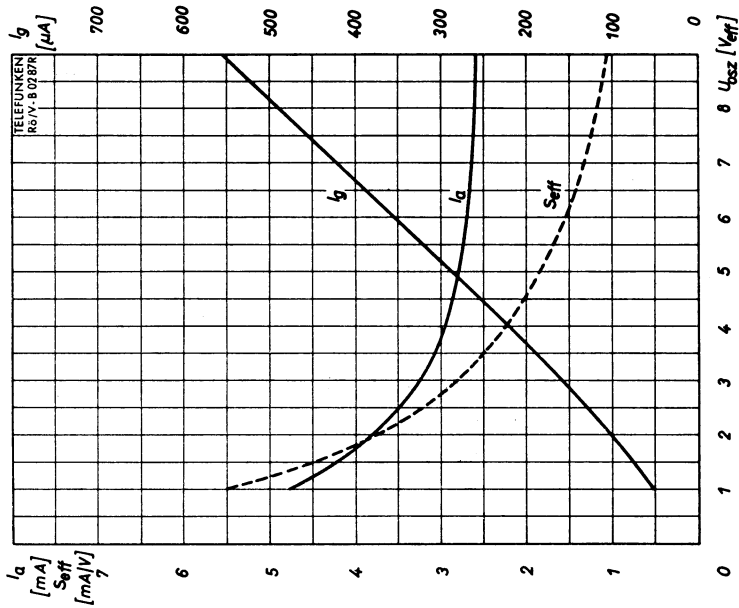
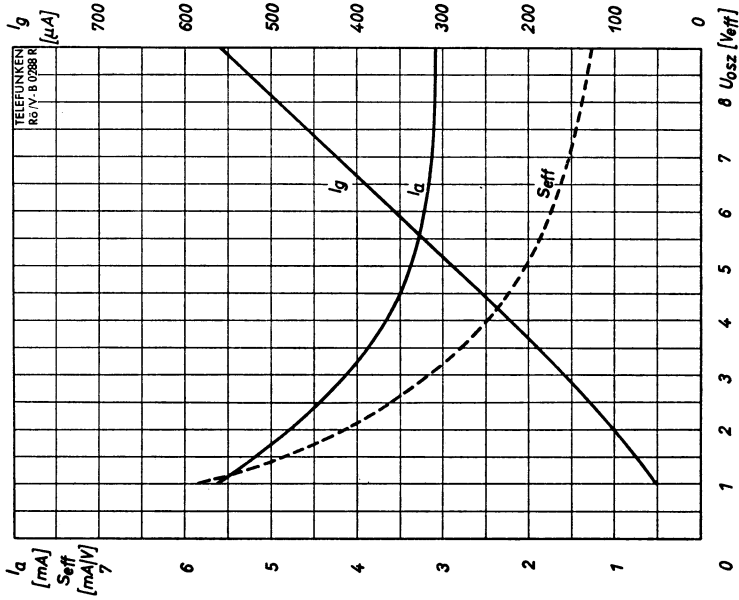
$I_a = f(U_a)$
 $U_{g2} = 110 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



$S = f(U_{g1})$
 $U_{g2} = 110 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

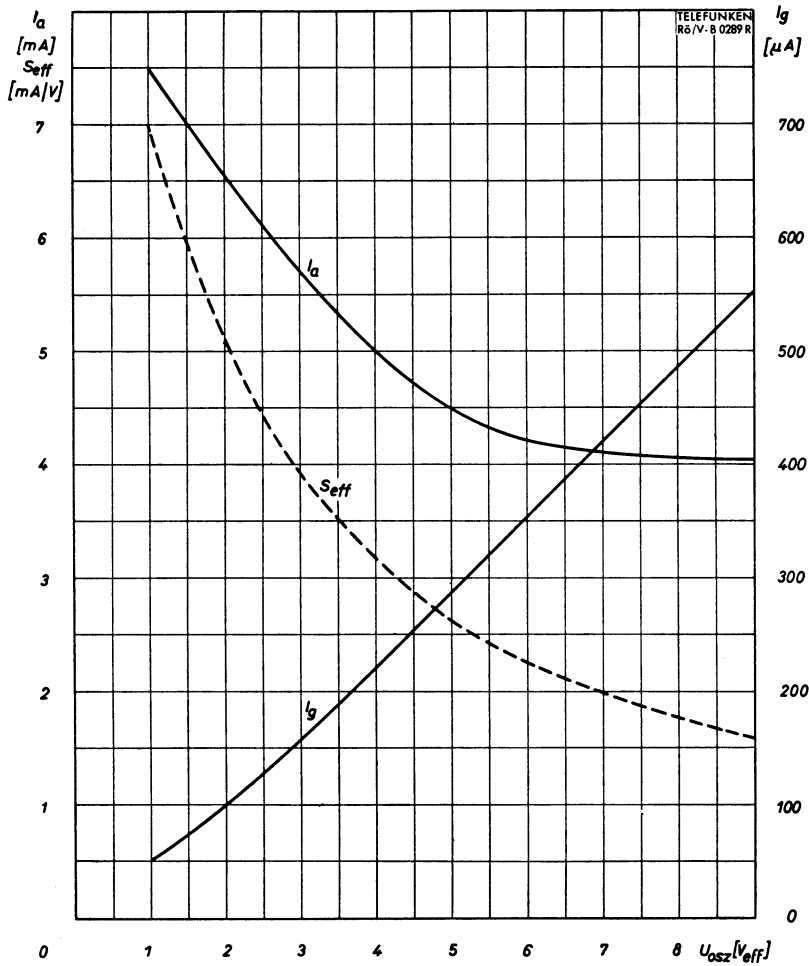
Pentode





Triode als Oszillator





Triode als Oszillator

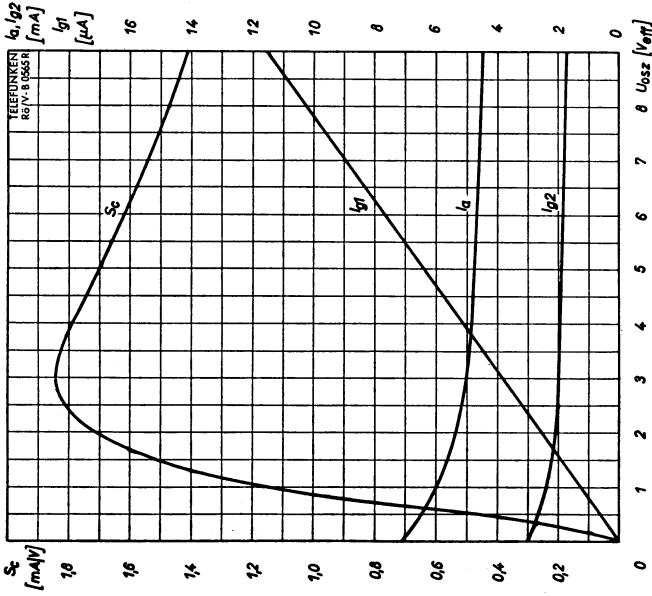
$$I_a, I_g, S_{eff} = f(U_{osz})$$

$$U_b = 250 \text{ V}$$

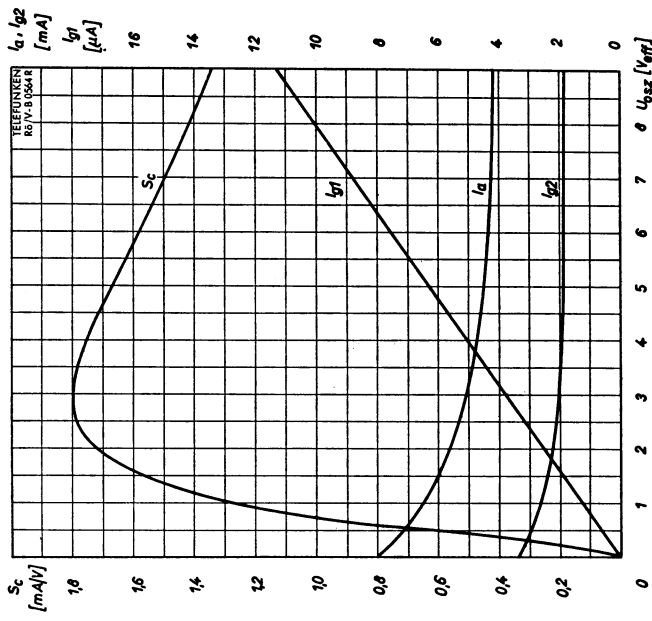
$$R_a = 20 \text{ k}\Omega$$

$$R_g = 20 \text{ k}\Omega$$





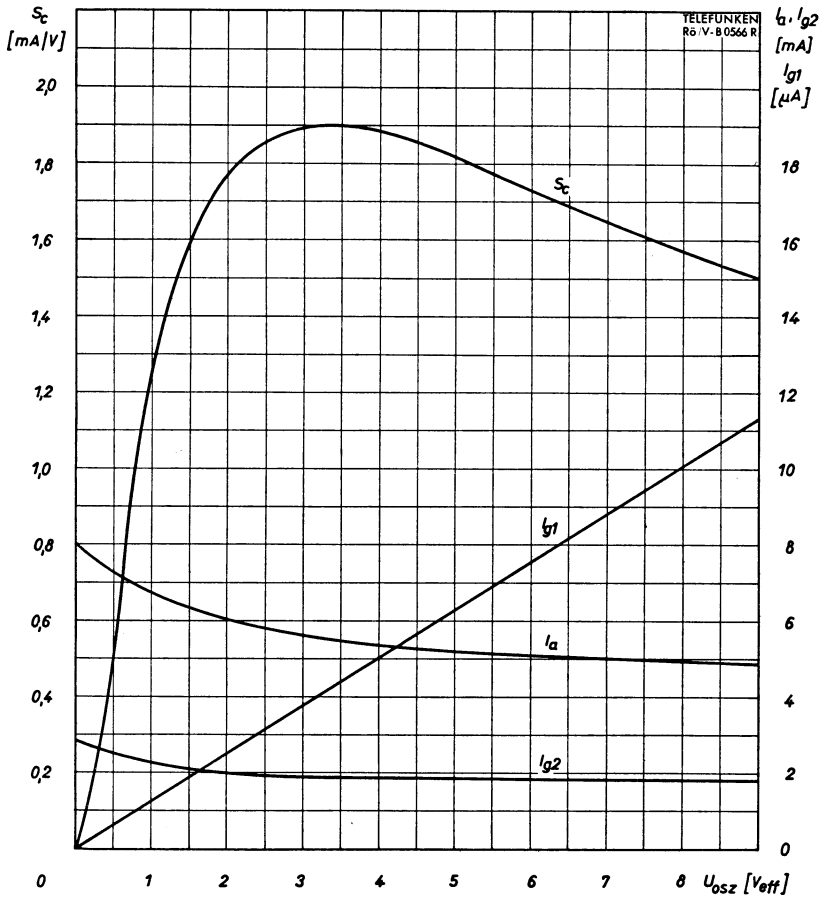
$I_{a1}, I_{g2}, I_{g1}, S_c = f(U_{g2z})$
 $U_b = U_a = 200$ V
 $R_{g2} = 45$ k Ω
 $R_{g1} = 1$ M Ω



$I_{a1}, I_{g2}, I_{g1}, S_c = f(U_{g2z})$
 $U_b = U_a = 170$ V
 $R_{g2} = 30$ k Ω
 $R_{g1} = 1$ M Ω

Pentode als Mischröhre





Pentode als Mischröhre

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

$$U_b = U_a = 250 \text{ V}$$

$$R_{g2} = 70 \text{ k}\Omega$$

$$R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$$



Vorläufige technische Daten · Tentative data

I_f	300	mA
U_f	ca. 8	V

Meßwerte · Measuring values

Triode

U_a	100	V
U_g	-3	V
I_a	14	mA
S	5,5	mA/V
μ	17	

Pentode

U_a	170	V
U_{g2}	150	V
U_{g1}	-1,2	V
I_a	10	mA
I_{g2}	3,3	mA
S	12	mA/V
R_i	> 350	k Ω
μ_{g2g1}	70	
r_{aeq}	1	k Ω

Betriebswerte · Typical operation

Triode als Oszillator

Triode as oscillator

U_{ba}	190	V
U_{oszeff}	4,5	V
I_a	12	mA
R_g	10	k Ω
S_{eff}	3,5	mA/V
R_a	8,2	k Ω
c_e ($I_a = 12$ mA)	3,5	pF

Pentode als Mischer

Pentode as mixer

U_a	190	V
U_{bg2}	190	V
R_{g2}	18	k Ω
R_{g1}	100	k Ω
I_a	8,5	mA
I_{g2}	2,7	mA
U_{oszeff}	2,3	V
S_c	4,5	mA/V
g_{ic} (200 MHz) ⁴⁾	0,3	ms
c_e ($I_a = 8,5$ mA)	9	pF

Grenzwerte · Maximum ratings

Triode

U_{ao}	550	V
U_{ba}	250	V
U_a	125	V
N_a	1,5	W
I_k	15	mA
R_g	500	k Ω
U_{fk} ¹⁾	100	V

Pentode

U_{ao}	550	V
U_a	250	V
N_a	2	W
U_{g2o}	550	V
U_{bg2}	300	V
U_{g2}	150	V
N_{g2}	0,5	W
I_k	18	mA
R_{g1} ²⁾	500	k Ω
R_{g1} ³⁾	1000	k Ω

1) $U_{fk\ eff} < 50$ V

2) $U_{g1\ fest}$ · fixed grid bias

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

4) Stift 1 mit Stift 3 verbunden
Pin 1 connected to pin 3

Kapazitäten · Capacitances

Triode

C_e	2,4	pF
C_a	1,1	pF
C_{ga}	2	pF

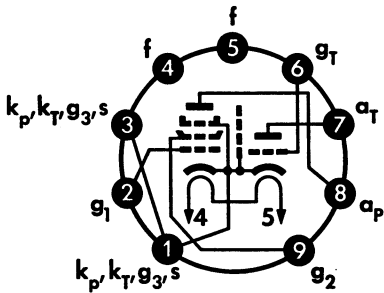
Pentode

C_e	5,8	pF
C_a	3,5	pF
C_{g1a}	0,012	pF
$C_{g1/g2}$	1,7	pF

Triode/Pentode

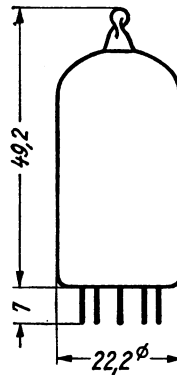
$C_{aP/aT}$	< 0,125	pF
$C_{aP/gT}$	< 0,03	pF
$C_{g1P/aT}$	< 0,01	pF
$C_{g1P/gT}$	< 0,01	pF

Sockelschaltbild
Base connection



Pico 9 · Noval

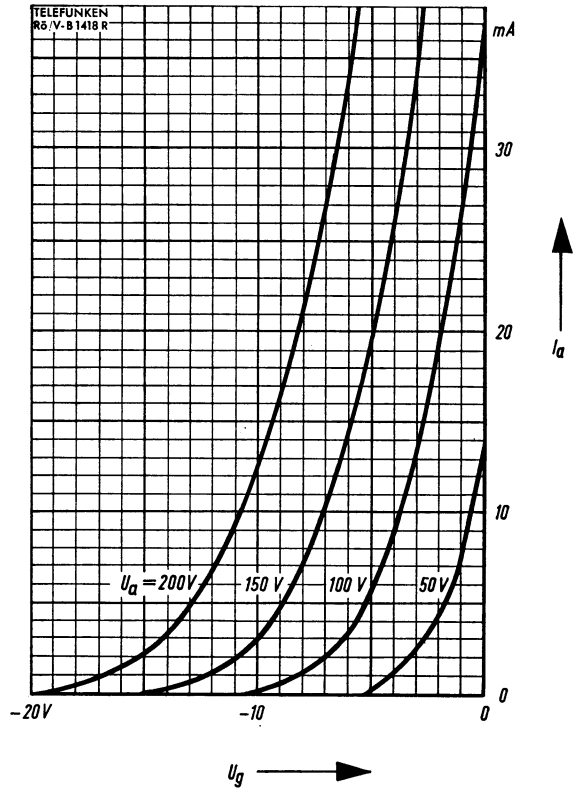
max. Abmessungen
max. dimensions
DIN 41 539, Nenngröße 40, Form A



Gewicht · Weight
max. 14 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.



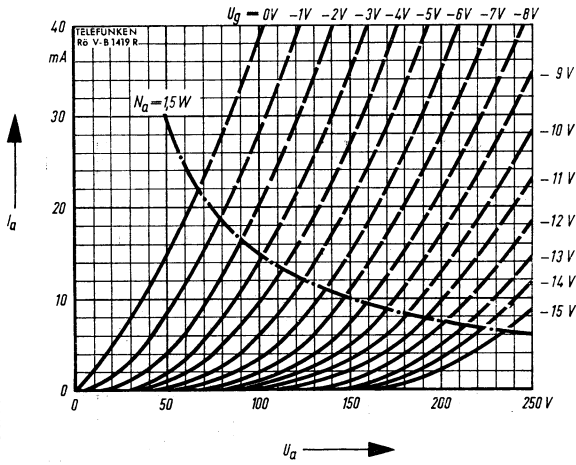


$$I_a = f(U_g)$$

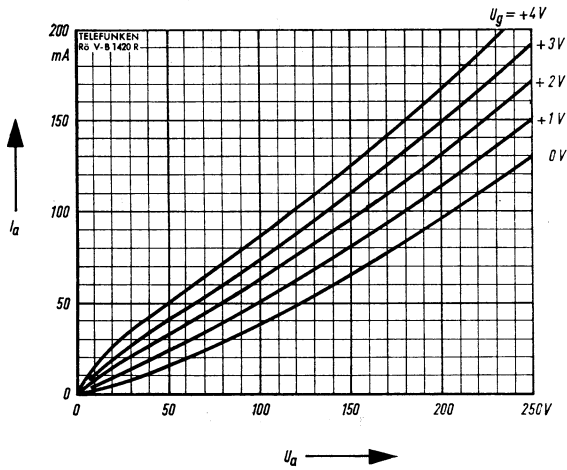
$U_a = \text{Parameter}$

Triode





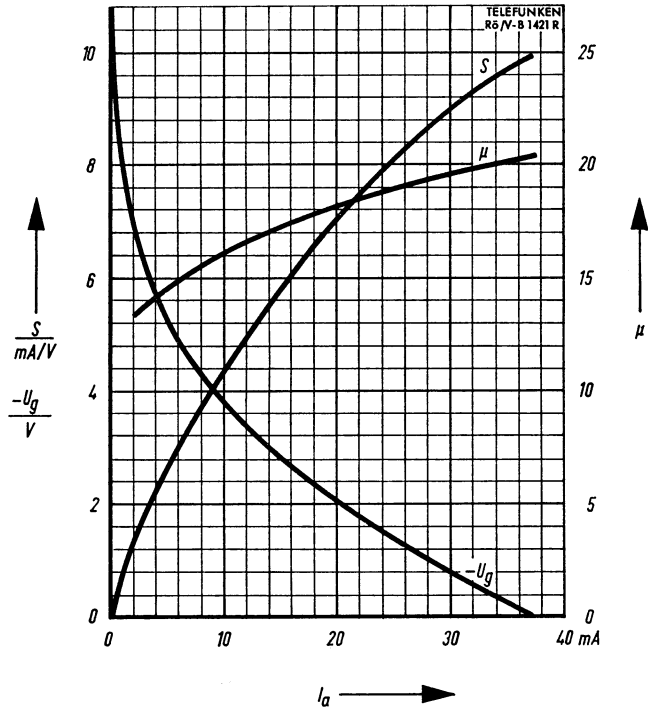
$I_a = f(U_a)$
 $U_g = \text{Parameter}$



$I_a = f(U_a)$
 $U_g = \text{Parameter}$

Triode



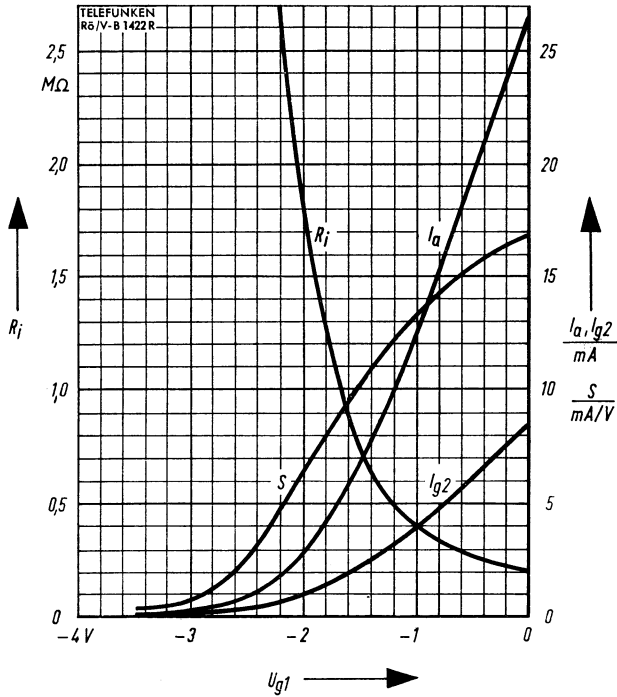


$$U_g, S, \mu = f(I_a)$$

$$U_a = 100 \text{ V}$$

Triode





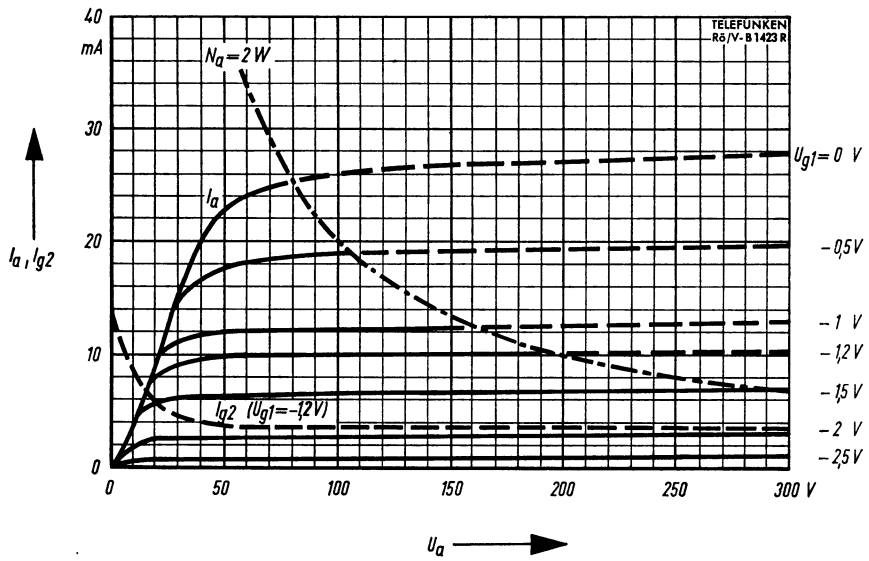
$$I_a, I_{g2}, S, R_i = f(U_{g1})$$

$$U_a = 170 \text{ V}$$

$$U_{g2} = 150 \text{ V}$$

Pentode





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

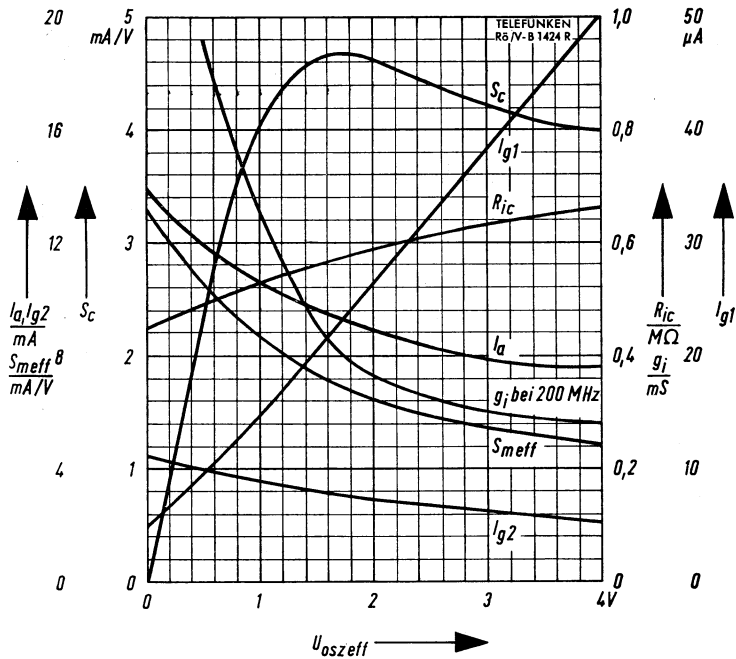
$$U_{g2} = 150 \text{ V}$$

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

— I_a - - - I_{g2}

Pentode





$$I_a, I_{g2}, I_{g1}, S_c, S_{meff}, R_{ic}, g_i = f(U_{oszeff})$$

$$U_a = U_{bg2} = 190 \text{ V}$$

$$R_{g2} = 18 \text{ k}\Omega$$

$$R_{g1} = 100 \text{ k}\Omega$$

Pentode



Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serlenspeisung

DC-AC-Heating
Indirectly heated
connected in series

PCF 200

TELEFUNKEN

Triode/Pentode

Triode: Impulsabtrennstufe, Begrenzerstufe, getastete Schwundregelung, Stördetektor
Pulse separator stage, limiter, gated AGC, noise inverter

Pentode: Ton-ZF-Verstärker, Video-ZF-Verstärker
AF/IF amplifier, video IF amplifier

I_f **300** mA
 U_f ca. 8 V

Normierte Anheizzeit · Normalized heater warm-up time

Meßwerte · Measuring values

Triode

U_a	170	V
U_g	-1	V
I_a	8,5	mA
S	5,2	mA/V
μ	57	

Pentode

U_a	160	V
U_{g3}	0	V
U_{g2}	135	V
U_{g1}	-1,7	V
I_a	13	mA
I_{g2}	5,3	mA
S	14	mA/V
$\mu_{g2/g1}$	53	



Betriebswerte · Typical operation

Triode

Impulsabtrennstufe
Pulse separator stage

U_b	130 ... 150	V
R_a	33	k Ω
I_a	> 2	mA
I_g	1	μ A

Pentode

Video- oder Ton-ZF-Verstärker
Video or AF/IF amplifier
 g_3 an Masse · g_3 to ground

U_b	210	230	V
R_{av}	3,9	5,6	k Ω
R_{g2}	15	22	k Ω
R_k	91	83	Ω
I_a	13	12,5	mA
I_{g2}	5,3	5,1	mA
S	14	14	mA/V
g_{ein} (40 MHz) ¹⁾	150	150	μ S

Nennwert-Grenzdaten · Design centre ratings

Triode

U_{ao}	550	V
U_{asp} ²⁾	600	V
U_a	250	V
N_a	1,5	W
I_k	18	mA
R_g	1	M Ω
$U_{f/k-}$	150	V
$U_{f/k+}$ ³⁾	350	V
$R_{f/k}$	50	k Ω

Pentode

U_{ao}	550	V
U_a	250	V
N_a	2,1	W
U_{g2o}	550	V
U_{g2}	250	V
N_{g2}	0,75	W
I_k	20	mA
R_{g1}	1	M Ω
$U_{f/k}$	± 150	V

¹⁾ in üblicher Fassung · in usual socket

²⁾ $I_a < 0,1$ mA, Impulszeit · pulse time max. 18% per Periode, $t_{max} = 18 \mu$ s

³⁾ Gleichstromanteil
DC component max. +200 V



Kapazitäten · Capacitances

Triode

c_e	2,1 2,2	pF
c_a	3	pF
$c_{g/a}$	2,2	pF

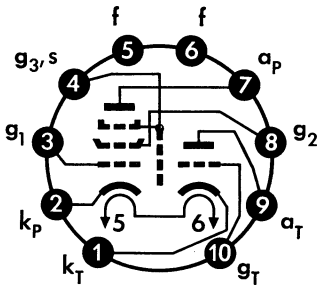
Pentode

c_e	6	pF
c_a	3,3	pF
$c_{g1/k}$	3,7	pF
$c_{g1/a}$	0,0056	pF
$c_{g1/g2}$	1,7	pF

zwischen Triode/Pentode
between triode/pentode

$c_{aP/aT}$	\leq	0,015	pF
$c_{g1/aT}$	\leq	0,0012	pF
$c_{g1/gT}$	\leq	0,0015	pF

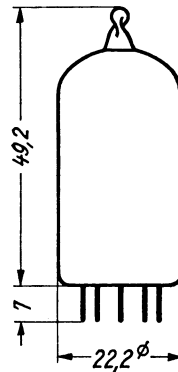
Sockelschaltbild
Basing diagram



Dekal

Einbau beliebig
Mounting position: any

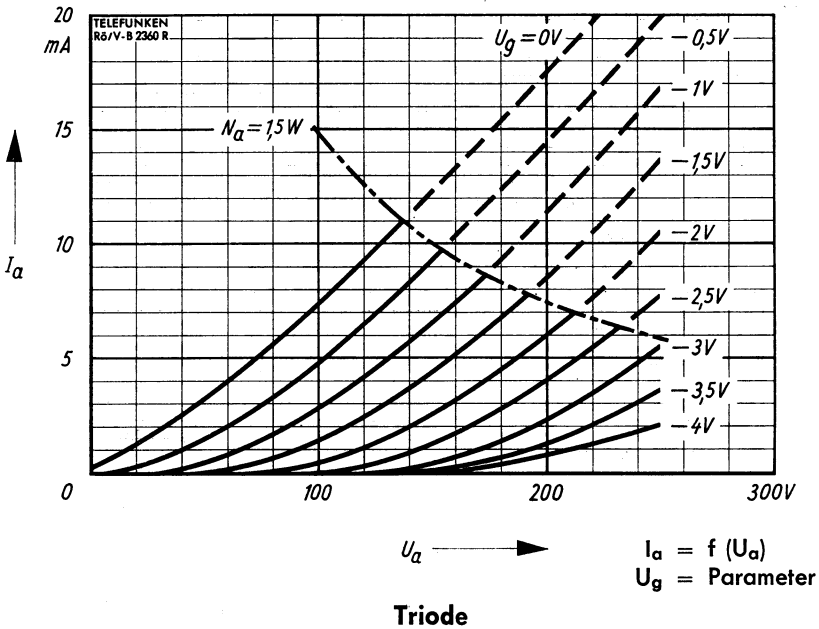
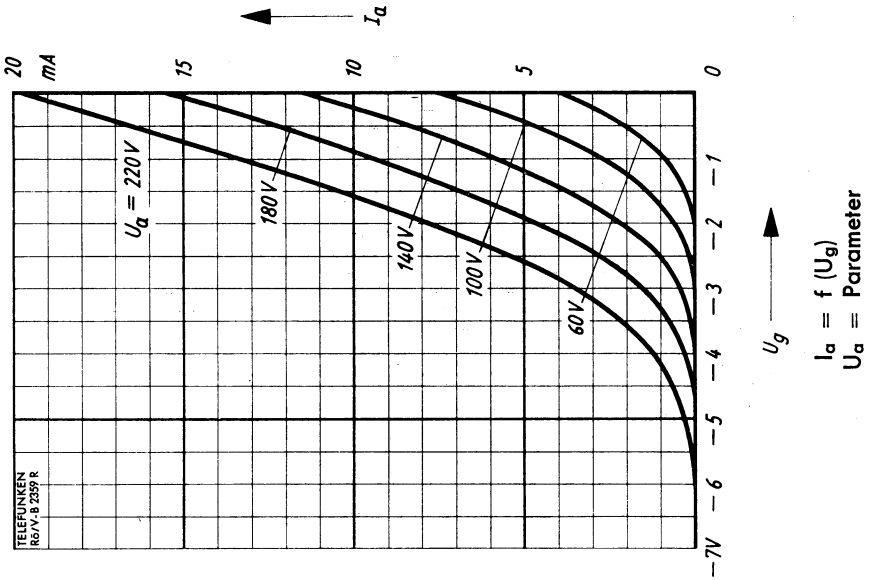
max. Abmessungen
max. dimensions

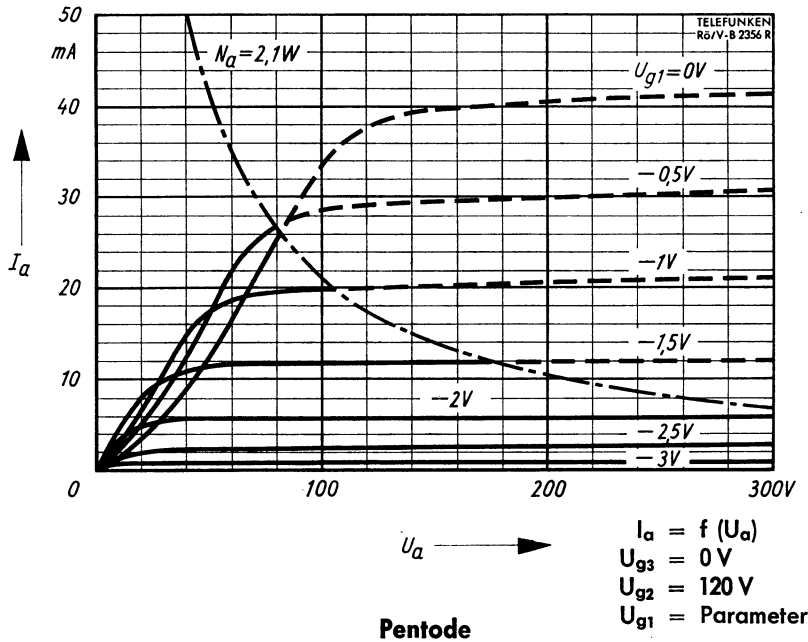
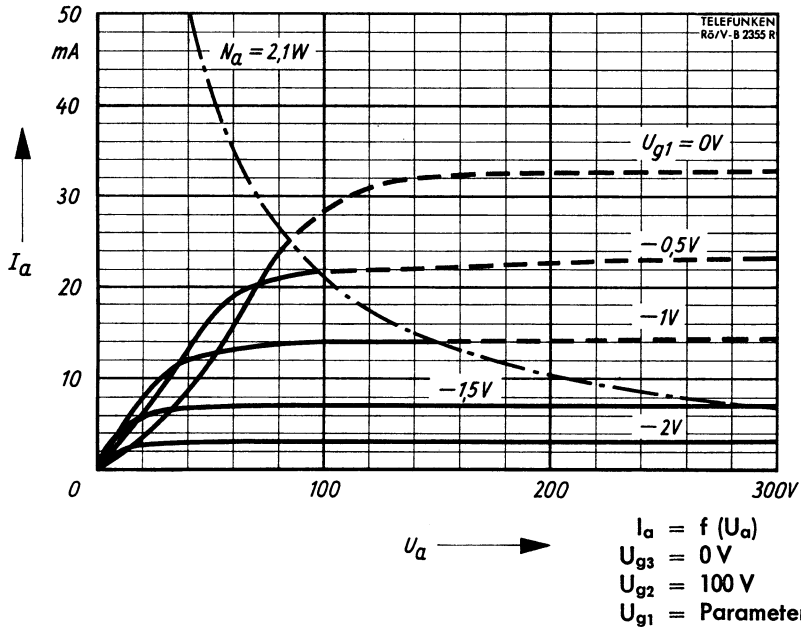


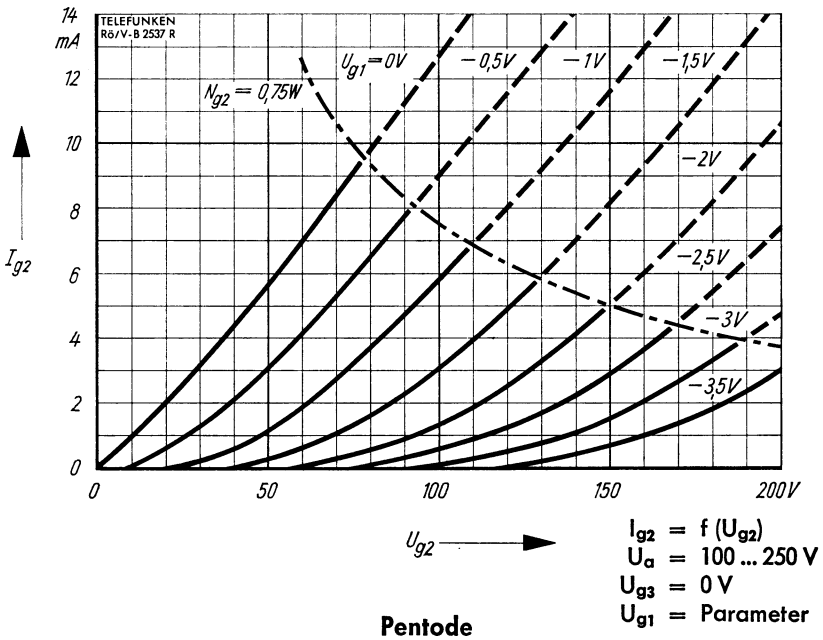
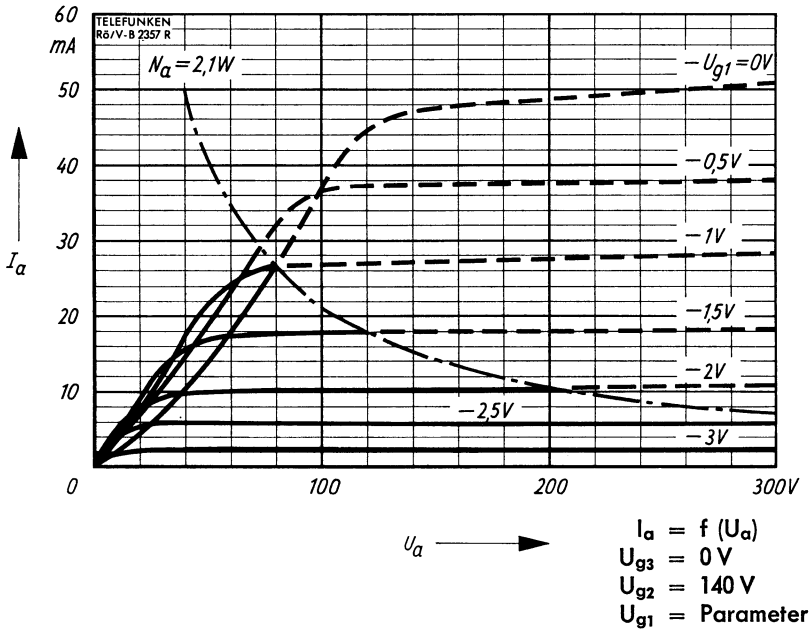
Gewicht · Weight
max. 14 g

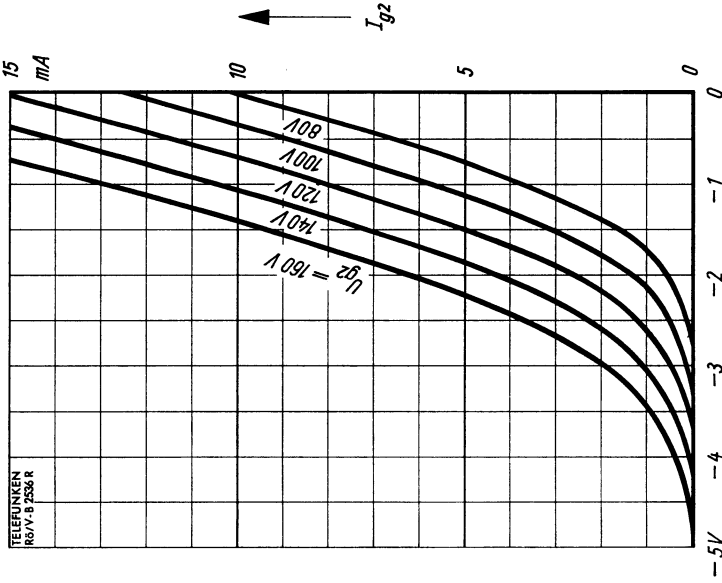
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.



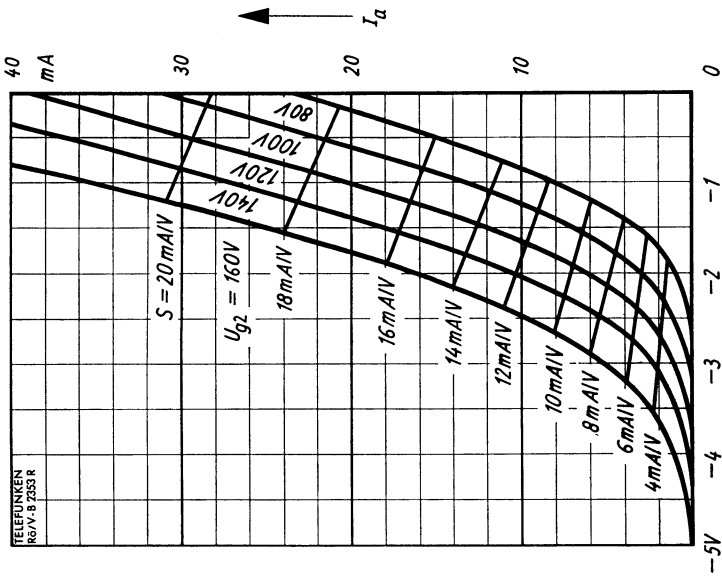








$I_{g2} = f(U_{g1})$
 $U_a = 100 \dots 250 V$
 $U_{g3} = 0 V$
 $U_{g2} = \text{Parameter}$



$I_a = f(U_{g1})$
 $U_a = 100 \dots 250 V$
 $U_{g3} = 0 V$
 $U_{g2} = \text{Parameter}$

Pentode



Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-heating
Indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PCF 801

PCF 803

Regelbare Pentode-Triode für FS-Mischstufen
Remote cutoff pentode-triode for TV-oscillator and mixer

I_f * **300** mA
 U_f * ca. 8,5 V

Meßwerte · Measuring values

Triode

U_a **100** V
 U_g -3 V
 I_a 15 mA
S 9 mA/V
 μ 20

Pentode

U_a **170** V
 U_{g2} **120** V
 U_{g1} -1,4 V
 I_a 10 mA
 I_{g2} 3 mA
S 11 mA/V
 R_i > 350 k Ω
 μ_{g2g1} ca. 55
 r_{aeq} 1,5 k Ω
 r_{el} (50 MHz) 10 k Ω

Betriebswerte · Typical operation

Triode als Oszillator · Triode as oscillator

U_{ba} **200** **200** V
 R_a **8,2** **12** k Ω
 R_g 10 10 k Ω
 I_a 16 12 mA
 $U_{osz\ eff}$ 4,5 3,3 V
 $S_{eff}^1)$ 3,7 3,7 mA/V

Pentode als Mischstufe Pentode as mixer

U_b **200** **200** V
 R_a **2,7** **4,7** k Ω
 R_{g2} **27** **27** k Ω
 R_{g1} 0,1 1 M Ω
 U_{bg1} -1,4 0 V
 I_a 10 9,3 mA
 I_{g2} 3 2,9 mA
 $U_{osz\ eff}$ 1,6 1,6 V
 S_c 5 4,7 mA/V
 I_{g1} ca. 8 2,3 μ A

Pentode als ZF-Verstärker Pentode as IF-amplifier

U_b **200** **200** V
 R_a **2,7** **4,7** k Ω
 R_{g2} **27** **27** k Ω
 R_{g1} 0,1 1 M Ω
 U_{bg1} -1,4 0 V
 I_a 10 13 mA
 I_{g2} 3 3,9 mA
S 11 14,5 mA/V
 $S_{(-12V)} / S_{(-1,4V)}$ ca. 1 : 100

¹⁾ bezogen auf die Grundwelle · referred to fundamental wave.

* normierte Anheizzeit.



Grenzwerte · Maximum ratings

Triode

U_{ao}	550	V
U_{ba}	250	V
U_a	125	V
N_a	1,5	W
I_k	20	mA
$R_{g1}^{1)}$	500	k Ω
U_{ge} ($I_g \leq +0,3 \mu A$)	-1,3	V
U_g	-50	V
$U_{fk}^{2)}$	100	V

Pentode

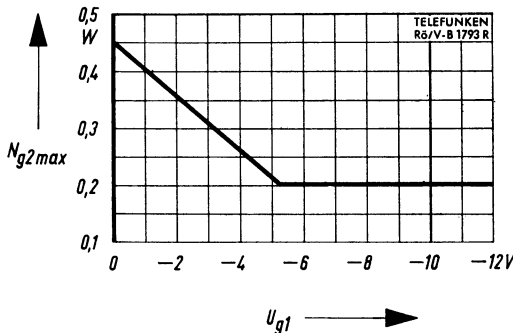
U_{ao}	550	V
U_a	250	V
N_a	2	W
U_{g2o}	550	V
U_{bg2}	250	V
U_{g2}	250	V
N_{g2} ($U_{g1} = 0 V$)	0,45	W
I_k	18	mA
$R_{g1}^{1)}$	1	M Ω
$R_{g1}^{3)}$	2,2	M Ω
U_{g1}	-50	V
$U_{fk}^{2)}$	100	V

1) U_g, U_{g1} fest · fixed grid bias

2) Um den Anforderungen für AM-Ton zu erfüllen, soll $U_{fk\text{eff}}$ kleiner als 50 V sein.

U_{fk} r.m.s. should be lower than 50 V to satisfy requirements for AM sound.

3) U_g, U_{g1} autom. · cathode grid bias



$$N_{g2\text{max}} = f(U_{g1})$$

Kapazitäten · Capacitances

mit äußerer Abschirmung an Kathode
with external screening to cathode

Triode

C_e	3,3	pF
C_a	1,7	pF
$C_{g/a}$	1,8	pF

Pentode

C_e	6,2	pF
C_a	3,7	pF
$C_{g1/a}$	9 (< 12)	pF
$C_{g1/g2}$	1,6	pF

$$C_{aP/aT} < 0,025 \text{ pF}$$

$$C_{aP/gT} < 0,010 \text{ pF}$$

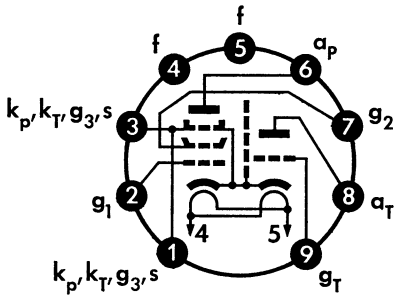
$$C_{g1P/aT} < 0,010 \text{ pF}$$

$$C_{g1P/gT} < 0,010 \text{ pF}$$



Sockelschaltbild
Base connection

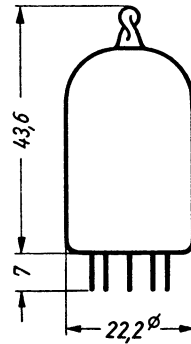
PCF 801



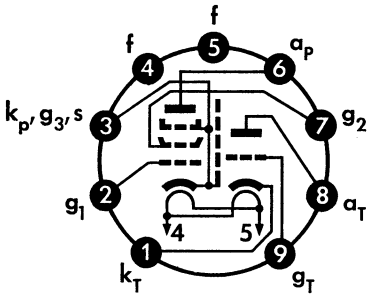
Pico 9 · Noval

max. Abmessungen
max. dimensions

DIN 41 539, Nenngröße 34, Form A



PCF 803

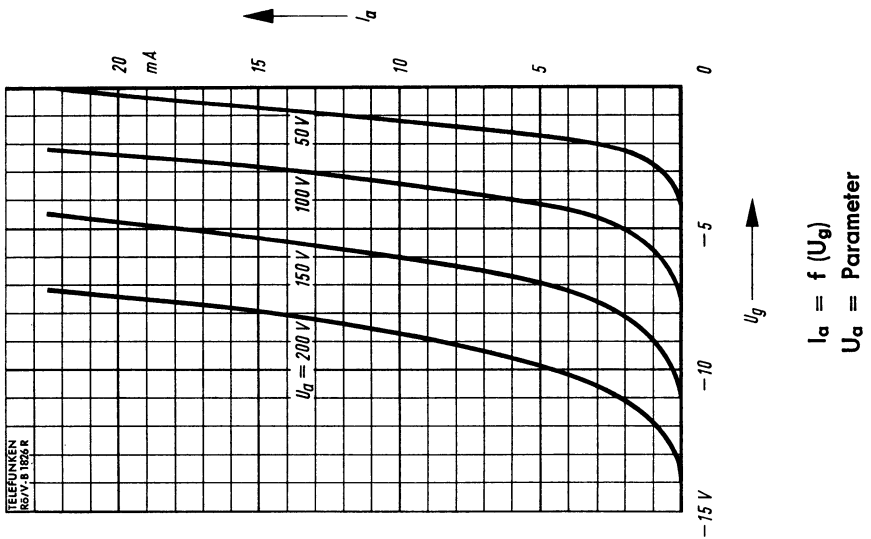
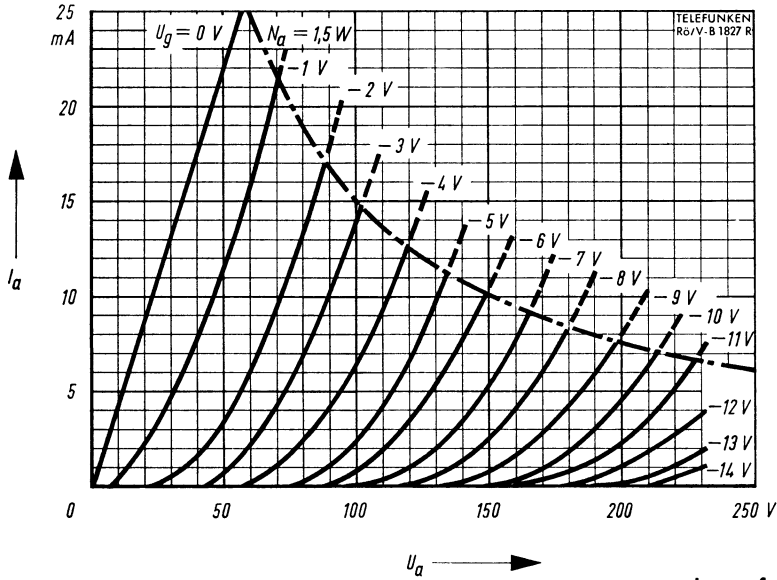


Pico 9 · Noval

Gewicht · Weight
max. 12 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.





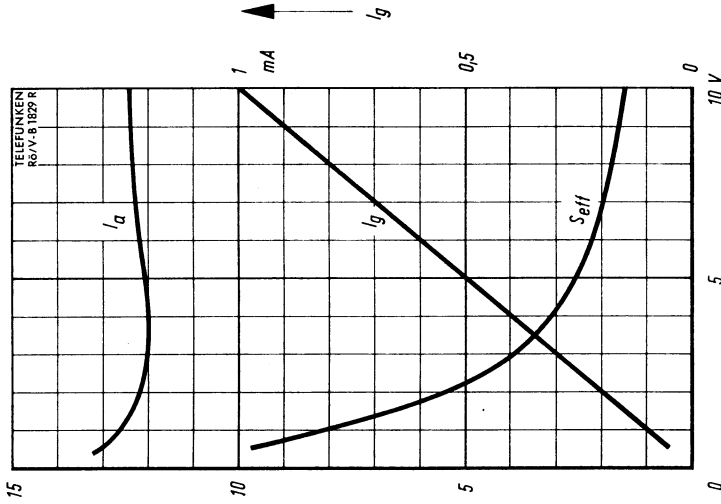
Triode



PCF 801

PCF 803

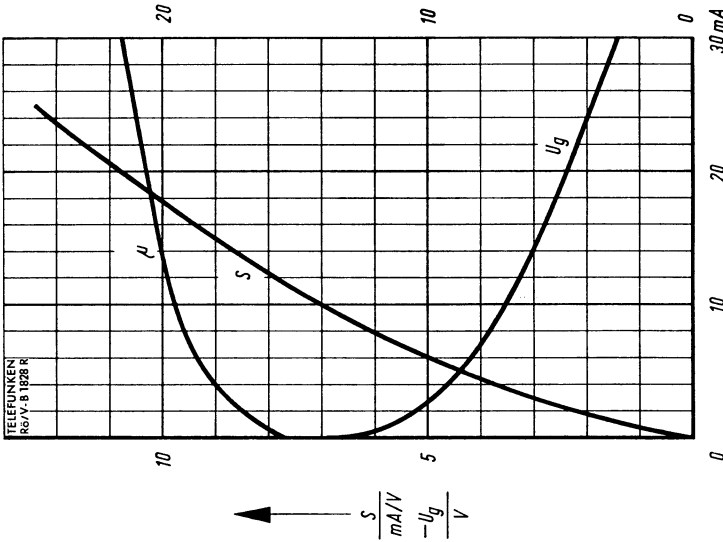
TELEFUNKEN



Triode als Oszillator

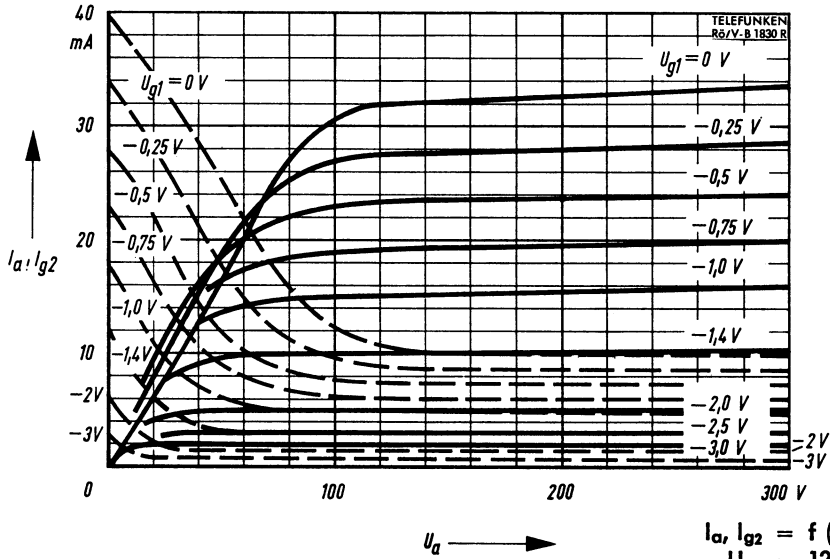
$I_a, S_{eff}, I_g = f(U_{oszeff})$
 $U_b = 200\text{ V}$
 $R_a = 12\text{ k}\Omega$
 $R_g = 10\text{ k}\Omega$

Triode

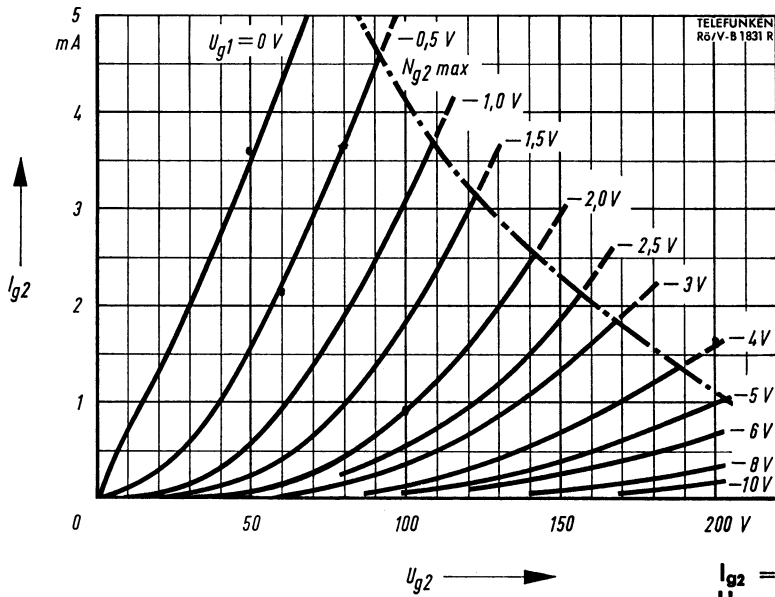


$S, -U_g, \mu = f(I_a)$
 $U_a = 100\text{ V}$





$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 120 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



$I_{g2} = f(U_{g2})$
 $U_a = 170 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

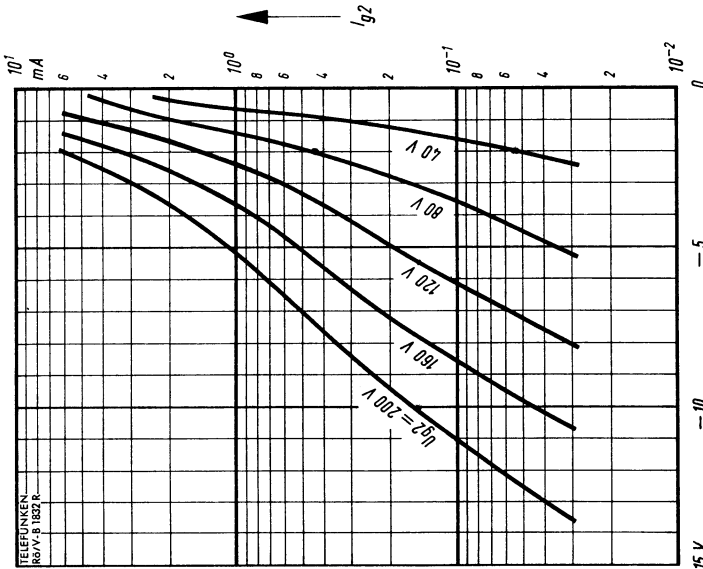
Pentode



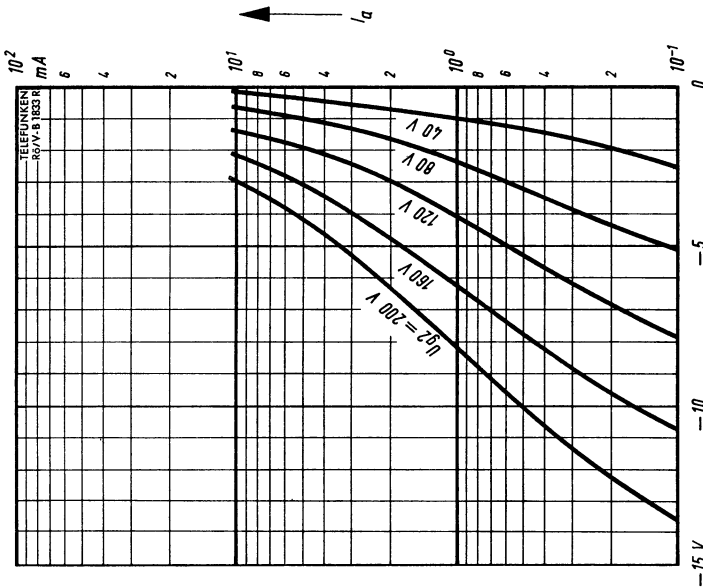
PCF 801

PCF 803

TELEFUNKEN



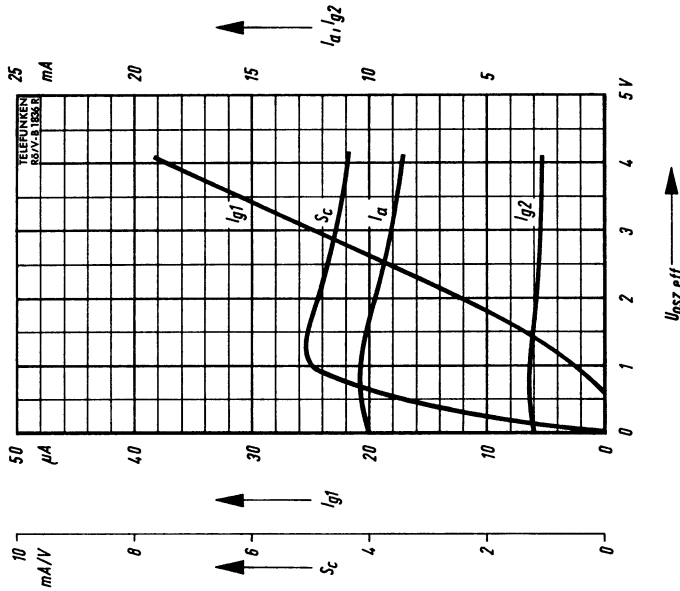
$I_{g2} = f(U_{g1})$
 $U_{a} = 170\text{ V}$
 $U_{g2} = \text{Parameter}$



$I_a = f(U_{g1})$
 $U_{a} = 170\text{ V}$
 $U_{g2} = \text{Parameter}$

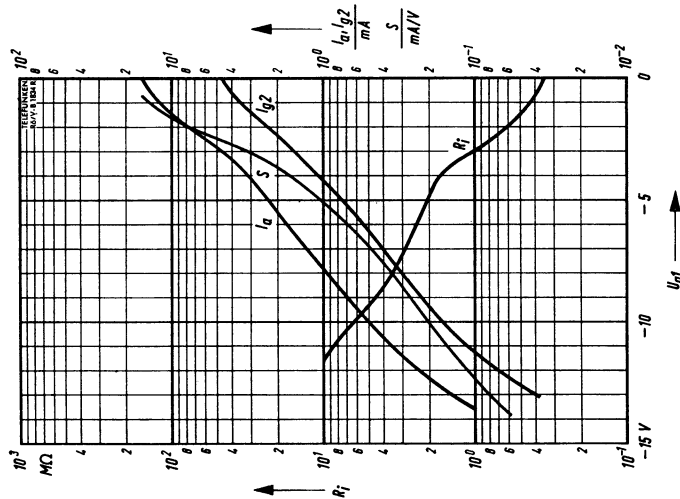
Pentode





Pentode als ZF-Verstärker
Pentode als IF-amplifier

$I_{a1}, I_{g2}, S, R_i = f(U_{g1})$
 $U_b = 200 \text{ V}$
 $R_a = 2,7 \text{ k}\Omega$
 $R_{g2} = 27 \text{ k}\Omega$
 $R_{g1} = 100 \text{ k}\Omega$



Pentode als Mischstufe
Pentode as mixer

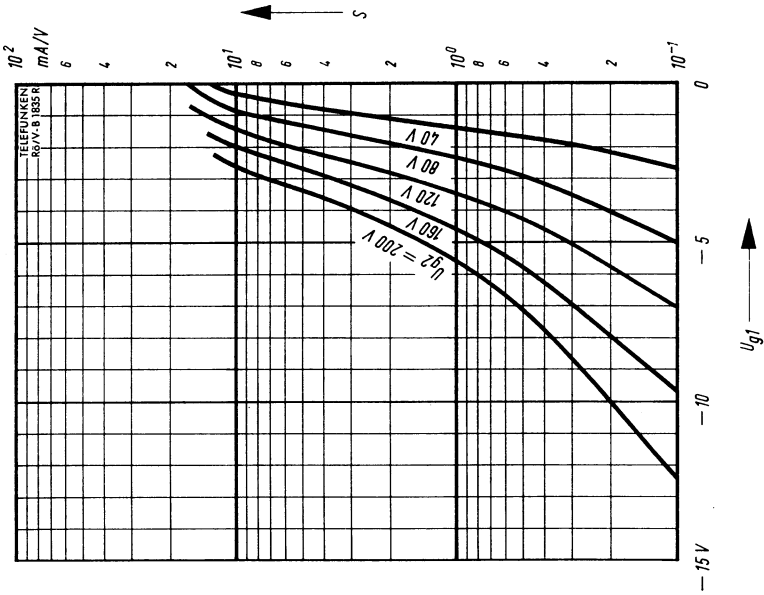
$I_{a1}, I_{g2}, I_{g1}, S_c = f(U_{osz eff})$
 $U_b = 200 \text{ V}$
 $R_a = 2,7 \text{ k}\Omega$
 $R_{g2} = 27 \text{ k}\Omega$
 $R_{g1} = 100 \text{ k}\Omega$
 $U_{bg1} = -1,4 \text{ V}$



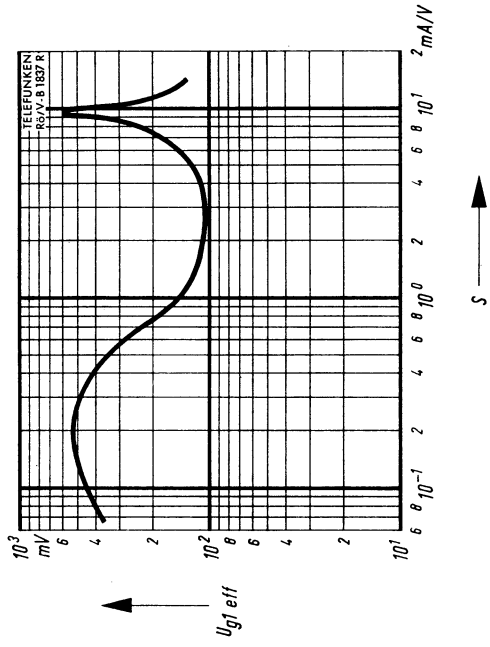
PCF 801

PCF 803

TELEFUNKEN



$S = f(U_{g1})$
 $U_a = 170V$
 $U_{g2} = \text{Parameter}$



$U_{g1,eff} = f(S)$
 $U_b = 200V$
 $R_a = 2,7 k\Omega$
 $R_{g2} = 27 k\Omega$
 $R_{g1} = 100 k\Omega$
 $m_k = 1\%$

Pentode



Triode **Reaktanzröhre · Reactance tube**
Pentode **Sinusoszillator und Impulsformer in FS-Geräten**
 Sine oscillator and pulse shaper in TV sets

I_f **300** mA
 U_f ca. **9** V

Normierte Anheizzeit · Normalized heater warm-up time

Meßwerte · Measuring values

Triode			Pentode				
U_a	200	V	U_a	100	200	V	
U_g	-2	V	U_{g2}	100	200	V	
I_a	3,5	mA	U_{g1}	0	-1	-16	V
S	3,5	mA/V	I_a	12,5	6	$\leq 0,01$	mA
μ	70		I_{g2}	3,5	1,7		mA
$I_a (I_g = 10 \mu A)$	10	mA	S		5,5		mA/V
			$\mu_{g2/g1}$		47		

Nennwert-Grenzdaten · Design centre ratings

Triode			Pentode		
U_{ao}	550	V	U_{ao}	550	V
U_a	250	V	U_a	250	V
N_a	1,4	W	N_a	1,2	W
$U_{ge} (I_g \leq +0,3 \mu A)$	-1,3	V	U_{g2o}	550	V
R_{g^2}	3	M Ω	U_{g2}	250	V
I_k	10	mA	N_{g2}	0,8	W
U_{f/k^4}	100	V	U_{g1sp}	-200	V
$R_{f/k}$	20	k Ω	$U_{g1e} (I_{g1} \leq +0,3 \mu A)$	-1,3	V
$Z_{g1} (50 \text{ Hz})$	50	k Ω	R_{g1^1}	1	M Ω
			R_{g1^2}	0,56	M Ω
			I_k	15	mA
			I_{ksp^3}	50	mA
			$U_{f/k}$	100	V
			$R_{f/k}$	20	k Ω
			$Z_{g1} (50 \text{ Hz})$	300	k Ω

1) U_{g1} mittels $R_k \cdot U_{g1}$ by R_k

2) U_{g} fest · fixed grid bias

3) Tastverhältnis max. 30 %
Impulsdauer max. 30 μs
duty cycle max. 30 %
pulse duration max. 30 μs

4) Zum Vermeiden von Brummstörungen soll die Wechselspannungskomponente von $U_{f/k}$ so klein wie möglich sein und darf einen Effektivwert von 65 V nicht überschreiten.
To prevent hum interference the AC voltage component of $U_{f/k}$ should be as small as possible and must not exceed 65 V r.m.s.



Kapazitäten · Capacitances

Triode

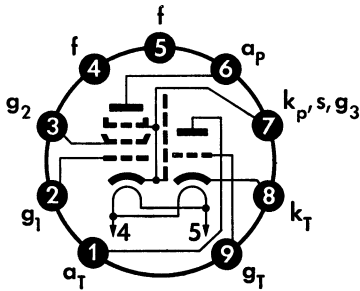
c_e	2,4	pF
$c_{a/g}$	1,5	pF
$c_{a/f}$	< 0,1	pF

Pentode

c_e	5,4	pF
c_{a/g_1}	0,06	pF
$c_{g_1/f}$	< 0,1	pF

Sockelschaltbild

Basing diagram



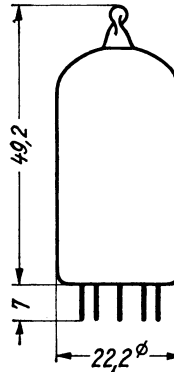
Pico 9 · Noval

Einbau: beliebig
Mounting position: any

max. Abmessungen

max. dimensions

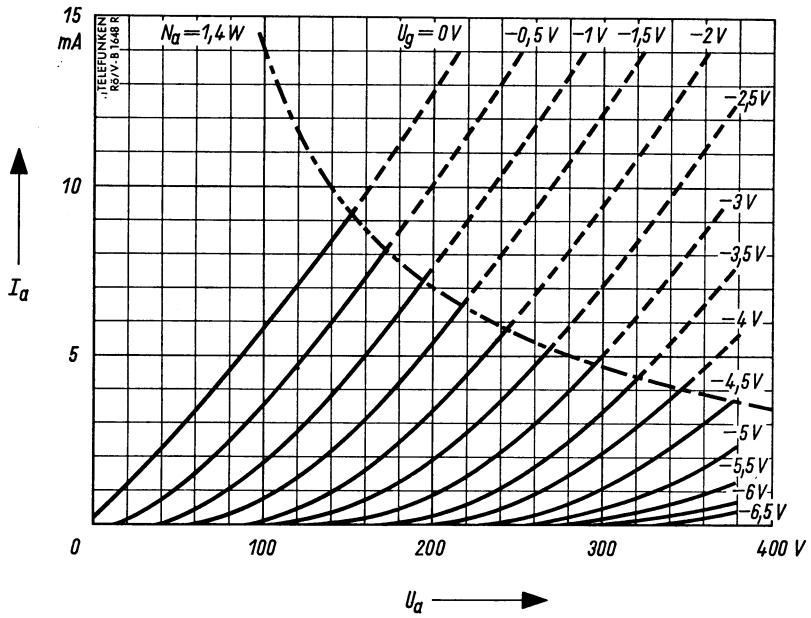
DIN 41 539, Nenngröße 40, Form A



Gewicht · Weight
max. 16 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.

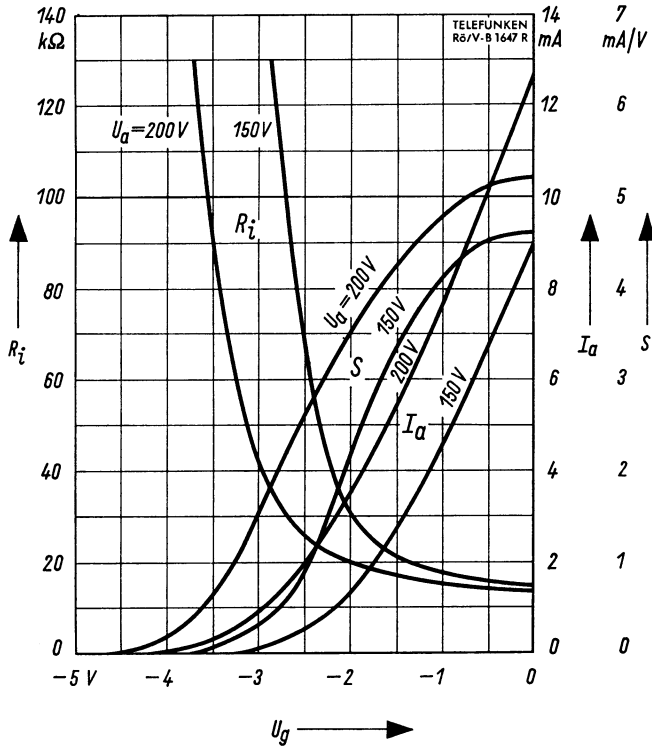




$I_a = f(U_a)$
 $U_g = \text{Parameter}$

Triode



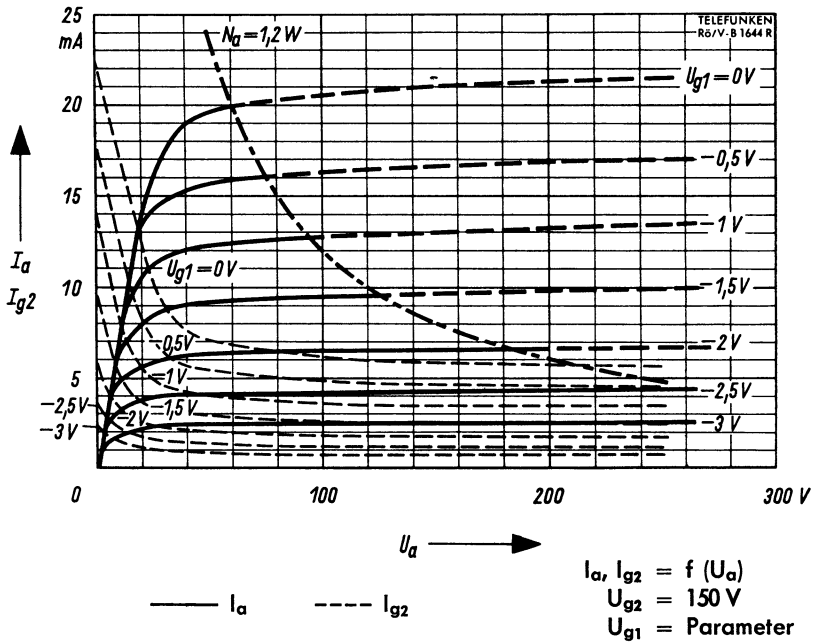
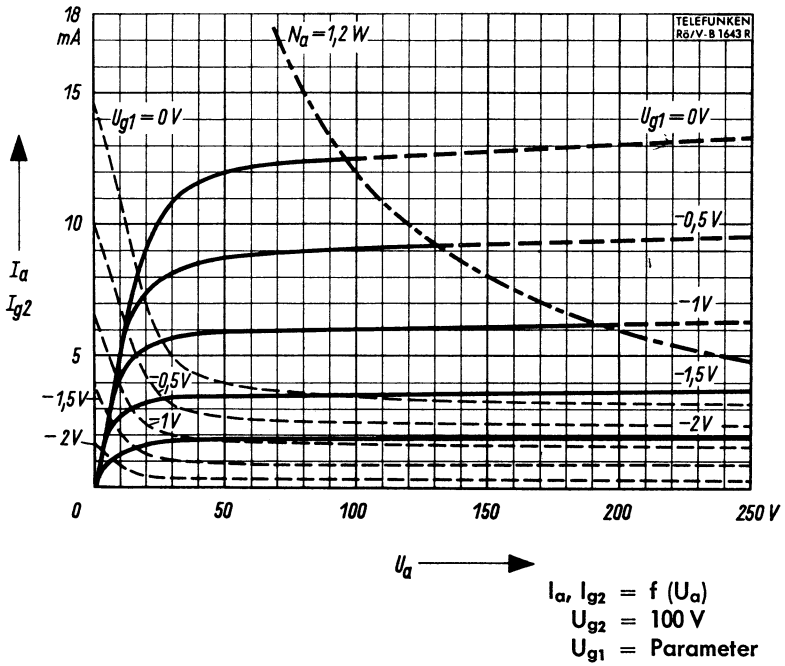


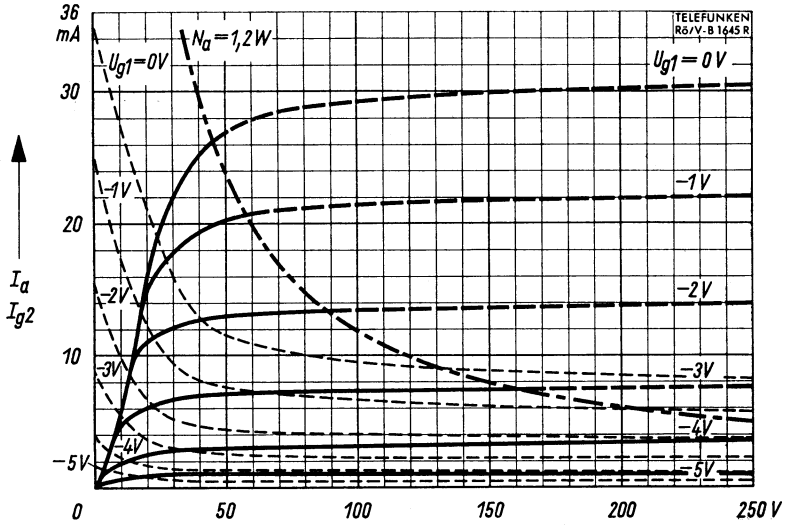
$$I_a, S, R_i = f(U_g)$$

$$U_a = \text{Parameter}$$

Triode

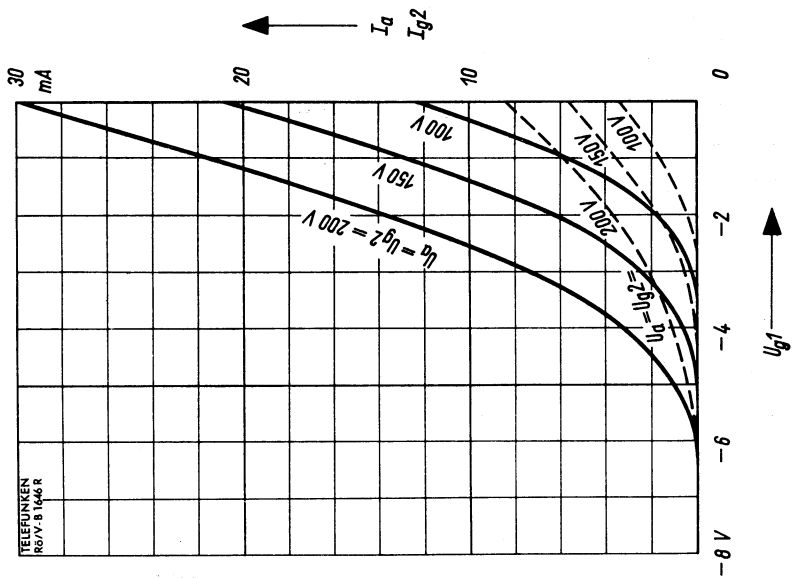






— I_a - - - I_{g2}

$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 200 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



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



Netzröhre für GW-Heizung
Indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-heating
Indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PCH 200

Triode/Heptode

Triode/Heptode für Impulsabtrennstufen in Fernseh-Geräten

Triode/heptode for pulse separators in TV receivers

I_f **300** mA
 U_f ca. 9 V

Normierte Anheizzeit · Normalized heater warm-up time

Meßwerte · Measuring values

Triode		Heptode	
U_a	100 V	U_a	14 V
$-U_g$	0,9 V	U_{g3}	0 V
I_a	9 mA	U_{g2g4}	14 V
S	8,8 mA/V	U_{g1}	0 V
μ	50	I_a	1,5 mA
		I_{g2+g4}	1,3 mA
$-U_g$	7 (≤ 11) V	$-U_{g1}$	1,8 V
bei $U_a = 200$ V		bei $I_a = 20 \mu A$	
$I_a = 0,1$ mA		$U_{g1} = 0$ V	
$-U_g (I_g = +0,3 \mu A)$	$\leq 1,3$ V	$-U_{g3}$	1,8 ($\leq 2,2$) V
		bei $I_a = 20 \mu A$	
		$U_{g1} = 0$ V	
		$-U_{g1} (I_{g1} = +0,3 \mu A)$	$\leq 1,3$ V
		$-U_{g3} (I_{g3} = +0,3 \mu A)$	$\leq 1,3$ V



Betriebswerte · Typical operation

Heptode Impulsabtrennstufe

Heptode pulse separator

U_{g2g4}	14		V
I_{g1}	100		μA
I_{g3}	1		μA
I_a	0,75	> 0,3	mA
U_a	14	1	V
$-U_{g1}$	2		V

bei $U_a = 14 V$

$U_{g2g4} = 14 V$

$U_{g3} = +25 V$

$I_a = 20 \mu A$

$-U_{g3}$	1,9 ($\leq 2,3$)		V
-----------	--------------------	--	---

bei $U_a = 14 V$

$U_{g2g4} = 14 V$

$I_a = 20 \mu A$

$I_{g1} = 100 \mu A$



Nennwert-Grenzdaten · Design centre ratings

Triode			Heptode		
U_{ao}	550	V	U_{ao}	550	V
U_a	250	V	U_a	100	V
N_a	1,5	W	N_a	0,5	W
I_k	20	mA	U_{g2g4o}	550	V
R_{g1} ¹⁾	3	M Ω	U_{g2g4}	50	V
R_{g2} ²⁾	2	M Ω	U_{g2g4} ⁴⁾	min. 6	V
$-U_{gsp}$	200	V	N_{g2+g4}	0,5	W
$U_{f/k}$	100	V	$-U_{g1sp}$	100	V
$U_{f/k+3}$ ³⁾	170	V	$-U_{g3sp}$	150	V
$R_{f/k}$	20	k Ω	I_k	8	mA
			R_{g1}	3	M Ω
			R_{g3}	3	M Ω
			$U_{f/k}$	100	V
			$R_{f/k}$	20	k Ω

1) U_g mittels R_k
 U_g by R_k

2) U_g fest · fixed grid bias

3) $U = +U_{eff}$
 $U = \text{max. } 70 \text{ V}$

4) **Eingeschränkte Nennwert-Grenzdaten:**

Dieser Wert darf bei einer Mittelröhre auch bei Netzunterspannung, ungünstigsten Schaltmittelstreuungen und ungünstiger Geräteeinstellung nicht unterschritten werden.

Design maximum ratings: With a bogey tube the value for U_{g2g4} must not decrease below this limited value under the worst propable operating conditions with respect to supply voltage variation, equipment component variation and equipment control adjustment.

Kapazitäten · Capacitances

Triode			Heptode		
C_e	3,1	pF	C_e	4,4	pF
C_a	1,7	pF	C_a	5,4	pF
$C_{a/g}$	1,8	pF	$C_{a/g1}$	< 0,1	pF
			$C_{a/g3}$	< 0,25	pF
			$C_{g1/g3}$	0,3	pF

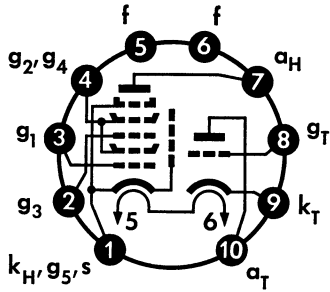
zwischen Triode/Heptode
 between triode/heptode

$C_{g1H/gT}$	< 0,005	pF
$C_{g1H/aT}$	< 0,01	pF
$C_{g3H/aT}$	< 0,02	pF
$C_{aH/aT}$	< 0,15	pF



Sockelschaltbild

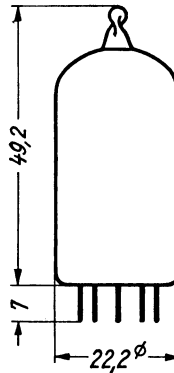
Basing diagram



Dekal

max. Abmessungen

max. dimensions



Gewicht · Weight

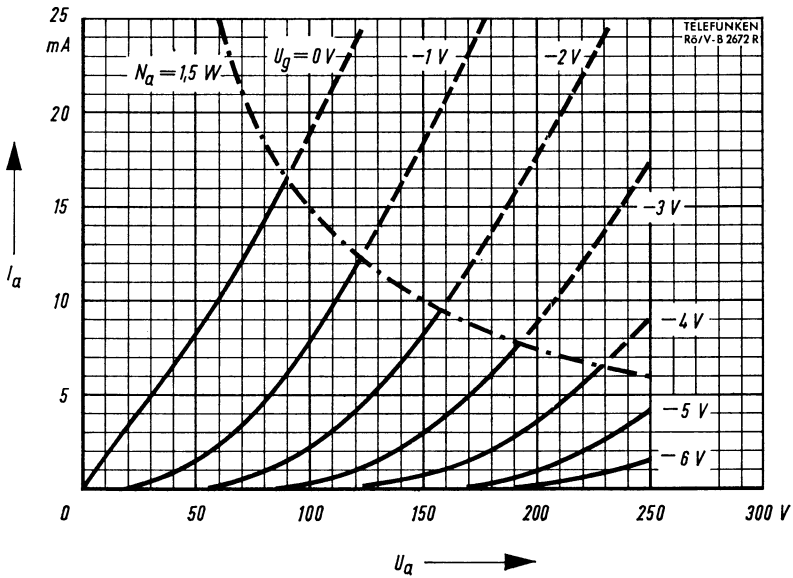
max. 14 g

Einbaulage beliebig · Mounting position: any

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

If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.



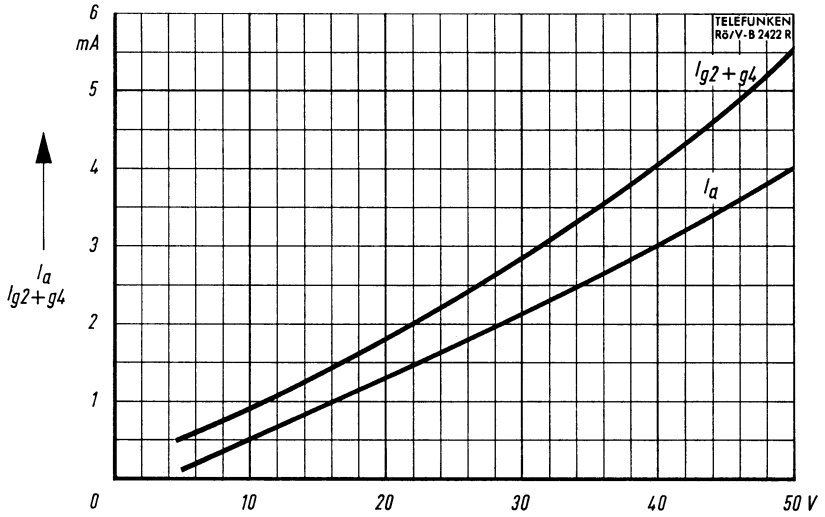


Triode

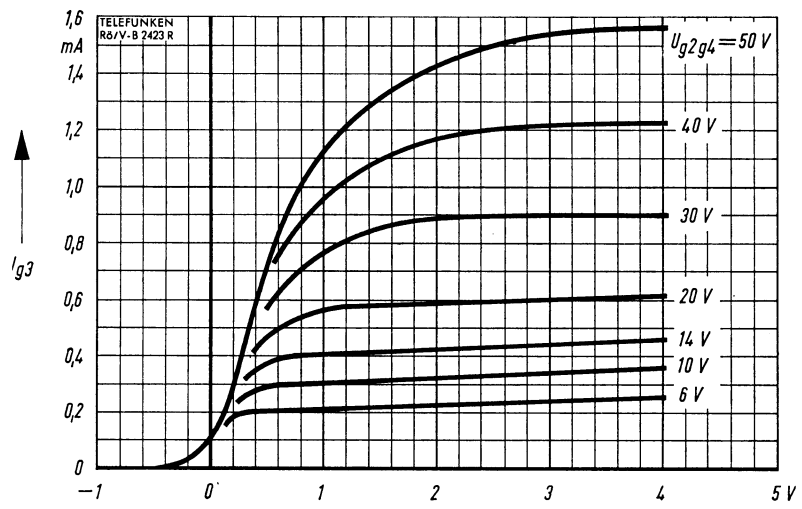
$$I_a = f(U_a)$$

$$-U_g = \text{Parameter}$$





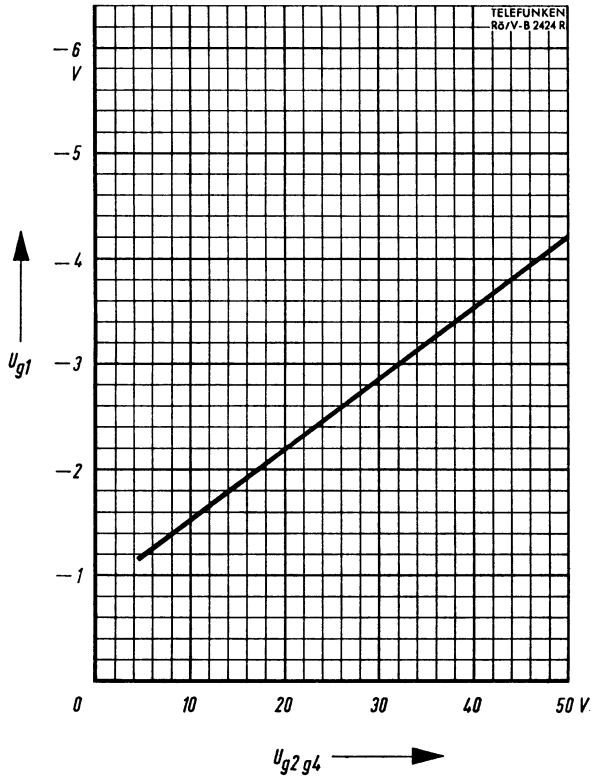
$U_{g2g4} \longrightarrow I_a, I_{g2+g4} = f(U_{g2g4})$
 $U_a = 14 \text{ V}$
 $I_{g1} = 100 \mu\text{A}$
 $I_{g3} = 1 \mu\text{A}$



$U_{g3} \longrightarrow I_{g3} = f(U_{g3})$
 $U_a = 14 \text{ V}$
 $I_{g1} = 100 \mu\text{A}$
 $U_{g2g4} = \text{Parameter}$

Heptode





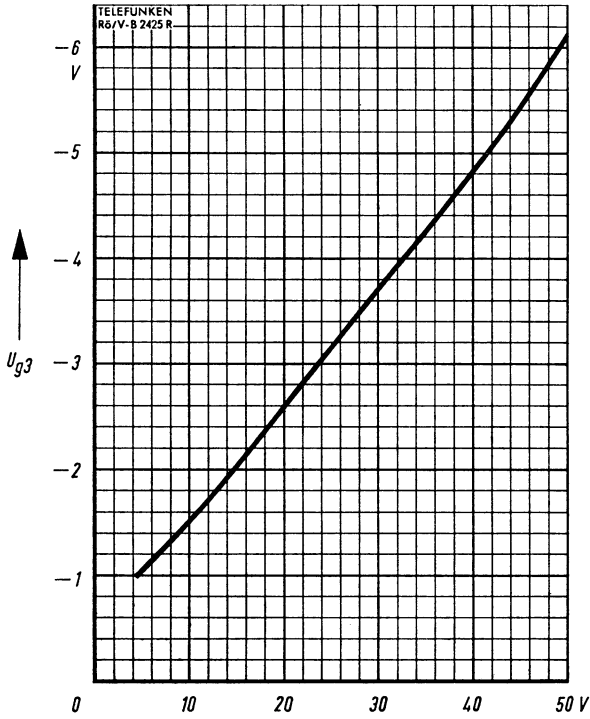
$$U_{g1} = f(U_{g2g4})$$

$$U_a = 14 \text{ V}$$

$$U_{g3} = 0 \text{ V}$$

$$I_a = 20 \mu\text{A}$$





$U_{g2\ g4}$ →

$$U_{g3} = f(U_{g2g4})$$

$$U_a = 14\text{ V}$$

$$I_a = 20\ \mu\text{A}$$

$$I_{g1} = 100\ \mu\text{A}$$



Heizspannung	U_f	12,6	V
Heizstrom	I_f	300	mA

Betriebswerte

Diese Röhre darf nur mit halbautomatischer Gittervorspannung betrieben werden.

Triode

Betriebsspannung	U_b	170	200	V
Gittervorspannung	U_g	-1,5	-1,5	V
Anodenwiderstand	R_a	200 100	200 100	k Ω
Anodenstrom	I_a	0,35 0,65	0,50 0,8	mA
Verstärkung	V	43 41	43 41	fach
Durchgriff	D	1,8 1,8	1,8 1,8	%

Pentode

Anodenspannung	U_a	170	200	V
Schirmgitterspannung	U_{g2}	170	200	V
Gittervorspannung	U_{g1}	-5,3	-7,0	V
Anodenstrom	I_a	30	30	mA
Schirmgitterstrom	I_{g2}	5,3	5,3	mA
Steilheit	S	8,75	8,75	mA/V
Innenwiderstand	R_i	22	22	k Ω
Außenwiderstand	R_a	5,7	6,7	k Ω
Gitterableitwiderstand	R_{g1}	1	1	M Ω
Empfindlichkeit	$U_{g1\sim}$ (50 mW)	0,40	0,40	V _{eff}
Verstärkung	V	44	44	fach
Gitterwechselspannung	$U_{g1\sim}$ (N)	3,0	3,7	V _{eff}
Sprechleistung	N (10 %)	2,0	2,4	W
Verstärkung über beide Systeme	V	1900	1900	fach
Empfindlichkeit über beide Systeme	$U_{g\sim}$ (50 mW)	10	10	mV _{eff}

Bei NF-Verstärkung über beide Systeme darf der resultierende Wechselstromwiderstand am Gitter der Triode den Wert von 0,5 M Ω nicht überschreiten.

Zur Vermeidung von Selbsterregung soll bei Ausnützung der vollen Verstärkung der Röhre die Fassung eine Abschirmung enthalten, die den unteren Teil der Röhre umgibt und an Masse liegen muß.

Zur Vermeidung von UKW-Störschwingungen ist es notwendig, unmittelbar vor das Steuergitter einen Schutzwiderstand von mindestens 1 k Ω oder vor das Schirmgitter einen Widerstand von mindestens 300 Ω zu legen. Evtl. können sich beide Maßnahmen als notwendig erweisen.

Höchstwert des Anodenspitzenstromes beim Gebrauch als Endröhre für die vertikale Ablenkung in Fernseh-Empfängern

Es ist zweckmäßig, die Schaltung so auszulegen, daß ein Anodenspitzenstrom von nicht mehr als

$$35 \text{ mA bei } U_a = 35 \text{ V, } U_{g2} = 170 \text{ V, } U_{g1} = -1 \text{ V}$$

auftreten kann. Hierdurch werden unvermeidliche Röhrenstreuungen und Alterungserscheinungen berücksichtigt.

Der Anodenspitzenstrom einer mittleren neuen Röhre ist

$$50 \text{ mA bei } U_a = 35 \text{ V, } U_{g2} = 170 \text{ V, } U_{g1} = -1 \text{ V}$$

Grenzwerte

Triode

Anodenkaltspannung	U_{a0}	550	V
Anodenspannung	U_a	250	V
Anodenbelastung	N_a	1,0	W
Gitterableitwiderstand	R_g	1,5	MΩ
Gitterstromereinsatzpunkt ($I_{gT} \leq +0,3 \mu\text{A}$)	U_{ge}	-1,3	V
Mittlerer Kathodenstrom	I_k	8,0	mA
Kathodenspitzenstrom	I_{ksp}	200	mA
Impulszeit max. 10% einer Periode, Impulsdauer max. 2 msec.			

Pentode

Anodenkaltspannung	U_{a0}	5
Anodenspannung	U_a	2
Anodenspitzenspannung (Dauer max. 2 msec)	U_{asp}	2
Anodenbelastung	N_a	6
Schirmgitterkaltspannung	U_{g20}	5
Schirmgitterspannung	U_{g2}	2
Schirmgitterbelastung	N_{g2}	
Schirmgitterbelastung bei Aussteuerung	N_{g2}	
Gitterableitwiderstand	R_{g1}	
Gitterstromereinsatzpunkt ($I_{g1} \leq +0,3 \mu\text{A}$)	U_{g1e}	-
Kathodenstrom	I_k	
Spannung zwischen Faden und Schicht	U_{fk}	2
Außenwiderstand zwischen Faden und Schicht	R_{fk}	



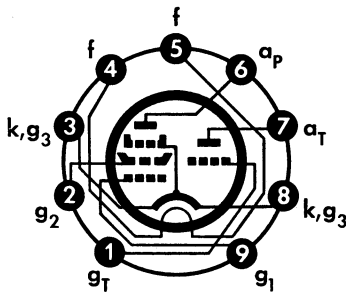
Kapazitäten:
Triode

Eingang	C_e	etwa 1,8	pF
Ausgang	C_a	etwa 1,0	pF
Gitter — Anode	C_{ga}	etwa 2,1	pF
Gitter — Faden	C_{gf}	$\leq 0,035$	pF

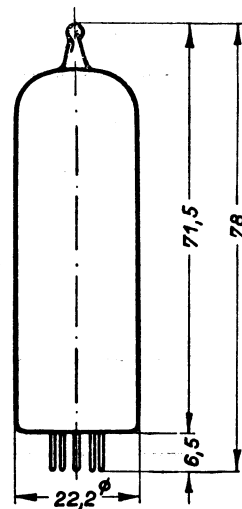
Pentode

Eingang	C_e	etwa 9,0	pF
Ausgang	C_a	etwa 4,0	pF
Gitter 1 — Anode	C_{g1a}	$\leq 0,45$	pF
Gitter (T) — Anode (P)	C_{gTaP}	$\leq 0,024$	pF

Sockelschaltbild



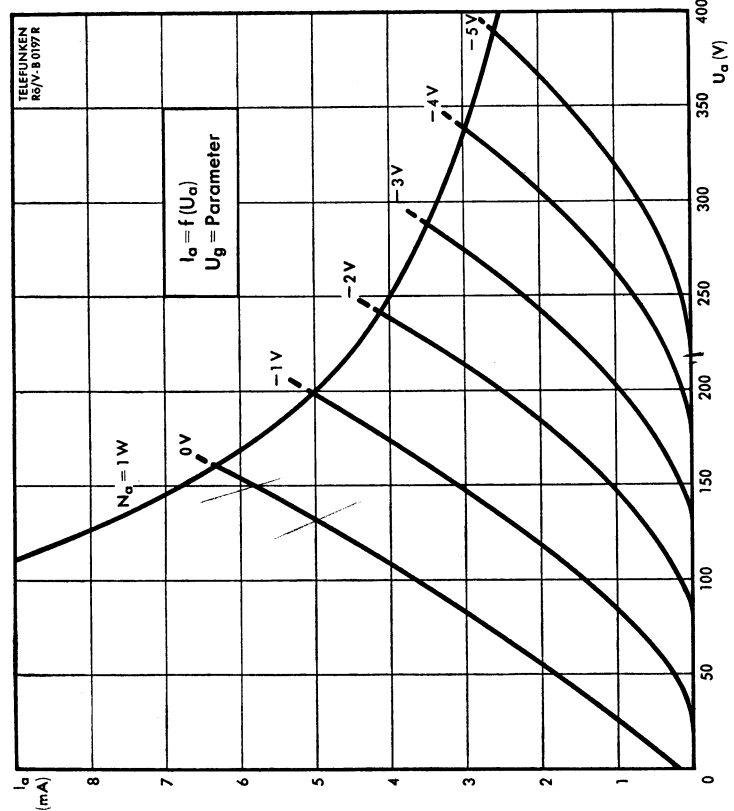
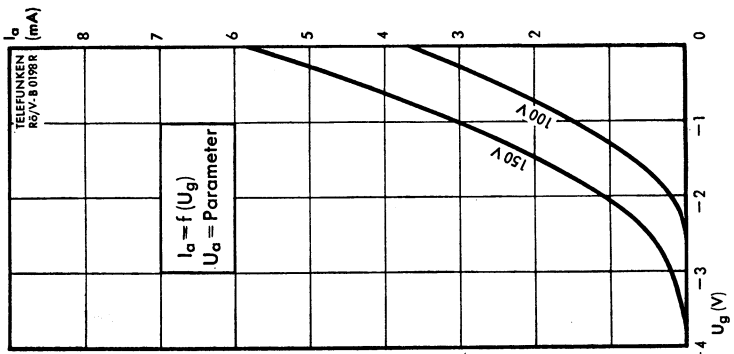
max. Abmessungen



Gewicht: max. 19 g

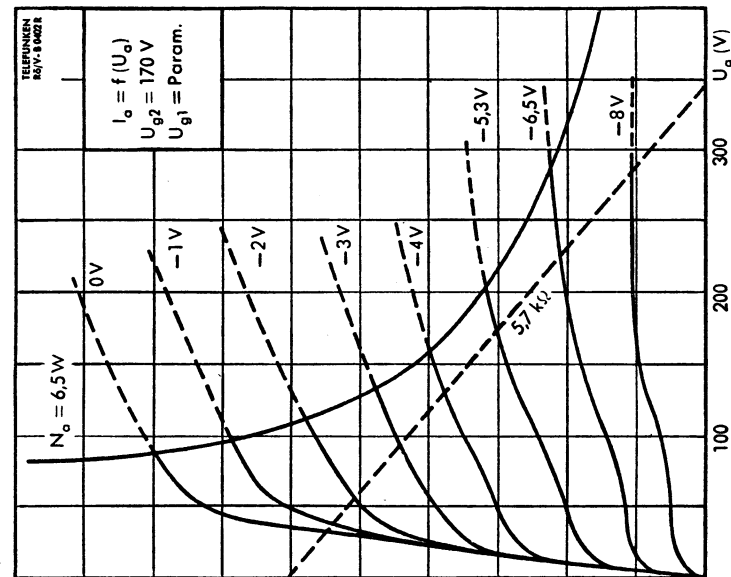
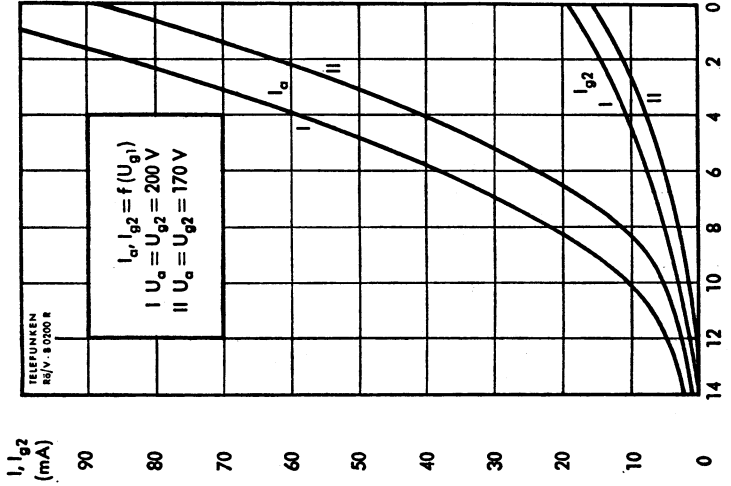
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung
Vorsorge getroffen werden.

TELEFUNKEN



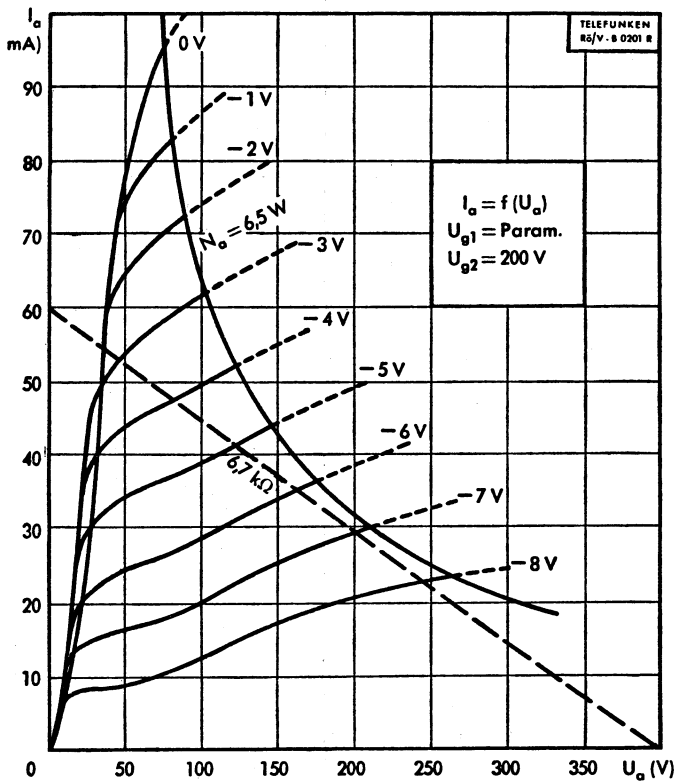
Trioden-Teil





Pentoden-Teil



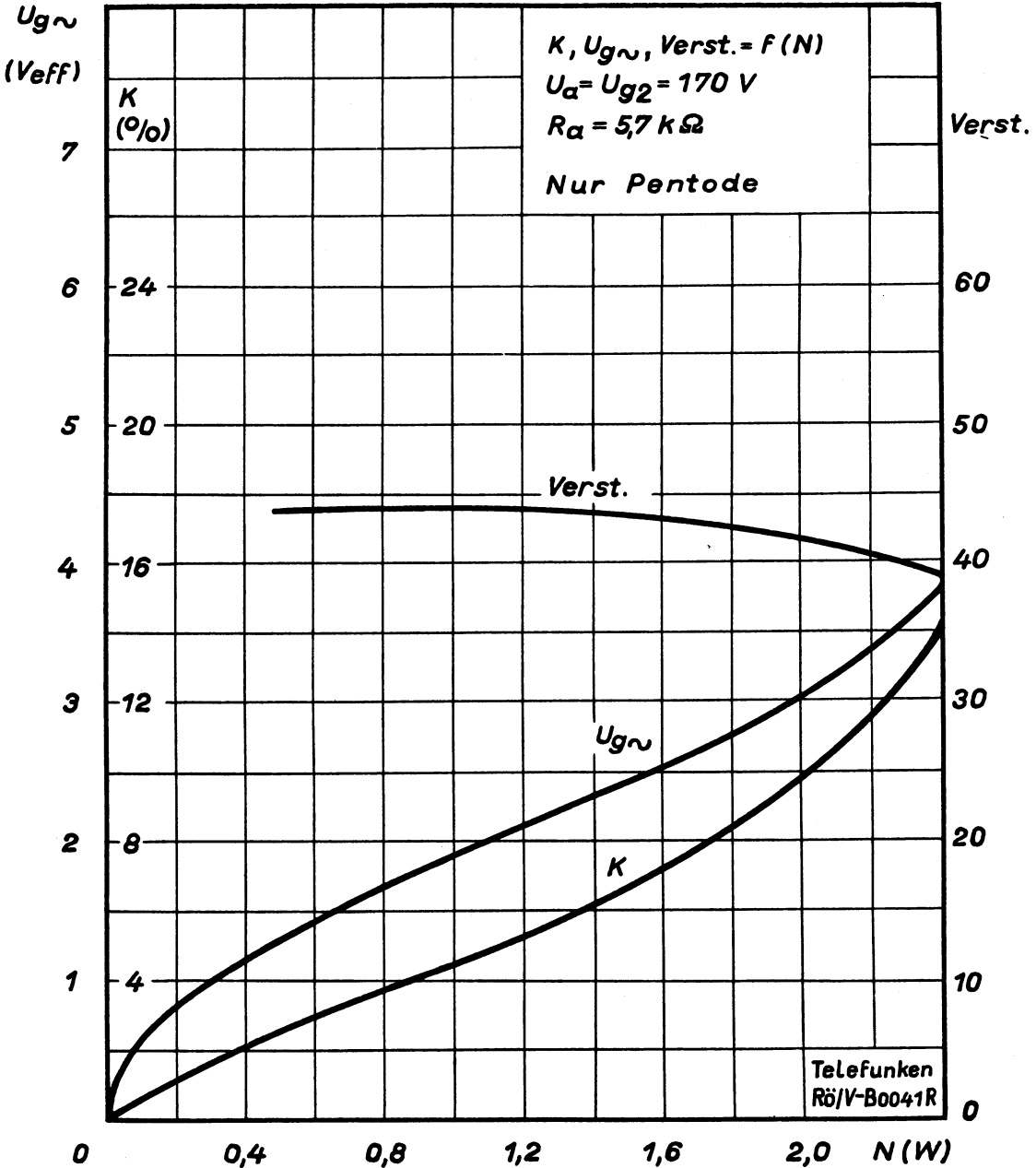


Pentoden-Teil

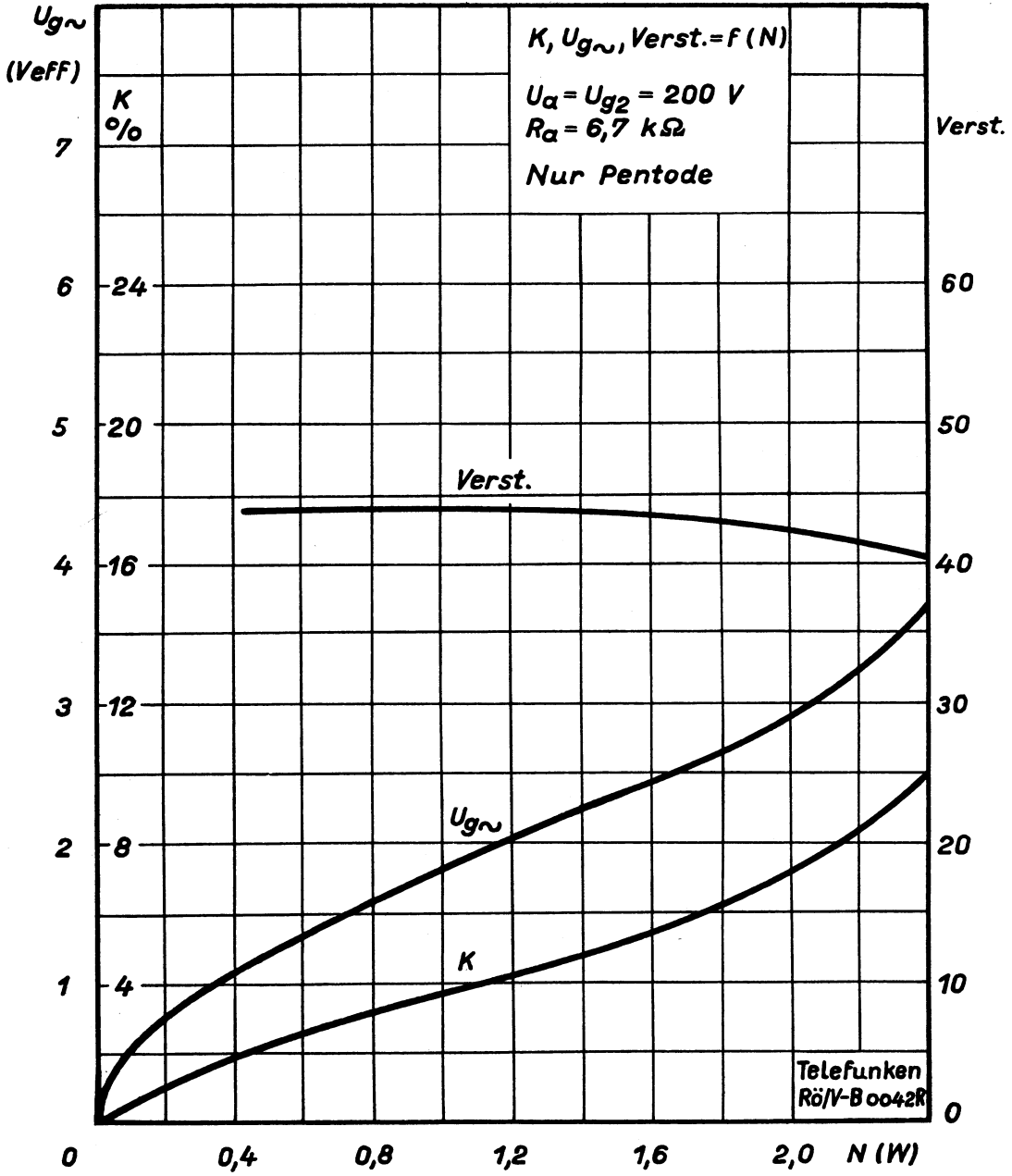


TELEFUNKEN

PCL 81

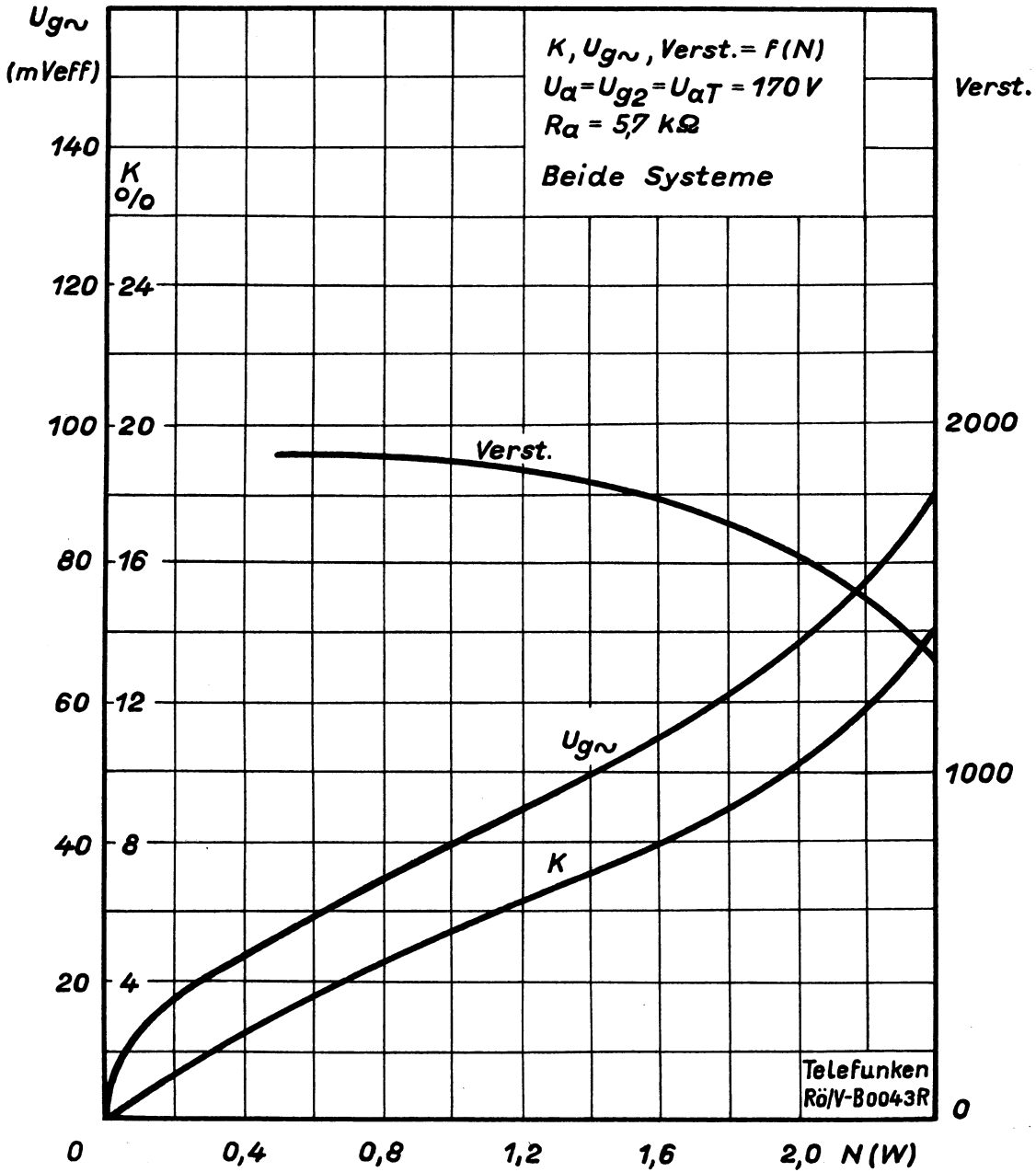


TELEFUNKEN

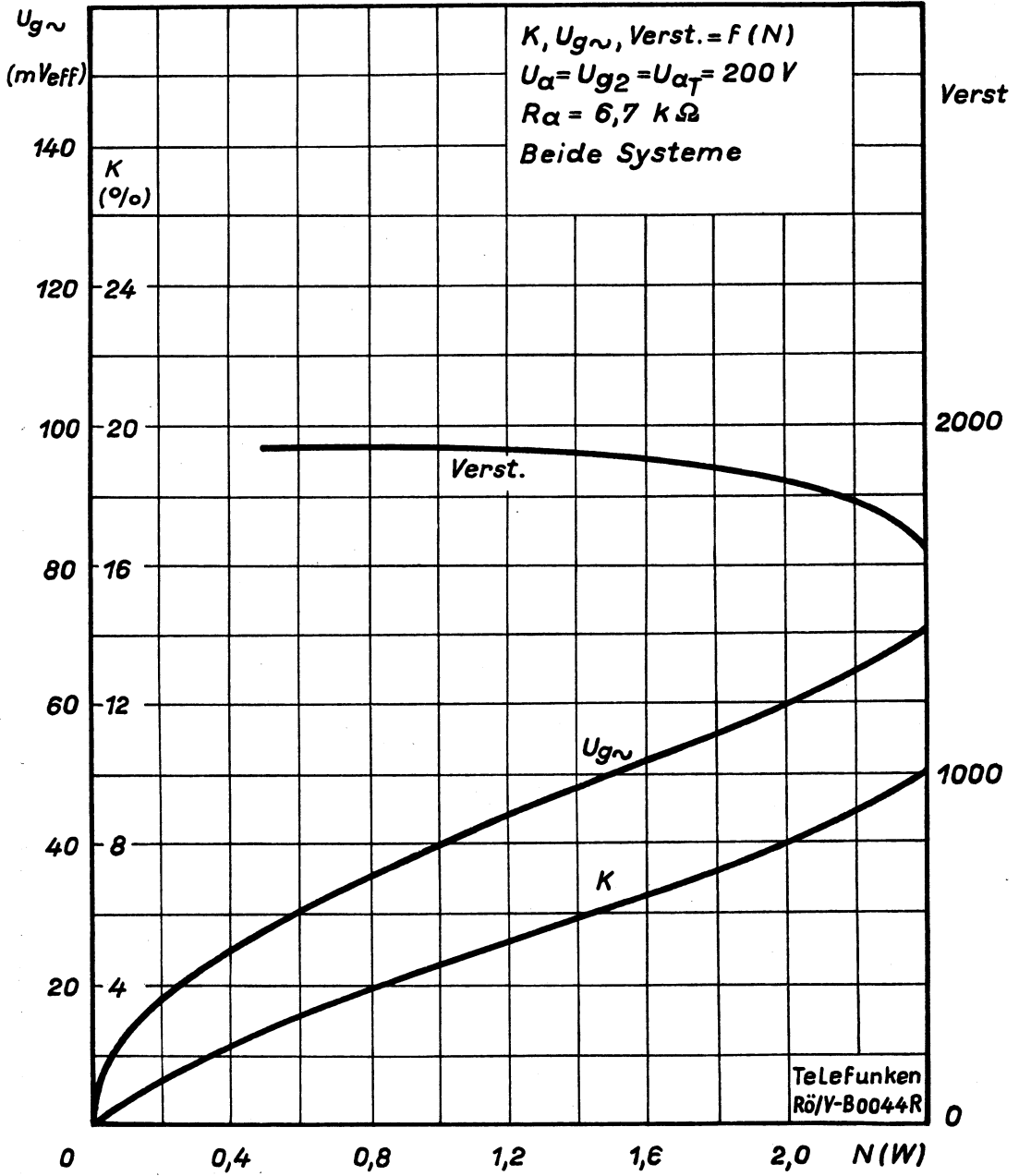


TELEFUNKEN

PCL 81



TELEFUNKEN



Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienanspeisung
DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PCL 82

NF-Triode / Pentode
mit getrennten Kathoden
AF-Triode / Pentode
with separate cathodes

U_f 16 V
 I_f 300 mA

Meßwerte · Measuring Values

Triode			Pentode						
U_a	100	V	U_a	100	170	200	200	230	V
U_g	0	V	U_{g2}	100	170	170	200	230	V
I_a	3,5	mA	U_{g1}	-6	-11,5	-12,5	-16	-20,5	V
S	2,5	mA/V	I_a	26	41	35	35	30	mA
μ	70		I_{g2}	5	8	6,5	7	6	mA
			S	6,8	7,5	6,8	6,4	5,5	mA/V
			R_i	15	16	20,5	20	24	k Ω
			μ_{g2g1}	10	9,5	9,5	9,5	9	

Betriebswerte · Typical Operation

für Vertikal-Ablenkstufen · for vertical deflection stages

Triode als Oszillator · Triode as Oscillator

Es ist zweckmäßig, die Schaltung so auszulegen, daß nicht mehr als 100 mA Kathodenspitzenstrom benötigt werden. Auf diese Weise werden unvermeidliche Röhrenstreuungen sowie die Emissionsabnahme während der Lebensdauer und bei Unterheizung berücksichtigt. Es ist vorteilhaft, wenn die bei Inbetriebnahme der Röhren auftretenden Spitzenströme durch eine automatische Begrenzung der Amplitude geregelt werden, z. B. durch nichtüberbrückte Widerstände in der Gitter- bzw. Anodenzuleitung.

It is recommended to design the circuit so that not more than 100 mA peak cathode current are required. In this way unavoidable tube dispersions and deterioration of emission during long-life and at underheating are taken into consideration. It is of advantage if peak currents, occurring when the tubes are put in operation, are controlled by automatic amplitude limitation, e.g. by unbridged resistances in the grid and anode leads.

Pentode als Endröhre für Vertikal-Ablenkung

Pentode as power tube for vertical deflection

Um den Röhrentoleranzen und dem Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer Rechnung zu tragen, soll die Schaltung entworfen werden für einen Höchstwert des Anodenspitzenstromes von:

In order to allow for the tube-tolerances and the drop in the tube characteristics during longlife, the circuit should be designed for a maximum value of anode peak current of:

$$I_{asp} = 85 \text{ mA (70 mA}^1) \text{ bei } U_a = 50 \text{ V, } U_{g2} = 170 \text{ V}$$

$$I_{asp} = 125 \text{ mA (105 mA}^1) \text{ bei } U_a = 60 \text{ V, } U_{g2} = 230 \text{ V}$$

$$I_{asp} = 130 \text{ mA (110 mA}^1) \text{ bei } U_a = 70 \text{ V, } U_{g2} = 230 \text{ V}$$

¹⁾ bei Unterheizung · at underheating · $I_f = 276 \text{ mA}$



Mittlere neue Röhre bei Normalheizung und Einstellung auf $I_{g1} = +0,3 \mu\text{A}$

Average values of new tube at normal heating and adjustment with $I_{g1} = +0.3 \mu\text{A}$

$I_{asp} = 135 \text{ mA}$ bei $U_a = 50 \text{ V}$, $U_{g2} = 170 \text{ V}$

$I_{asp} = 200 \text{ mA}$ bei $U_a = 60 \text{ V}$, $U_{g2} = 230 \text{ V}$

$I_{asp} = 210 \text{ mA}$ bei $U_a = 70 \text{ V}$, $U_{g2} = 230 \text{ V}$

Triode

NF-Verstärker in Widerstandsverstärkerschaltung · Resistance-coupled amplifier

Generatorinnenwiderstand · Generator internal resistance 220 k Ω

Gitterableitwiderstand der folgenden Stufe · Grid resistance for next stage 680 k Ω

U_b (V)	R_k (k Ω)	R_a (k Ω)	I_a (mA)	$U_{a\sim}$ (V $_{eff}$)	$U_{a\sim}/U_{e\sim}$	k (%)
1. $R_g = 3 \text{ M}\Omega$						
200	1,5	100	0,84	30	47	2,3 ¹⁾
170	1,8	100	0,67	25	46	2,8 ¹⁾
100	1,8	100	0,38	11	42	2,8 ¹⁾
200	2,2	220	0,52	26	52	1,6 ¹⁾
170	2,7	220	0,43	25	51	2,3 ¹⁾
100	2,7	220	0,23	15	47	4,0 ¹⁾
2. $R_g = 22 \text{ M}\Omega$						
200	0	100	1,05	24	50	1,5 ²⁾
170	0	100	0,86	19	49	1,4 ²⁾
100	0	100	0,37	8	42	1,3 ¹⁾
200	0	220	0,61	25	55	1,4 ²⁾
170	0	220	0,50	20	53	1,4 ²⁾
100	0	220	0,22	9	46	1,5 ¹⁾

1) Der Klirrfaktor ist bei kleineren Ausgangsspannungen der Ausgangsspannung annähernd proportional.
At lower output voltages the noise factor is approximately proportional to the output voltage.

2) Zwischen $U_{a\sim} = 5 V_{eff}$ und der in der Tabelle angegebenen Ausgangsspannung bleibt der Klirrfaktor annähernd konstant. Unterhalb von $U_{a\sim} = 5 V_{eff}$ ist er der Ausgangsspannung annähernd proportional.
Between $U_{a\sim} = 5 V_{eff}$ and the output voltage given in the table the noise factor is approximately constant. Below $U_{a\sim} = 5 V_{eff}$ it is approximately proportional to the output voltage.

Mikrophonie und Brumm · Microphonics and Hum

Die Triode darf ohne spezielle Maßnahmen gegen Mikrophonie und Brumm in Schaltungen verwendet werden, die für eine Eingangsspannung $U_{e\sim} \geq 10 \text{ mV}_{eff}$ eine Lautsprecherleistung von 50 mW ergeben. Die Wechselspannung zwischen Stift 4 und Kathode darf hierbei 6,3 V nicht überschreiten.

The triode may be used without special precautions against microphonics and hum in circuits delivering a power output of 50 mW for an input voltage of $U_{e\sim} \geq 10 \text{ mV rms}$. In the AC-voltage may be between pin 4 and cathode max. 6.3 V.



Pentode

Eintakt-A-Betrieb · Class A Amplifier

U_a	100	170	200	200	V
U_{g2}	100	170	170	200	V
U_{g1}	-6	-11,5	-12,5	-16	V
I_a	26	41	35	35	mA
I_{g2}	5	8	6,5	7	mA
R_a	3,9	3,9	5,6	5,6	k Ω
$U_{g1\sim}(N)$	3,8	6	5,8	6,6	V _{eff}
$N(10\%/o)$	1,05	3,3	3,4	3,5	W
$U_{g1\sim}(50\text{ mW})$	0,65	0,59	0,56	0,6	V _{eff}

2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb · 2 tubes Push-Pull, Class AB

U_{ba}	170	200	V
U_{bg2}	170	200	V
R_k	135	165	Ω
I_{ao}	2 x 33	2 x 35	mA
I_a ausgest.	2 x 37	2 x 38	mA
I_{g2o}	2 x 6,2	2 x 6,5	mA
I_{g2} ausgest.	2 x 15	2 x 16,5	mA
R_{aa}	5	5	k Ω
$U_{g1\sim}(N)$	9	10,9	V _{eff}
N	7	9	W
k	4	4,8	%

Grenzwerte · Maximum Ratings

Triode

U_{ao}	550	V	R_{g^2}	3	M Ω
U_a	250	V	R_{g^3}	1	M Ω
U_{asp^1}	600	V	R_{g^4}	22	M Ω
N_a	0,5	W	$Z_g(50\text{ Hz})$	0,5	M Ω
I_k	15	mA	U_{fk^6}	200	V
$I_{ksp^1)^5}$	100	mA	R_{fk}	20	k Ω

Pentode

U_{ao}	900	V	N_{g2}	1,8	W
U_a	300	V	N_{g2sp}	3,2	W
U_{asp^1}	+ 2500	V	I_k	50	mA
U_{asp}	- 500	V	R_{g1^2}	2	M Ω
$N_a(U_a > 250\text{ V})$	5	W	R_{g1^3}	1	M Ω
$N_a(U_a < 250\text{ V})$	7	W	U_{fk^7}	200	V
U_{g2o}	550	V	R_{fk}	20	k Ω
U_{g2}	250	V			

 Anmerkungen siehe nächste Seite
 Remarks see next page


- 1) Impulsdauer max. 4% einer Periode, $t_{max} = 0,8 \text{ ms}$ · Impulse duration max. 4% per period, $t_{max} = 0.8 \text{ ms}$
- 2) $U_{g \text{ autom.}}$ · cathodes grid bias
- 3) $U_{g \text{ fest}}$ · fixed grid bias
- 4) U_{g} nur durch R_g erzeugt · U_g produced by voltage drop across R_g only
- 5) siehe auch „Triode als Oszillator“ · see also "Triode as oscillator"
- 6) Während der Anheizzeit darf die Gleichspannungskomponente von U_{fk} bei positiver Kathode auf max. 315 V ansteigen.

The DC-component of U_{fk} at cathode positive may be during warm-up time to ascend max. 315 V.

- 7) Zum Vermeiden störender Brummerscheinungen auf dem Bildschirm von Empfängern, deren Netz nicht mit der Bildfrequenz der Sendung synchron läuft, ist für die lt. Grenzwerte zulässige U_{fk} von 200 V die Impedanz Z_{gk} (50 Hz) $\leq 100 \text{ k}\Omega$ zu wählen.

Zu größeren Werten von Z_{gk} verhält sich die zulässige U_{fk} umgekehrt proportional.

Es empfiehlt sich, den Stift 4 an das erdseitige Ende der Heizspannung zu legen.

To prevent interfering hum phenomena on the picture screen of receivers whose mains is not in synchronism with the picture frequency of the transmission, the impedance Z_{gk} (50 c/s) $\leq 100 \text{ k}\Omega$ must be selected for the U_{fk} of 200 V permissible in accordance with the limiting value.

The permissible U_{fk} is inversely proportional to higher values of Z_{gk} .

It is recommended to apply pin 4 to the ground end of the heating voltage.

Kapazitäten · Capacitances

Triode

c_g	3,0	pF
c_a	4,3	pF
c_{ga}	4,4	pF
c_{gf}	< 0,02	pF

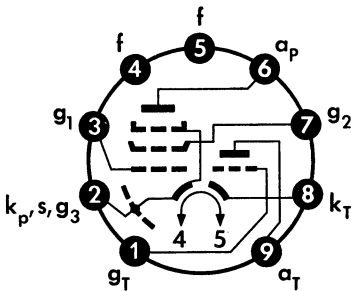
Pentode

c_{g1}	9,3	pF
c_a	ca. 8,0	pF
c_{g1a}	< 0,3	pF
c_{g1f}	< 0,3	pF

Triode/Pentode

c_{aTg1}	< 0,020	pF
c_{gTaP}	< 0,020	pF
c_{gTg1}	< 0,025	pF
c_{aTaP}	< 0,250	pF

Sockelschaltbild
Base connection

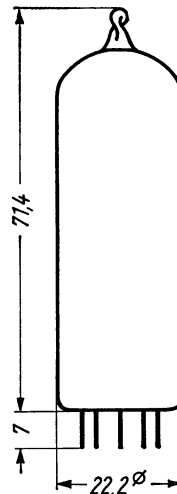


Pico 9 · Noval

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

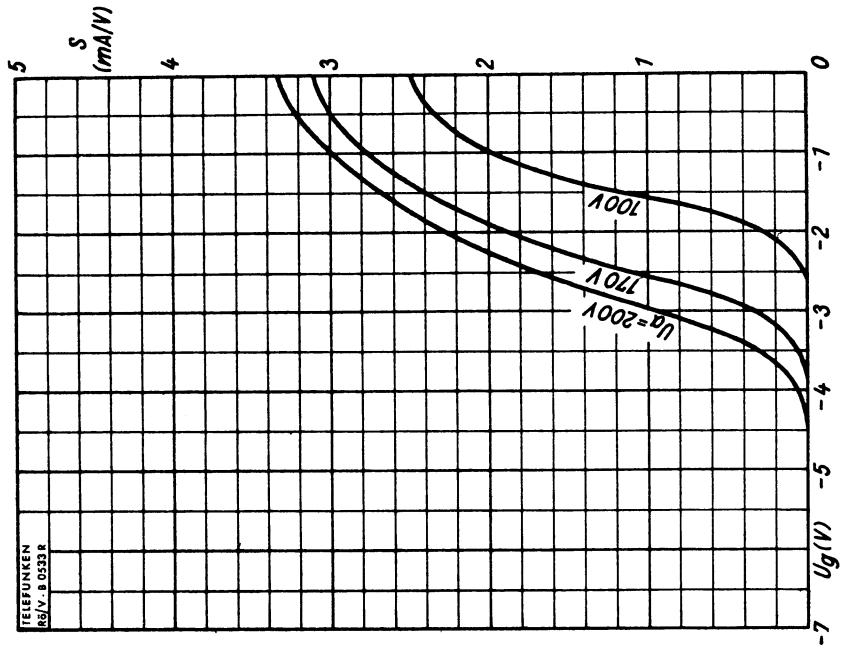
Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodges.

max. Abmessungen
max. Dimensions
DIN 41539, Nenngröße 62, Form A

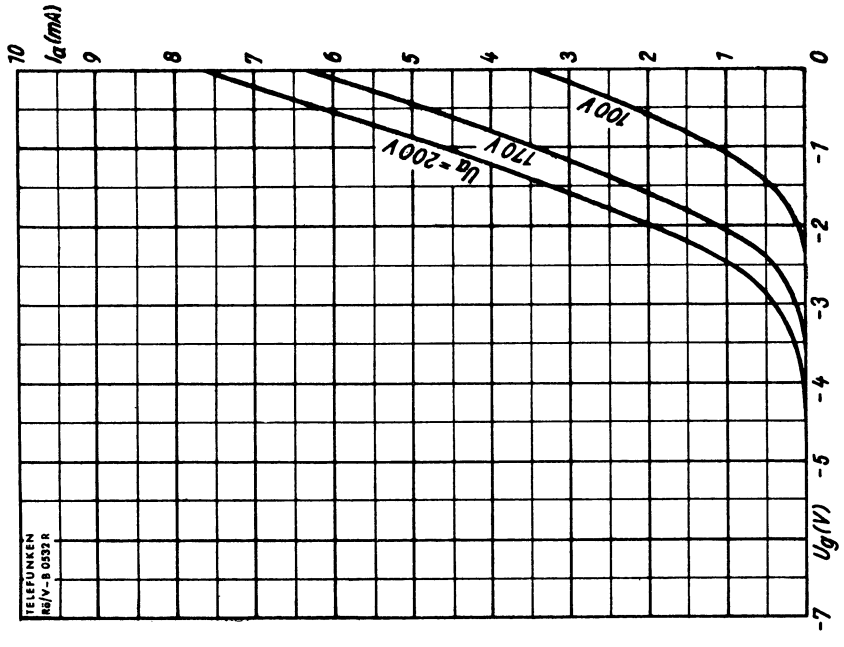


Gewicht · Weight
max. 20 g





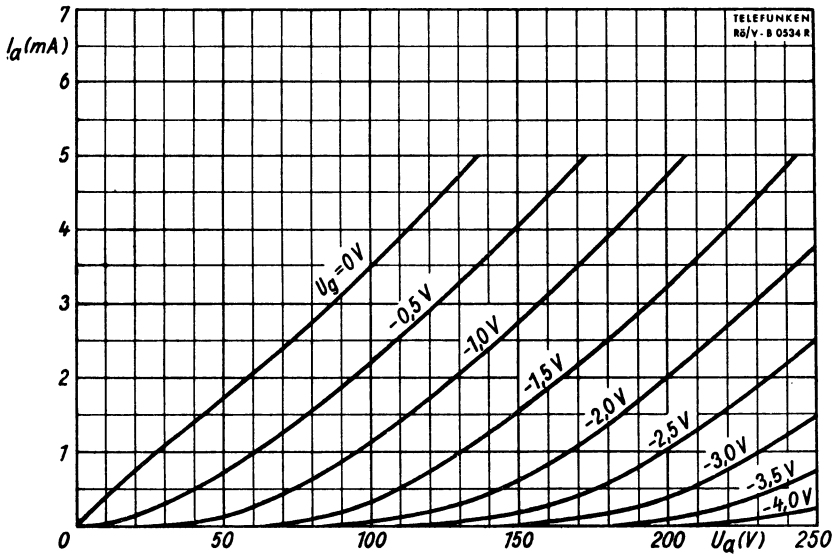
$S = f(U_g)$
 $U_a = \text{Parameter}$



$I_a = f(U_g)$
 $U_a = \text{Parameter}$

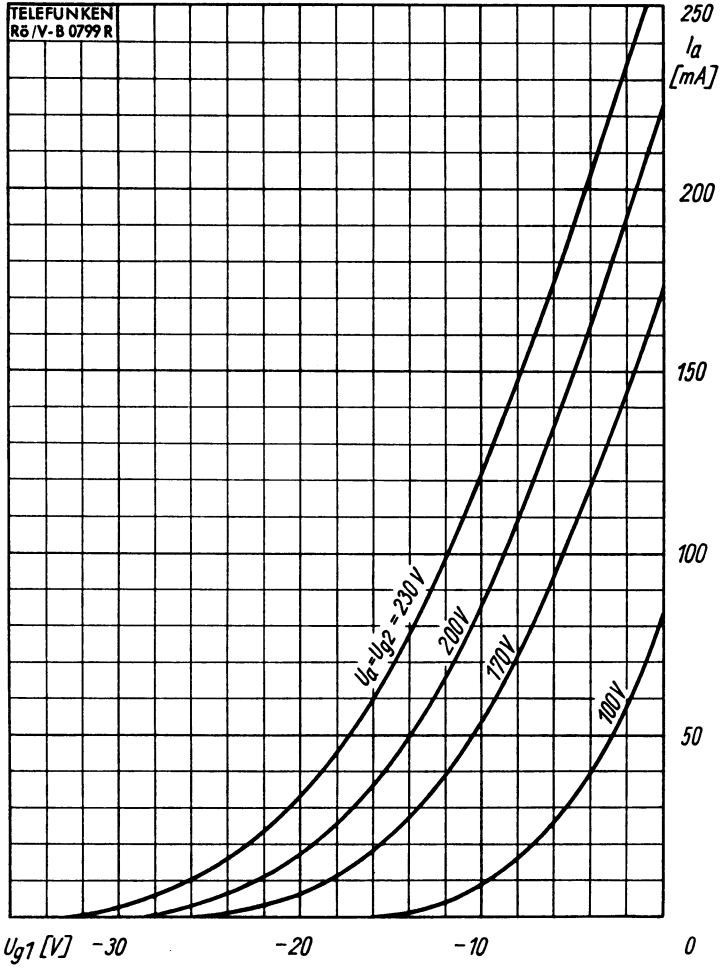
Triode





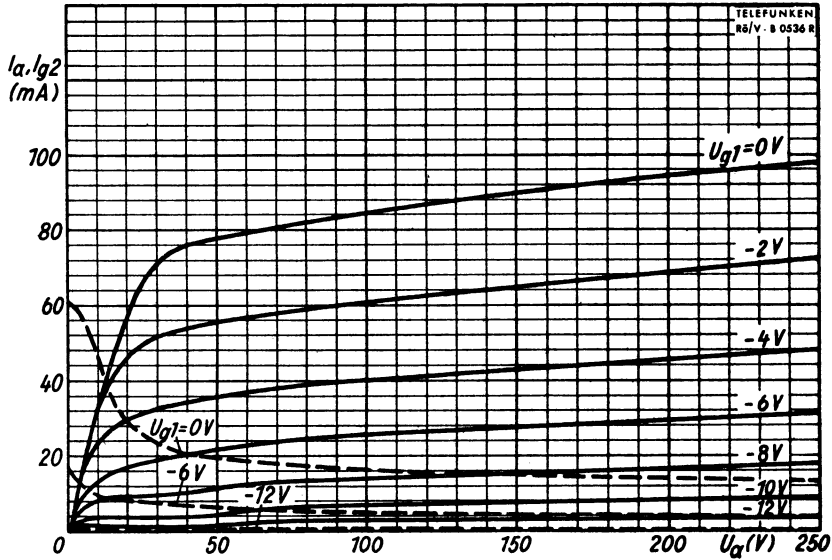
$I_a = f(U_a)$
 $U_g = \text{Parameter}$
Triode





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

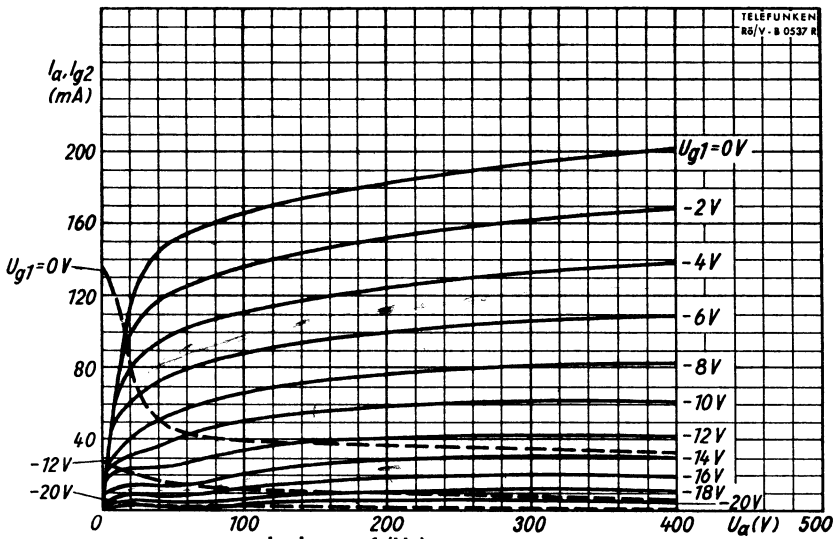




$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 100 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

— I_a
 - - - I_{g2}

Pentode

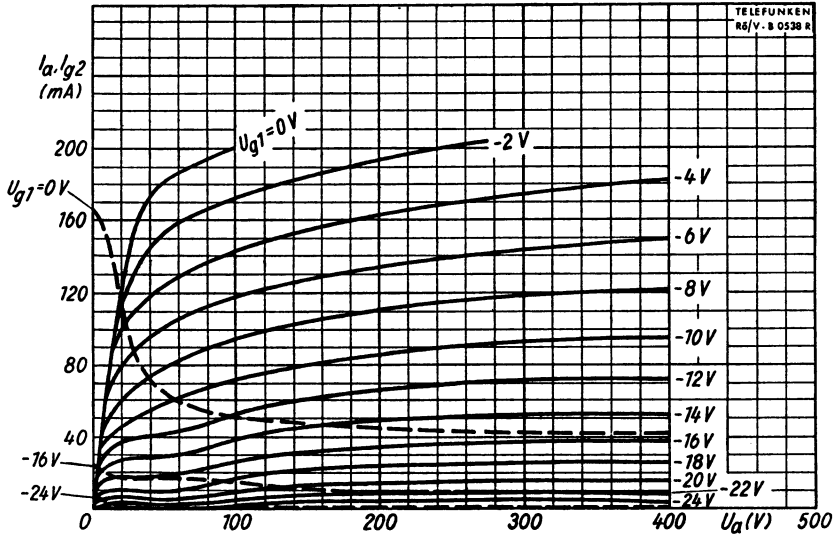


$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 170 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

— I_a
 - - - I_{g2}

Pentode

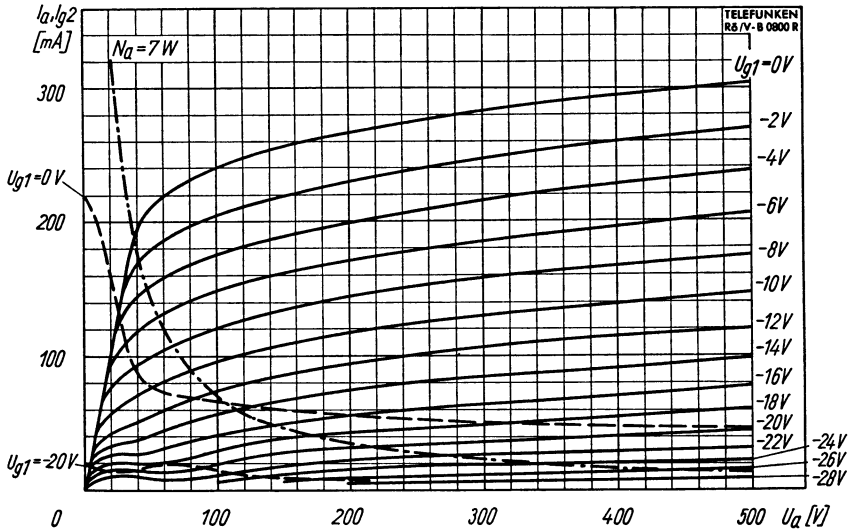




$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 200 \text{ V}$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

— I_a
 - - - I_{g2}

Pentode

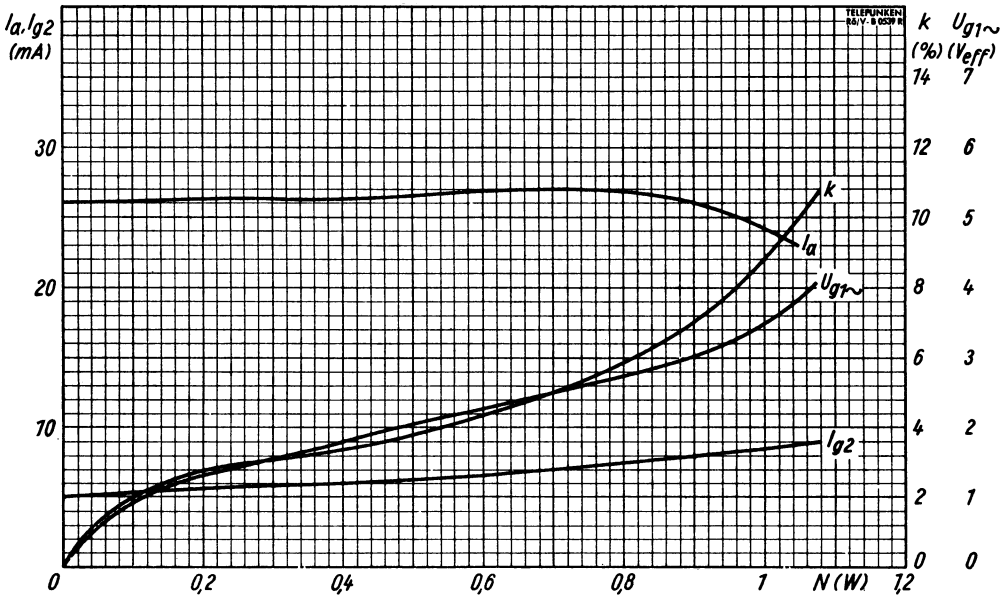


$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 230 \text{ V}$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

— I_a
 - - - I_{g2}

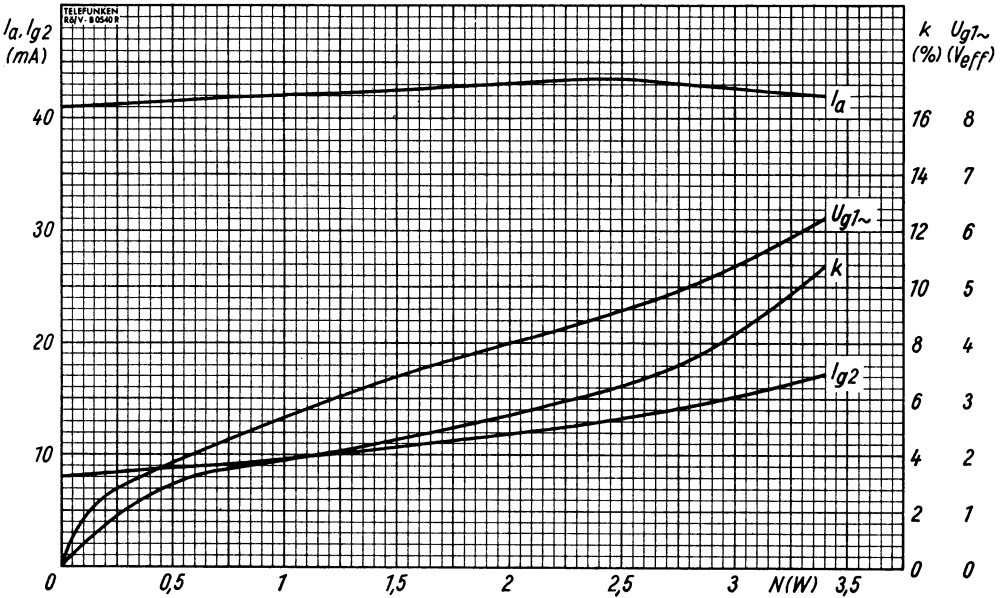
Pentode





$I_a, I_{g2}, U_{g1\sim}, k = f(N)$
 $U_a = U_{g2} = 100 V$

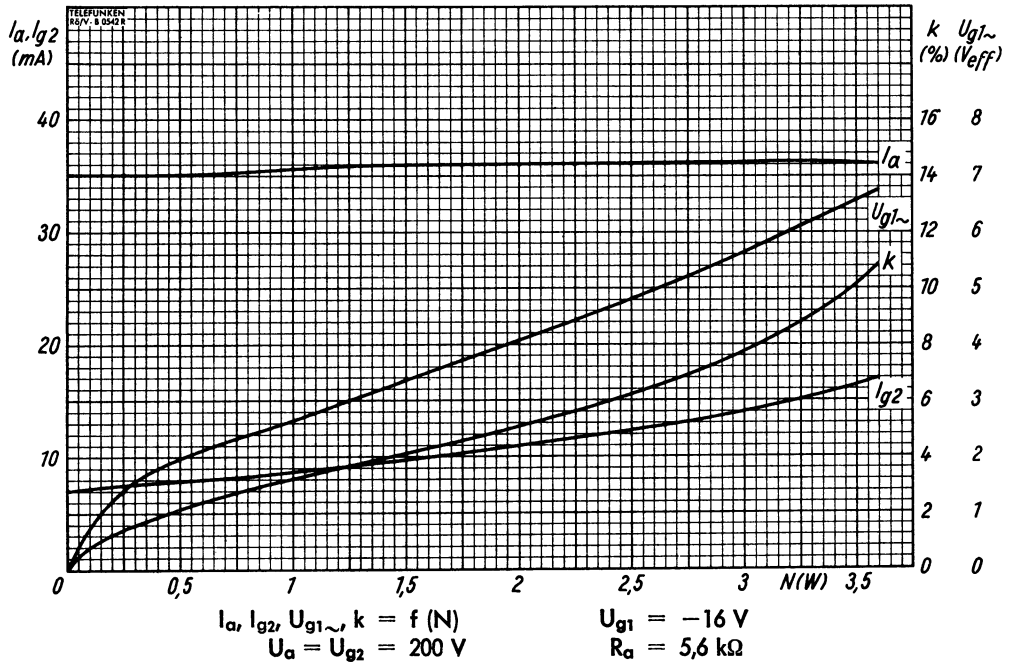
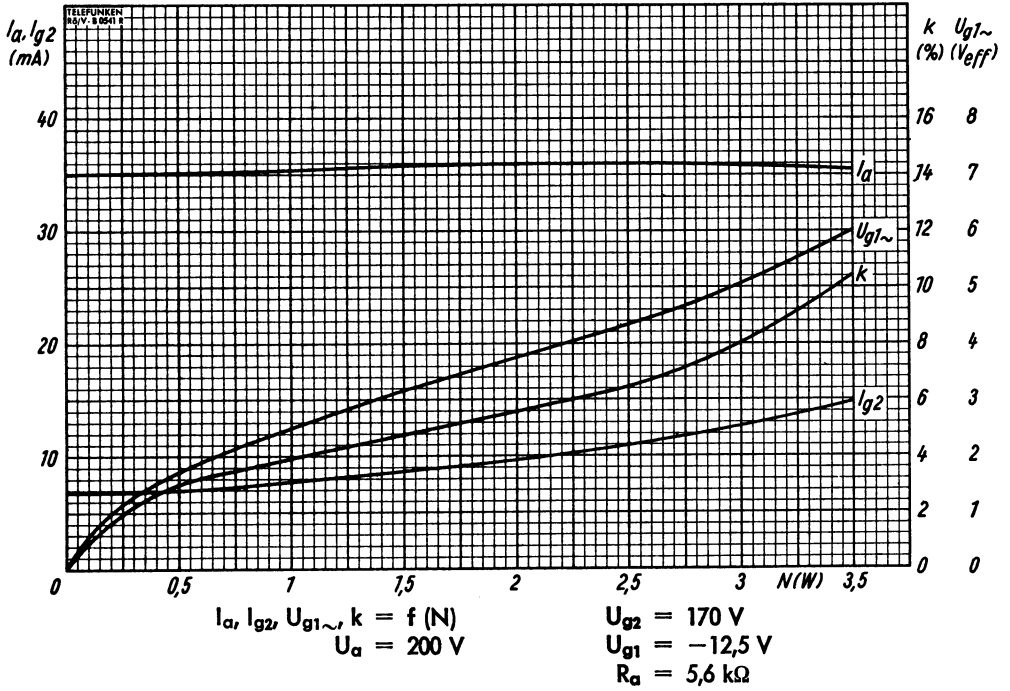
$U_{g1} = -6 V$
 $R_a = 3,9 k\Omega$

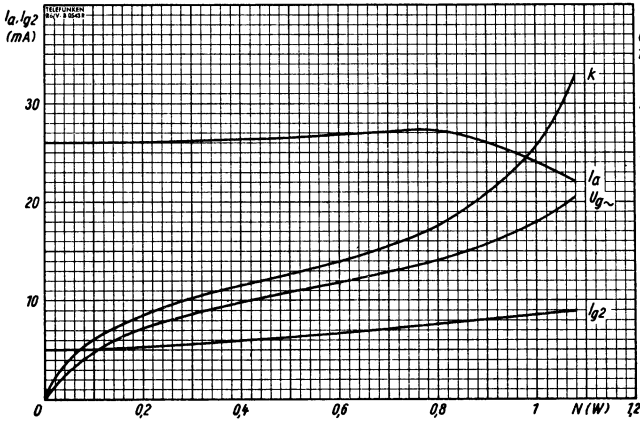


$I_a, I_{g2}, U_{g1\sim}, k = f(N)$
 $U_a = U_{g2} = 170 V$

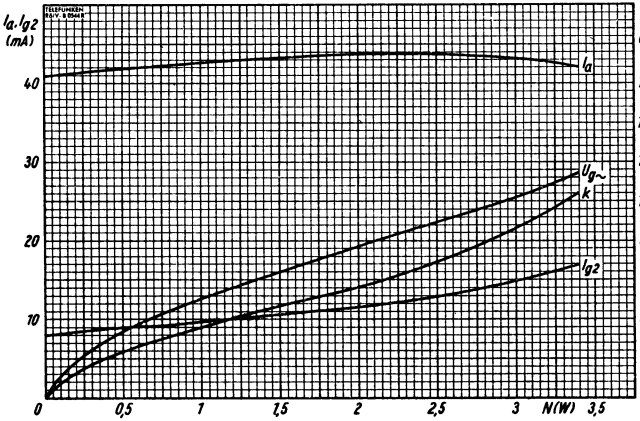
$U_{g1} = -11,5 V$
 $R_a = 3,9 k\Omega$



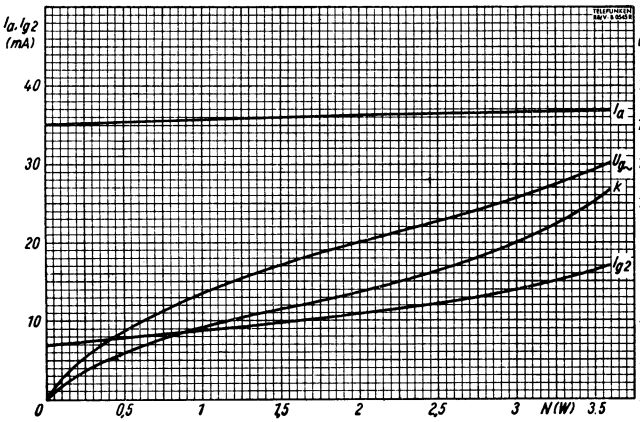




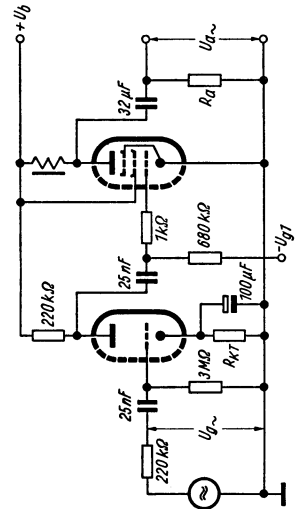
$I_a, I_{g2}, U_{g\sim}, k = f(N)$
 $U_b = 100 \text{ V}$
 $R_{aP} = 3,9 \text{ k}\Omega$
 $R_{kT} = 2,7 \text{ k}\Omega$
 $U_{g1} = -6 \text{ V}$



$I_a, I_{g2}, U_{g\sim}, k = f(N)$
 $U_b = 170 \text{ V}$
 $R_{aP} = 3,9 \text{ k}\Omega$
 $R_{kT} = 2,7 \text{ k}\Omega$
 $U_{g1} = -11,5 \text{ V}$



$I_a, I_{g2}, U_{g\sim}, k = f(N)$
 $U_b = 200 \text{ V}$
 $R_{aP} = 5,6 \text{ k}\Omega$
 $R_{kT} = 2,2 \text{ k}\Omega$
 $U_{g1} = -16 \text{ V}$



Über beide Systeme



Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-Heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PCL 84

Triode/Video-Endpentode
Triode/Video-power pentode

U_f ca. 15 V
 I_f **300** mA

Meßwerte · Measuring values

Triode			Pentode				
U_a	200	V	U_a	170	200	220	V
U_g	-1,7	V	U_{g2}	170	200	220	V
I_a	3	mA	U_{g1}	-2,1	-2,9	-3,4	V
S	4	mA/V	I_a	18	18	18	mA
μ	65		I_{g2}	3	3	3	mA
			S	11	10,4	10	mA/V
			R_i	> 100	> 130	> 150	k Ω
			μ_{g2g1}	ca. 36	ca. 36	ca. 36	

Betriebswerte · Typical operation

Pentode als Video-Endröhre · Pentode as video power tube

U_b	170	200	220	V
U_{g2}	170	200	220	V
U_{g1}	-2	-2,8	-3,3	V
R_a	3	3	3	k Ω
I_a	18	18	18	mA
I_{g2}	3,2	3,1	3,1	mA
S	10,4	10	9,7	mA/V

Grenzwerte · Maximum ratings

Triode			Pentode		
U_{ao}	\pm 500	V	U_{ao}	550	V
U_a	\pm 250	V	U_a	250	V
U_{asp} ($I_a < 0,1$ mA) ¹⁾	600	V	N_a	4	W
N_a	1	W	U_{g2o}	550	V
I_k	12	mA	U_{g2}	250	V
R_g ²⁾	1	M Ω	N_{g2}	1,7	W
R_g ³⁾	3	M Ω	I_k	40	mA
U_{ge} ($I_g \leq +0,3$ μ A)	- 1,3	V	R_{g1} ²⁾	1	M Ω
U_{fk-}	150	V	R_{g1} ³⁾	2	M Ω
U_{fk+}	200 = +150	V _{eff}	U_{g1e} ($I_{g1} \leq +0,3$ μ A)	- 1,3	V
R_{fk}	20	k Ω	U_{fk}	200	V
			R_{fk}	20	k Ω

1) Impulsdauer max. 18% einer Periode, t_{max} 18 μ s
Pulse duration max. 18% per period, t_{max} 18 μ s

2) $U_{g\text{ fest}}$ · fixed grid bias

3) $U_{g\text{ autom.}}$ · cathode grid bias



Kapazitäten · Capacitances

Triode

c_e	4,2	pF
c_a	2,3	pF
c_{ga}	2,7	pF
c_{gf}	< 0,1	pF

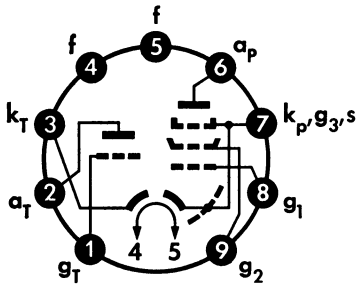
Pentode

c_e	9	pF
c_a	4,2	pF
c_{g1a}	< 0,1	pF

Triode/Pentode

$c_{aT/g1P}$	< 0,01	pF
$c_{gT/g1P}$	< 0,01	pF

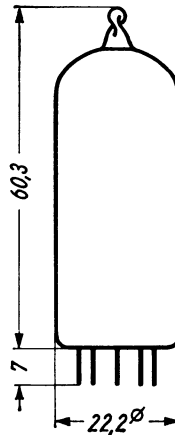
Sockelschaltbild
Base connection



Pico 9 · Noval

max. Abmessungen
max. dimensions

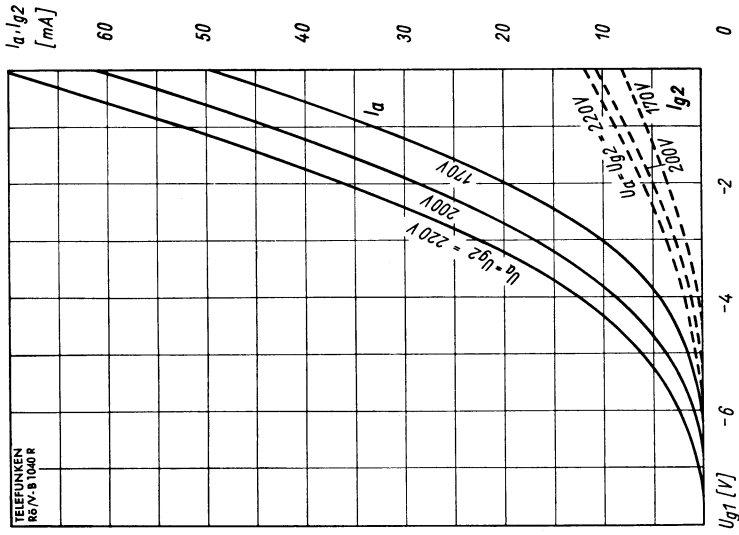
DIN 41539, Nenngröße 50, Form A



Gewicht · Weight
max. 18 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.





Pentode

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

$U_a = \text{Parameter}$

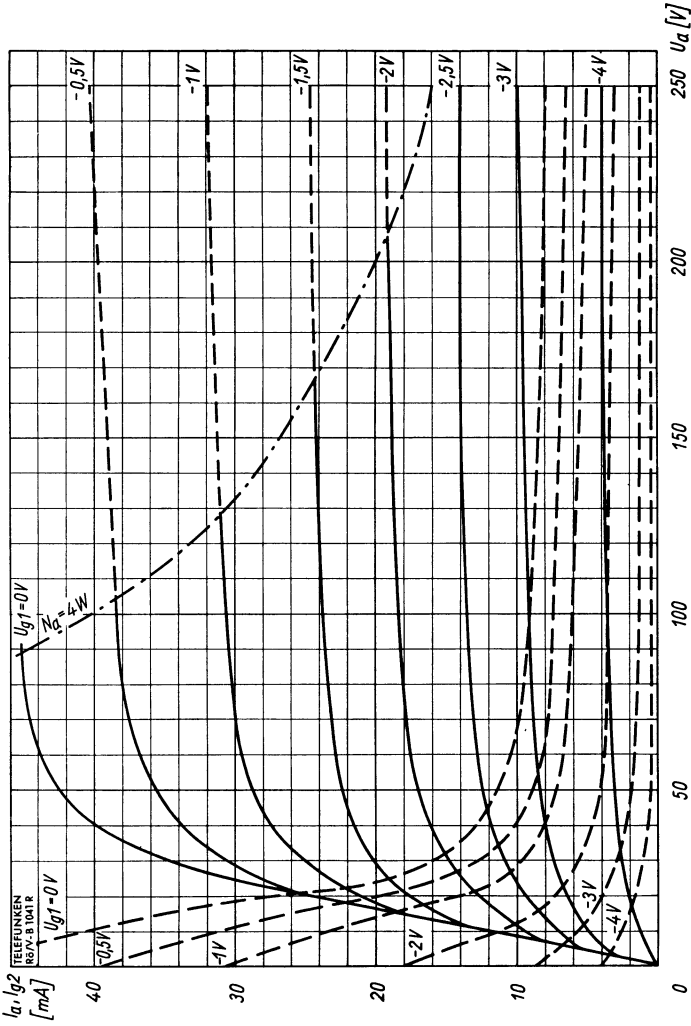


Triode

$I_a = f(U_g)$

$U_a = 200V$





Pentode

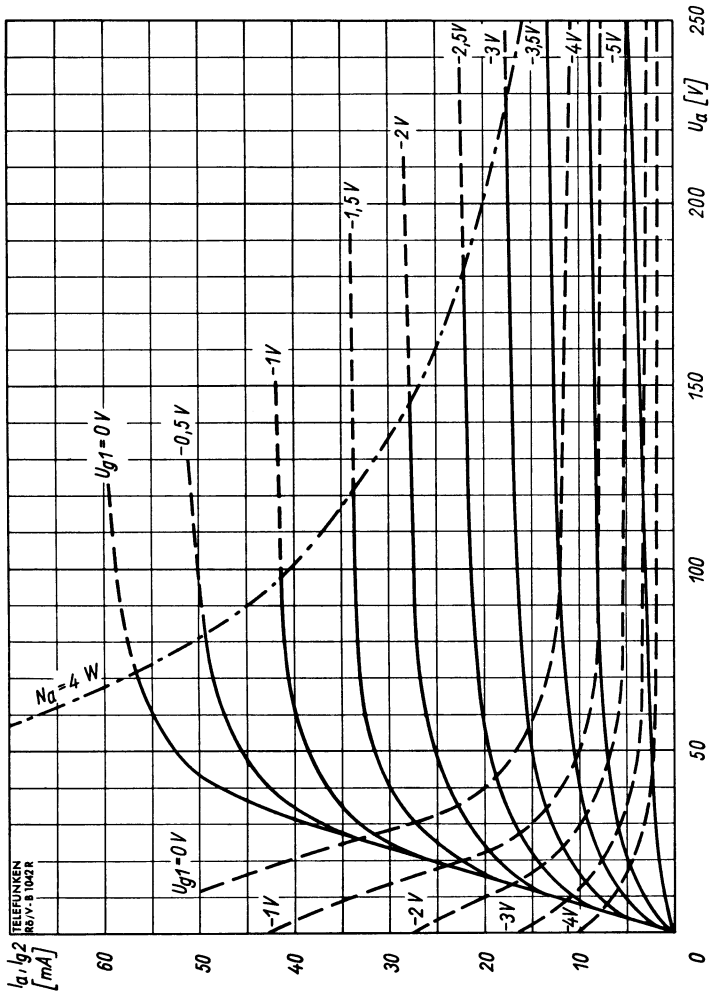
$I_a, I_{gz} = f(U_a)$

$U_{g2} = 170V$

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

—— I_a - - - - I_{gz}





Pentode

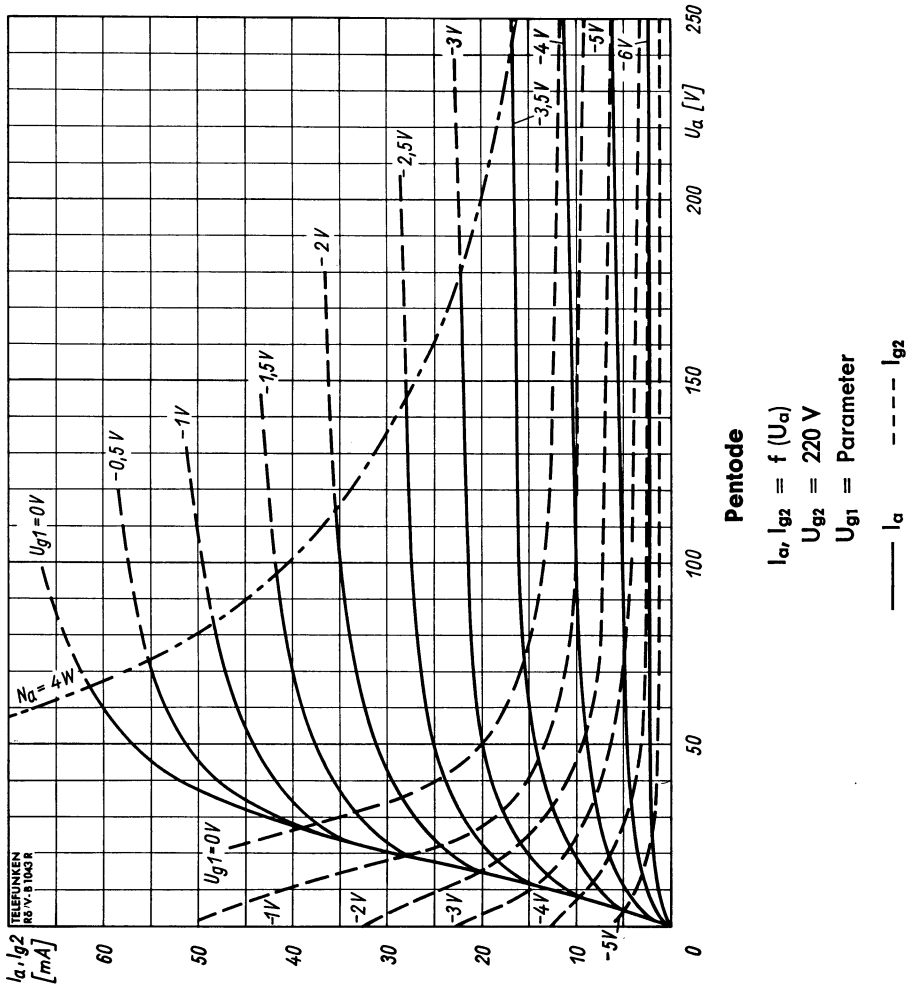
$$I_a, I_{g2} = f(U_a)$$

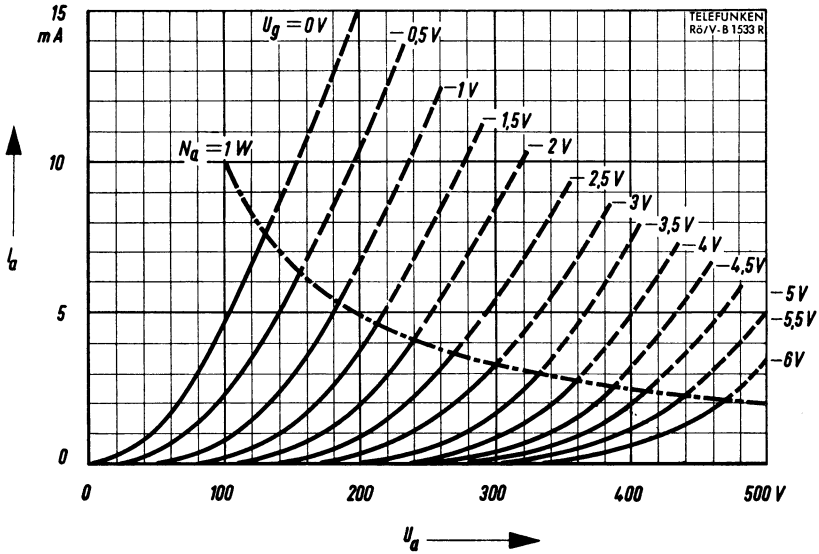
$$U_{g2} = 200 \text{ V}$$

U_{g1} = Parameter

— I_a - - - - I_{g2}







$$I_a = f(U_a)$$

$$U_g = \text{Parameter}$$

Triode





Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung
DC-AC-Heating
indirect heating
connected in series

PCL 85

TELEFUNKEN

Triode/Pentode mit
getrennten Kathoden
Triode/Pentode with
separate cathodes

I_f 300 mA
 U_f ca. 18 V

Normierte Anheizzeit · Normalize heating-up time

Meßwerte · Measuring values

dynamisch · dynamic conditions

Triode			Pentode ¹⁾			
U_a	100	V	U_a	50	65	V
$-U_g$	0	V	U_{g2}	170	210	V
I_a	10	mA	U_{g1}	-1	-1	V
S	5,5	mA/V	I_{asp}	200	285	mA
μ	50		I_{g2sp}	35	45	mA
R_i	9	k Ω				

¹⁾ Messung nur im Impulsbetrieb möglich. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte von N_a und N_{g2} nicht überschritten werden.

Measurement possible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of N_a and N_{g2} are not exceeded.

Betriebswerte · Typical operating conditions

Pentode als Endröhre für die Vertikalablenkung.
Spannungs- und Stromwerte im Aussteuermaximum.

Pentode as output tube for vertical deflection.
Voltage and current values at maximum modulation.

I_{asp}

Um den Röhrentoleranzen, dem Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer und einem Abfall der Netzspannung um 10 % Rechnung zu tragen, soll die Schaltung entworfen werden für einen Höchstwert des Anodenspitzenstromes von 60 % des Kennlinienwertes für $U_{g1} = -1$ V und die Schirmgitterspannung, die bei 10 % Netzunterspannung in der geplanten Schaltung vorhanden ist. Hierfür sind nur Kennlinienwerte rechts der Grenzlinie AB auf der Rückseite Blatt 040765 zulässig.

In order to take into account the tube tolerances, the drop in tube characteristic values during life and mains voltage fluctuations by -10 %, the circuit must be designed for a maximum anode peak current 60 % of the characteristic value for $U_{g1} = -1$ V and the screen grid voltage present in the planned circuit at mains voltages 10 % below the nominal value. Only characteristic values to the right of limiting line AB on the reverse of Sheet 040765 are admissible.



$U_{a\min}$

Um eine Überlastung des Schirmgitters zu vermeiden soll die Schaltung so ausgelegt sein, daß auch bei einem Abfall der Netzspannung um 10 % das Minimum von U_a am Ende der Bildauslenkung bei der in der Schaltung vorhandenen Schirmgitterspannung noch nicht auf links der Grenzlinie AB (Rückseite Blatt 040765) liegenden U_a -Werte absinkt.

To prevent screen grid overloading the circuit must be designed so that, even when the mains voltage drops by 10%, the minimum of U_a does not drop below the U_a value to the right of limiting line AB (reverse of Sheet 040765) at the end of picture deflection at the screen grid voltage present in the circuit.

Nennwert-Grenzdaten · Design centre ratings

Triode

U_{ao}	550	V
U_a	250	V
N_a	0,5	W
I_k	15	mA
$I_{ksp}^{1)}$	100	mA
$I_{ksp}^{2)}$	200	mA
$R_{g}^{3)}$	1	M Ω
$R_{g}^{4)}$	3,3	M Ω
$U_{f/k}^{5)}$	200	V
$R_{f/k}$	20	k Ω

Pentode

U_{ao}	550	V
U_a	250	V
$U_a (U_{g2} = 150 V)^{6)}$	min. 40 ¹⁰⁾	V
$U_a (U_{g2} = 190 V)^{6)}$	min. 52 ¹⁰⁾	V
$U_{asp}^{1)}$	2	kV
N_a	7	W
$N_a^{7)}$	9 ¹⁰⁾	W
U_{g2o}	550	V
U_{g2}	250	V
N_{g2}	1,5	W
$N_{g2}^{7)}$	2 ¹⁰⁾	W
I_k	75	mA
$R_{g1}^{3)}$	1	M Ω
$R_{g1}^{4)}$	2,2 ⁹⁾	M Ω
$U_{f/k}^{8)}$	200	V
$R_{f/k}$	20	k Ω



- 1) Impulsdauer max. 4% einer Periode, max. 0,8 ms
Pulse duration max. 4% of one period, max. 0.8 msec.
- 2) Impulsdauer max. 2% einer Periode, max. 0,4 ms
Pulse duration max. 2% of one period, max. 0.4 msec.
- 3) $U_{g'}$, U_{g1} fest · fixed grid bias.
- 4) $U_{g'}$, U_{g1} autom. · cathode grid bias.
- 5) Während der Anheizzeit darf die Gleichspannungskomponente von $U_{f/k}$ (Kathode positiv gegen Heizfaden) bis auf max. 315 V ansteigen.
During the heating time the DC-voltage components of $U_{f/k}$ (cathode positive against heating filament) may rise to maximum 315 V.
- 6) Die angegebenen U_{g2} -Werte gelten bei Netzunterspannung. Zwischenwerte können linear interpoliert werden. Siehe auch Grenzlinie AB auf der Rückseite Blatt 040765.
The U_{g2} values indicated apply for mains voltages below the nominal value. Intermediate values can be interpolated linearly. See limiting line AB on the reverse of Sheet 040765 also.
- 7) Dieser Wert darf mit einer Röhre mit den publizierten Daten (Nominalröhre) bei normaler Vertikal-Amplitude unter keinen Umständen überschritten werden.
Under no circumstances may this value be exceeded with a tube with the published data (standard tube) at ordinary vertical amplitude.
- 8) Bei $U_{f/k_{eff}} = 150$ V ist der äquivalente Gitterbrumm < 10 mV bei $Z_{g/k}$ (für 50 Hz) ≤ 500 k Ω und $c_{g/f} = 0,2$ pF und ohne negative Rückkopplung.
When $U_{f/k_{rms}}$ is 150 V the equivalent grid hum is < 10 mV, $Z_{g/k}$ being ≤ 500 k Ω (for 50 c/s) and $c_{g/f} = 0.2$ pF and without negative feedback.
- 9) Gilt auch für stabilisierte Schaltungen · Applies for stabilized circuits also.
- 10) Eingeschränkte Normalgrenzdaten · Design maximum ratings.

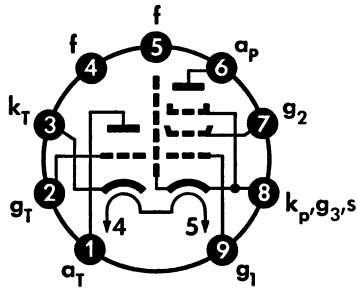
Kapazitäten · Capacitances

$c_{g1P/aP}$	$< 0,6$	pF
$c_{gT/aP}$	$< 0,03$	pF
$c_{aT/g1P}$	$< 0,08$	pF
$c_{gT/f}$	$< 0,15$	pF
$c_{g1P/f}$	$< 0,2$	pF



Sockelschaltbild

Basing diagram

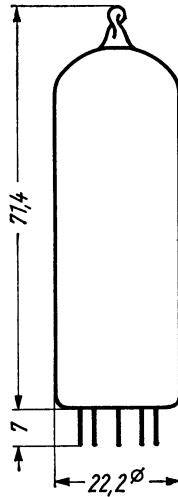


Pico 9 · Noval

max. Abmessungen

max. dimensions

DIN 41 539, Nenngröße 62, Form A



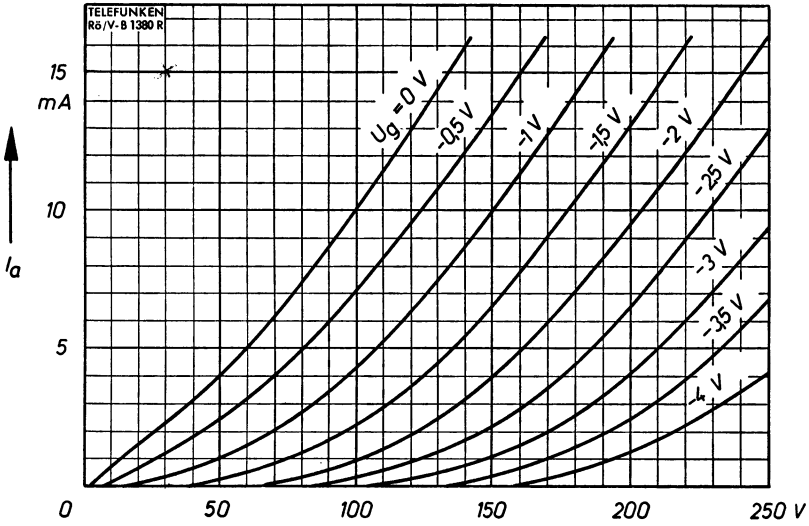
Gewicht · Weight

max. 20 g

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

If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.

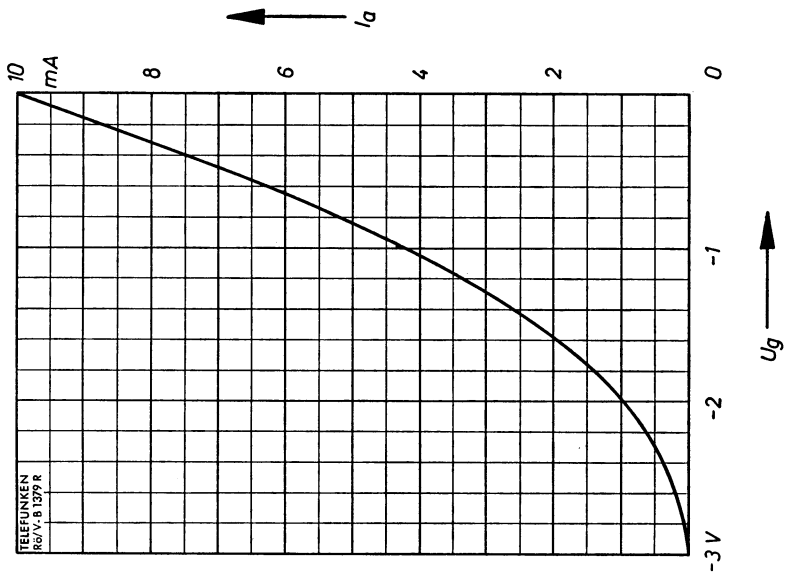




U_a →

$I_a = f(U_a)$
 $U_g = \text{Parameter}$

Triode

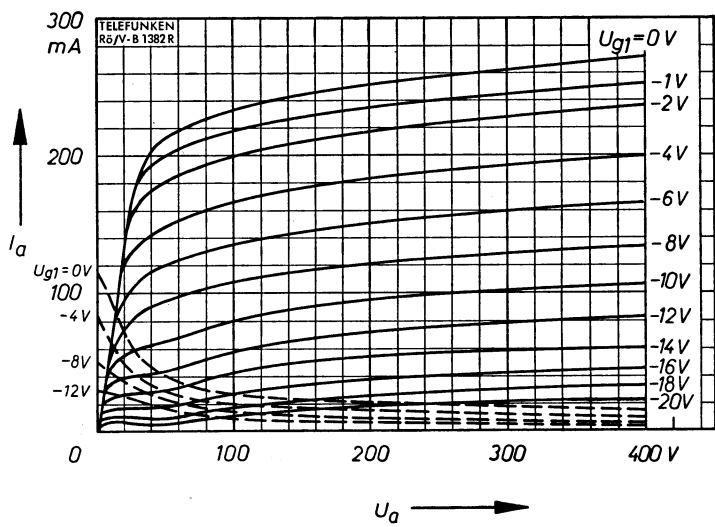


→ I_a

→ U_g

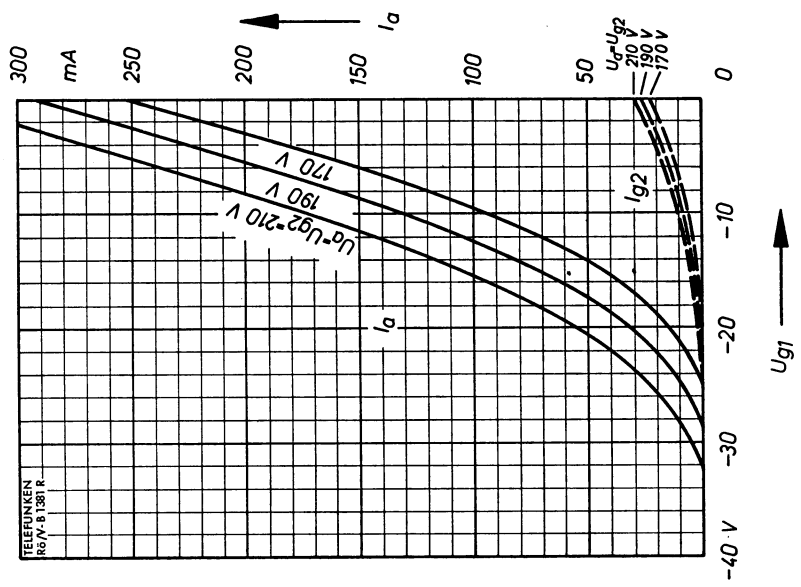
$I_a = f(U_g)$
 $U_a = 100 \text{ V}$





— I_a
 - - - I_{g2}

$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 170\text{ V}$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

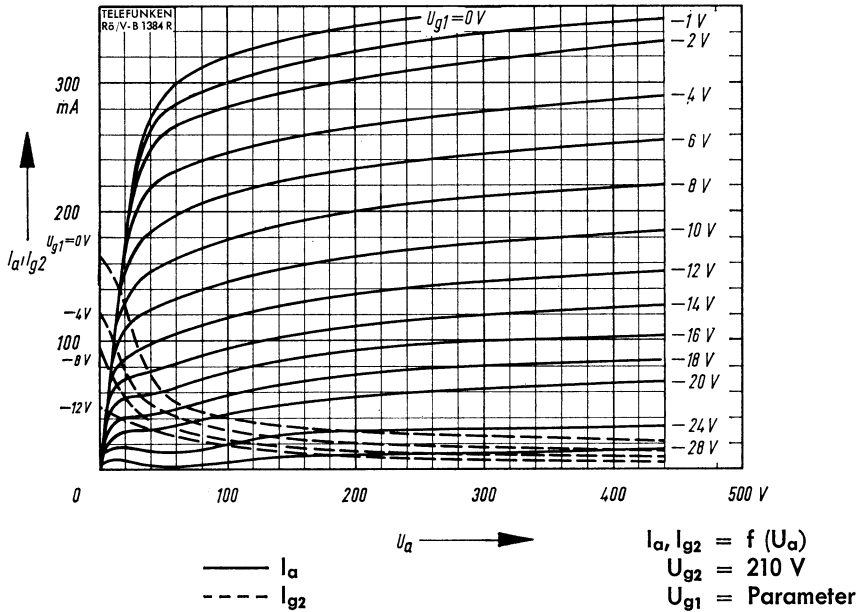
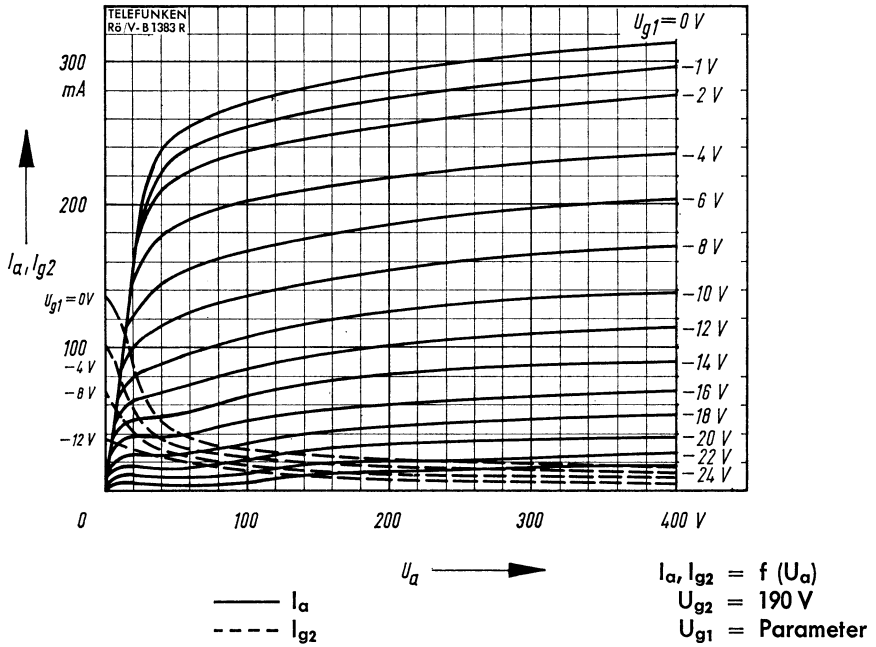


— I_a
 - - - I_{g2}

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

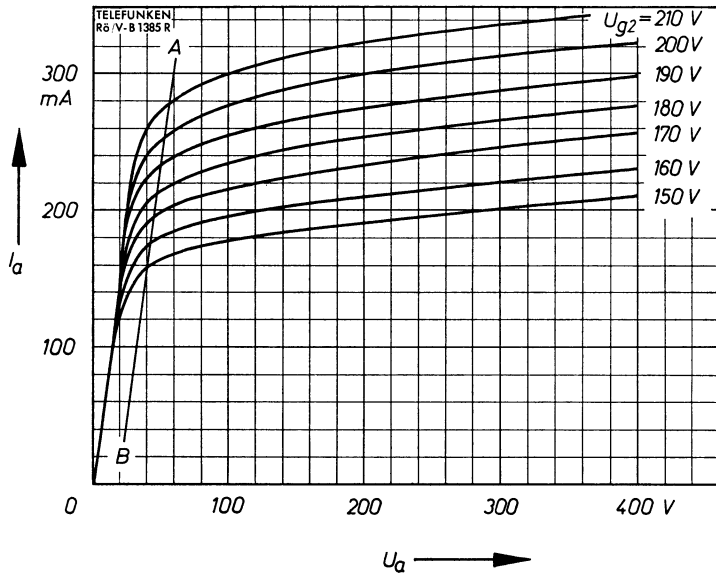
Pentode





Pentode





$$I_a = f(U_a)$$
$$U_{g1} = -1\text{ V}$$
$$U_{g2} = \text{Parameter}$$

Pentode



Netzröhre für GW-Heizung
 Indirekt geheizt
 Parallelspeisung
 DC-AC-Heating
 Indirectly heated
 connected in parallel

TELEFUNKEN

PCL 86

NF-Triode/Pentode
 mit getrennt. Kathoden
 AF-Triode/Pentode
 with separate cathodes

I_f **300** mA
 U_f ca. **14,5** V

Meßwerte · Measuring values

Triode

U_a **230** V
 U_g -1,7 V
 I_a **1,2** mA
 S 1,6 mA/V
 μ 100

Pentode

U_a **230** V
 U_{g2} **230** V
 U_{g1} -5,7 V
 I_a **39** mA
 I_{g2} 6,5 mA
 S 10,5 mA/V
 R_i 45 k Ω
 $\mu_{g2/g1}$ 21

Betriebswerte · Typical operation

Triode als NF-Verstärker · Triode as AF-amplifier

U_b	170	200	230	V
R_a	220	220	220	k Ω
R_g ' ¹⁾	680	680	680	k Ω
R_g	10	10	10	M Ω
R_{gen}	47	47	47	k Ω
I_a	0,32	0,42	0,52	mA
$U_{a\sim eff}$	3,2	3,2	3,2	V
V	63	66	68	
k_{ges}	0,9	0,6	0,5	%

¹⁾ Gitterableitwiderstand der folgenden Endstufe
 Grid resistance for next power stage

Mikrophonie und Brumm

Das Triodensystem der PCL 86 darf ohne spezielle Maßnahmen gegen Mikrophonie und Brumm in Schaltungen verwendet werden, die bei einer Eingangsspannung von ≥ 10 mV_{eff} eine Lautsprecherleistung von 50 mW ergeben. Die Wechselspannung zwischen Stift 4 und Kathode Stift 2 darf hierbei 30 V_{eff} nicht überschreiten. Der Brummabstand beträgt mindestens 60 dB bei Z_{gT} ($f = 50$ Hz) ≤ 500 k Ω und $C_k \geq 100$ μ F.



Microphony and hum

Without special precautions having been taken against microphony and hum, the triode system of the PCL 86 may be used in circuits which, with an input voltage of ≥ 10 mV rms, supply a loudspeaker output of 50 mW. The AC-voltage between pin 4 and cathode pin 2 with this may be 30 V rms not exceed. At a measuring frequency of 50 c/c the hum ratio is at least 60 dB when Z_{gT} is ≤ 500 k Ω and C_k is ≥ 100 μ F.

Rückwirkung · Reaction

Zur Vermeidung unerwünschter Rückwirkungseffekte muß bei voll ausgenutzter Spannungsverstärkung von Trioden- und Pentodenteil Z_{gT} ($f \geq 30$ Hz) ≤ 500 k Ω sein. Es wird eine zusätzliche Abschirmung des unteren Röhrenteils (siehe $c_{gT/ap}$) empfohlen.

When the voltage gain of the triode and pentode section is utilised to the full, at ≥ 30 c/s measuring frequency Z_{gT} must be ≤ 500 k Ω in order to avoid undesired reactive effect. The insertion of an additional shielding of the lower tube section is recommended (see $c_{gT/ap}$).

Betriebswerte · Typical operation

Pentode
Eintakt-A-Betrieb · Class A-amplifier

U_a	190	200	230	230	V
U_{g2}	190	200	210	230	V
R_k ¹⁾	120	115	110	125	Ω
U_{g1}	-4,5	-4,7	-4,9	-5,7	V
R_a	5,6	5,6	5,6	5,1	k Ω
I_a	32	35	38,8	39	mA
$I_{a \text{ ausgest.}}$ ²⁾	31	34	37,2	40,7	mA
I_{g2}	5,5	6	6,5	6,5	mA
$I_{g2 \text{ ausgest.}}$ ²⁾	8	9	9,7	10,5	mA
$U_{g1 \sim \text{eff}}$ (50 mW) ¹⁾	0,32	0,32	0,32	0,34	V
$U_{g1 \sim \text{eff}}$ (N) ^{1) 2)}	3	3,2	3,4	3,6	V
N ^{1) 2)} für $k = 10\%$	2,6	3,1	3,8	4,1	W
k_{ges} ^{1) 2)}	10	10	10	10	%

¹⁾ $U_{g \text{ fest}}$ · fixed grid bias

²⁾ bei Aussteuerung bis zum Gitterstromesatzpunkt.
at level to contact potential.



Grenzwerte · Maximum ratings

Triode

U_{a0}	550	V
U_a	300	V
N_a	0,5	W
I_k	4	mA
$R_g^{1)}$	1	M Ω
$R^2)$	2	M Ω
$R^3)$	22	M Ω
Z_g (50 Hz)	0,5	M Ω
U_{ge} ($I_g = +0,3 \mu A$)	-1,3	V
$U_{f/k}$	100	V
$R_{f/k}$	20	k Ω

Pentode

U_{a0}	550	V
U_a	300	V
U_{g20}	550	V
U_{g2}	300	V
N_a	9	W
$N_{g2}^{4)}$	1,5	W
$N_{g2}^{5)}$	1,8	W
$N_{g2}^{6)}$	3,25	W
I_k	55	mA
R_{g1}	1	M Ω
U_{g1e} ($I_{g1} = +0,3 \mu A$)	-1,3	V
$U_{f/k}$	100	V
$R_{f/k}$	20	k Ω

1) U_g fest · fixed grid bias

2) U_g mittels R_k · U_g by R_k

3) U_g nur durch R_g erzeugt

U_g produced by voltage drop across R_g only

4) bei Ausgangsleistung = 0 · at output power = 0

5) bei gleichbleibender Sinuston-Aussteuerung
when control continuously with sinusoidal pulse

6) nur kurzzeitig · only short time

Kapazitäten · Capacitances

Triode

c_e	2,1	pF
c_a	2,5	pF
$c_{a/g}$	2,6	pF
$c_{g/f}$	< 0,006	pF

Pentode

c_e	10	pF
c_a	9,5	pF
$c_{a/g1}$	< 0,4	pF
$c_{g1/f}$	< 0,2	pF

zwischen Triode / Pentode
between triode / pentode

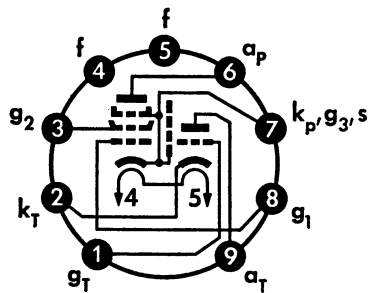
$c_{aT/g1P}$	< 0,2	pF
$c_{gT/aP}$	< 0,006 ⁷⁾	pF
$c_{gT/g1P}$	< 0,02	pF
$c_{aT/aP}$	< 0,15	pF

7) Bei Verwendung eines auf dem Chassis befestigten Abschirmringes von 22,5 mm ϕ und 15 mm Höhe, gerechnet ab Preßteller-Unterkante, ist mit einem Wert von <0,002 pF zu rechnen.

A value of 0.002 pF must be expected when a shielding ring fixed to the chassis is used, the shielding ring being 22.5 mm in diameter and 15 mm high measured from the lower edge of the stem-press.

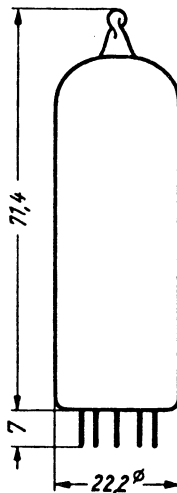


Sockelschaltbild
Base connection



Pico 9 - Noval

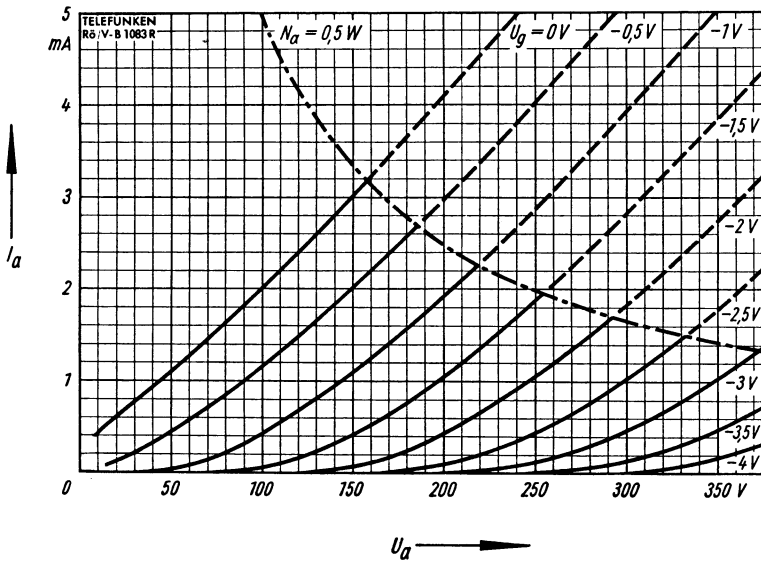
max. Abmessungen
max. dimensions
DIN 41 539, Nenngröße 62, Form A



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.

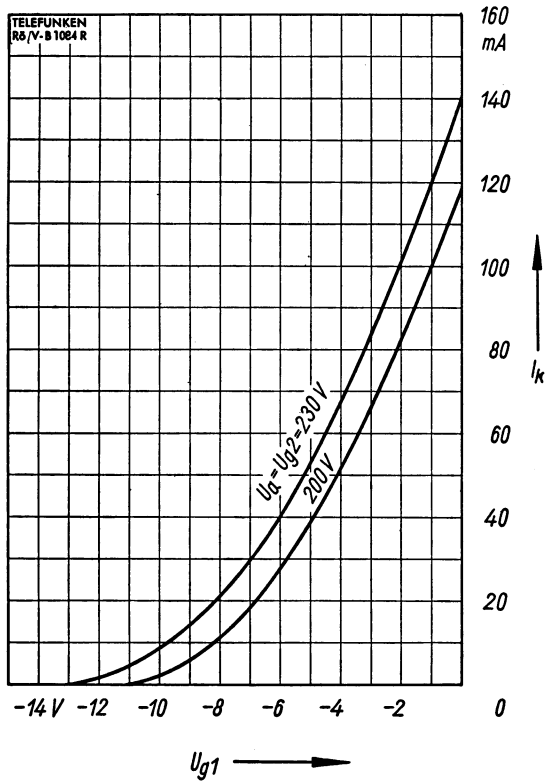




Triode

$$I_a = f(U_a)$$

$U_g = \text{Parameter}$

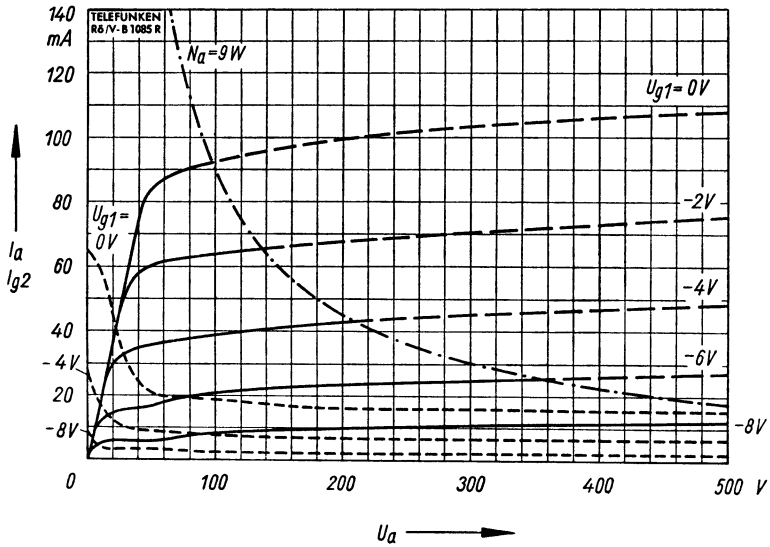


Pentode

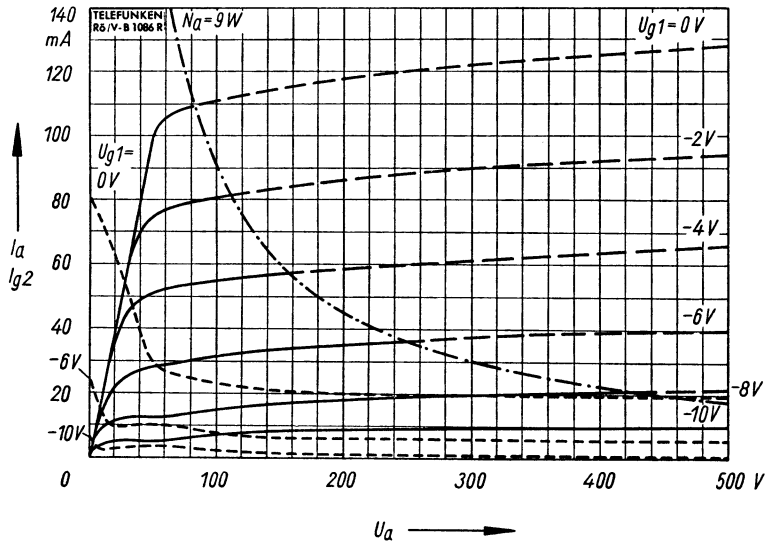
$$I_k = f(U_{g1})$$

$$U_a = U_{g2} = \text{Parameter}$$





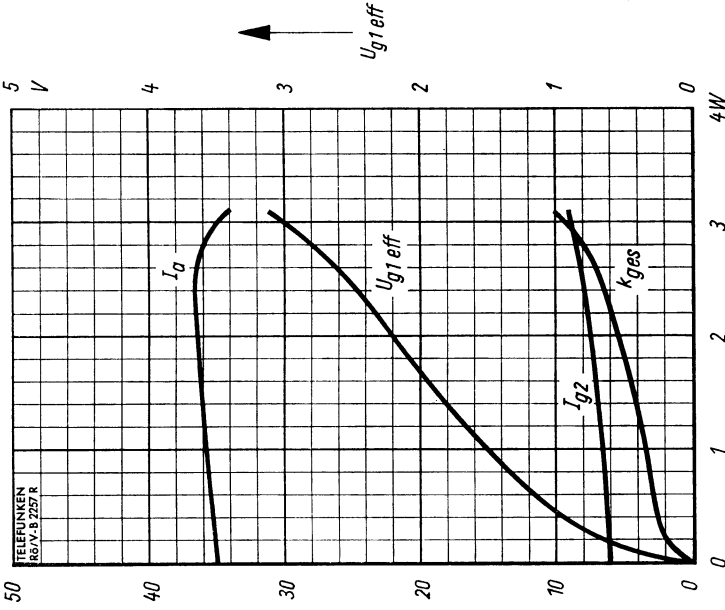
$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 200V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



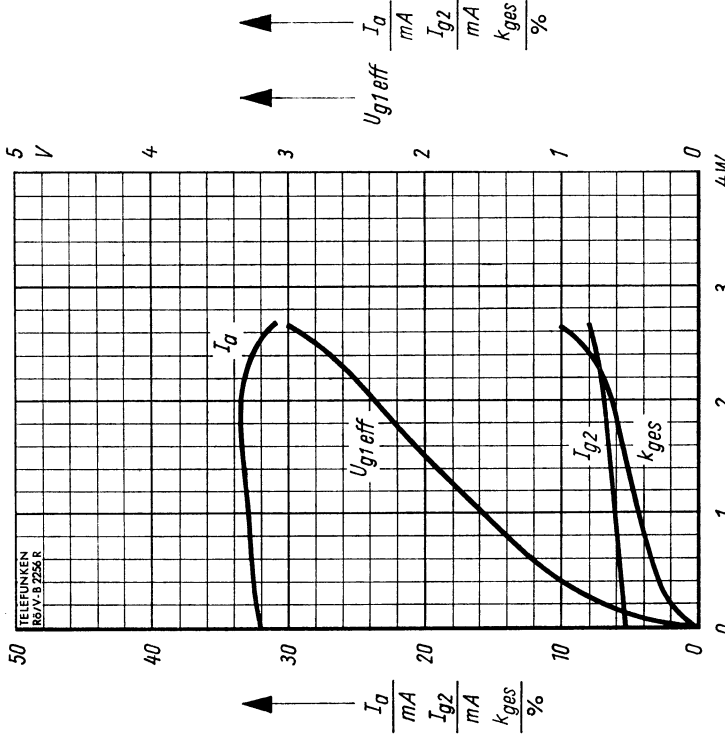
$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 230V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

Pentode





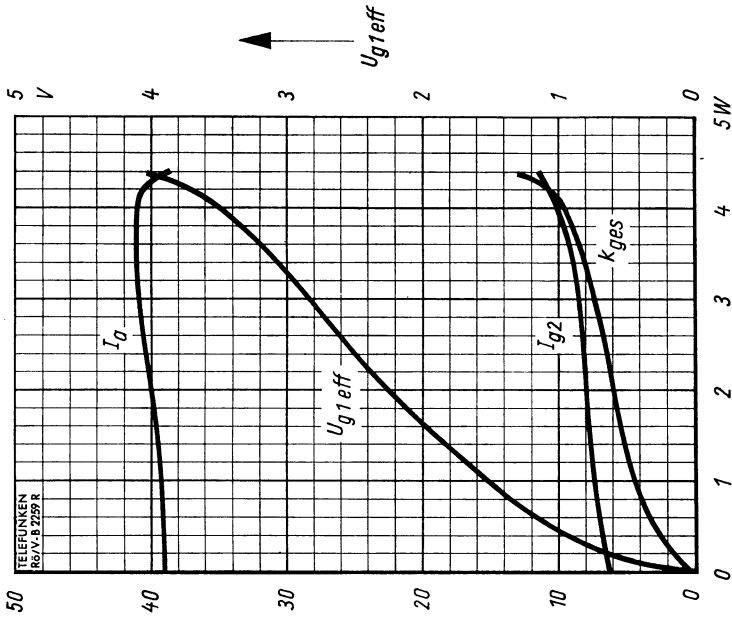
$I_a, I_{g2}, k_{\text{ges}}, U_{g1\text{eff}} = f(N)$
 $U_a = 200\text{ V}$
 $U_{g2} = 200\text{ V}$
 $U_{g1} = -4,7\text{ V}$
 $R_a = 5,6\text{ k}\Omega$



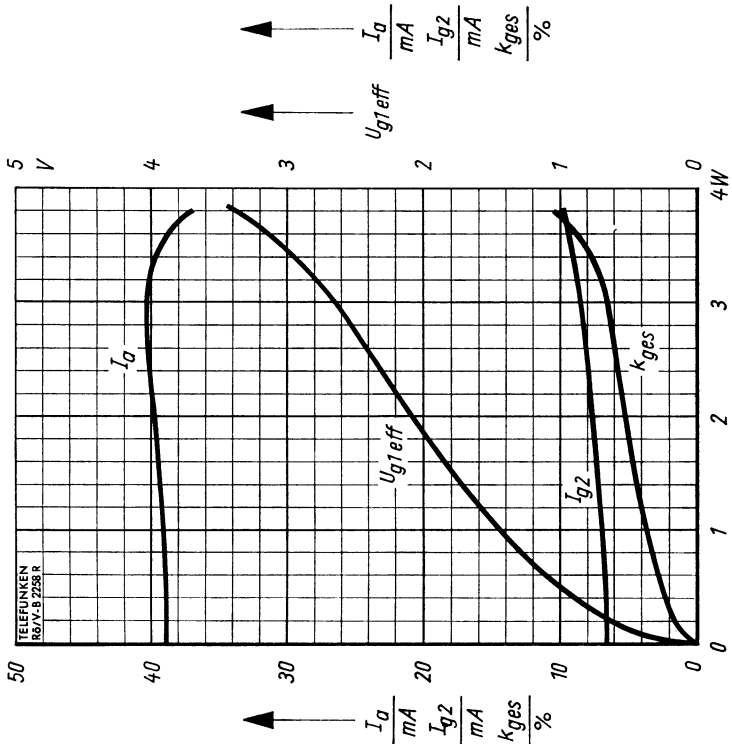
$I_a, I_{g2}, k_{\text{ges}}, U_{g1\text{eff}} = f(N)$
 $U_a = 190\text{ V}$
 $U_{g2} = 190\text{ V}$
 $U_{g1} = -4,5\text{ V}$
 $R_a = 5,6\text{ k}\Omega$

Pentode





$I_a, I_{g2}, k_{ges}, U_{g1\text{eff}} = f(N)$
 $U_a = 230\text{ V}$
 $U_{g2} = 230\text{ V}$
 $U_{g1} = -5,7\text{ V}$
 $R_a = 5,1\text{ k}\Omega$



$I_a, I_{g2}, k_{ges}, U_{g1\text{eff}} = f(N)$
 $U_a = 230\text{ V}$
 $U_{g2} = 210\text{ V}$
 $U_{g1} = -4,9\text{ V}$
 $R_a = 5,6\text{ k}\Omega$

Pentode





Netzröhre für GW-Heizung
 Indirekt geheizt
 Serienspeisung
 DC-AC-heating
 Indirectly heated
 connected in series

PCL 200

TELEFUNKEN

Triode/Pentode

Vorläufige technische Daten · Tentative data

Triode/Pentode für Video-Endstufen und getastete Regelung in Fernseh-Geräten

Triode/Pentode for Video power stages and gated AGC in TV receivers

I_f	300	mA
U_f	ca. 15,5	V

Normierte Anheizzeit · Normalized heater warm-up time

Meßwerte · Measuring values

Triode

U_a	200	V
I_a	8,5	mA
U_{g1}	-1,5	V
S	5,2	mA/V
μ	55	

Pentode

U_a	150	V
U_{g2}	220	V
I_a	40	mA
I_{g2}	8	mA
U_{g1}	-2,1	V
S	28	mA/V
R_i	22	k Ω

Betriebswerte · Typical operation

Pentode

U_{ba}	220	200	V
U_{bg2}	220	200	V
R_a	3,6	2,7	k Ω
R_k	30	18	Ω
I_k ($U_{e\text{ eff}} = 0$ V)	55	62	mA
$U_{e\text{ sp sp}}$	2,8	2,9	V
(bei $U_{a\text{ sp sp}} = 100$ V)			



Nennwert-Grenzdaten · Design centre ratings

Triode

U_{a0}	550	V
U_a	250	V
$U_{a\text{sp}^1)$ ($I_a < 0,1$ mA)	600	V
N_a	1,7	W
I_k	15	mA
$R_{g1}^2)$	0,5	M Ω
$U_{f/k}$	200	V

Pentode

U_{a0}	550	V
U_a	250	V
N_a	6	W
U_{g20}	550	V
U_{g2}	250	V
N_{g2}	2,5	W
I_k	85	mA
$R_{g1}^2)$	0,5	M Ω
$U_{f/k}^3)$	200	V

Kapazitäten · Capacitances

Triode

c_e	3,2	pF
$c_a^4)$	4,4	pF
$c_{a/g}$	2,5	pF

Pentode

c_e	14,5	pF
c_a	ca. 5,8	pF
$c_{a/g1}$	0,07	pF

zwischen Triode/Pentode

between triode/pentode

$c_{aP/aT}$	< 0,2	pF
$c_{g1/gT}$	< 0,01	pF
$c_{aT/g1}$	< 0,015	pF
$c_{aP/gT}$	< 0,05	pF

1) Maximale Impulsdauer 18% einer Periode, $t_{\text{max.}}$ 18 μ s.
Maximum pulse duration 18% of a period, $t_{\text{max.}}$ 18 μ s.

2) $U_{g\text{fest}}$ · fixed grid bias

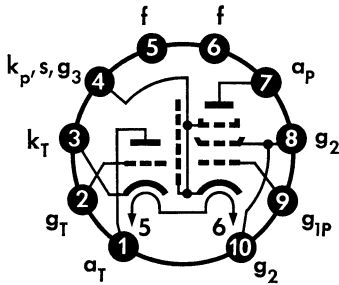
3) Gleichspannungskomponente max. 100 V
DC voltage component max. 100 V

4) Beide Kathoden verbunden · The two Cathodes connected



Sockelschaltung

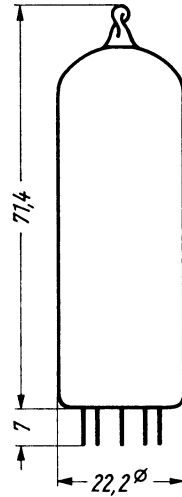
Basing diagram



Dekal

Max. Abmessungen

max. dimensions



Gewicht • Weight

max. 20 g

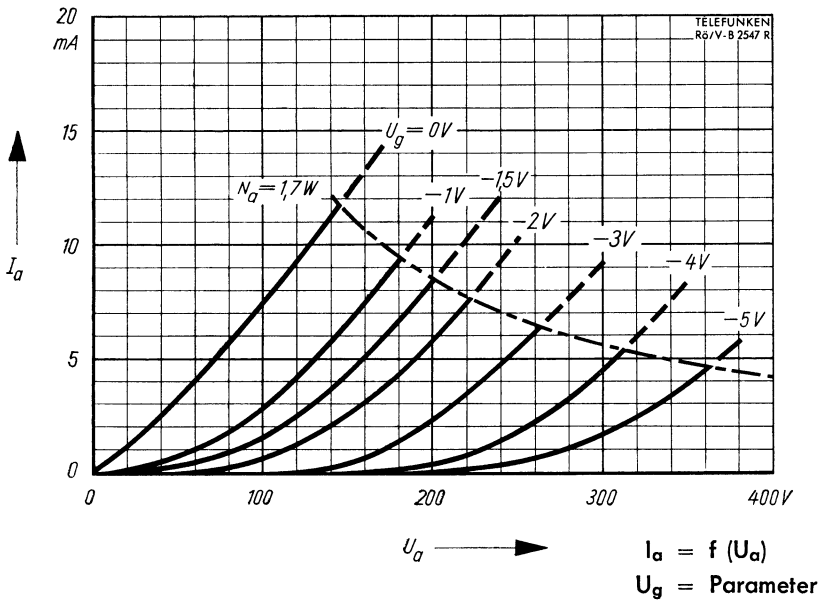
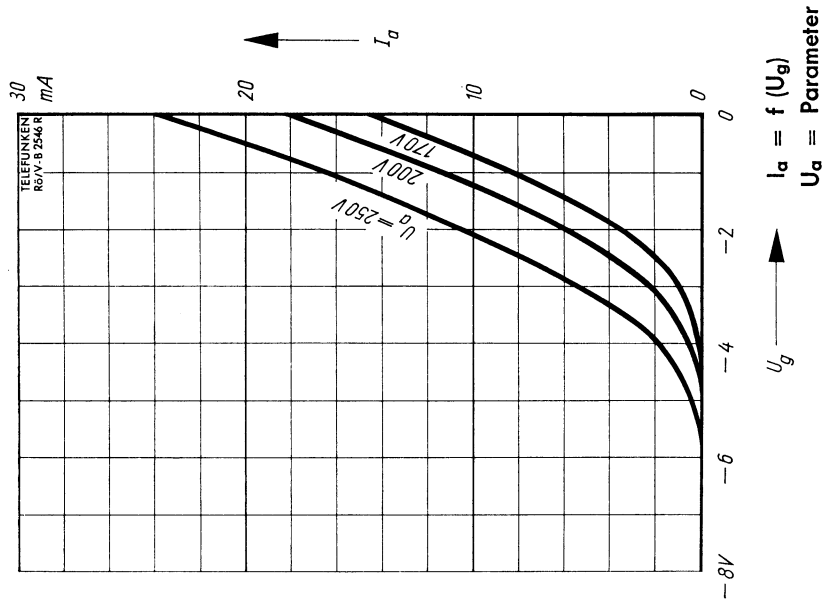
Einbaulage beliebig

Mounting position: any

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

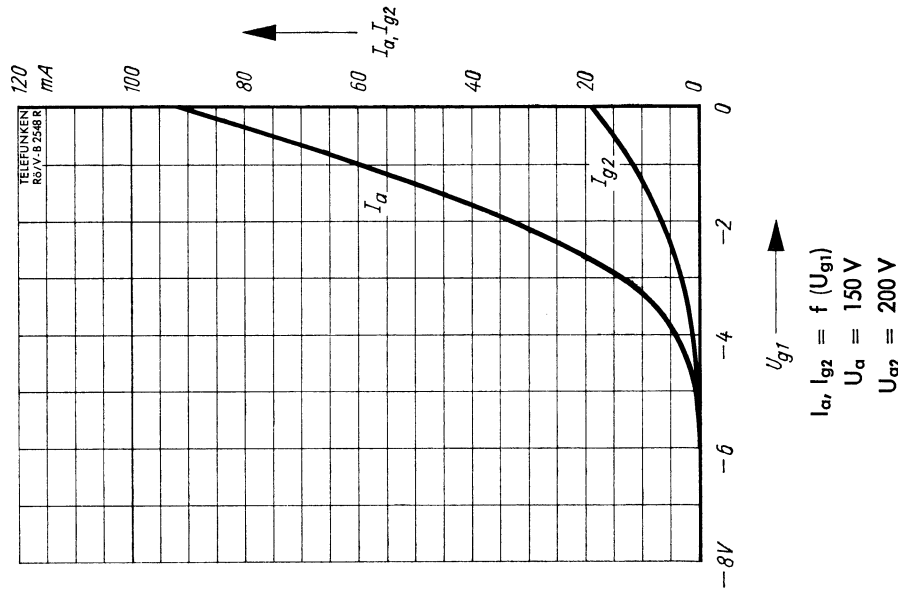
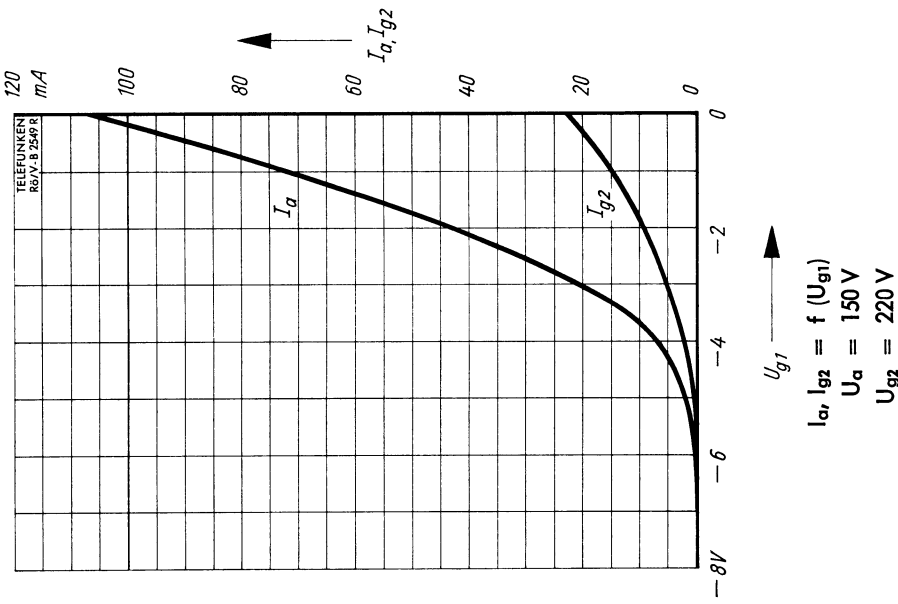
If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.





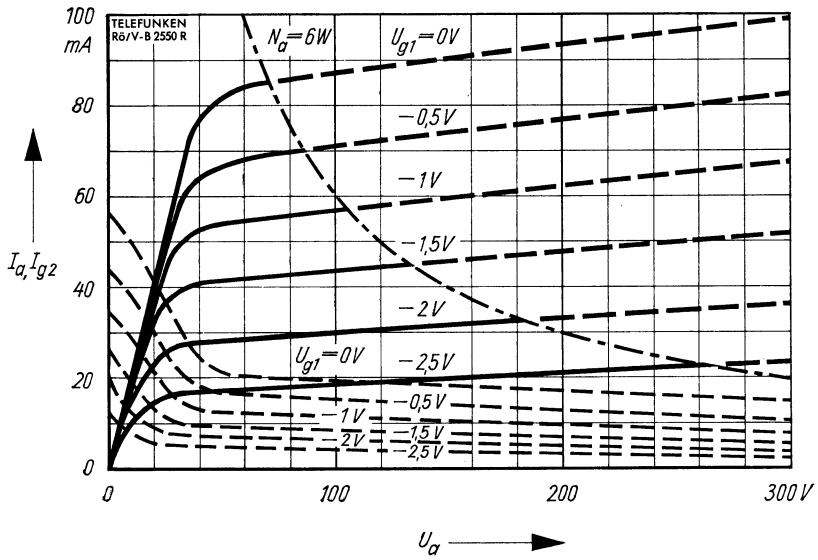
Triode





Pentode





$$I_{\alpha}, I_{g2} = f(U_{\alpha})$$

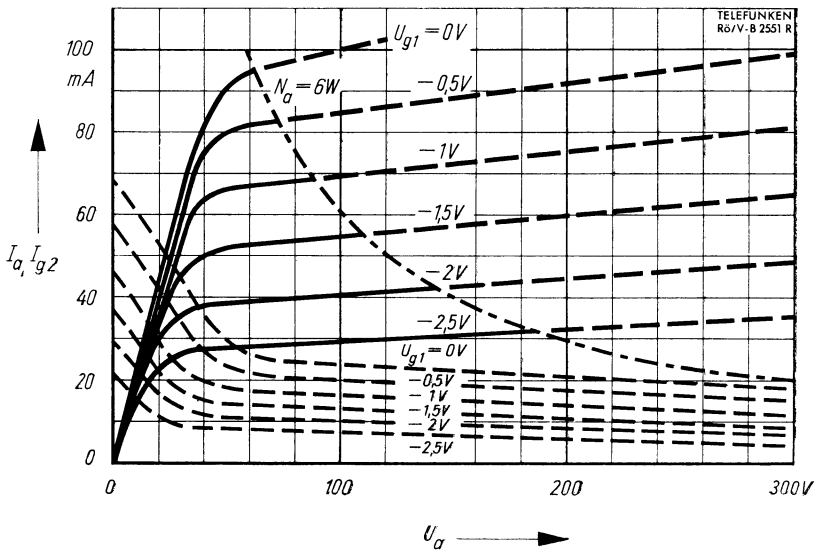
$$U_{g2} = 200 V$$

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

— I_{α} - - - I_{g2}

Pentode





$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 220\text{ V}$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

— I_a - - - I_{g2}

Pentode



Netzröhre für GW-Heizung
 Indirekt geheizt
 Serienschaltung
 DC-AC-Heating
 indirect heating
 connected in series

PCL 805

TELEFUNKEN

Triode/Pentode

**Triode/Pentode mit getrennten Kathoden.
 Triode als Oszillator und Vorverstärker.
 Pentode als Endstufe für Vertikalablenkung.**

Triode/Pentode with separate cathodes.
 Triode as oscillator and pre-amplifier.
 Pentode as power stage for vertical deflection.

I_f	300	mA
U_f	ca. 17,5	V

Normierte Heizer-Anheizzeit · Normalized heater warm-up time

Meßwerte · Measuring values

Triode			Pentode ¹⁾			
U_a	100	V	U_a	50	65	V
$-U_g$	0,85	V	U_{g2}	170	210	V
I_a	5	mA	U_{g1}	-1	-1	V
S	5,5	mA/V	I_{asp}	200	285	mA
μ	60		I_{g2sp}	35	45	mA

1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte von N_a und N_{g2} nicht überschritten werden.

Measurement admissible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of N_a and N_{g2} are not exceeded.

Richtlinien für die Schaltungsauslegung bei Betrieb des Pentodenteils als Endröhre für die Vertikalablenkung

Um den Röhrentoleranzen, dem Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer und einem Abfall der Netzspannung um 10% Rechnung zu tragen, soll die Schaltung für einen Höchstwert des Anodenspitzenstromes von 60% des Kennlinienwertes für $U_{g1} = -1$ V entworfen werden. Dabei ist die Schirmgitterspannung zugrunde zu legen, die bei 10% Netzunterspannung in der geplanten Schaltung vorhanden ist. Bei diesem für die Schaltung ermittelten Anodenspitzenstrom muß der Kleinstwert der Anodenspannung am Ende der Bildauslenkung rechts von der Grenzlinie AB im Kurvendiagramm $I_a = f(U_a)$ ($U_{g1} = -1$ V, U_{g2} Parameter) liegen.

Directions for circuit design when the pentode section is operated as output tube for vertical deflection

In order to allow for tube tolerances, decrease of tube characteristics during life and 10% mains voltage drop, the circuit must be designed for a maximum rating of the peak anode current of 60% of the characteristic for $U_{g1} = -1$ V. The rating must be based on the screen grid voltage, which is present in the planned circuit at 10% mains under voltage. At this peak anode current which has been ascertained for the circuit, the minimum rating of the anode voltage at the end of picture deflection must be on the right-hand side of the limit line AB in the curve $I_a = f(U_a)$ ($U_{g1} = -1$ V, U_{g2} parameter).



Nennwert-Grenzdaten · Design centre ratings

Triode

U_{ao}	550	V
U_a	300	V
N_a	0,5	W
I_k	15	mA
$I_{ksp}^1)$	100	mA
$I_{ksp}^2)$	200	mA
$R_g^3)$	1	$M\Omega$
$R_g^4)$	3,3	$M\Omega$
$U_{f/k}^5)$	200	V
$R_{f/k}$	20	$k\Omega$

Pentode

U_{ao}	550	V
U_a	300	V
$U_{asp}^1)$	2	kV
N_a	8	W
$N_a^8)$	10,5	W
$U_{g2o}^2)$	550	V
U_{g2}	250	V
N_{g2}	1,5	W
$N_{g2}^8)$	2	W
I_k	75	mA
$R_{g1}^3)$	1	$M\Omega$
$R_{g1}^4) ^7)$	2,2	$M\Omega$
$U_{f/k}^6)$	200	V
$R_{f/k}$	20	$k\Omega$

1) Impulsdauer max. 4% einer Periode, max. 0,8 ms

Pulse duration max. 4% of one period, max. 0.8 msecs.

2) Impulsdauer max. 2% einer Periode, max. 0,4 ms

Pulse duration max. 2% of one period, max. 0.4 msecs.

3) U_g, U_{g1} fest · fixed grid bias

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

5) Während der Anheizzeit darf die Gleichspannungskomponente von $U_{f/k}$ (Kathode positiv gegen Heizfaden) bis auf max. 315 V ansteigen.

During warm-up time the DC-voltage components of $U_{f/k}$ (cathode positive with respect to heater) may rise to maximum 315 V.

6) Bei $U_{f/k\text{ eff}} = 150$ V, $Z_{g1/k}$ (für 50 Hz) = 500 $k\Omega$ und ohne negative Rückkopplung ist der äquivalente Gitterbrumm < 10 mV.

When $U_{f/k\text{ rms}}$ is 150 V, $Z_{g1/k}$ being = 500 $k\Omega$ (for 50 c/s) and without negative feedback the equivalent grid hum is < 10 mV.

7) Gilt auch für stabilisierte Schaltungen · Applies for stabilized circuits also

8) Toleranz-Grenzwert · Design maximum rating

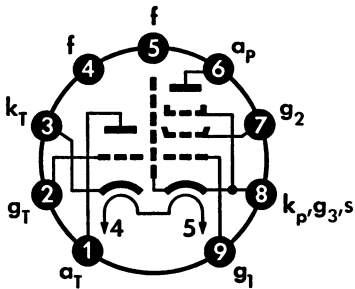


Kapazitäten · Capacitances

$C_{g1P/aP}$	< 1	pF
$C_{gT/aP}$	< 0,05	pF
$C_{aT/g1P}$	< 0,08	pF
$C_{gT/f}$	< 0,15	pF
$C_{g1P/f}$	< 0,2	pF

Sockelschaltbild

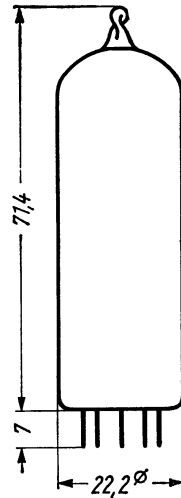
Basing diagram



Pico 9 · Noval

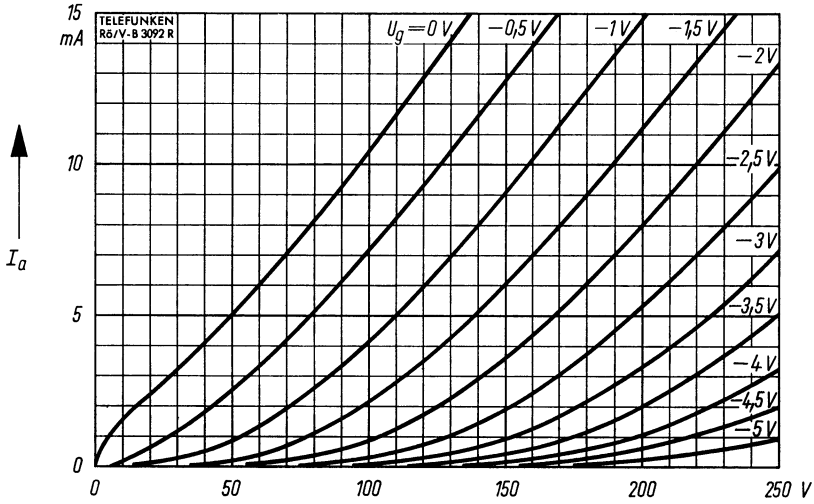
max. Abmessungen in mm
 max. dimensions

DIN 41 539, Nenngröße 62, Form A

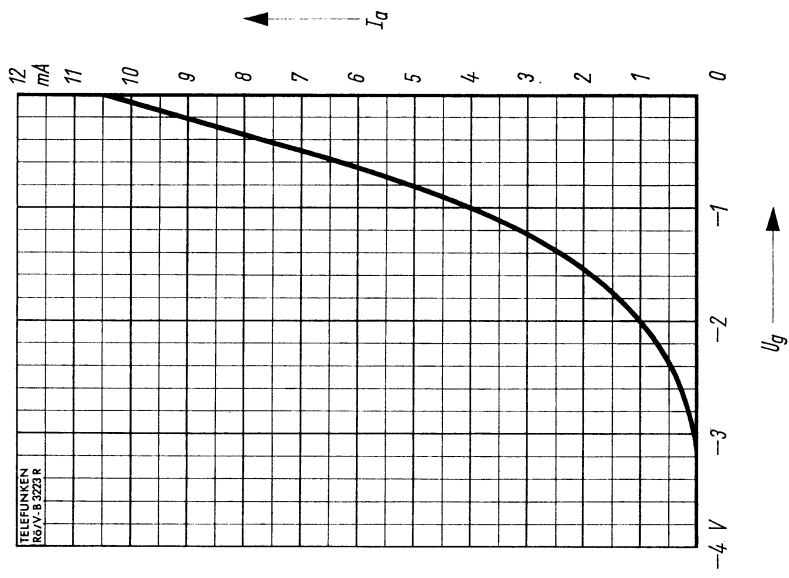

Gewicht · Weight
 max. 20 g

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

If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.



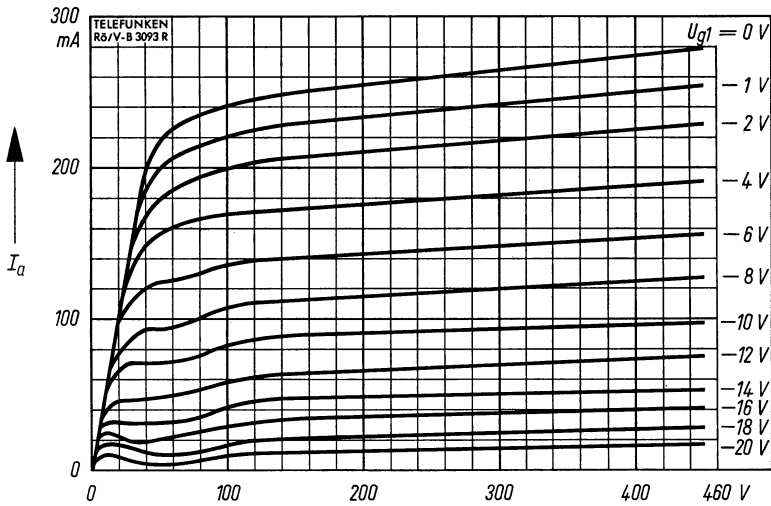
$I_a = f(U_a)$
 $U_g = \text{Parameter}$



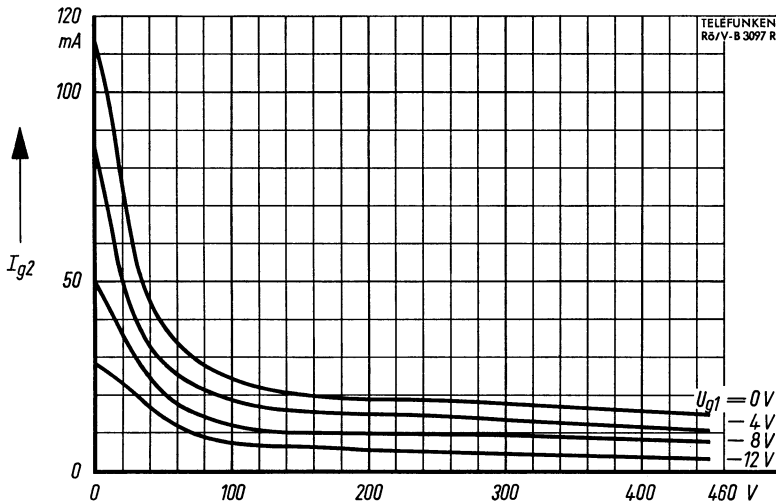
$I_a = f(U_g)$
 $U_a = 100V$

Triode





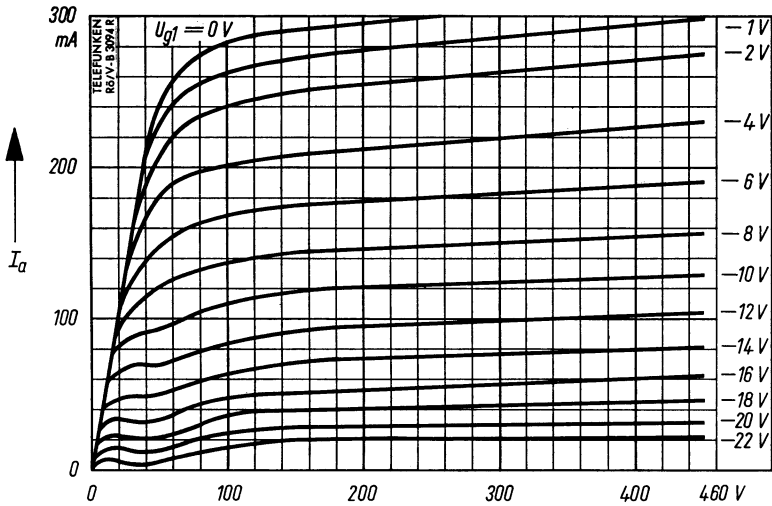
$I_a = f(U_a)$
 $U_{g2} = 170 \text{ V}$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



$I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 170 \text{ V}$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

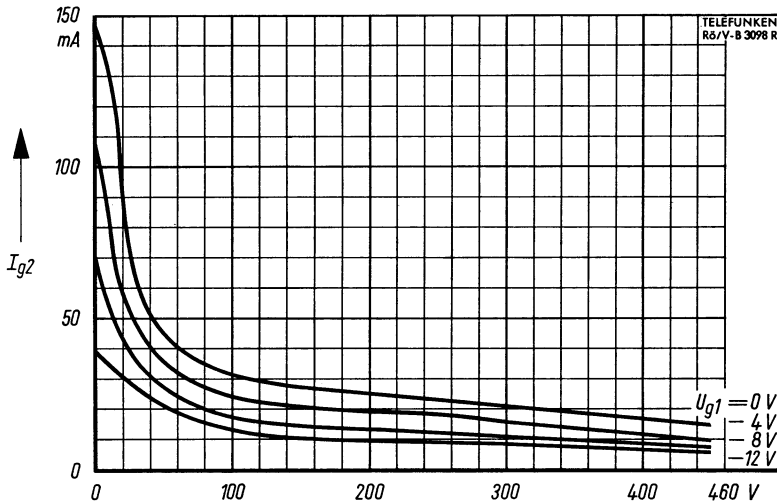
Pentode





$U_a \longrightarrow$

$I_a = f(U_a)$
 $U_{g2} = 190 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

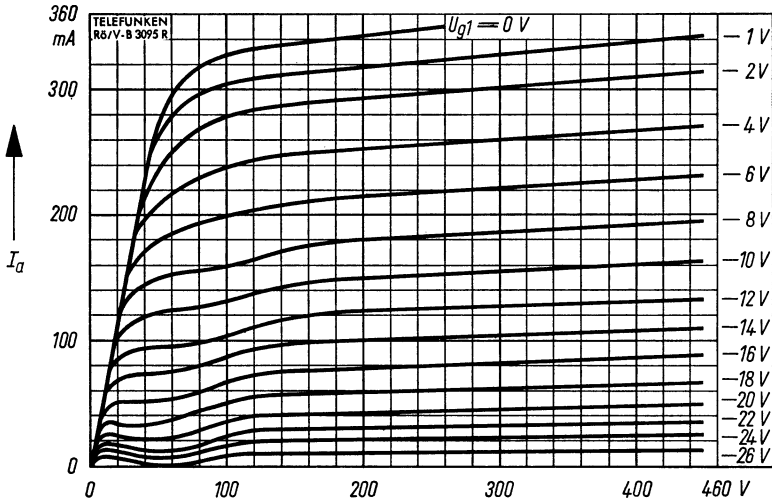


$U_a \longrightarrow$

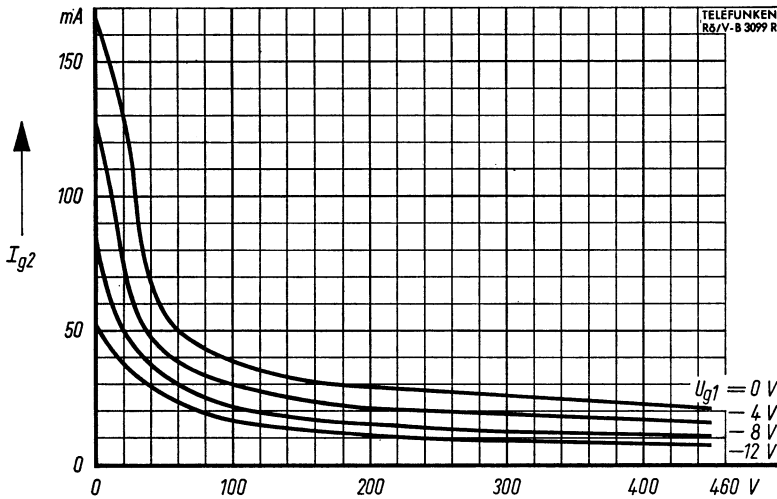
$I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 190 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

Pentode





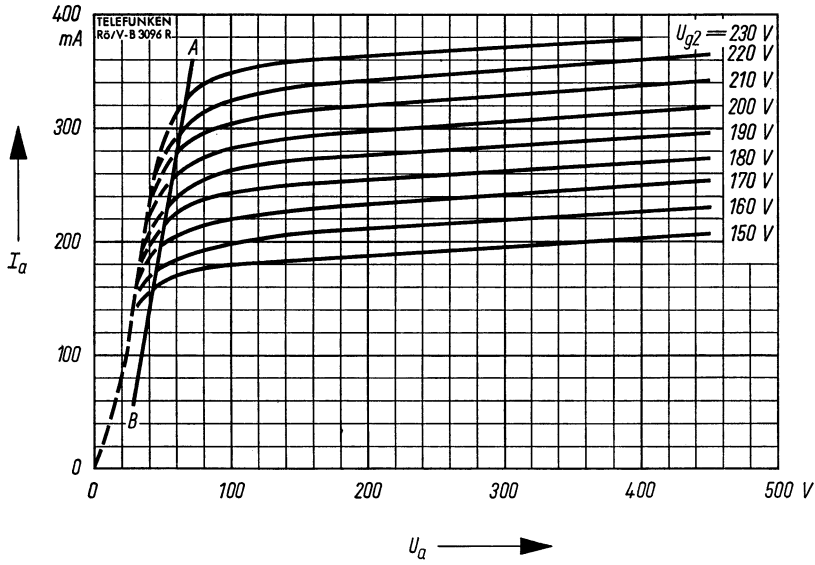
$I_a = f(U_a)$
 $U_{g2} = 210 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



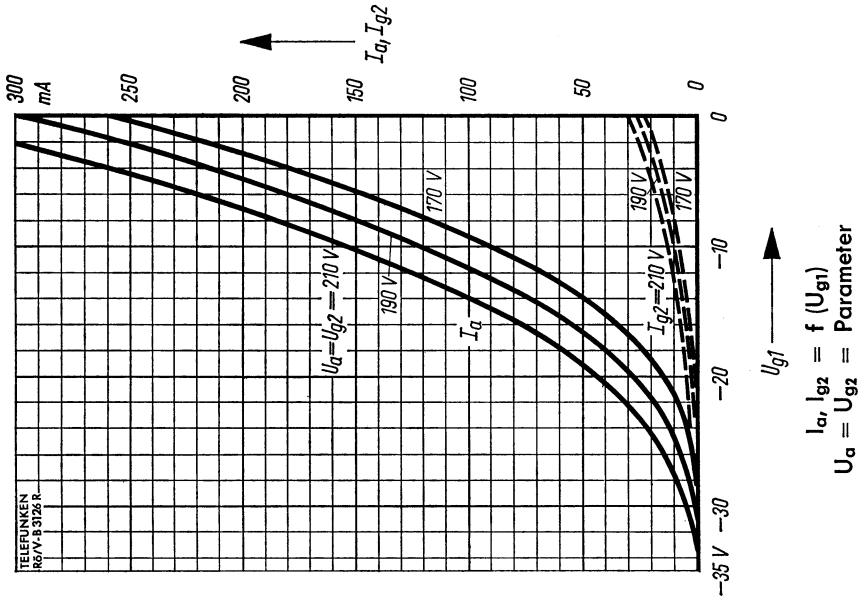
$I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 210 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

Pentode





$I_a = f(U_a)$
 $U_{g1} = -1 \text{ V}$
 $U_{g2} = \text{Parameter}$



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

Pentode



Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung
DC-AC-heating
Indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PD 500

Ballast-Triode zur Hochspannungsstabilisierung in Farb-FS-Geräten
Ballast triode for HT stabilization in colour TV sets

Vorläufige technische Daten · Tentative data

I_f	300	mA
U_f	ca. 7,5	V

Normierte Anheizzeit · Normalized heating-up time

Betriebswerte · Typical operation

U_a	25	kV
$-U_g$ ($I_a = 1,5$ mA)	7 ... 30	V
ΔU_g ($I_a = 0,1 \dots 1,5$ mA) \leq	10	V
U_s	0	V

Nennwert-Grenzdaten (max.) · Design centre ratings (max.)

U_a 1)	25	kV	$U_{f/k-}$	250	V
N_a 3)	30	W	$U_{s/k+}$ 6)	400	V
I_a	1,6	mA	$U_{s/k-}$	0	V
$-U_{gsp}$ 2)	150	V	t_{Kolben}	240	°C
R_g 4)	5	M Ω	t_{Kappe} 8)	175	°C
$U_{f/k+}$ 5)	600	V	t_{Stift} 7)	140	°C

Es ist zu beachten, daß bei Betrieb der Röhre Röntgenstrahlen entstehen.

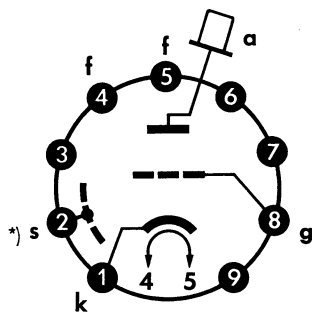
It must be noted that X-rays are produced on operation of the tube.

- 1) Absoluter Grenzwert 27,5 kV.
Absolute maximum rating 27.5 kV.
- 2) Während der Anheizzeit für max. 20 s 440 V.
During heating-up period 440 V for max. 20 sec.
- 3) Absoluter Grenzwert 40 W kurzzeitig, z. B. während der Einstellarbeiten.
Absolute maximum rating 40 W for short periods, e. g. during adjustment work.
- 4) Bei Verwendung als regelnde Hochspannungslast in Farb-FS-Geräten. Bei anderer Verwendung 0,5 M Ω .
When used as regulating HT load in colour TV sets. For other uses 0.5 M Ω .
- 5) U_- max. 400 V, U_{\sim} max. 250 V.
- 6) Wechselspannungsanteile können eine störende Anodenstrommodulation verursachen.
AC voltage components may cause interfering anode current modulation.
- 7) Absoluter Grenzwert.
Es ist sicherzustellen, daß durch ausreichende Wärmeableitung über Fassung und Fassungsfedern die angegebene Stiftemperatur in keinem Fall überschritten wird.
Abs. max. by heat conduction throughout socket and socket contact springs must be assured that this abs. max. temperature of the pins is never exceeded under the worst probable conditions.
- 8) Absoluter Grenzwert 200 °C.
Absolute maximum rating 200 °C.



Sockelschaltbild

Basing diagram



Magnoval

Freie Stifte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

Free pins not to be connected externally.

Einbaulage: beliebig

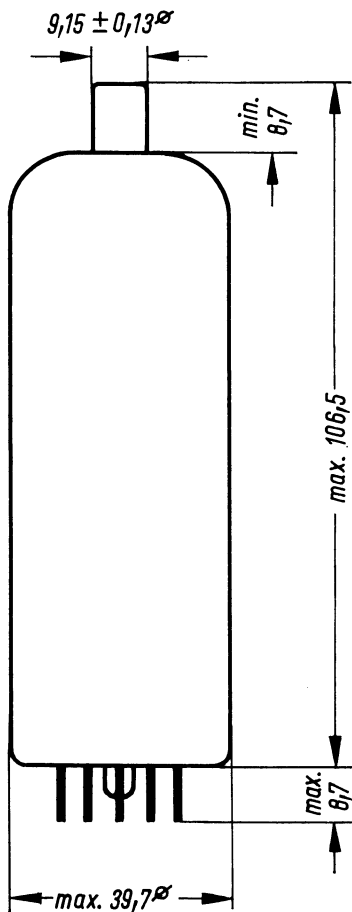
Mounting position: any

*) Den Schirm auf dem kürzesten Weg mit dem Chassis (Minuspol der Hochspannungsquelle) verbinden.

Connect screen to chassis (negative pole of HT source) over shortest path.

Abmessungen in mm

Dimensions



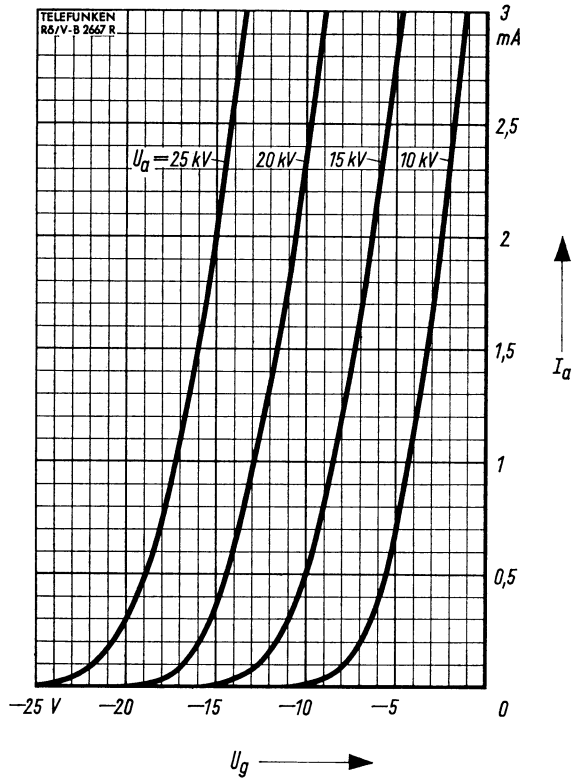
Gewicht • Weight
max. 65 g

Einbau:

Die Röhre muß durch eine zusätzliche Halterung gegen Herausfallen aus der Fassung geschützt werden. Ein Klemmen der Röhre im zylindrischen Teil des Kolbens ist nicht zulässig.

Special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket. It is not allowable to clamp the tube on the cylindrical part of the bulb.





$I_a = f(U_g)$
 $U_a = \text{Parameter}$
 $U_s = 0 \text{ V}$





Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung

DC-AC-heating
indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PF 83

Regelbare NF-Pentode
Remote cutoff AF-pentode

I_f 300 mA
 U_f ca. 4,5 V

Meßwerte

Measuring values

U_a 250 V
 U_{g3} 0 V
 U_{g2} 50 V
 U_{g1} -1,6 V
 I_a 4 mA
 I_{g2} 1,15 mA
S 1,6 mA/V
 R_i 1,25 M Ω
 μ_{g2g1} 10

Betriebswerte · Typical operation

NF-Verstärker in Widerstandsverstärker-Schaltung Resistance-coupled amplifier

U_b	200	230	V		
U_{g3}	0	0	V		
R_a	100	100	k Ω		
R_{g2}	390	390	k Ω		
R_{g1}	3	3	M Ω		
$R_{g1}^1)$	1	1	M Ω		
$U_{a\sim\text{eff}}$	8	8	V		
U_{g1}	-1	-20	-1	-20	V
I_a	1,46	1,15	1,68	1,4	mA
I_{g2}	0,45	0,17	0,52	0,23	mA
V	100	12	106	14,4	
k	1,5	3	1,4	2,3	%

¹⁾ Gitterableitwiderstand der folgenden Stufe
Grid resistance for next stage

Mikrophonie und Brumm

Die Röhre darf ohne spezielle Maßnahmen gegen Mikrophonie und Brumm in Schaltungen verwendet werden, die für eine Eingangsspannung $U_{e\sim\text{eff}} > 10$ mV ($f = 1$ kHz, $-U_R \leq 2$ V) eine Lautsprecherleistung von 50 mW ergeben, Z_{g1} (50 Hz) ≤ 500 k Ω , $U_{fk\text{eff}} = 40$ V (Lage der Röhre in der Heizkette). Für andere Werte von $-U_R$ ist die zulässige Eingangsspannung der Verstärkung umgekehrt proportional.

Microphonics and hum

Without special measures having been taken against microphonics and hum, the tube may be used in circuits providing 50 mW loudspeaker output at an input voltage $U_{e\sim\text{rms}} > 10$ mV ($f = 1,000$ c/s, $-U_R \leq 2$ V). Z_{g1} (at 50 c/s) ≤ 500 k Ω , $U_{fk\text{rms}} = 40$ V (position of tube in heater circuit). The admissible input voltage is inversely proportional to the amplification for other values of $-U_R$.



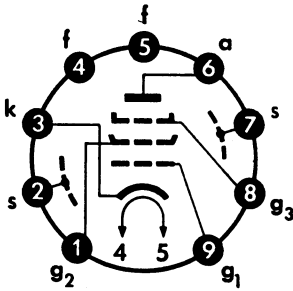
Grenzwerte · Maximum ratings

U_{a0}	550	V
U_a	250	V
N_a	1	W
U_{g20}	550	V
U_{g2}	250	V
N_{g2}	0,2	W
I_k	6	mA
R_{g1}	3	M Ω
R_{g3}	10	k Ω
U_{fk}	100	V
R_{fk}	20	k Ω

Kapazitäten · Capacitances

C_e	4	pF
C_a	5	pF
$C_{g1/a}$	< 0,05	pF
$C_{g1/f}$	< 0,0025	pF

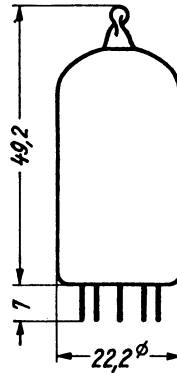
**Sockelschaltbild
Base connection**



Pico 9 · Noval

**max. Abmessungen
max. dimensions**

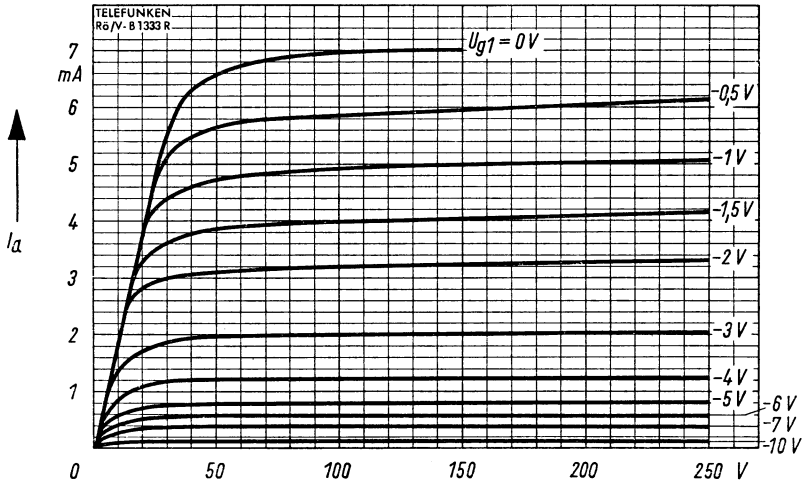
DIN 41 539, Nenngröße 40, Form A



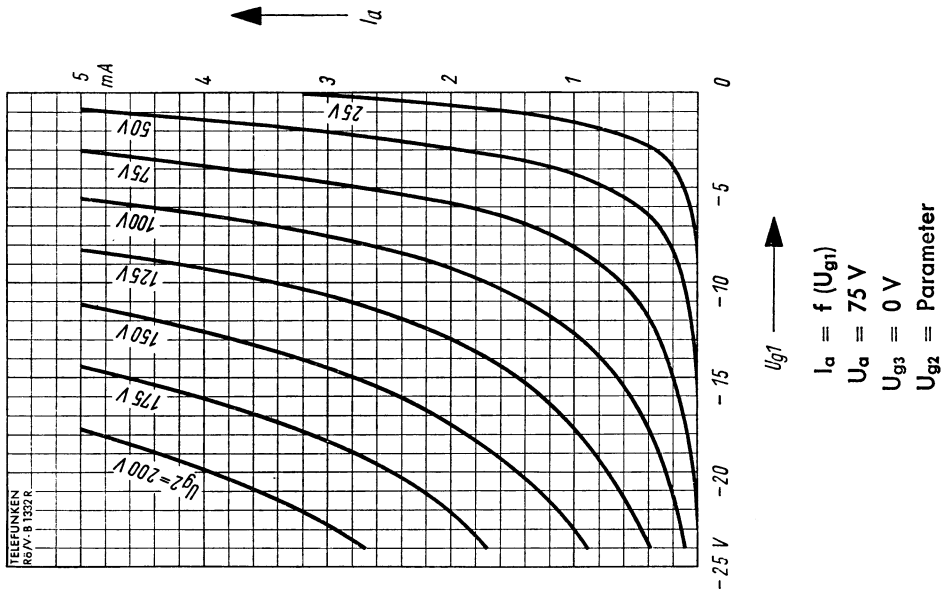
**Gewicht · Weight
max. 16 g**

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.



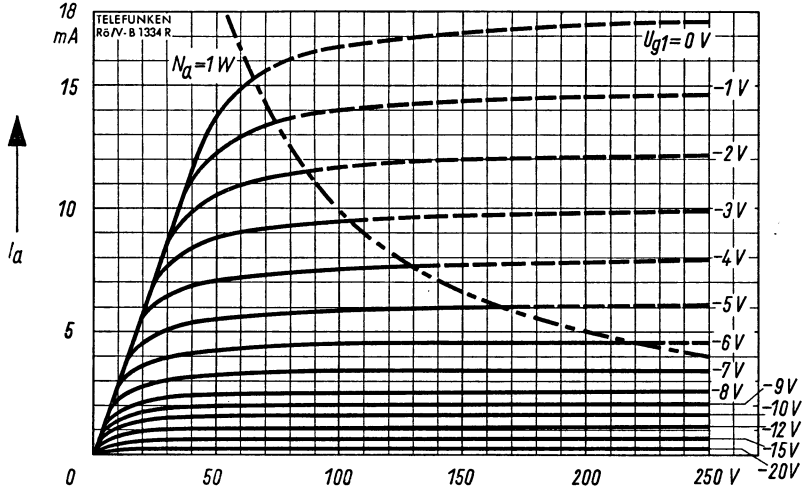


$I_a = f(U_a)$
 $U_{g3} = 0 V$
 $U_{g2} = 50 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



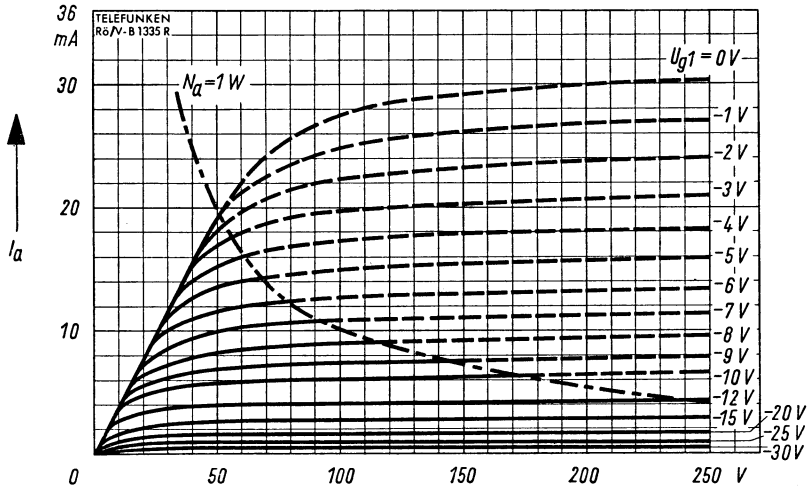
$I_a = f(U_{g1})$
 $U_a = 75 V$
 $U_{g3} = 0 V$
 $U_{g2} = \text{Parameter}$





$U_a \longrightarrow$

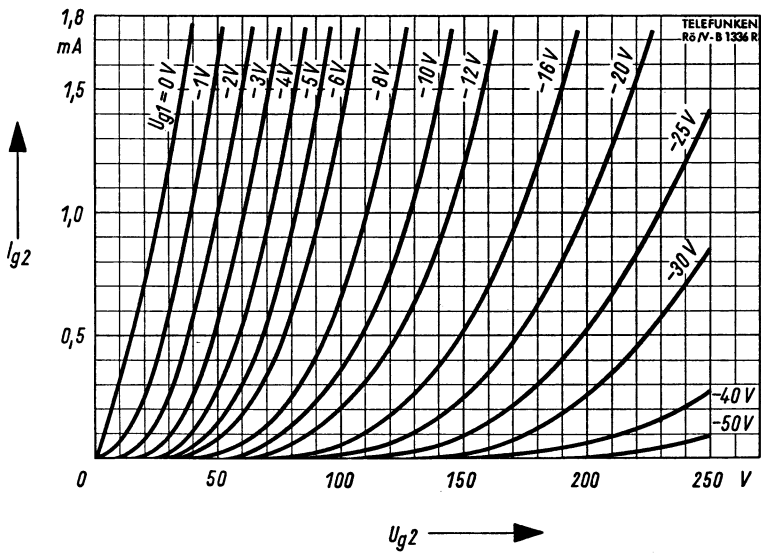
$I_a = f(U_a)$
 $U_{g3} = 0 V$
 $U_{g2} = 100 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



$U_a \longrightarrow$

$I_a = f(U_a)$
 $U_{g3} = 0 V$
 $U_{g2} = 150 V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



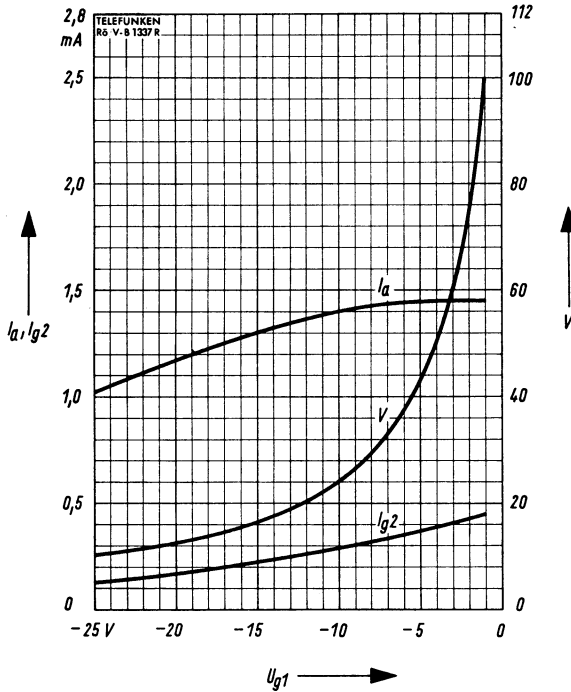


$$I_{g2} = f(U_{g2})$$

$$U_a = 75 \text{ V}$$

$$U_{g3} = 0 \text{ V}$$

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



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

$$U_b = 200 \text{ V}$$

$$U_{g3} = 0 \text{ V}$$

$$R_a = 100 \text{ k}\Omega$$

$$R_{g2} = 390 \text{ k}\Omega$$

$$R_{g1} = 3 \text{ M}\Omega$$

$$R_{g1}' = 1 \text{ M}\Omega$$

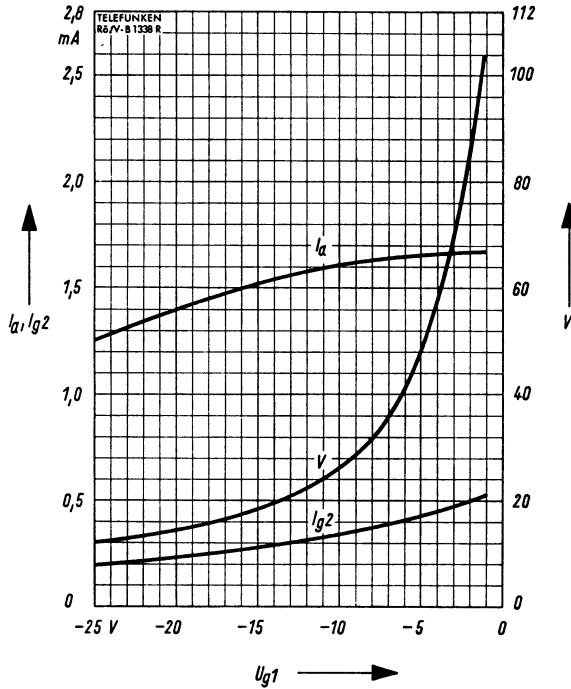
$U_{a\sim\text{eff}}$	k_{ges} bei $U_{g1} = -1 \dots -3 \text{ V}$	k_{ges} bei $U_{g1} = -1 \dots -20 \text{ V}$
3 V	0,8 %	0,9 %
5 V	1,1 %	1,2 %
8 V	1,6 %	3 %
15 V	2,8 %	4 %

k_{ges} ist der maximal auftretende Klirrfaktor im angegebenen Regelbereich.
Der Wert ist gemittelt über eine größere Anzahl Röhren.

In the control range given k_{ges} is the maximum distortion factor arising.
The value has been determined by measurements on a large number of tubes.

NF-Verstärker in Widerstandsverstärker-Schaltung · Resistance-coupled amplifier





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

$$U_b = 230 \text{ V}$$

$$U_{g3} = 0 \text{ V}$$

$$R_a = 100 \text{ k}\Omega$$

$$R_{g2} = 390 \text{ k}\Omega$$

$$R_{g1} = 3 \text{ M}\Omega$$

$$R_g' = 1 \text{ M}\Omega$$

$U_{a\sim\text{eff}}$	k_{ges} bei $U_{g1} = -1 \dots -3 \text{ V}$	k_{ges} bei $U_{g1} = -3 \dots -20 \text{ V}$
3 V	0,8 %	0,9 %
5 V	1 %	1,2 %
8 V	1,5 %	2,3 %
15 V	2,6 %	3,5 %

k_{ges} ist der maximal auftretende Klirrfaktor im angegebenen Regelbereich.
Der Wert ist gemittelt über eine größere Anzahl Röhren.

In the control range given k_{ges} is the maximum distortion factor arising.
The value has been determined by measurements on a large number of tubes.

NF-Verstärker in Widerstandsverstärker-Schaltung · Resistance-coupled amplifier



Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
Serienspeisung
DC-AC-Heating
Indirectly heated
connected in series

TELEFUNKEN

PF 86

Pentode

Vorläufige technische Daten · Tentative data

I_f **300** mA
 U_f ca. 4,5 V

Normierte Anheizzeit · Normalize heating-up time

Meßwerte · Measuring values

U_a **250** V
 U_{g3} 0 V
 U_{g2} 140 V
 U_{g1} -2 V
 I_a **3** mA
 I_{g2} 0,6 mA
S 2 mA/V
 R_i 2,5 M Ω
 μ_{g2g1} 38

U_{g3} max. -30 V

bei $U_a = 100$ V
 $U_{g2} = 35$ V
 $U_{g1} = 0$ V
 $I_a = 10$ μ A

Grenzwerte · Maximum ratings

U_{a0} **550** V
 U_a **300** V
 N_a **1** W
 U_{g20} **550** V
 U_{g2} **200** V
 N_{g2} **0,2** W
 I_k **4** mA
 $I_{ksp}^1)$ **25** mA
 $R_{g1} (N_a < 0,2$ W) **10** M Ω
 $R_{g1} (N_a > 0,2$ W) **3** M Ω
 R_{g3} **0,1** M Ω
 U_{fk} **100** V
 R_{fk} **20** k Ω

¹⁾ Impulsdauer max. 4% einer Periode,
max. 0,8 ms.

Pulse duration max. 4% per period,
max. 0.8 ms.

Kapazitäten · Capacitances

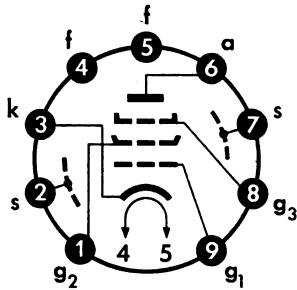
C_e 3,5 pF
 C_a 5,0 pF
 $C_{a/g1}$ < 0,05 pF
 $C_{g1/f}$ < 0,003 pF



PF 86

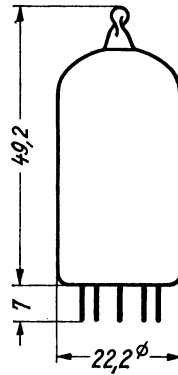
TELEFUNKEN

Sockelschaltbild
Base connection



Pico 9 · Noval

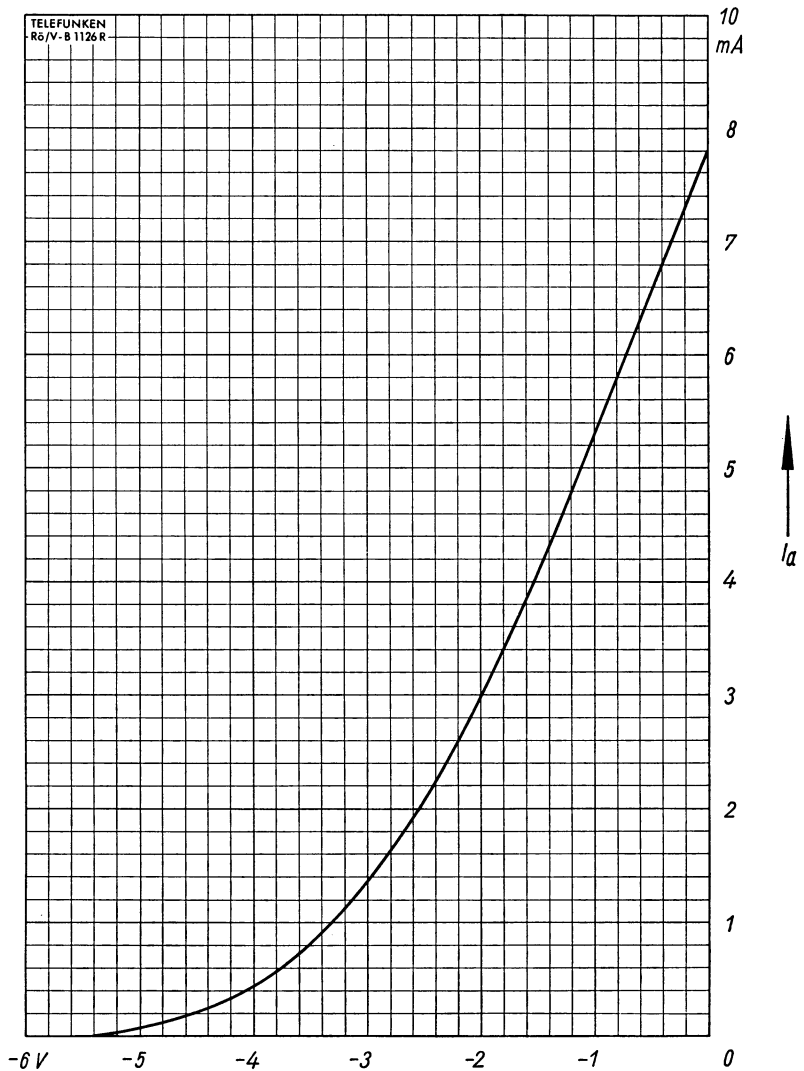
max. Abmessungen
max. dimensions
DIN 41539, Nenngröße 40, Form A



Gewicht · Weight
max. 14 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.

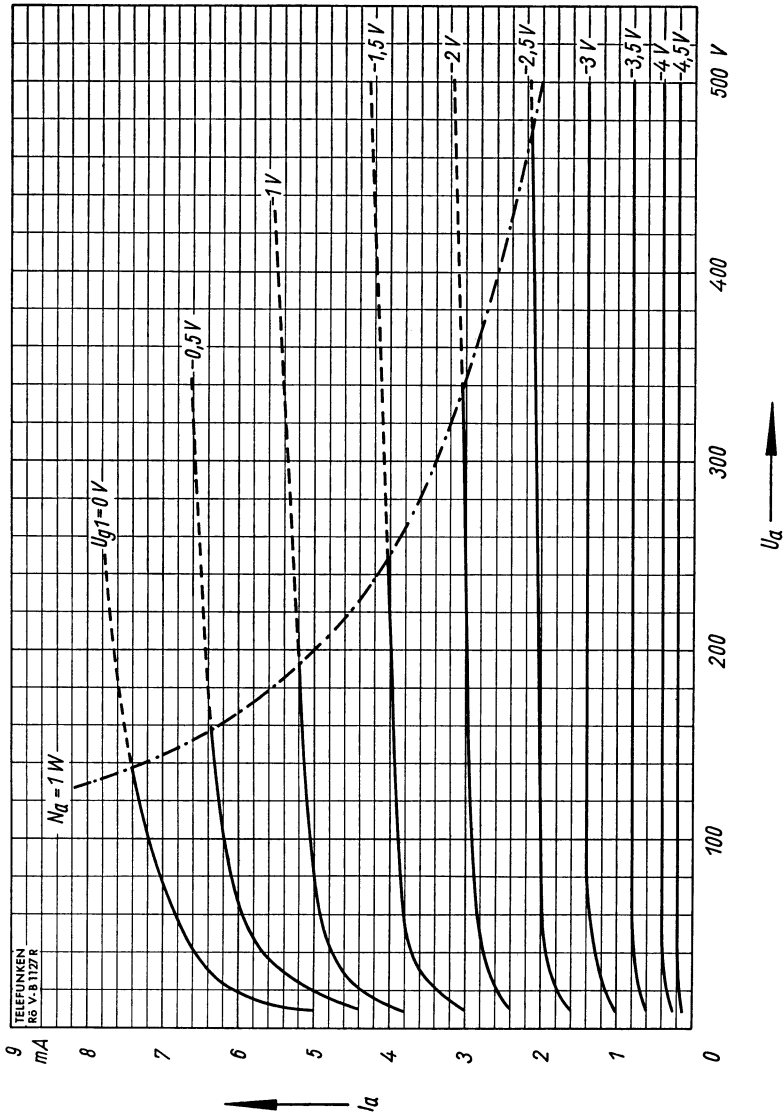




U_{g1} →

$I_a = f(U_{g1})$
 $U_a = 250 \text{ V}$
 $U_{g2} = 140 \text{ V}$
 $U_{g3} = 0 \text{ V}$





$I_a = f(U_a)$
 $U_{g3} = 0V$
 $U_{g2} = 140V$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



Vorläufige technische Daten · Tentative data
Pentode für getastete Schwundregelung, Impulsabtrennstufen, Ton-ZF-Verstärker. Endpentode für Video-Endstufen.
Pentode for gated AGC, pulse separators, audio IF amplifiers. Power pentode for video power stages.

U_f	ca. 17	V
I_f	300	mA

Netzröhre für GW-Heizung

DC-AC-Heating

indirekt geheizt · indirectly heated
Serienspeisung · connected in series
Normierte Heizer-Anheizzeit

Normalized heater warm-up time

Meßwerte · Measuring values

Pentode (System: F)

U_a	150	V
U_{g2}	150	V
U_{g1}	-2,1	V
I_a	10	mA
I_{g2}	3	mA
S	8,5	mA/V
R_i	150	k Ω
$\mu_{g2/g1}$	36	

Endpentode (System: L)

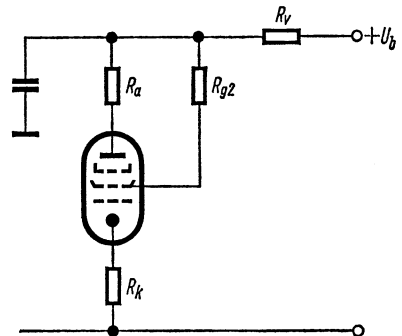
U_a	170	V
U_{g2}	170	V
U_{g1}	-2,7	V
I_a	30	mA
I_{g2}	7	mA
S	21	mA/V
R_i	33	k Ω
$\mu_{g2/g1}$	35	

Betriebswerte · Typical operation

als Video-Endröhre · as video-power stage

System: L

U_b	220	V
R_v	560	Ω
R_a	2	k Ω
R_{g2}	1	k Ω
R_k	6,8	Ω
$U_{in\ sp\ sp^1)}$	(-0,4... -3) + (-3... -4)	V
$U_{out\ sp\ sp}$	80 + 20	V
$\frac{S-3}{S-0,4}$	$\geq 0,7$	
$\frac{S-4}{S-0,4}$	$\geq 0,5$	



1) Momentanwerte von Bildinhalt und Synchronimpuls.

Momentary value of picture information and sync. pulse.

2) Verhältnis der dynamischen Steilheiten an den Aussteuerungsgrenzen für Bildinhalt und Synchronimpuls als Maß für die Verzerrung.

Ratio of dynamic transconductances at modulation limits for picture content and sync. pulse as measure for distortion.

Kapazitäten · Capacitances

System: F

C_e	10	pF
C_a	10,5	pF
$C_{g1/a}$	0,14	pF
$C_{g1/f}$	< 0,15	pF

System: L

C_e	13	pF
C_a	7	pF
$C_{g1/a}$	0,1	pF

zwischen System: F und System: L

between system: F and system: L

$C_{aF/aL}$	< 0,15	pF
$C_{g1F/g1L}$	< 0,01	pF
$C_{aF/g1L}$	< 0,005	pF
$C_{aL/g1F}$	< 0,1	pF

Nennwert-Grenzdaten (max.) · Design centre ratings (max.)

System: F

U_{ao}	± 550	V
U_a	± 250	V
N_a	1,5	W
U_{g2o}	550	V
U_{g2}	250	V
N_{g2}	0,5	W
I_k	15	mA
R_{g1}	1	MΩ
$U_{f/k}$	200	V
$R_{f/k}^{1)}$	20	kΩ

System: L

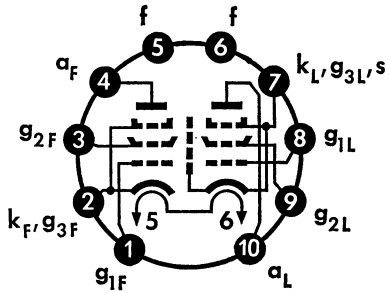
U_{ao}	550	V
U_a	250	V
N_a	5	W
U_{g2o}	550	V
U_{g2}	250	V
$N_{g2}^{2)}$	2,5	W
$I_k^{2)}$	60	mA
R_{g1}	0,5	MΩ
$U_{f/k}$	200	V
$R_{f/k}$	20	kΩ

1) max. 50 kΩ für getastete Schwundregelung · max. 50 kΩ for gated AGC

2) Bei fehlendem Eingangssignal darf während max. 1 Stunde N_{g2} auf max. 3,2 W und I_k auf max. 85 mA ansteigen.

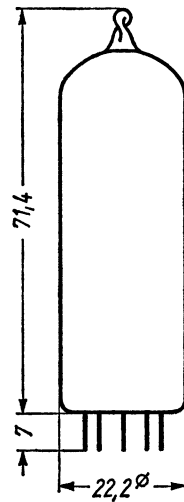
When no input signal is present N_{g2} may rise to max. 3.2 W and I_k to max. 85 mA during max. 1 hour.

Sockelschaltbild
Basing diagram



Dekal

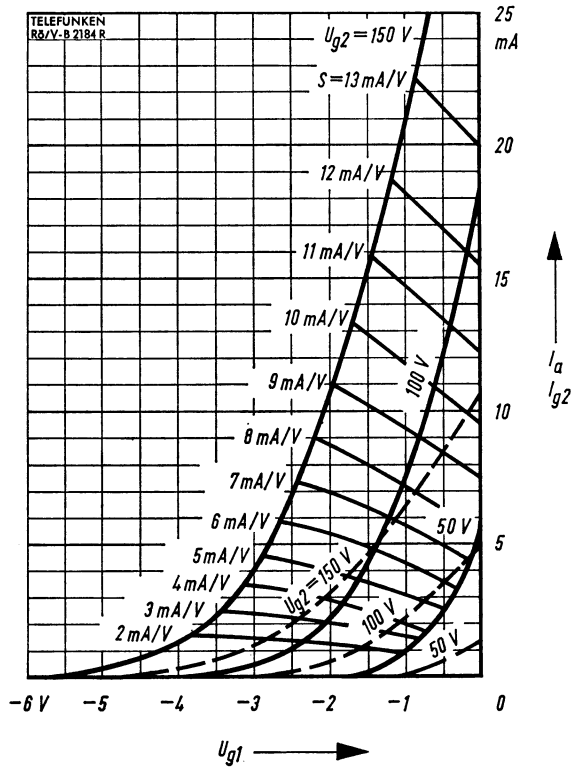
max. Abmessungen
max. dimensions



Gewicht · Weight
max. 20 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
If necessary special precautions must be taken to prevent the tube from becoming dislodged from the socket.





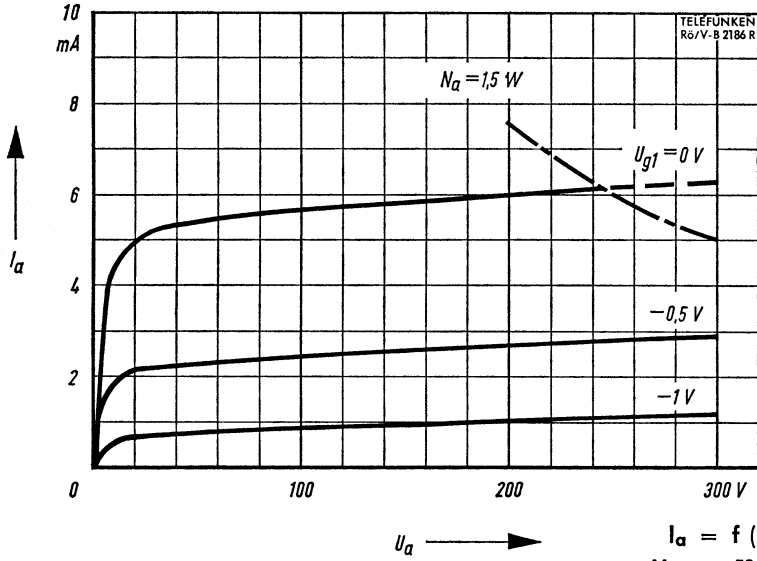
$$I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$$

$$U_a = 150\text{ V}$$

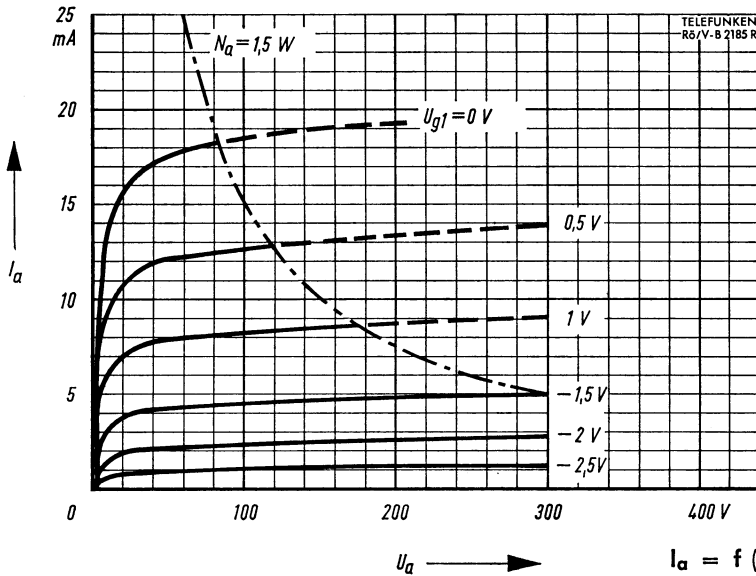
$U_{g2}, S = \text{Parameter}$

— I_a - - - - I_{g2}

Pentode (F-System)



$I_a = f(U_a)$
 $U_{g2} = 50 \text{ V}$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$



$I_a = f(U_a)$
 $U_{g2} = 100 \text{ V}$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

Pentode (F-System)