

Netzröhre für GW-Heizung
indirekt geheizt
SerienSpeisung
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 $I_{g1} = +0,3 \mu A$
Average values of new tube at normal heating and adjustment with $I_{g1} = +0.3 \mu A$
 $I_{asp} = 135 \text{ mA}$ 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 kΩ
Gitterableitwiderstand der folgenden Stufe • Grid resistance for next stage 680 kΩ

U_b (V)	R_k (kΩ)	R_a (kΩ)	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%)	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
$I_{a\text{ ausgest.}}$	2 x 37	2 x 38	mA
I_{g2o}	2 x 6,2	2 x 6,5	mA
$I_{g2\text{ ausgest.}}$	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

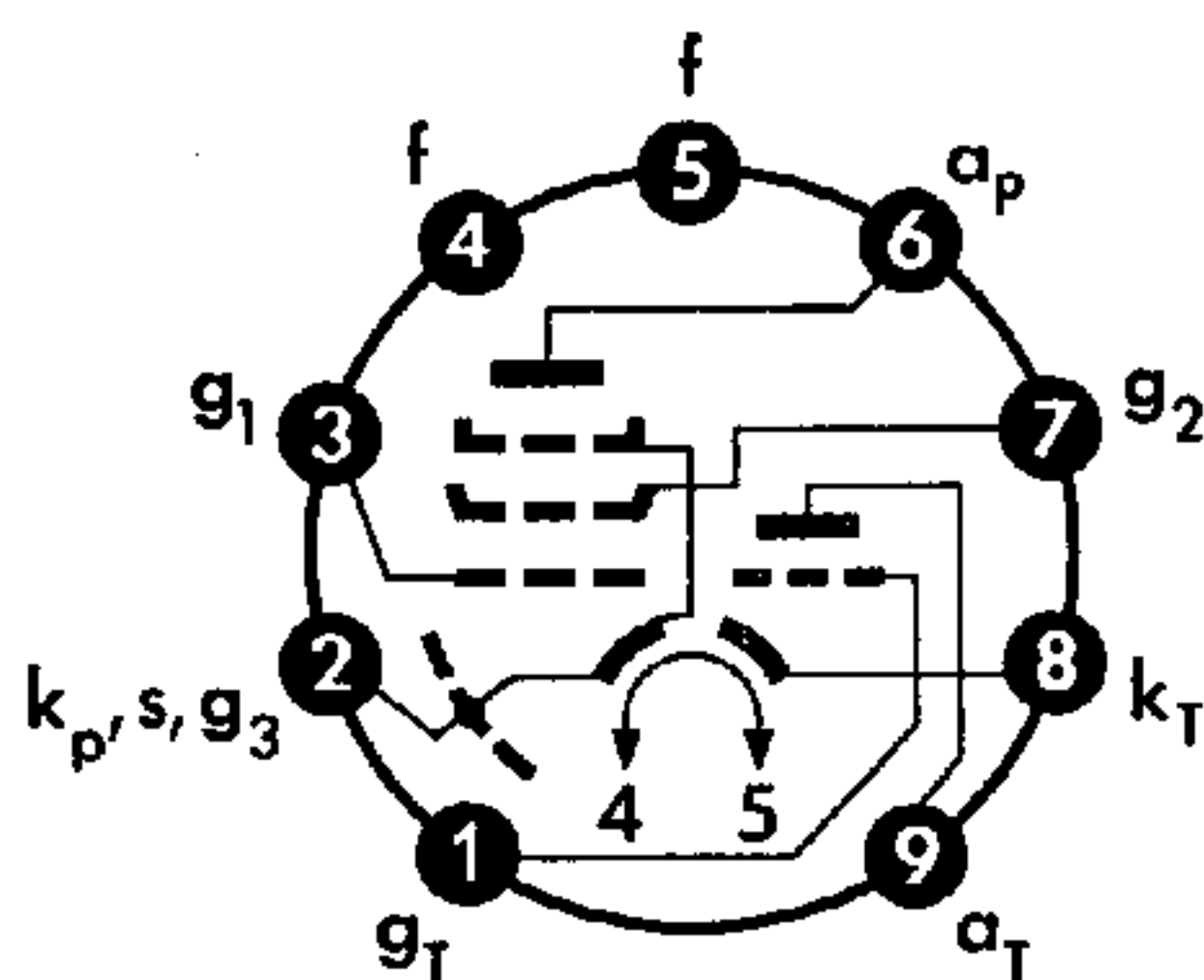
Pentode

C_{g1}	9,3	pF
C_a	ca. 8,0	pF
C_{g1a}	< 0,3	pF
C_{g1f}	< 0,3	pF

Triode/Pentode

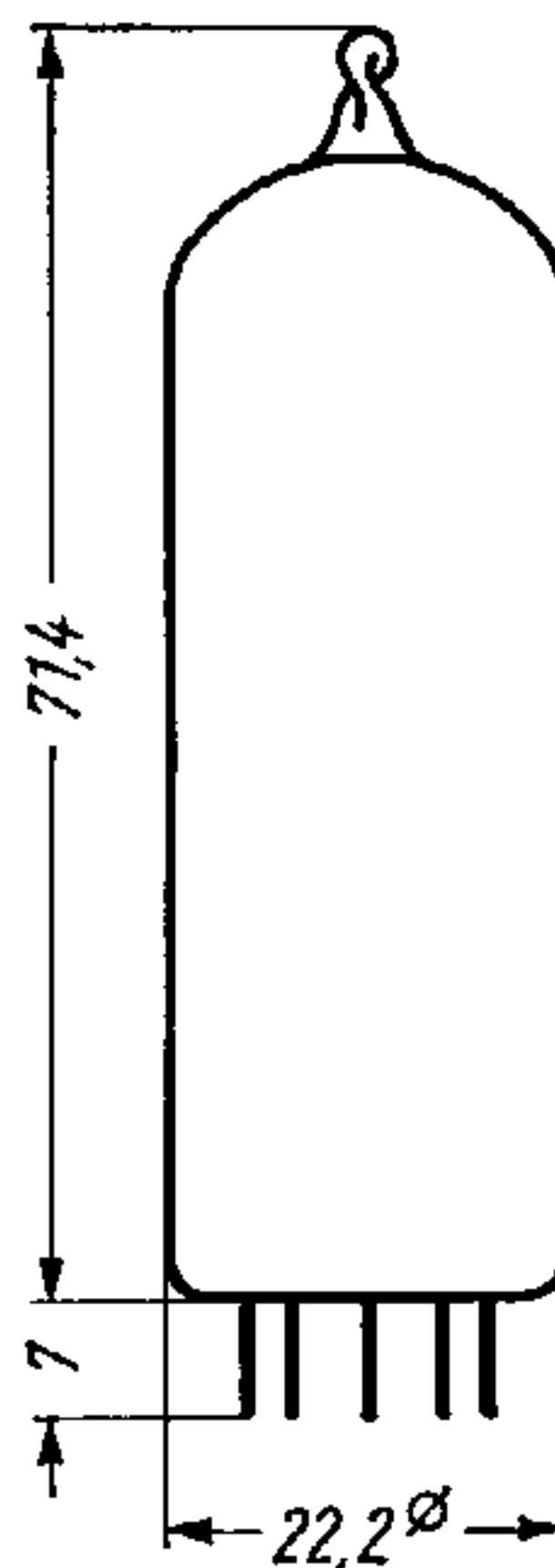
C_{aTg1}	< 0,020	pF
C_{gTaP}	< 0,020	pF
C_{gTg1}	< 0,025	pF
C_{aTaP}	< 0,250	pF

Sockelschaltbild
Base connection



Pico 9 · Noval

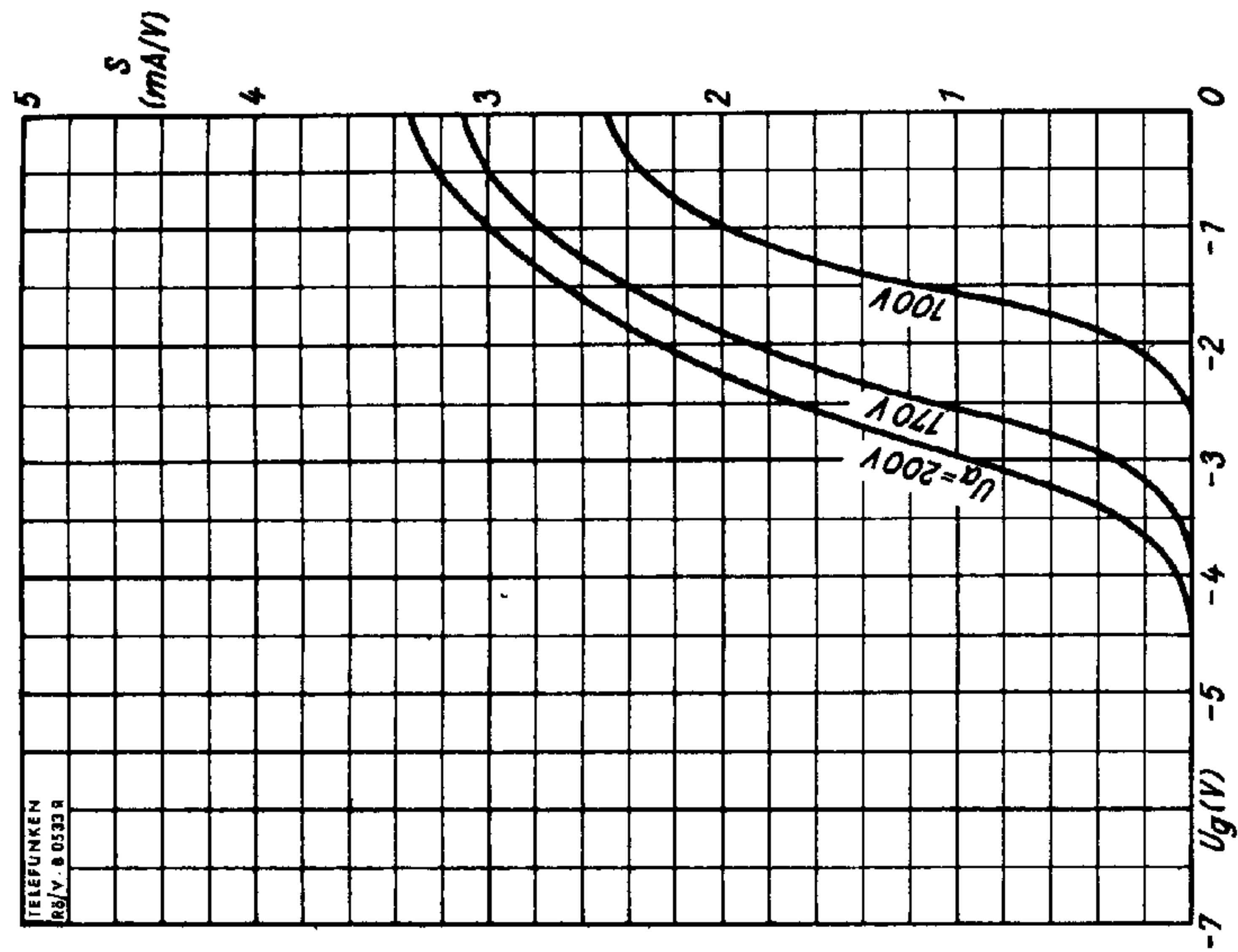
max. Abmessungen
max. Dimensions
DIN 41 539, Nenngröße 62, Form A



Gewicht · Weight
max. 20 g

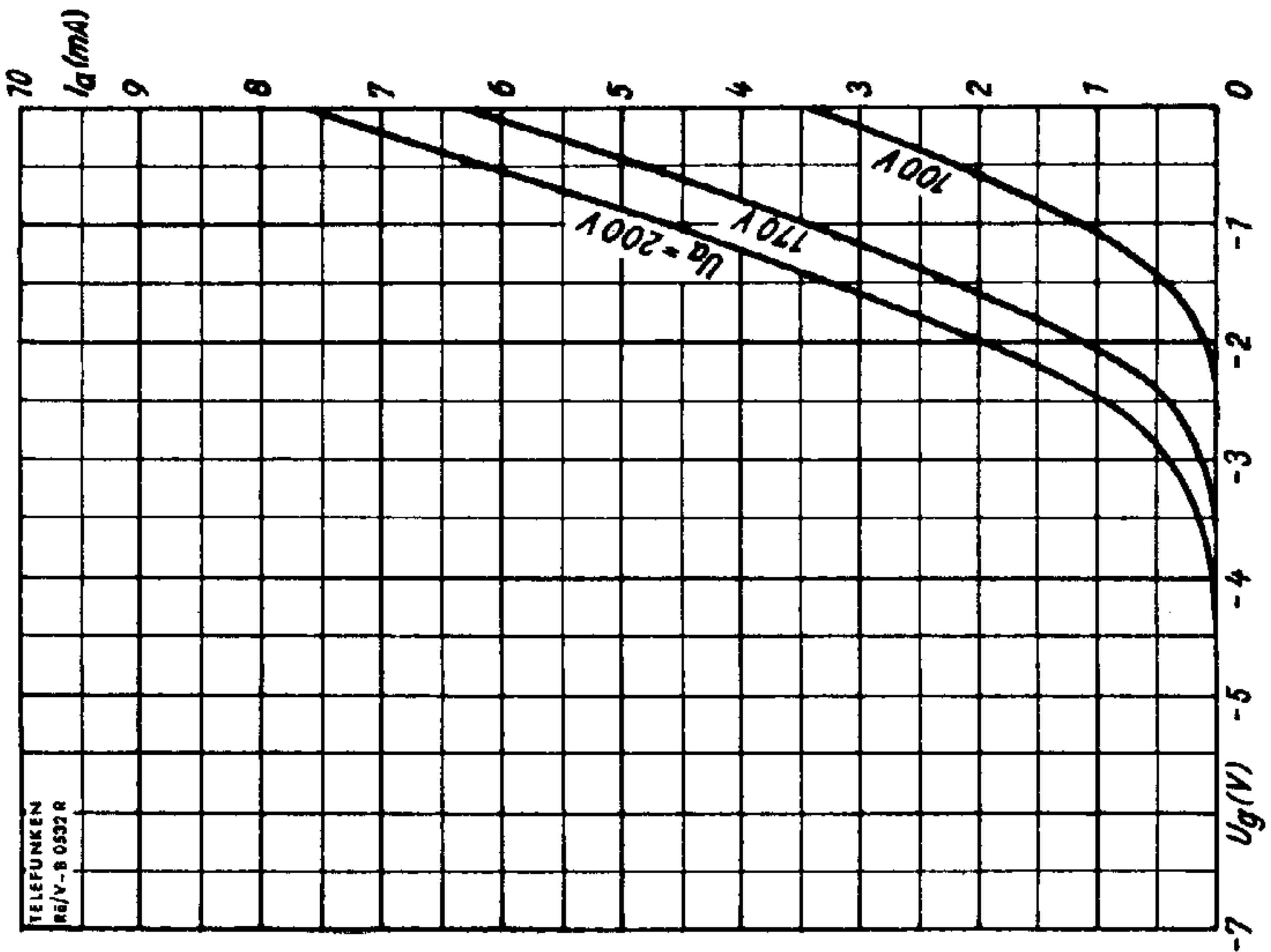
Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.
Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.





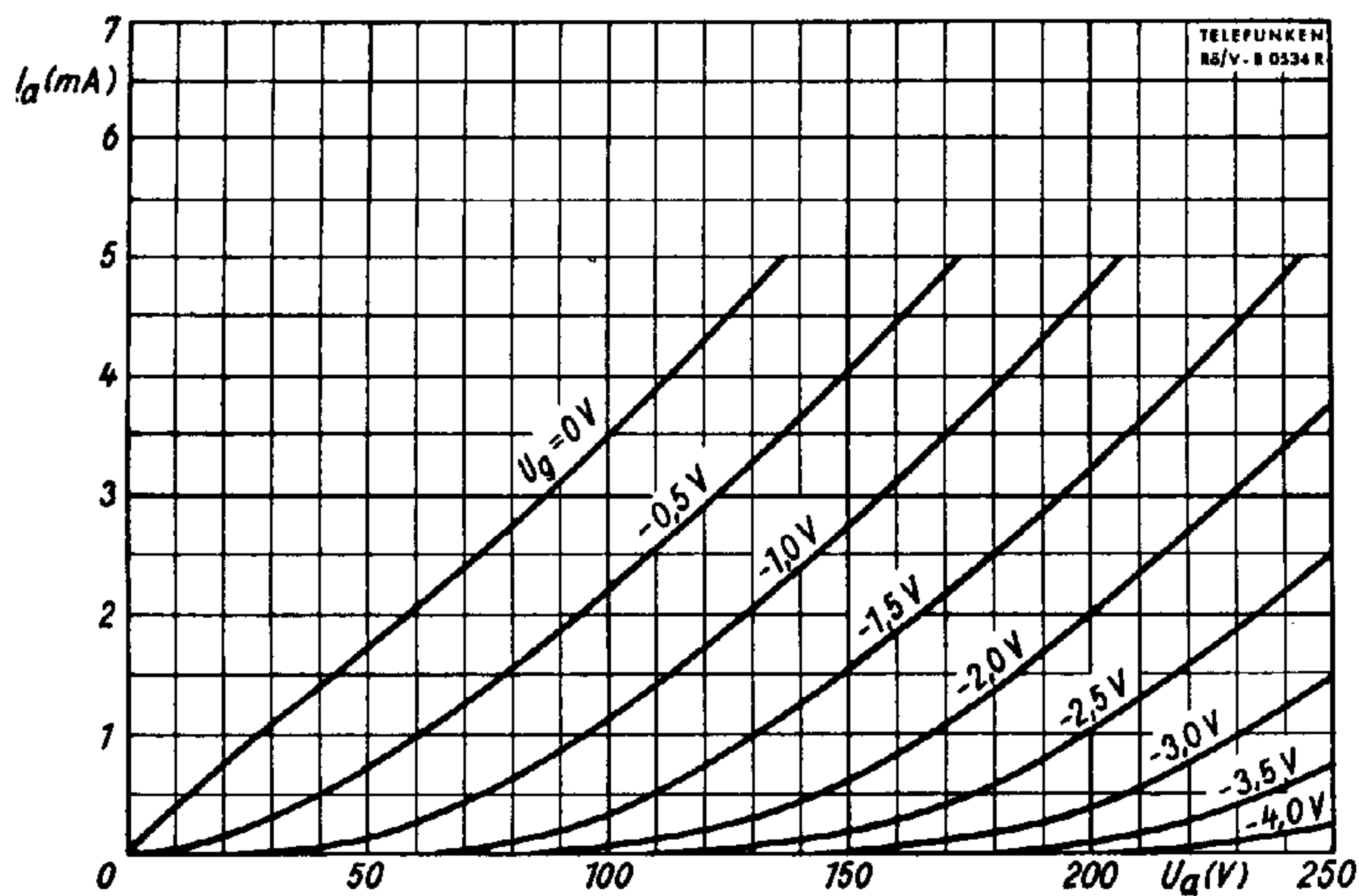
$S = f(U_g)$
 $U_a = \text{Parameter}$

Triode



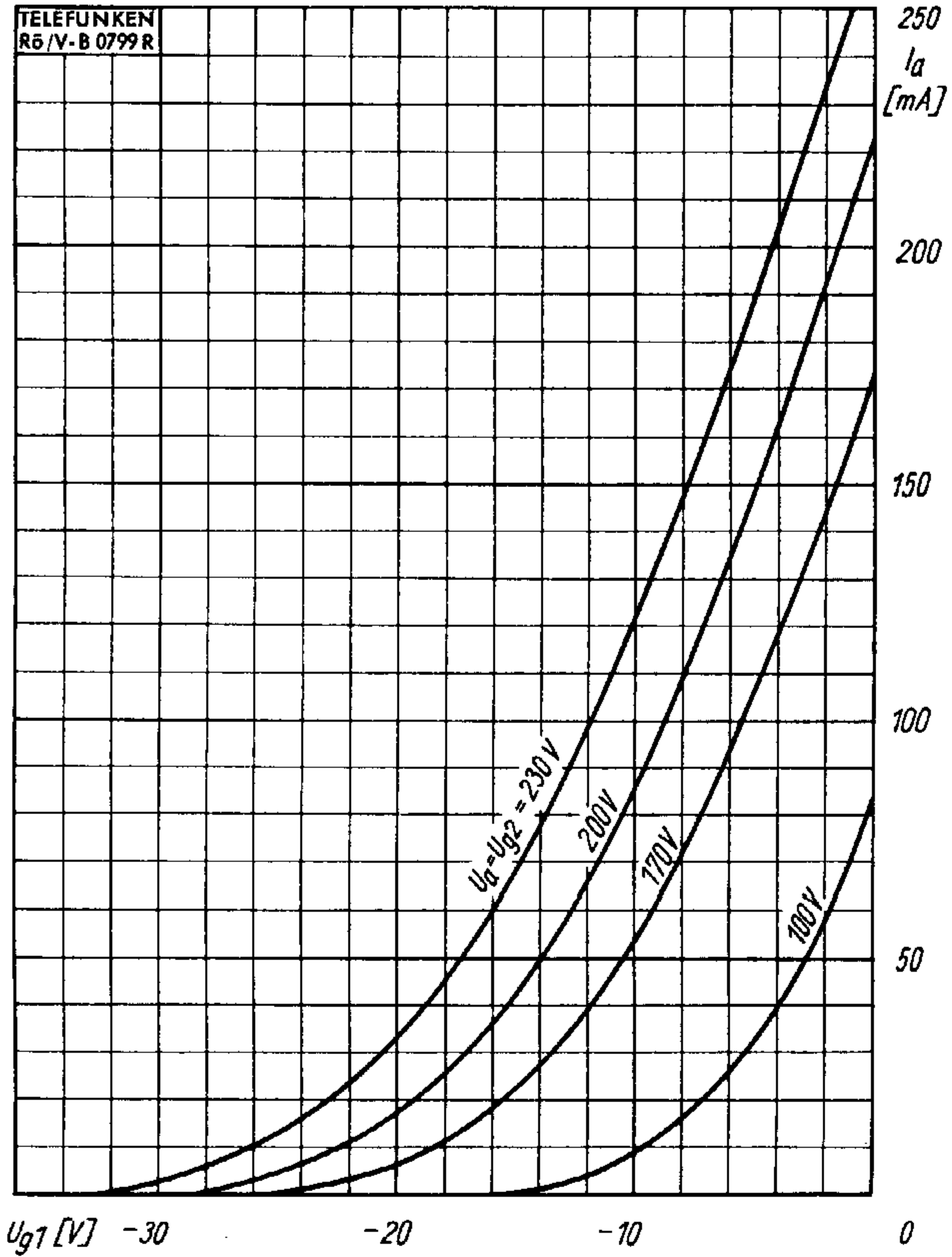
$I_a = f(U_g)$
 $U_a = \text{Parameter}$





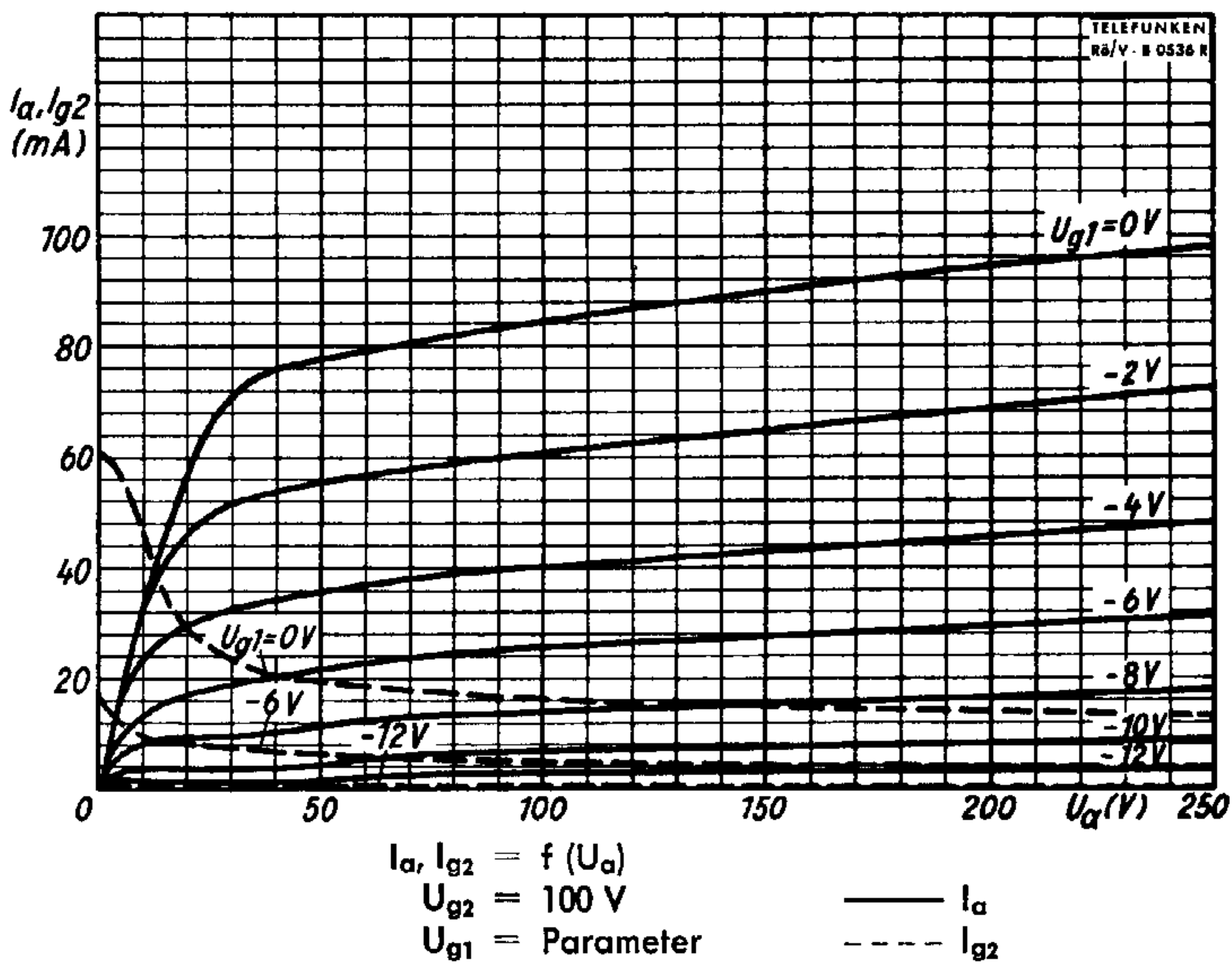
$I_a = f(U_a)$
 $U_g = \text{Parameter}$
Triode



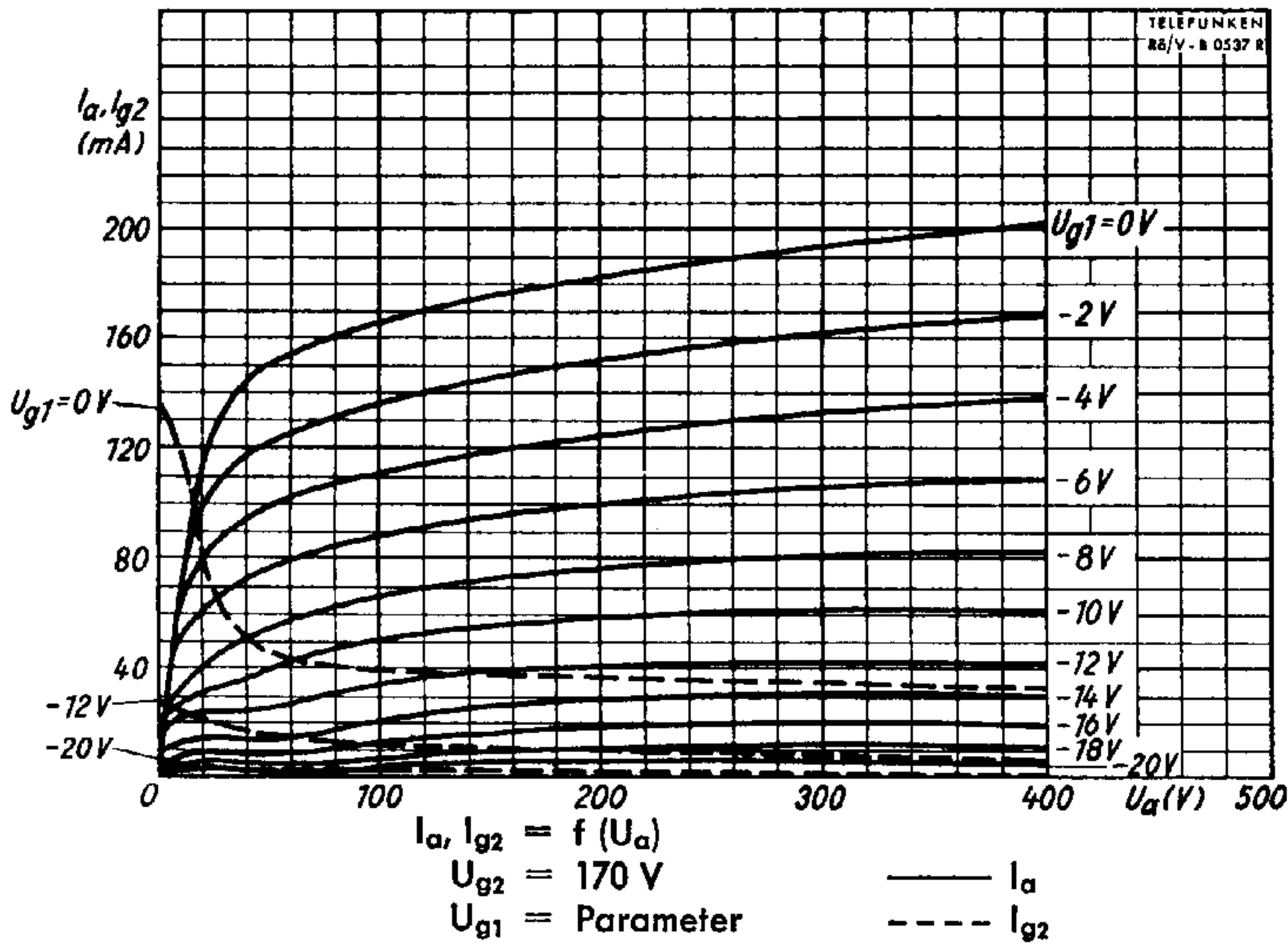


$I_a = f(U_{g1})$
 $U_a = U_{g2} = \text{Parameter}$
Pentode



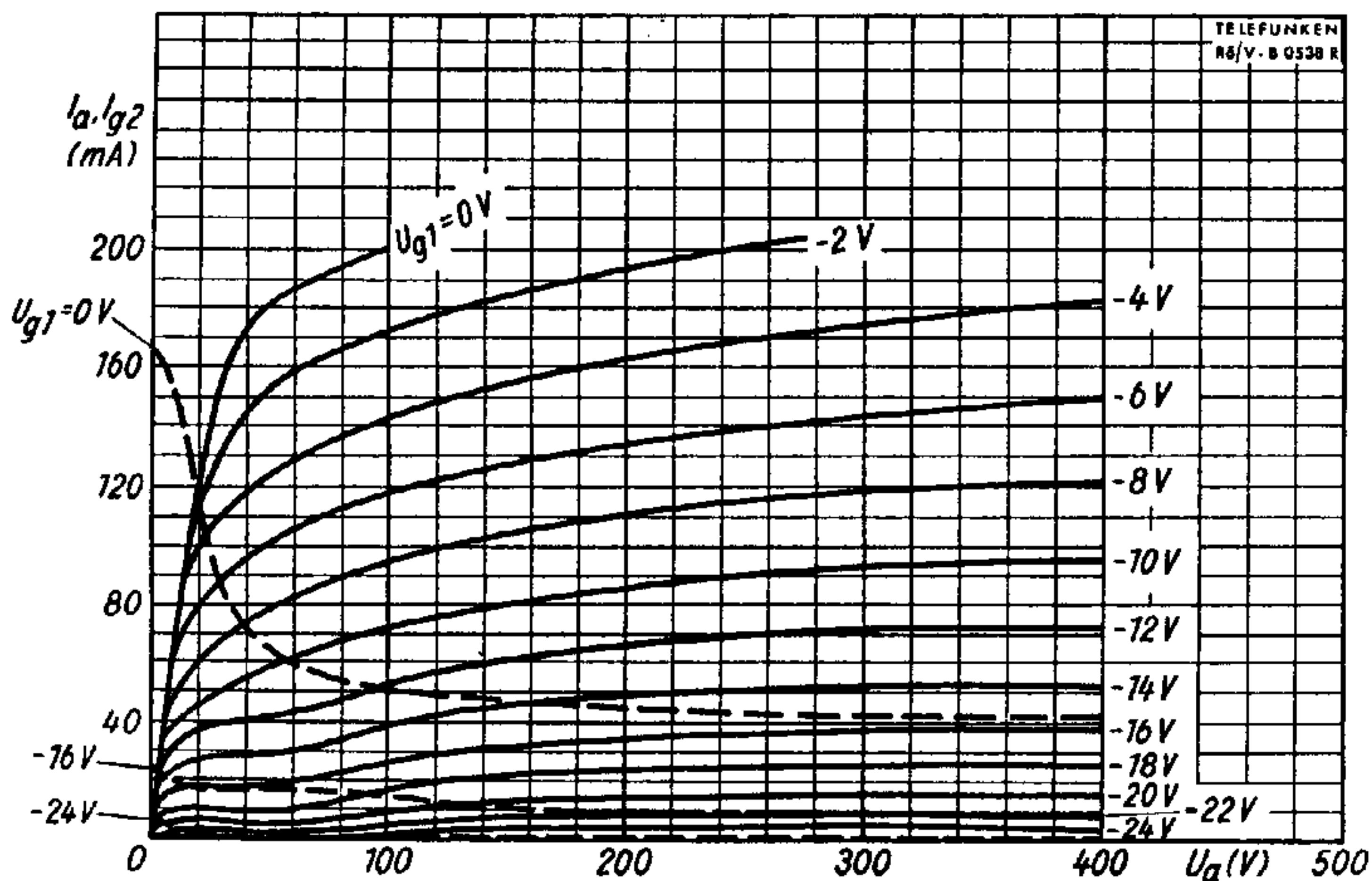


Pentode



Pentode

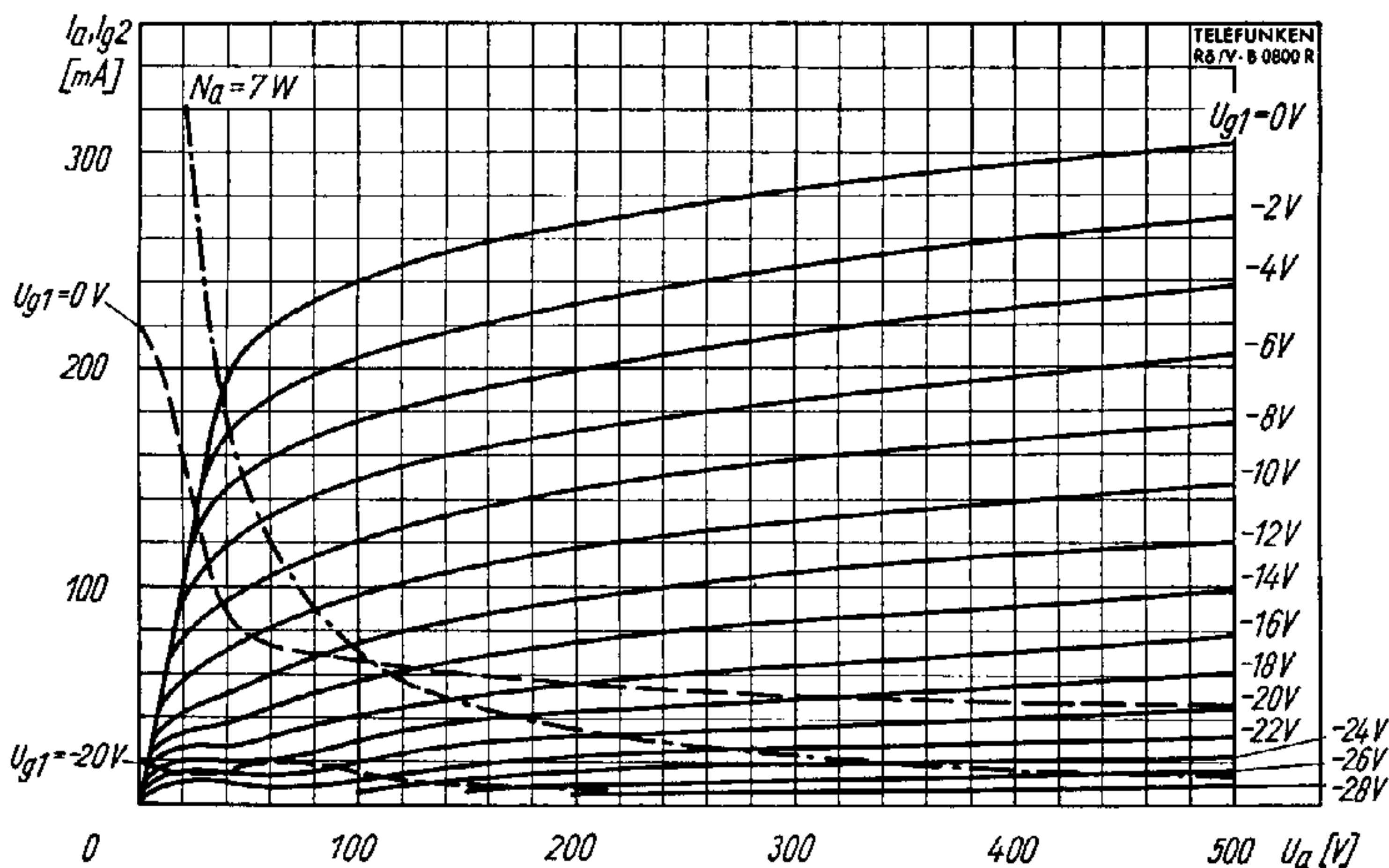




$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 200\text{ V}$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

— I_a
 - - - I_{g2}

Pentode

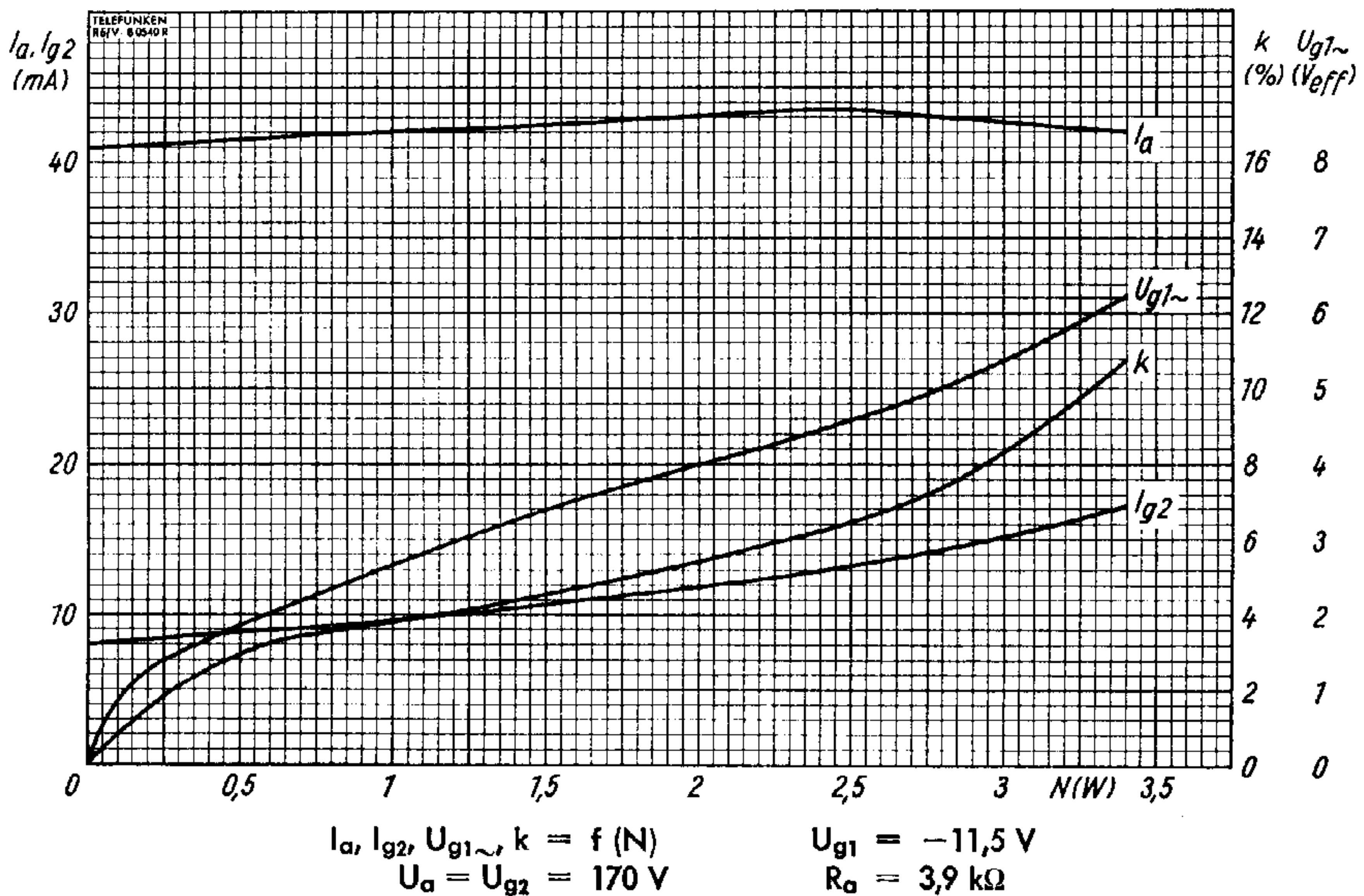
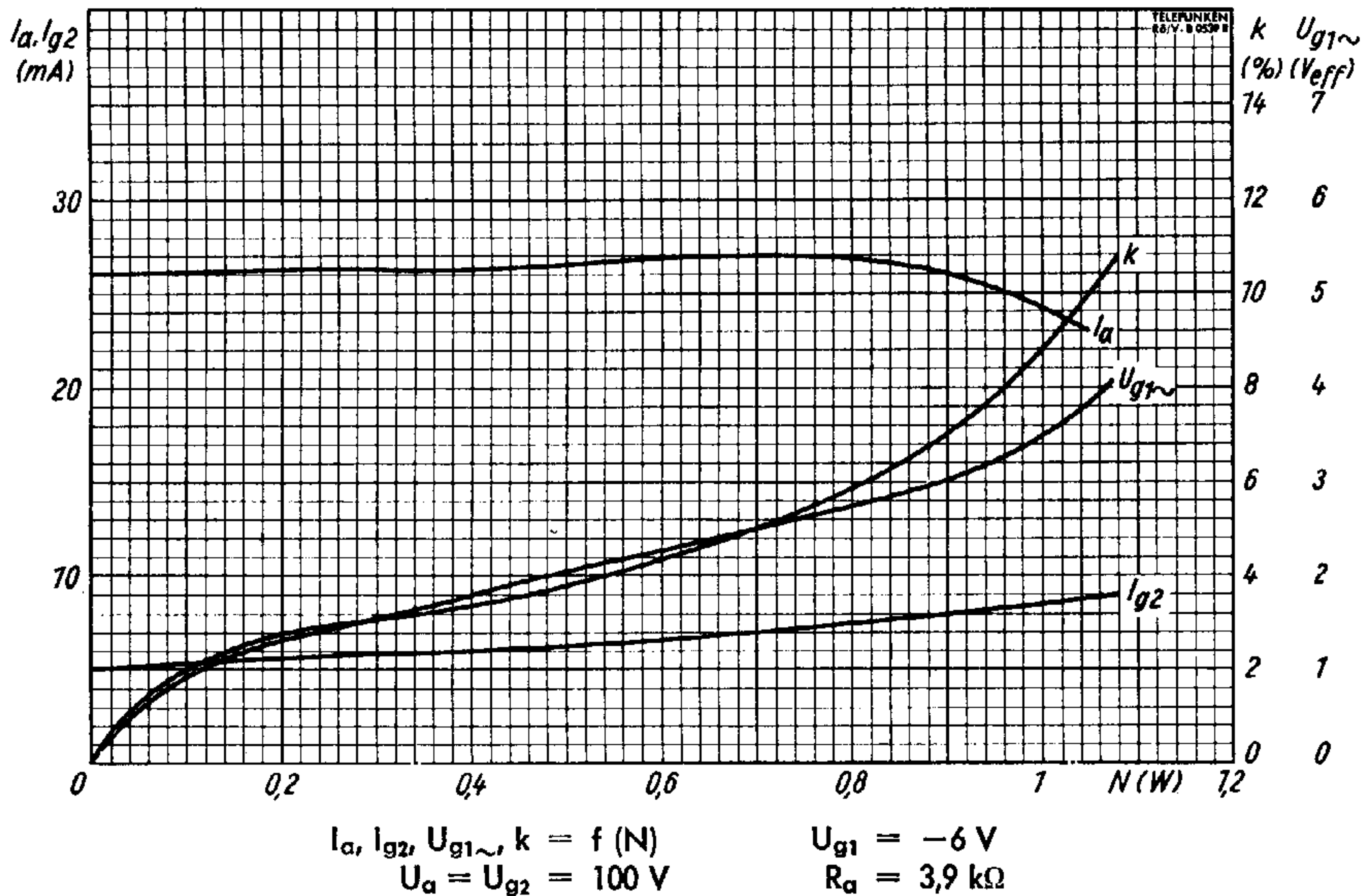


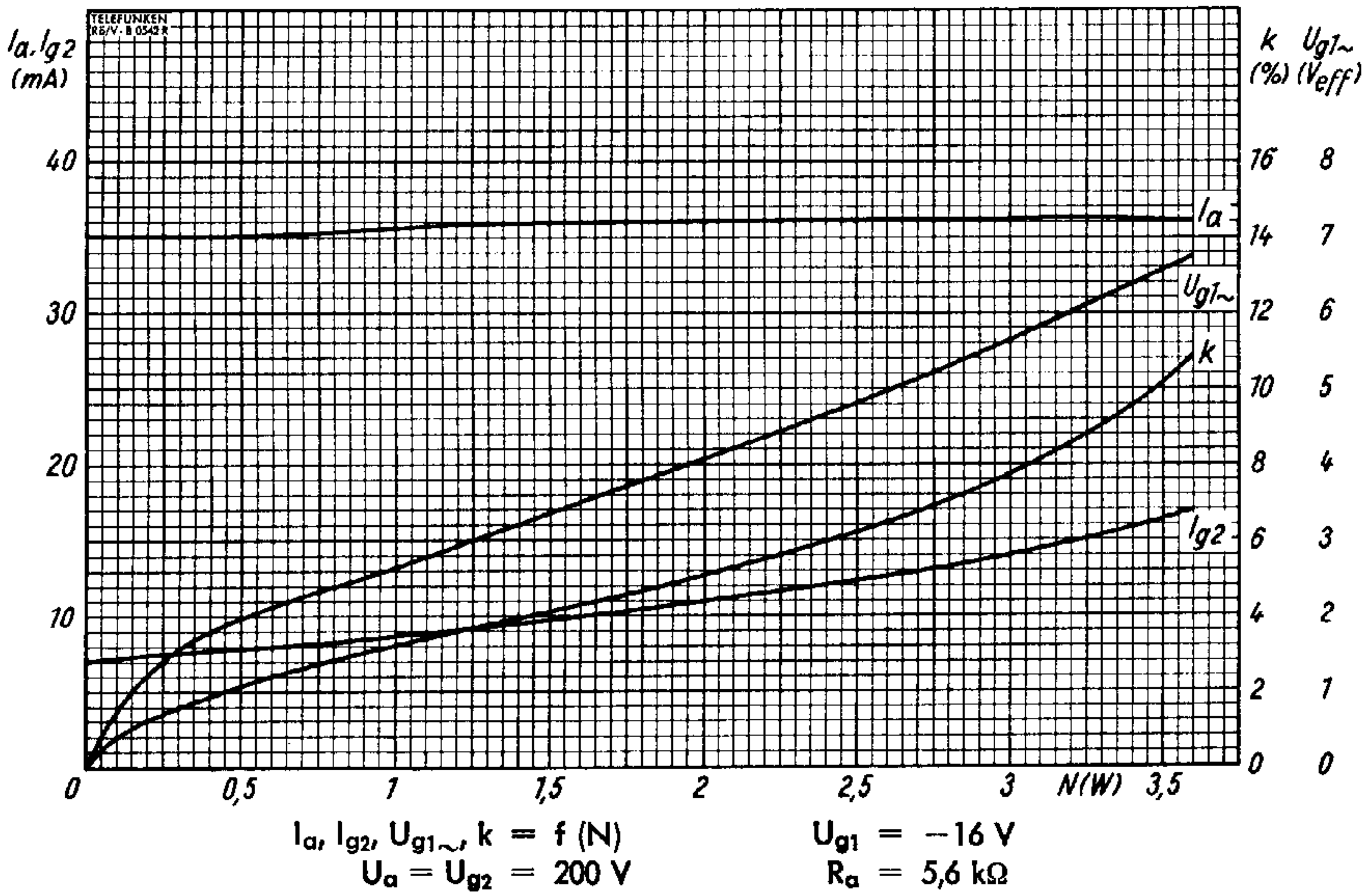
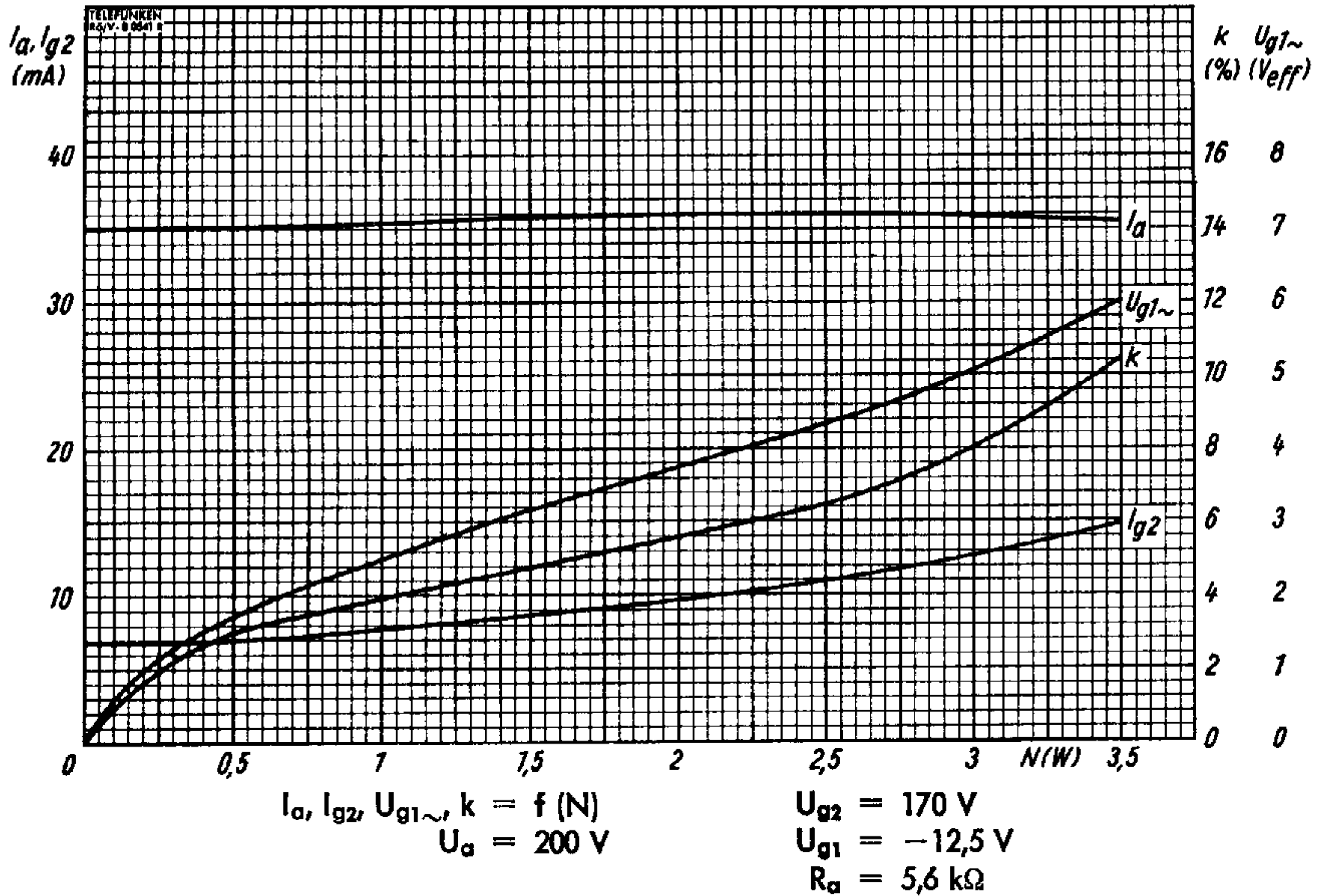
$I_a, I_{g2} = f(U_a)$
 $U_{g2} = 230\text{ V}$
 $U_{g1} = \text{Parameter}$

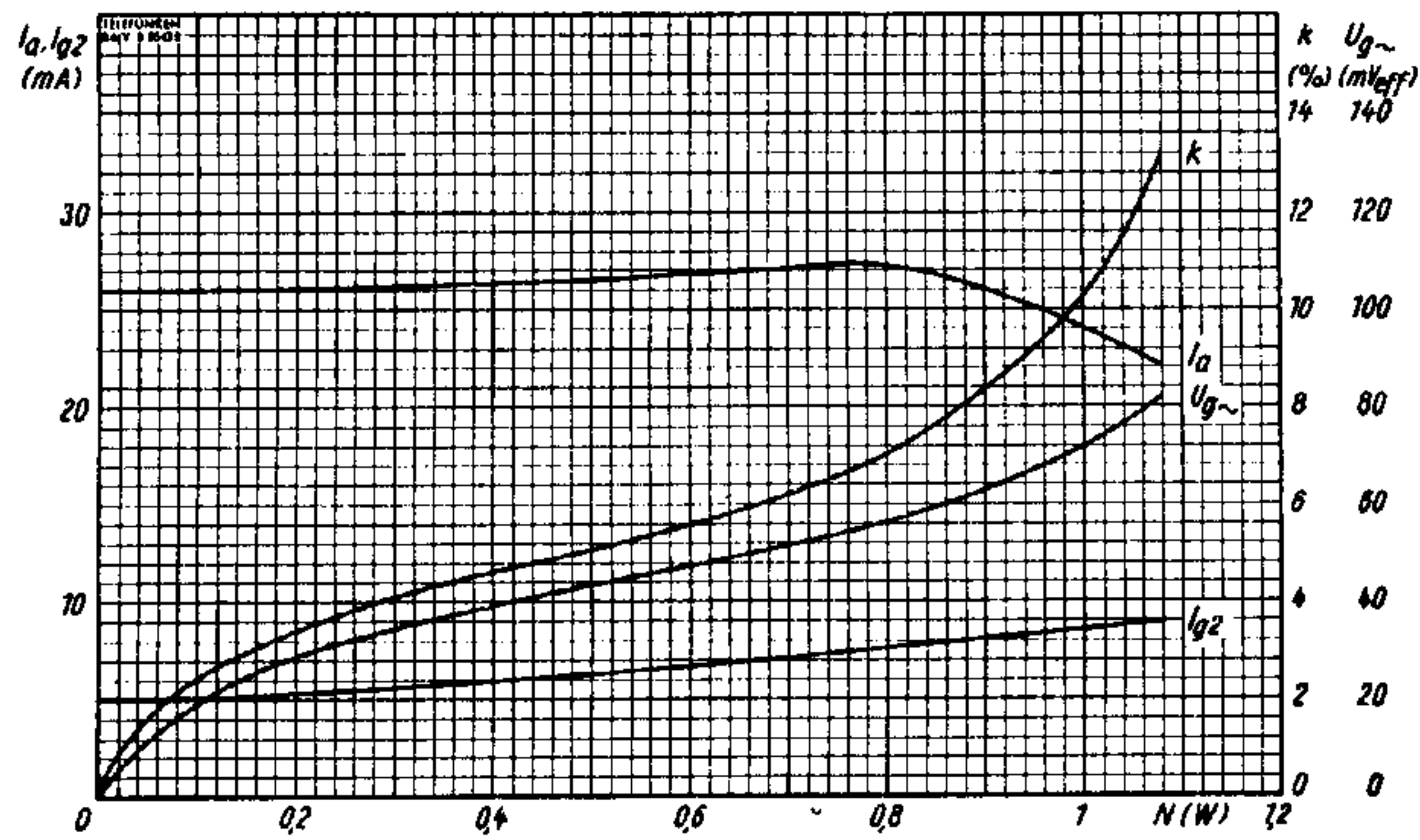
— I_a
 - - - I_{g2}

Pentode

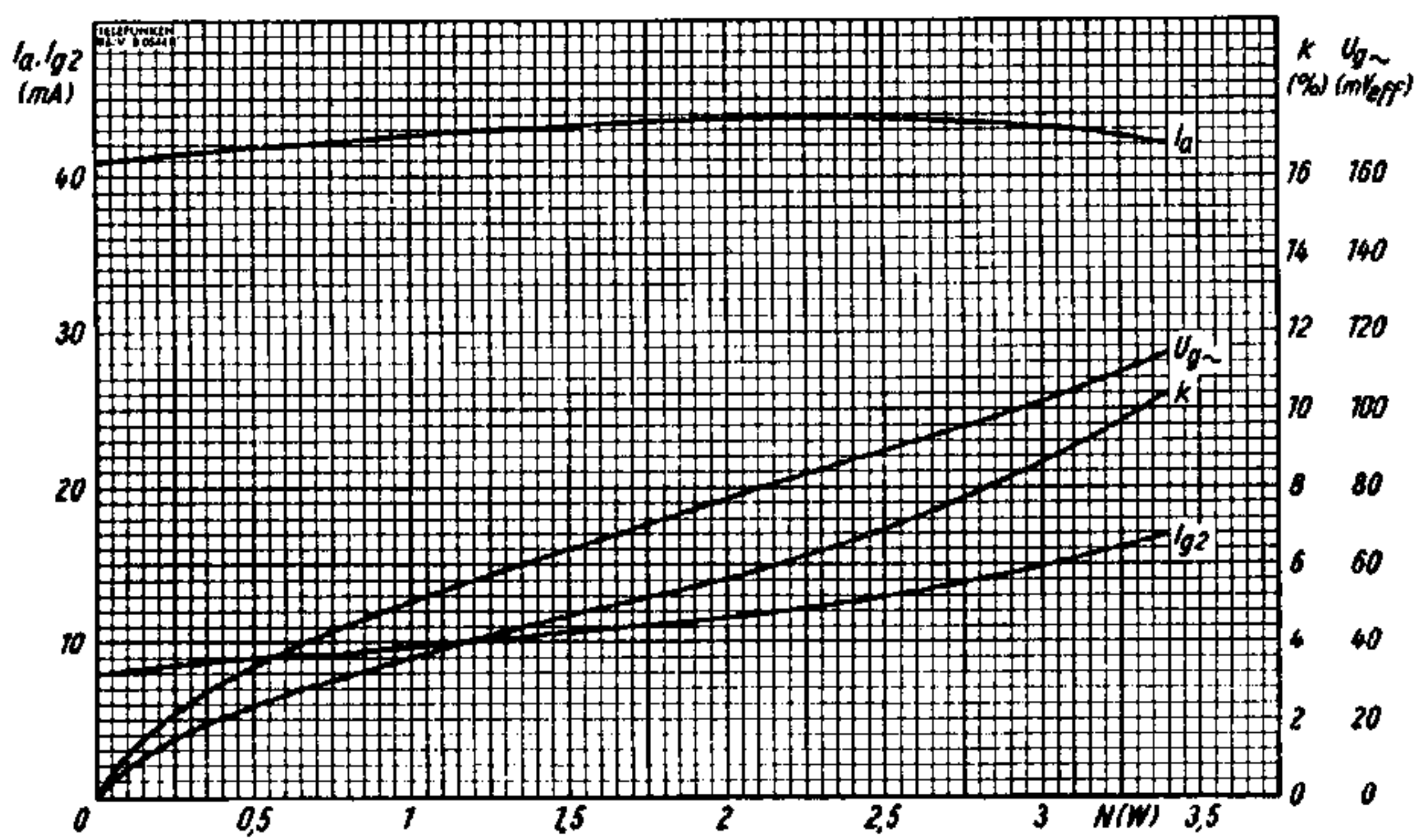




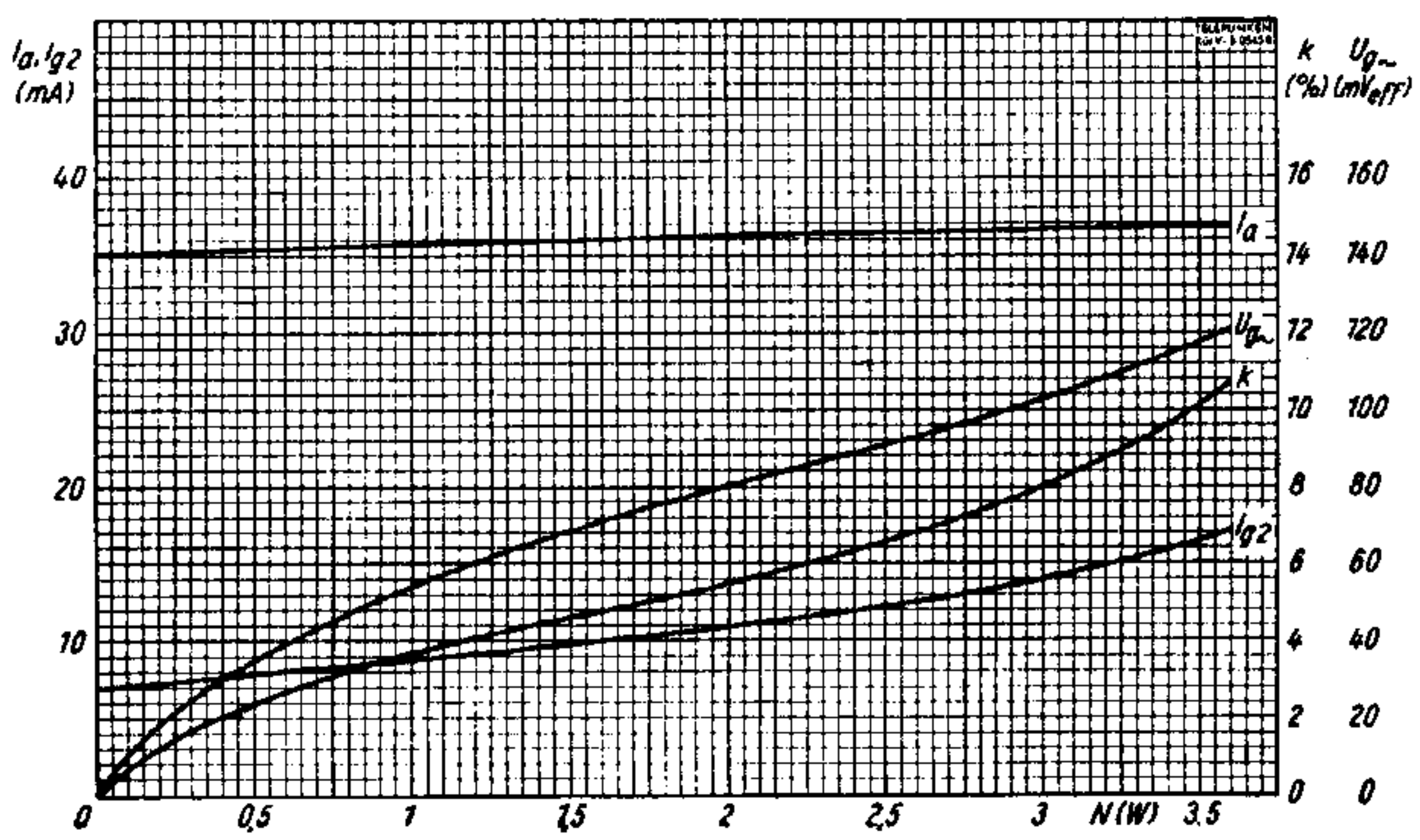




$I_a, I_{g2}, U_{g\sim}, k = f(N)$
 $U_b = 100\text{ V}$
 $R_{aP} = 3,9\text{ k}\Omega$
 $R_{kT} = 2,7\text{ k}\Omega$
 $U_{g1} = -6\text{ V}$



$I_a, I_{g2}, U_{g\sim}, k = f(N)$
 $U_b = 170\text{ V}$
 $R_{aP} = 3,9\text{ k}\Omega$
 $R_{kT} = 2,7\text{ k}\Omega$
 $U_{g1} = -11,5\text{ V}$



$I_a, I_{g2}, U_{g\sim}, k = f(N)$
 $U_b = 200\text{ V}$
 $R_{aP} = 5,6\text{ k}\Omega$
 $R_{kT} = 2,2\text{ k}\Omega$
 $U_{g1} = -16\text{ V}$

Über beide Systeme

