

# UCH 21 Triode-Heptode

Die UCH 21 ist eine Triode-Heptode für G/W-Empfänger mit einem Heizkreis von 100 mA, die als Mischröhre mit veränderlicher Steilheit dienen kann. Weiter kann sie als kombinierte Z.F./N.F.-Verstärker und als N.F.-Verstärker mit Phasendrehung zur Steuerung von Gegentaktendstufen ohne Transformator verwendet werden. Die UCH 21 ist bis auf die Heizdaten der ECH 21 für Wechselstromgeräte vollkommen gleichwertig, so daß auf die Beschreibung dieser Röhre verwiesen werden kann.

Es seien hier nur noch die besonders günstigen Eigenschaften dieser Röhre bei niedriger Betriebsspannung im Vergleich mit anderen Mischröhren erwähnt. Bei einer Speisespannung von 100 V beträgt die Mischsteilheit  $580 \mu\text{A/V}$ , während auch der Innenwiderstand infolge des Fanggitters sehr hoch ist ( $1 \text{ M}\Omega$ ). Weiter gestattet die als Mischröhre verwendete UCH 21 einen besonders einfachen Übergang von niedriger (100 V) auf hoher Betriebsspannung (200 V). Die Schirmgitter- und Kathodenwiderstände können gleich bleiben, und auch der Serienwiderstand der Oszillatoranode braucht nicht geändert zu werden. Infolgedessen ist es überhaupt nicht notwendig, bei dem Spannungswechsel Änderungen in der Schaltung vorzunehmen. Die hohe Steilheit der Triode verbürgt auch bei niedriger Betriebsspannung ein sicheres Schwingen der Röhre, so daß sie im Kurzwellenbereich zufriedenstellend arbeiten wird.

Da das Triodengitter und das dritte Gitter des Heptodenteiles nicht miteinander verbunden sind, können die beiden Systeme auch für unabhängige Aufgaben verwendet werden, z.B. der Heptodenteil als Z.F.-Verstärker und der Triodenteil als N.F.-Verstärker mit Widerstandskopplung. Auch bei letztgenannter Verwendung ist der Übergang von niedriger auf hoher Betriebsspannung ohne irgendwelche Umschaltung von Schaltelementen möglich. Nur wird man die negative Vorspannung des Heptoden- und Triodenteiles von  $-1$  in  $-2 \text{ V}$  ändern müssen. Dies geschieht meistens automatisch im Gerät, indem der Gesamtstrom der Endröhre UBL 21, sowie der als Mischröhre verwendeten UCH 21, bei der Betriebsspannungsänderung von 100 in 200 Volt um das Doppelte zunimmt, so daß der Spannungsabfall im Widerstand in der negativen Rückleitung zum Speiseteil, von dem dann die Vorspannung abgegriffen wird, gleichfalls auf etwa den doppelten Wert steigt.

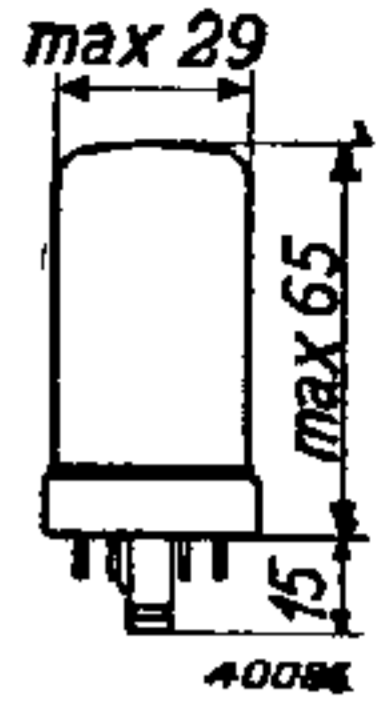


Abb. 1  
Abmessungen in mm.

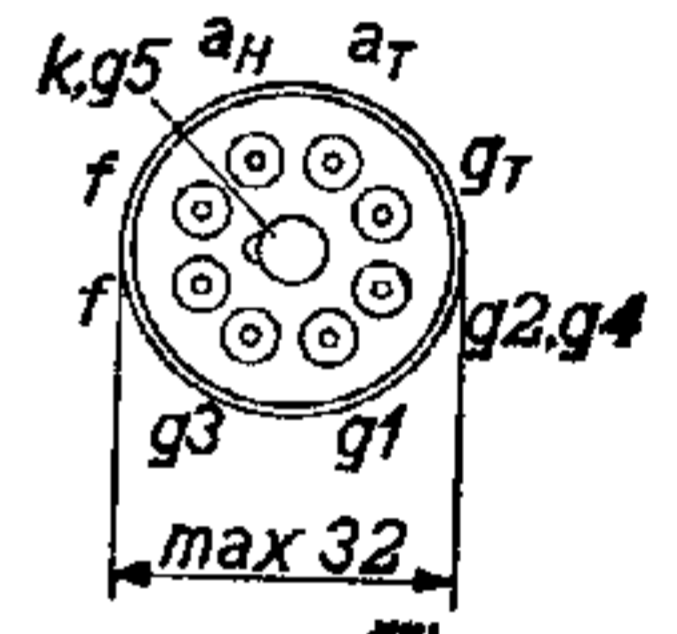
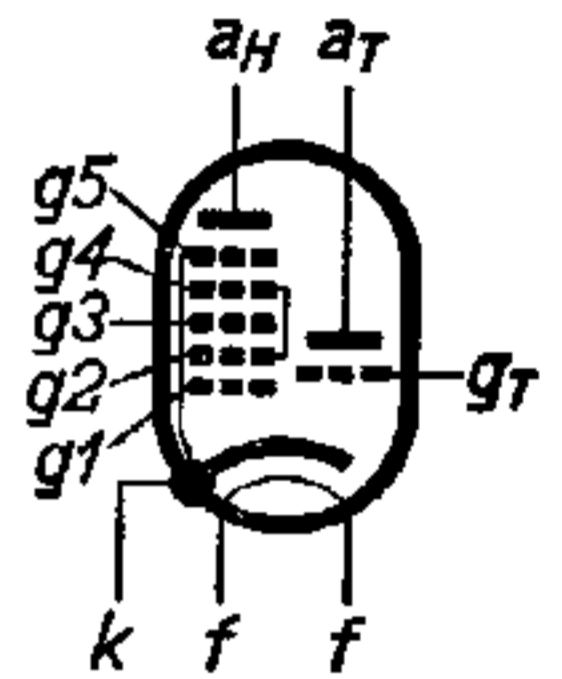


Abb. 2  
Elektrodenanordnung und Elektrodenanschlüsse.

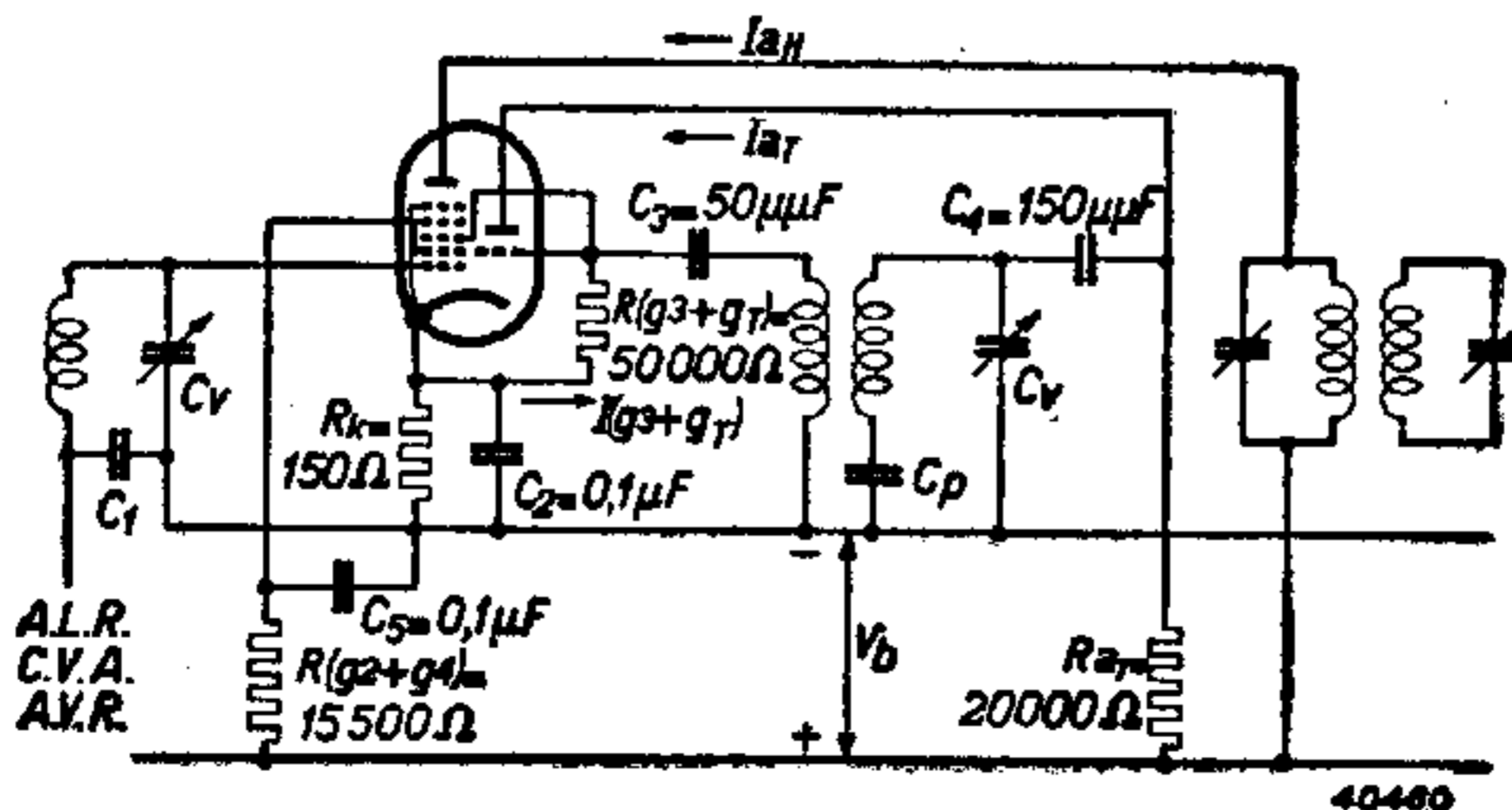


Abb. 3  
Grundsätzliches Schaltbild für Verwendung der UCH 21 als Mischröhre.

## HEIZDATEN

Heizung: indirekt, durch Gleich- oder Wechselstrom; Serienspeisung.

Heizspannung . . . . .	$V_f \Rightarrow 20 \text{ V}$
Heizstrom . . . . .	$I_f = 0,100 \text{ A}$

## KAPAZITÄTEN

### a) Heptodenteil

$C_{g1} = 6,8 \mu\mu\text{F}$	$C_{g1g3} < 0,3 \mu\mu\text{F}$
$C_a = 9,5 \mu\mu\text{F}$	$C_{g3} = 8 \mu\mu\text{F}$
$C_{ag1} < 0,002 \mu\mu\text{F}$	$C_{g1f} < 0,007 \mu\mu\text{F}$

### b) Triodenteil

$C_g = 4,5 \mu\mu\text{F}$	$C_{ak} = 2 \mu\mu\text{F}$
$C_a = 3,5 \mu\mu\text{F}$	$C_{ag} = 1,1 \mu\mu\text{F}$
$C_{gk} = 3,2 \mu\mu\text{F}$	$C_{gf} < 0,06 \mu\mu\text{F}$

### c) Zwischen Heptoden- und Triodenteil bzw. der Kombination beider Teile

$C_{gTg1H} < 0,1 \mu\mu\text{F}$	$C_{(gT + g3) g1H} < 0,35 \mu\mu\text{F}$
$C_{(gT + g3)} = 12,8 \mu\mu\text{F}$	$C_{(gT + g3) aH} < 0,1 \mu\mu\text{F}$

## BETRIEBSDATEN des Heptodenteiles zur Verwendung als Mischröhre

Betrieb bei 200 und 100 V mit gleitender Schirmgitterspannung, Triodengitter an Gitter 3 des Heptodenteiles

Anodenspannung bzw. Speisespannung der Schirmgitter . . . . .	$V_a = V_b =$	200 V	100 V
Schirmgitterserienwiderstand . . . . .	$R_{(g2 + g4)} =$	15 500 $\Omega$	15 500 $\Omega$
Kathodenwiderstand . . . . .	$R_k =$	150 $\Omega$	150 $\Omega$
Ableitwiderstand des 3. Heptoden- und des Triodengitters . . . . .	$R_{(g3 + gT)} =$	50 000 $\Omega$	50 000 $\Omega$
Strom zum 3. Heptoden- und Triodengitter . . . . .	$I_{(g3 + gT)} =$	190 $\mu\text{A}$	95 $\mu\text{A}$
Negative Vorspannung an Gitter 1 . . . . .	$V_{g1} =$	-2 V <sup>1)</sup> -28 V <sup>2)</sup>	-1 V <sup>1)</sup> -14 V <sup>2)</sup>
Schirmgitterspannung . . . . .	$V_{(g2 + g4)} =$	100 V 200 V	53 V 100 V
Anodenstrom . . . . .	$I_a =$	3,5 mA —	1,5 mA —
Schirmgitterstrom . . . . .	$I_{(g2 + g4)} =$	6,5 mA —	3 mA —
Mischsteilheit . . . . .	$S_c =$	750 $\mu\text{A/V}$ 7,5 $\mu\text{A/V}$	580 $\mu\text{A/V}$ 5,8 $\mu\text{A/V}$
Innenwiderstand . . . . .	$R_i =$	1 M $\Omega$ >10 M $\Omega$	1 M $\Omega$ >10 M $\Omega$
Äquivalenter Rauschwiderstand . . . . .	$R_{aeq} =$	55 000 $\Omega$ —	40 000 $\Omega$ —

1) In unregelmäßigem Zustand.  
 2) Für eine Regelung der Mischsteilheit auf 1 : 100.

**BETRIEBSDATEN des Heptodenteiles zur Verwendung als Z.F.-Verstärkerröhre (drittes Gitter frei vom Triodengitter)**

Betrieb bei 200 und 100 V mit gleitender Schirmgitterspannung

Anoden- bzw. Speisespannung der Schirmgitter	$V_a = V_b =$	200 V		100 V	
Spannung am 3. Gitter	$V_{g3} =$	0 V		0 V	
Schirmgitterserienwiderstand	$R_{(g3 + g4)} =$	30 000 $\Omega$		30 000 $\Omega$	
Negative Vorspannung an Gitter 1	$V_{g1} =$	-2 V <sup>1)</sup>	-28 V <sup>2)</sup>	-36 V <sup>3)</sup>	-1 V <sup>1)</sup>
Schirmgitterspannung	$V_{(g2 + g4)} =$	94 V	200 V	50 V	98 V
Anodenstrom	$I_a =$	5,2 mA	—	2,6 mA	—
Schirmgitterstrom	$I_{(g2 + g4)} =$	3,5 mA	—	1,9 mA	—
Steilheit	$S =$	2200 $\mu\text{A/V}$	22 $\mu\text{A/V}$	2,2 $\mu\text{A/V}$	2000 $\mu\text{A/V}$
Innenwiderstand	$R_i =$	0,7 M $\Omega$	>10 M $\Omega$	>10 M $\Omega$	0,7 M $\Omega$
Verstärkungsfaktor des Schirmgitters in Bezug auf Gitter 1	$\mu_{g2g1} =$	19	—	—	19
Äquivalenter Rauschwiderstand	$R_{aeq} =$	9000 $\Omega$	—	—	4900 $\Omega$

- 1) In unregelmäßigem Zustand.
- 2) Für eine Regelung der Steilheit von 1 : 100.
- 3) Für eine Regelung der Steilheit von 1 : 1000 und Grenze des optimalen Regelbereiches.

**KENNDATEN DES TRIODENTEILES**

Anodenspannung	$V_a =$	100 V
Neg. Gittervorspannung	$V_b =$	0 V
Anodenstrom	$I_a =$	12 mA
Steilheit	$S =$	3,2 mA/V
Verstärkungsfaktor	$\mu =$	19

**BETRIEBSDATEN des Triodenteiles zur Verwendung als Oszillator (Triodengitter mit dem 3. Heptodengitter verbunden)**

Anodenspeisespannung	$V_b =$	100 V	200 V
Abfallwiderstand im Anodenkreis	$R_a =$	20 000 $\Omega$	20 000 $\Omega$
Gitterableitwiderstand	$R_{(gT + g3)} =$	50 000 $\Omega$	50 000 $\Omega$
Einzustellender Strom durch den Gitterableitwiderstand	$I_{(g3 + gT)} =$	95 $\mu\text{A}$	190 $\mu\text{A}$
Anodenstrom	$I_a =$	1,9 mA	4,1 mA
Effektive Steilheit	$S_{eff} =$	0,44 mA/V	0,45 mA/V

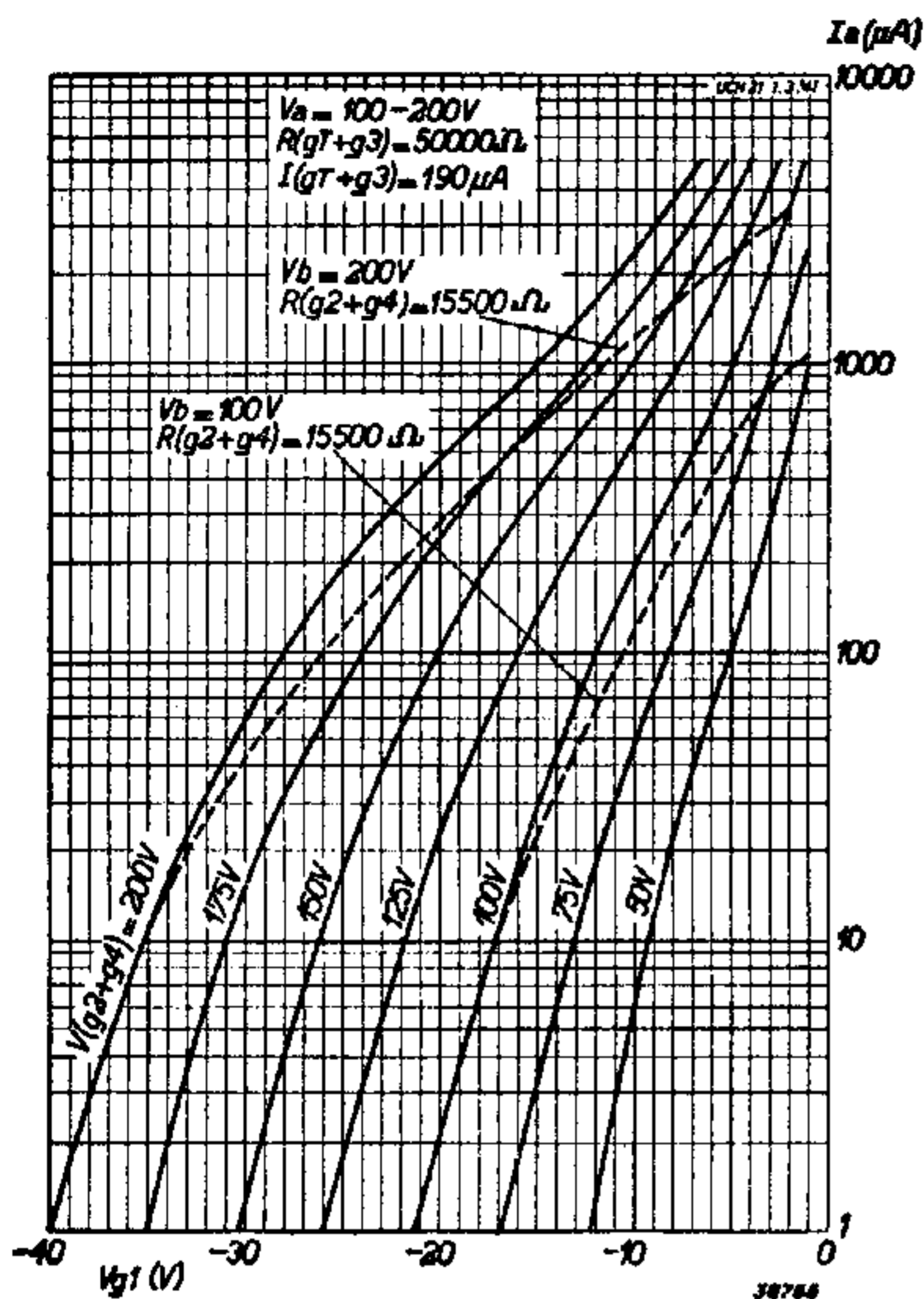


Abb. 4

Anodenstrom des Heptodenteiles der UCH 21 als Mischröhre, als Funktion der negativen Gittervorspannung, bei verschiedenen Schirmgitterspannungen und einer Anodenspannung von 100—200 V und Schirmgitterspeisung über einen Widerstand von 15 500 Ohm.

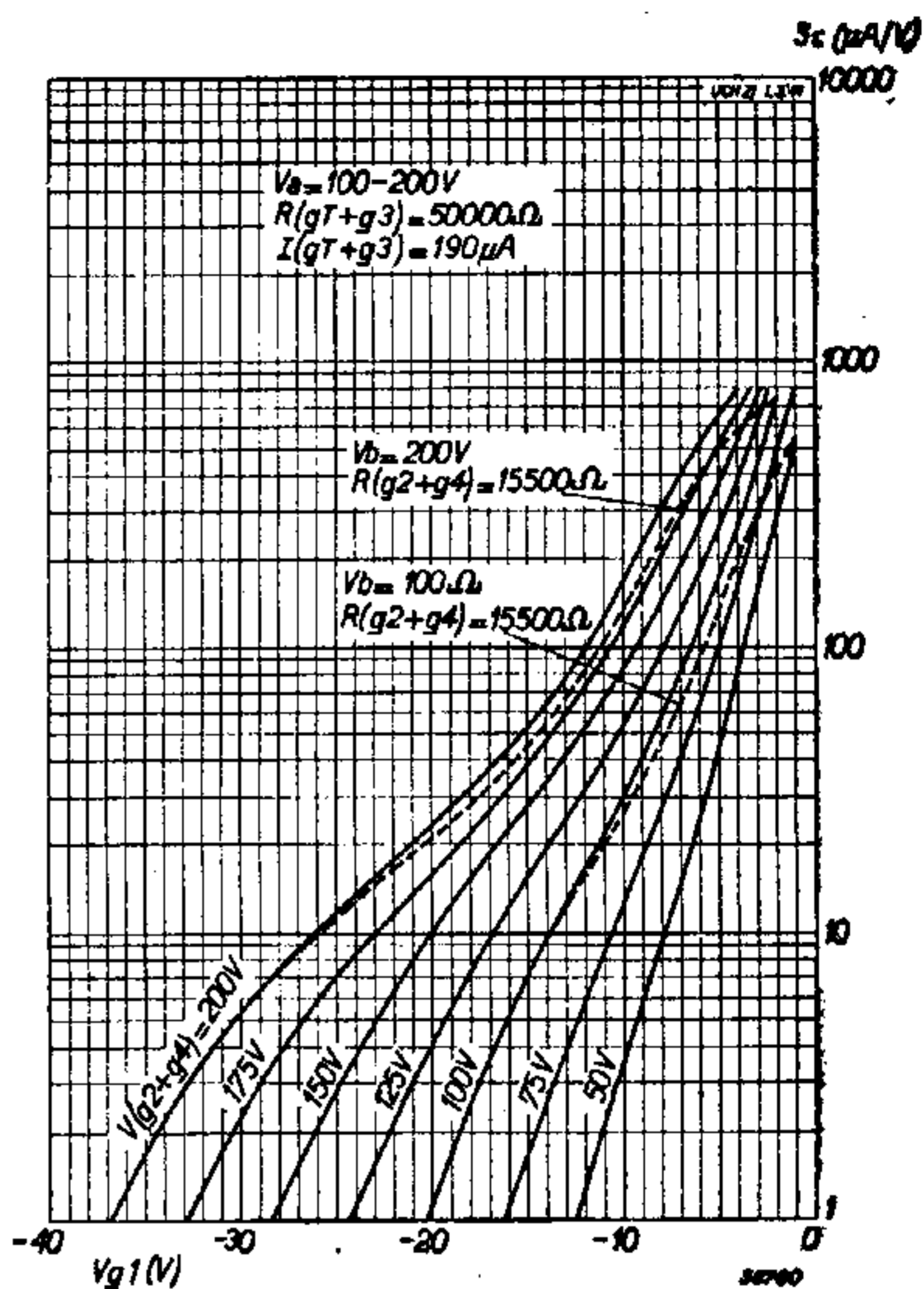


Abb. 5

Mischteilheit  $S_c$  als Funktion der negativen Gittervorspannung  $V_{g1}$ , bei verschiedenen Schirmgitterspannungen und einer Anodenspannung von 100—200 V und Schirmgitterspeisung über einen Widerstand von 15 500 Ohm.

## BETRIEBSDATEN des Triodenteiles zur Verwendung als N.F.-Verstärker mit Widerstandskopplung (Triodengitter frei vom 3. Heptodengitter)

Anodenspeisung $V_b$ (V)	Anodenkoppelwiderstand $R_a$ (MΩ)	Neg. Gittervorspannung $V_g$ (V)	Anodenstrom $I_a$ (mA)	Ausgangsspannung $V_{oeff}$ (V)	Gesamtverzerrung $d_{tot}$ (%)	Spannungsverstärkung $\frac{V_{oeff}}{V_{g1eff}}$
200	0,2	—2	0,8	7,5	2,8	10
100	0,2	—1	0,37	7,5	6	10
200	0,1	—2	1,5	7,5	2,8	10,5
100	0,1	—1	0,68	7,5	5,8	10,5
200	0,05	—2	2,8	7,5	2,2	11
100	0,05	—1	1,3	7,5	5,4	11



## BETRIEBSDATEN der Triode-Heptode UCH 21 als Phasenumkehröhre zur Steuerung einer Gegentaktendstufe

Einstellung mit Gegenkopplung, s. Abb. 6

Speisespannung . . . . .	$V_b$	=	200 V	100 V
Anodenkopplungswiderstand des Heptodenteiles . . . . .	$R_{aH}$	=	0,2 M $\Omega$	0,1 M $\Omega$
Anodenkopplungswiderstand des Triodenteiles . . . . .	$R_{aT}$	=	0,1 M $\Omega$	0,1 M $\Omega$
Schirmgitterserienwiderstand . . . . .	$R_{(g2+g4)}$	=	0,18 M $\Omega$	0,1 M $\Omega$
Kathodenwiderstand . . . . .	$R_k$	=	700 $\Omega$	500 $\Omega$
Anodenstrom des Heptoden- und Triodenteiles zusammen . . . . .	$I_{(aH + aT)}$	=	2,1 mA	2,7 mA
Schirmgitterstrom . . . . .	$I_{(g2 + g4)}$	=	0,8 mA	1,3 mA
Eingangswechselspannungsbedarf zur Erzielung einer Ausgangswechselspannung von 10 V <sub>eff</sub> . . . . .	$V_{g1eff}$	=	0,13 V	0,14 V
Spannungsverstärkung . . . . .	$V_{oeff}/V_{g1eff}$	=	75	70
Gesamtverzerrung . . . . .	$d_{tot}$	=	2,5%	2,3%
			3,1%	2,4%

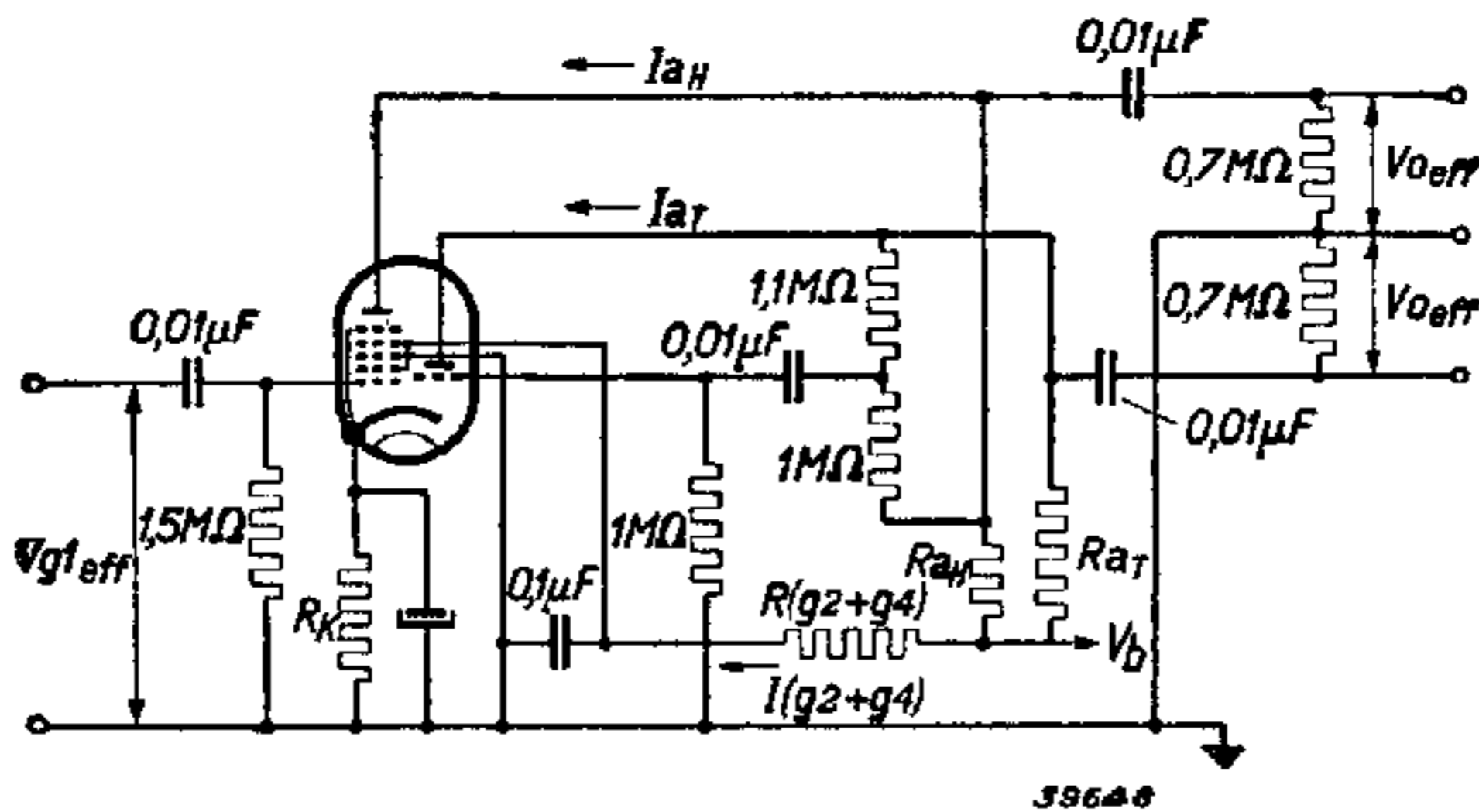


Abb. 6

Prinzip der Schaltung der UCH 21 als N.F.-Verstärker- und Phasenumkehröhre mit Gegenkopplung vor einer Gegentaktendstufe.

## GRENZWERTE für den Betrieb des Heptodenteiles

Anodenkaltspannung . . . . .	$V_{ao}$	= max. 550 V
Anodenspannung . . . . .	$V_a$	= max. 250 V
Anodendauerleistung . . . . .	$W_a$	= max. 1,5 W
Schirmgitterkaltspannung . . . . .	$V_{(g_2+g_4)o}$	= max. 550 V
Schirmgitterspannung in unregelmäßigem Zustand ( $I_a = 3 \text{ mA}$ ) . . . . .	$V_{(g_2+g_4)}$	= max. 100 V
Schirmgitterspannung in geregelmäßigem Zustand ( $I_a < 1 \text{ mA}$ ) . . . . .	$V_{(g_2+g_4)}$	= max. 250 V
Schirmgitterdauerleistung . . . . .	$W_{(g_2+g_4)}$	= max. 1 W
Kathodenstrom . . . . .	$I_k$	= max. 15 mA
Grenzwert des Gitterstromeinsatzpunktes ( $I_{g1} = +0,3 \mu\text{A}$ ) . . . . .	$V_{g1}$	= max. -1,3 V
Grenzwert des Gitterstromeinsatzpunktes ( $I_{g3} = +0,3 \mu\text{A}$ ) . . . . .	$V_{g3}$	= max. -1,3 V
Außenwiderstand zwischen Gitter 1 und Kathode . . . . .	$R_{g1k}$	= max. 3 M $\Omega$
Außenwiderstand zwischen Gitter 3 und Kathode . . . . .	$R_{g3k}$	= max. 3 M $\Omega$
Außenwiderstand zwischen Heizfaden und Kathode . . . . .	$R_{fk}$	= max. 20 000 $\Omega$
Spannung zwischen Heizfaden und Kathode (Gleichspannung oder Effektivwert der Wechselspannung)	$V_{fk}$	= max. 150 V

## GRENZWERTE für den Betrieb des Triodenteiles

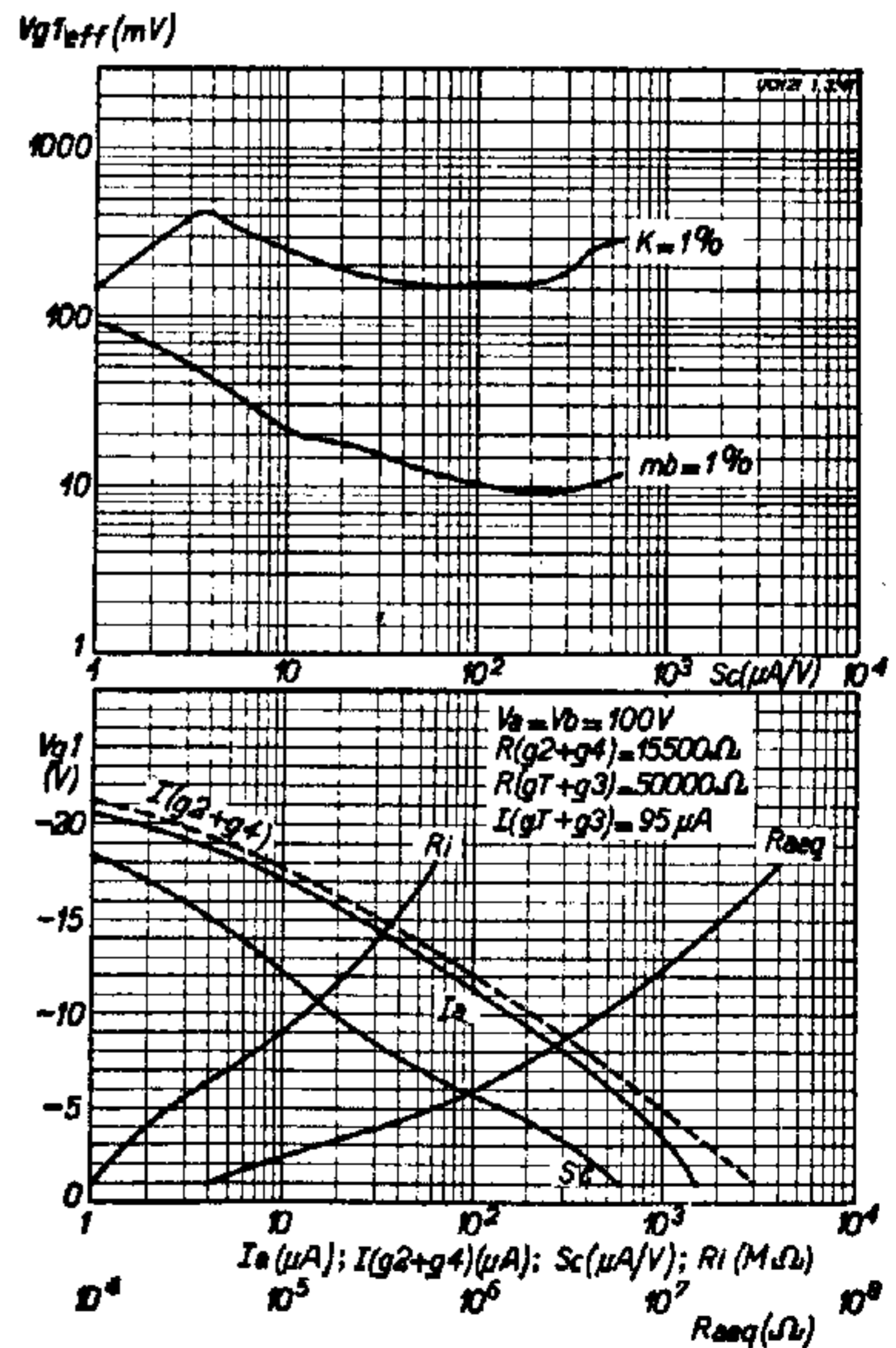
Anodenkaltspannung . . . . .	$V_{ao}$	= max. 550 V
Anodenspannung . . . . .	$V_a$	= max. 175 V
Anodendauerleistung . . . . .	$W_a$	= max. 0,5 W
Grenzwert des Gitterstromeinsatzpunktes ( $I_g = +0,3 \mu\text{A}$ ) . . . . .	$V_g$	= max. -1,3 V
Außenwiderstand im Gitterkreis . . . . .	$R_{gk}$	= max. 3 M $\Omega$

Abb. 7

Für eine Anoden- bzw. Speisespannung von 100 V und Schirmgitterspeisung über einen Serienwiderstand von 15 500 Ohm.

Obere Kurven: Für 1% Quermodulation ( $K = 1\%$ ) zulässige effektive H.F.-Wechselspannung und für 1% Modulationsbrumm ( $mb = 1\%$ ) zulässige Wechselspannung des Störsignals am Gitter, als Funktion der Mischsteilheit.

Untere Kurven: Anodenstrom  $I_a$ , Schirmgitterstrom  $I_{(g_2+g_4)}$ , Mischsteilheit  $S_c$ , Innenwiderstand  $R_i$  und äquivalenter Rauschwiderstand  $R_{raeq}$ , als Funktion der Gitterspannung  $V_{g1}$ .



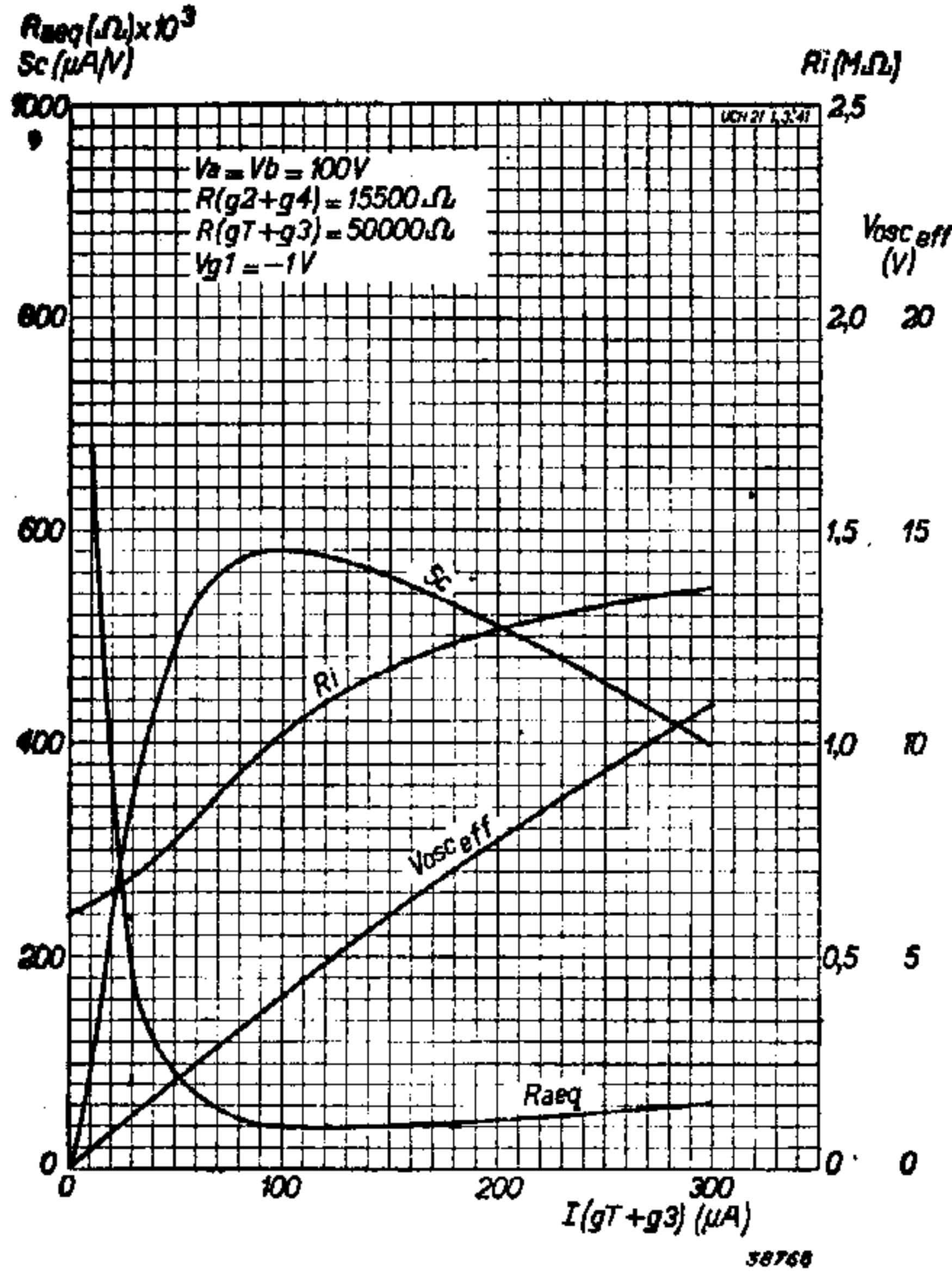


Abb. 8

Mischteilheit  $Sc$ , Innenwiderstand  $Ri$ , effektive Oszillatorwechselspannung  $V_{osc}$  und äquivalenter Rauschwiderstand  $R_{aeg}$  als Funktion des Oszillatorkitterstromes  $I(g_T + g_3)$ , für  $V_a = V_b = 100V$  und  $R(g_2 + g_4) = 15500\Omega$ .

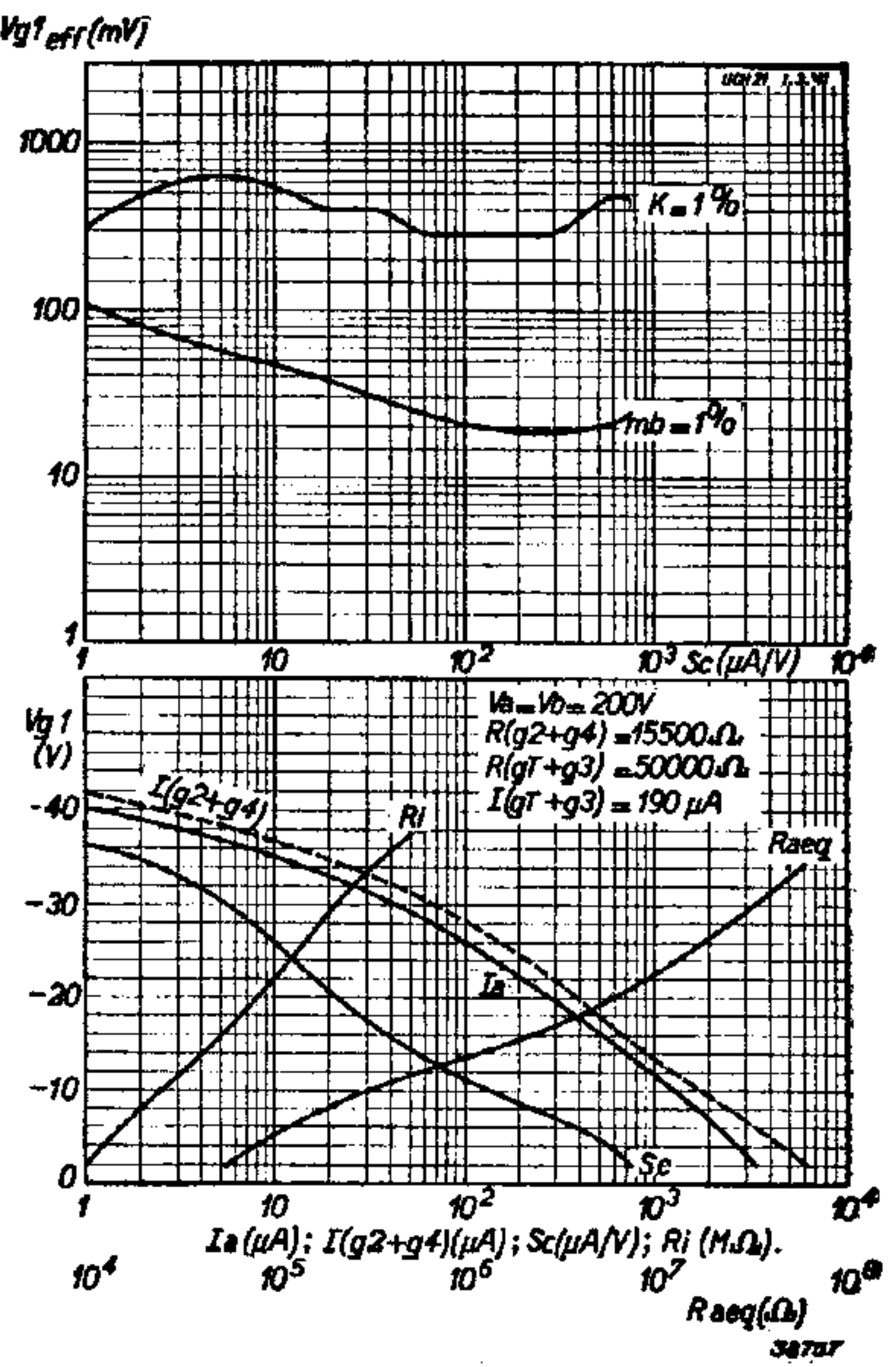


Abb. 9

Für eine Anoden- bzw. Speisespannung von 200 V und Schirmgitterspeisung über einen Serienwiderstand von 15 500 Ohm.

Oberer Kurven: Für 1% Quermodulation ( $K = 1\%$ ) zulässige effektive H.F.-Wechselspannung und für 1% Modulationsbrumm ( $mb = 1\%$ ) zulässige Wechselspannung des Störsignals am Gitter, als Funktion der Mischteilheit.

Untere Kurven: Anodenstrom  $I_a$ , Schirmgitterstrom  $I(g_2 + g_4)$ , Mischteilheit  $Sc$ , Innenwiderstand  $Ri$  und äquivalenter Rauschwiderstand  $R_{aeg}$ , als Funktion der neg. Gittervorspannung  $V_{g1}$ .

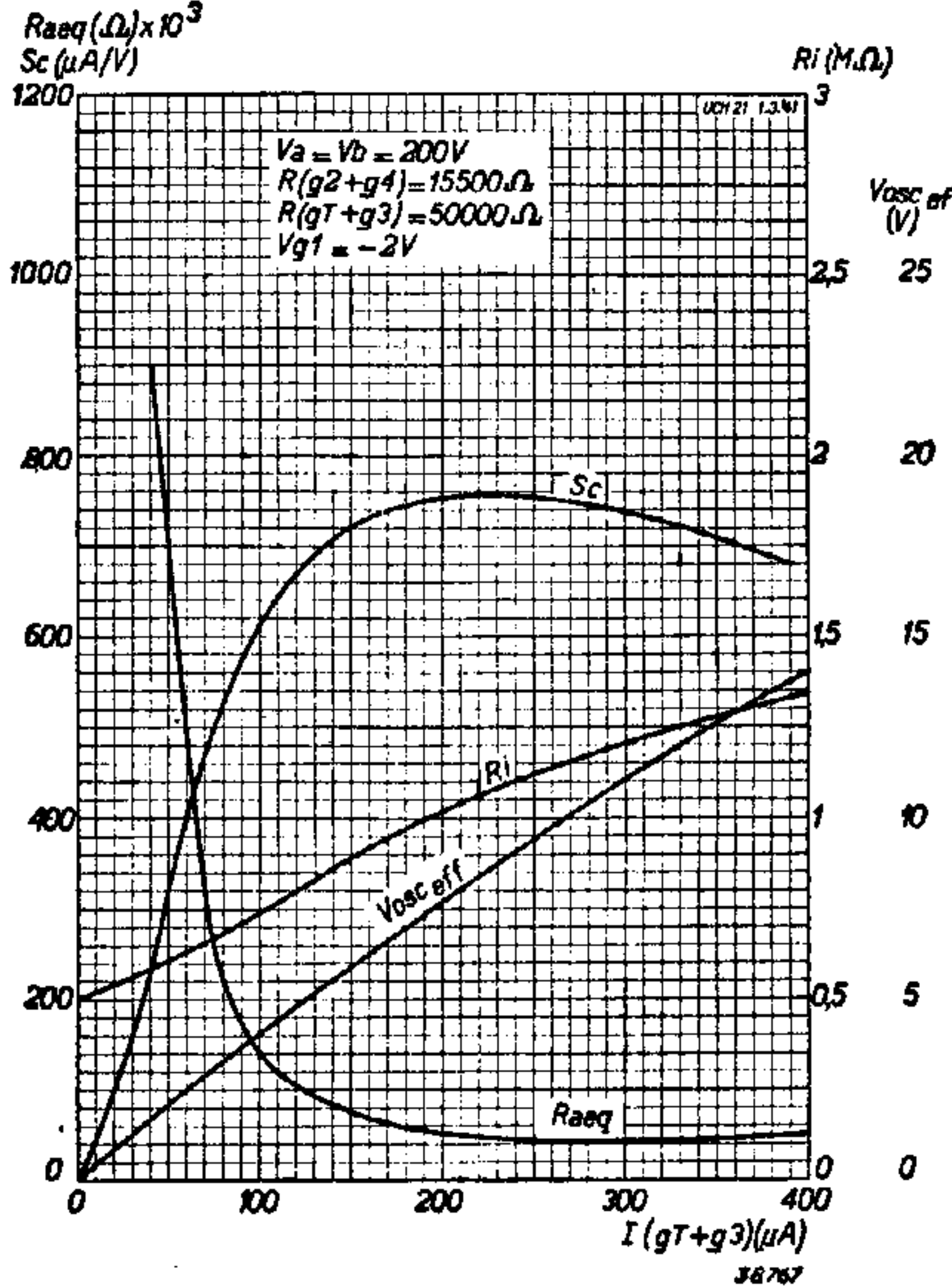


Abb. 10

Mischteilheit  $Sc$ , Innenwiderstand  $Ri$ , effektive Oszillatorwechselspannung  $V_{osc}$  und äquivalenter Rauschwiderstand  $R_{aeg}$ , als Funktion des Oszillatorkitterstromes  $I(g_T + g_3)$ , für  $V_a = V_b = 200V$  und  $R(g_2 + g_4) = 15500\Omega$ .

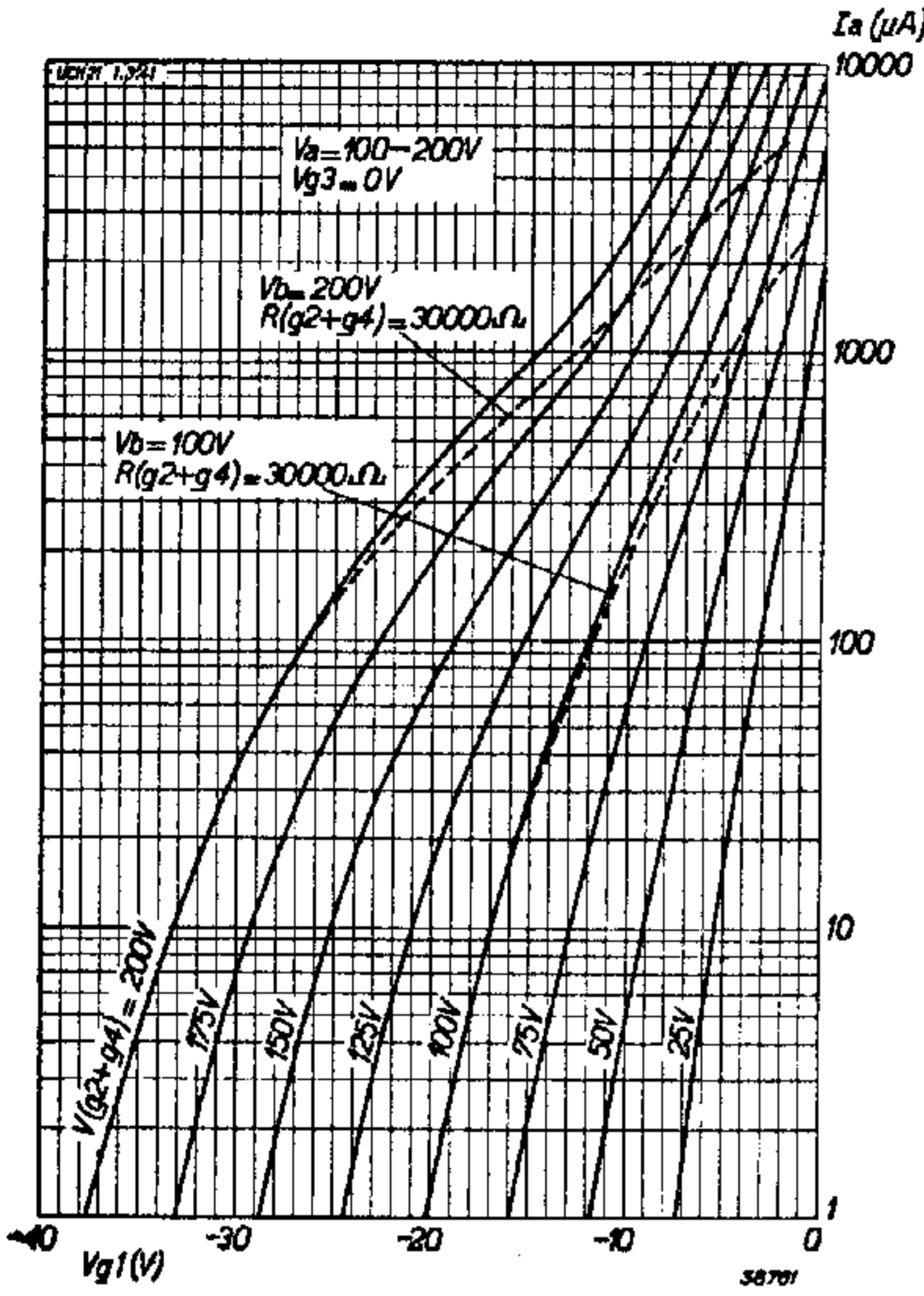


Abb. 11

Anodenstrom als Funktion der negativen Gittervorspannung, für verschiedene Schirmgitterspannungen,  $V_a = 100-200$  V und  $V_{g_3} = 0$  V, bei Verwendung des Heptodenteiles als Z.F.-Verstärker; Schirmgitterspeisung über einen Serienwiderstand von 30 000 Ohm.

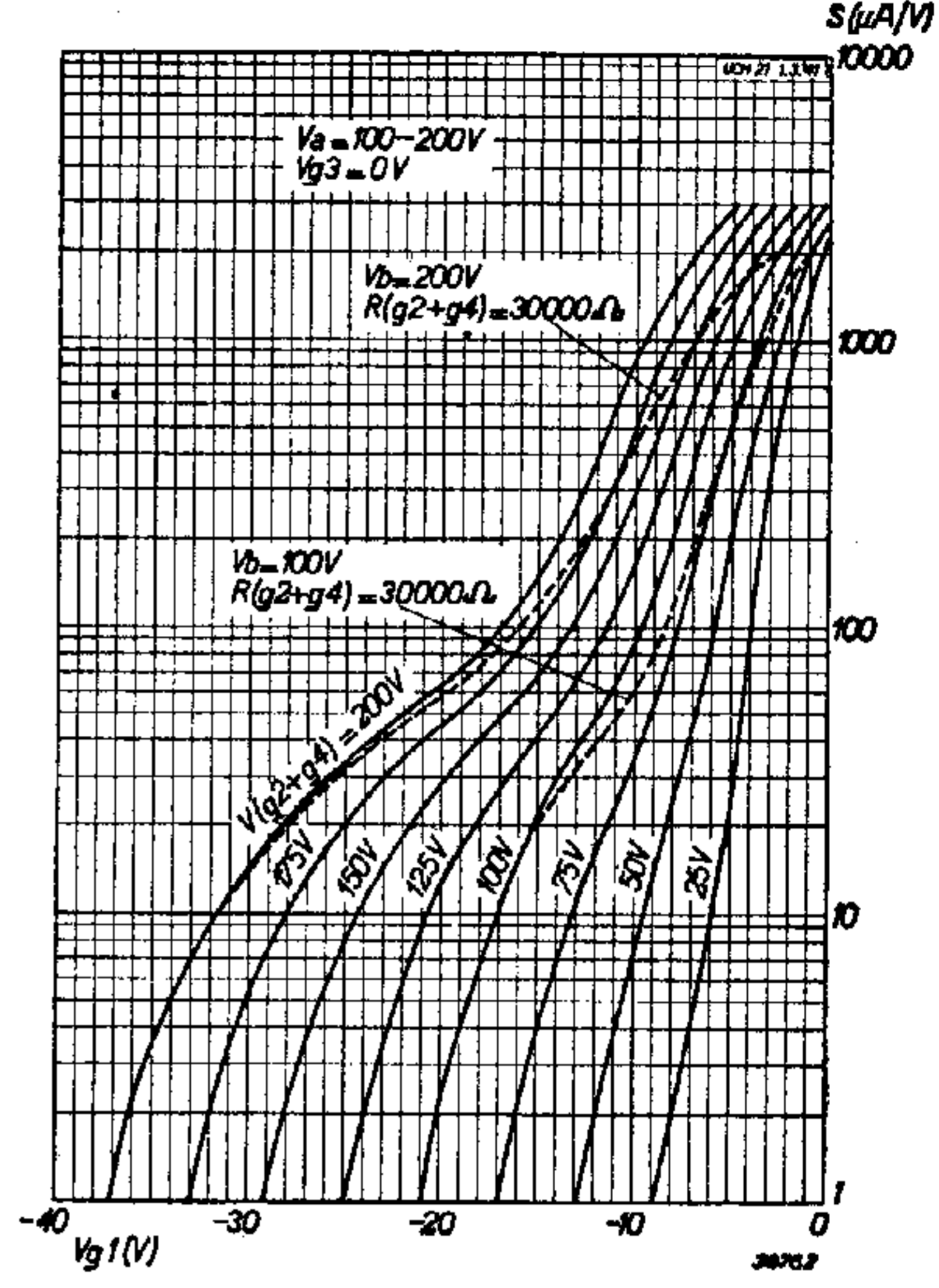


Abb. 12

Steilheit des Heptodenteiles, als Funktion der negativen Gittervorspannung für verschiedene Schirmgitterspannungen,  $V_a = 100-200$  V,  $V_{g_3} = 0$  V; Schirmgitterspeisung über einen Serienwiderstand von 30 000 Ohm.

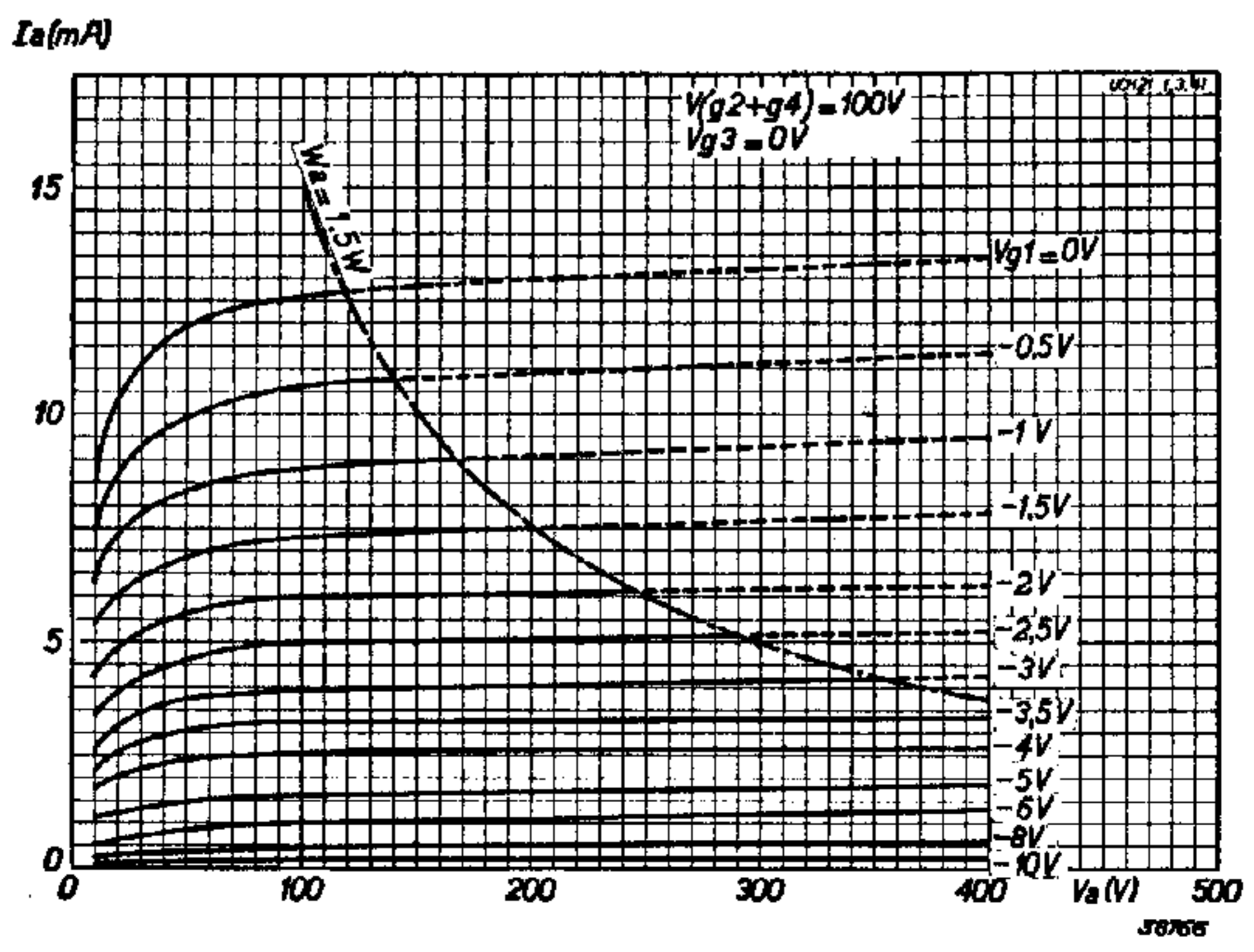


Abb. 13

Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung, für verschiedene Werte der negativen Gittervorspannung, bei  $V_{(g_2 + g_4)} = 100$  V und  $V_{g_3} = 0$  V.



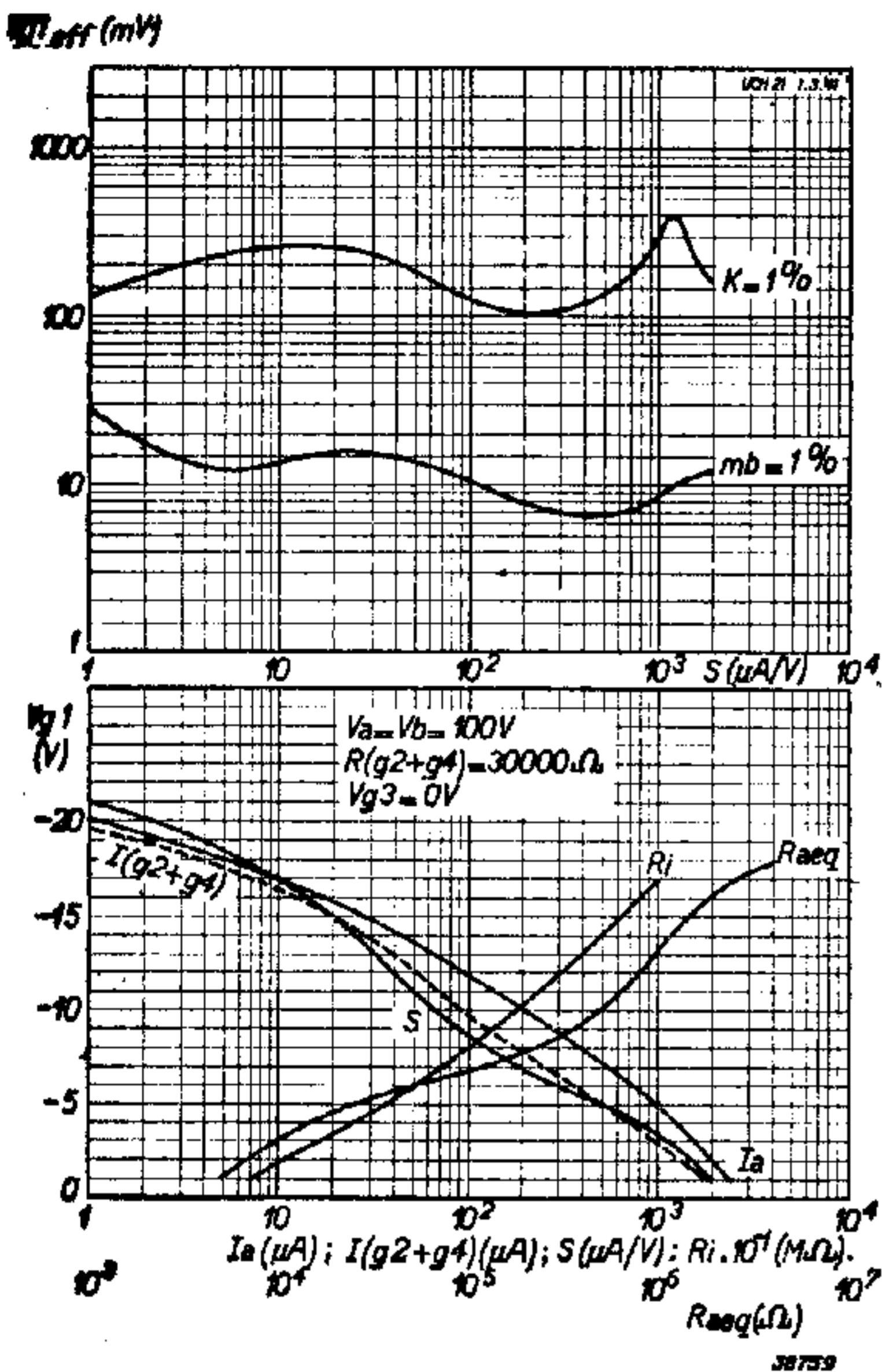


Abb. 14

Bei  $V_a = V_b = 100 V$ ,  $V_{g_3} = 0 V$  und Schirmgitterspeisung über einen Widerstand von 30 000 Ohm, bei Verwendung des Heptodenteiles als Z.F.-Verstärker.

Oberes Kurven: Für 1% Quermodulation ( $K = 1\%$ ) zulässige effektive H.F.-Wechselspannung und für 1% Modulationsbrumm ( $mb = 1\%$ ) zulässige Wechselspannung des Störsignals am Gitter als Funktion der Steilheit. Untere Kurven: Anodenstrom  $I_a$ , Schirmgitterstrom  $I(g_2 + g_4)$ , Steilheit  $S$ , Innenwiderstand  $R_i$  und äquivalenter Rauschwiderstand  $R_{aeq}$ , als Funktion der negativen Gittervorspannung  $V_{g_1}$ .

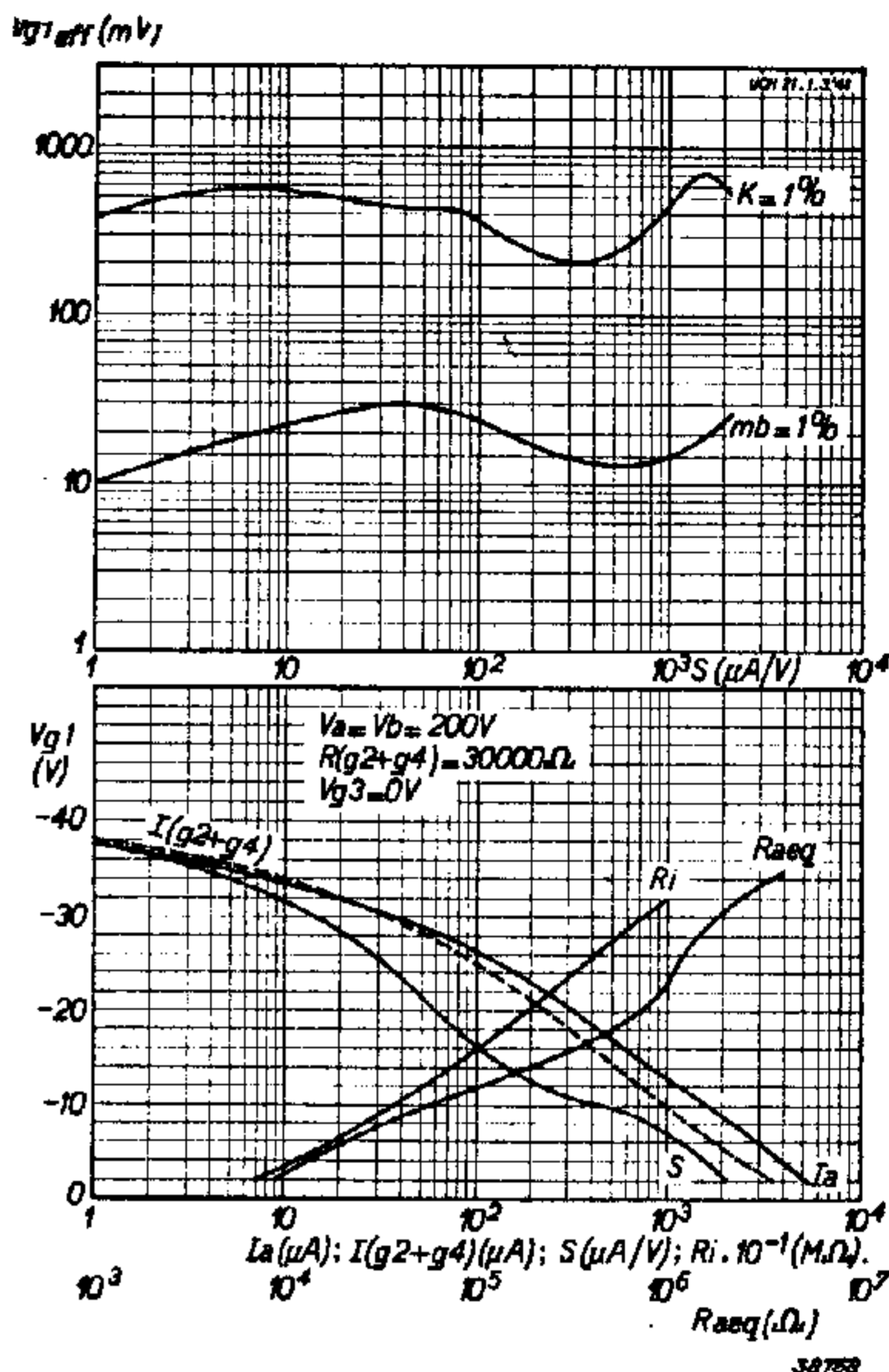


Abb. 15

Bei  $V_a = V_b = 200 V$ ,  $V_{g_3} = 0 V$  und Schirmgitterspeisung über einen Widerstand von 30 000 Ohm, bei Verwendung des Heptodenteiles als Z.F.-Verstärker.

Oberes Kurven: Für 1% Quermodulation ( $K = 1\%$ ) zulässige effektive H.F.-Wechselspannung und für 1% Modulationsbrumm ( $mb = 1\%$ ) zulässige Wechselspannung des Störsignals am Gitter, als Funktion der Steilheit. Untere Kurven: Anodenstrom  $I_a$ , Schirmgitterstrom  $I(g_2 + g_4)$ , Steilheit  $S$ , Innenwiderstand  $R_i$  und äquivalenter Rauschwiderstand  $R_{aeq}$  als Funktion der negativen Gittervorspannung  $V_{g_1}$ .

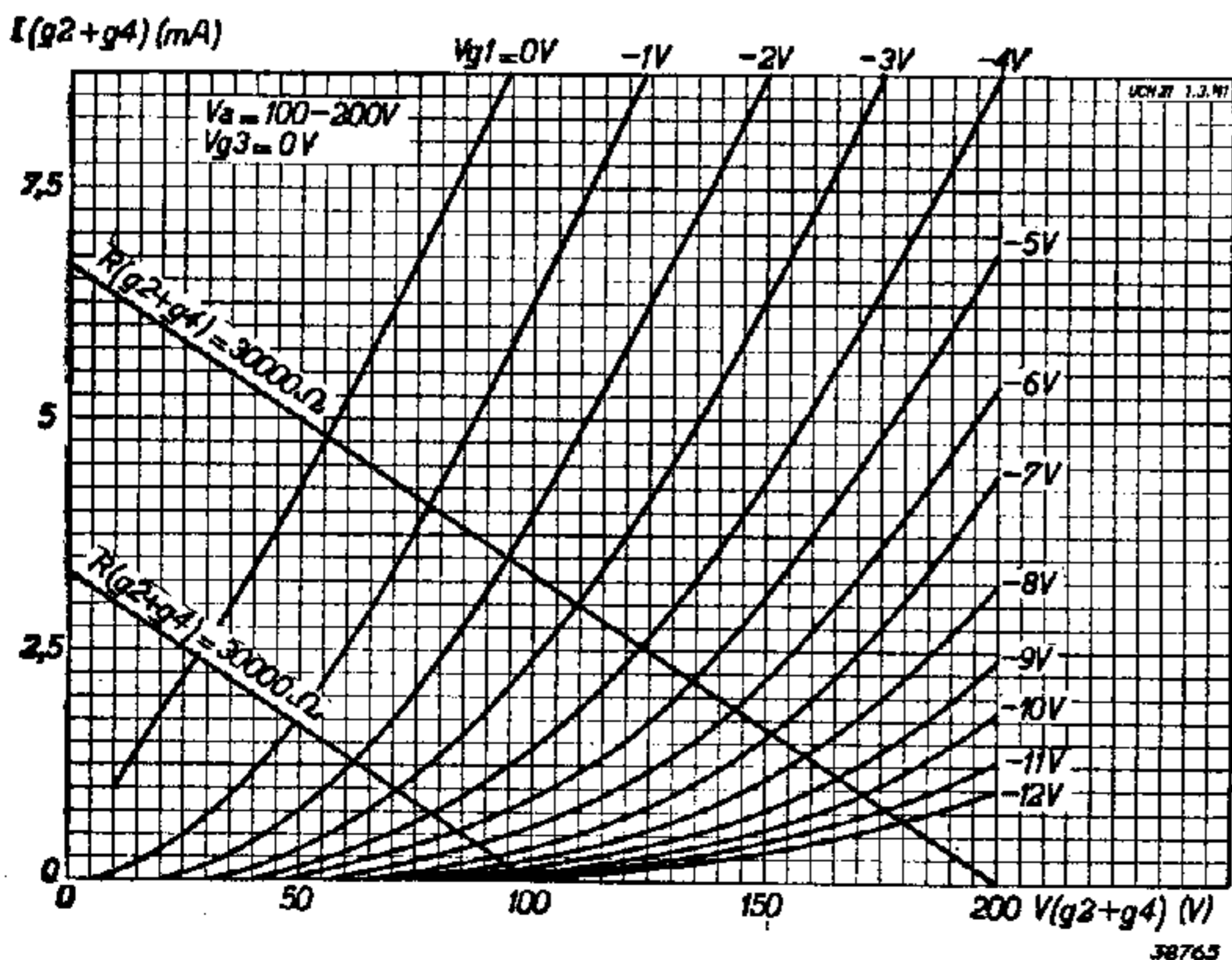


Abb. 16

Schirmgitterstrom als Funktion der Schirmgitterspannung, bei verschiedenen Werten der Gittervorspannung,  $V_a = 100-200 V$  und  $V_{g_3} = 0 V$ .

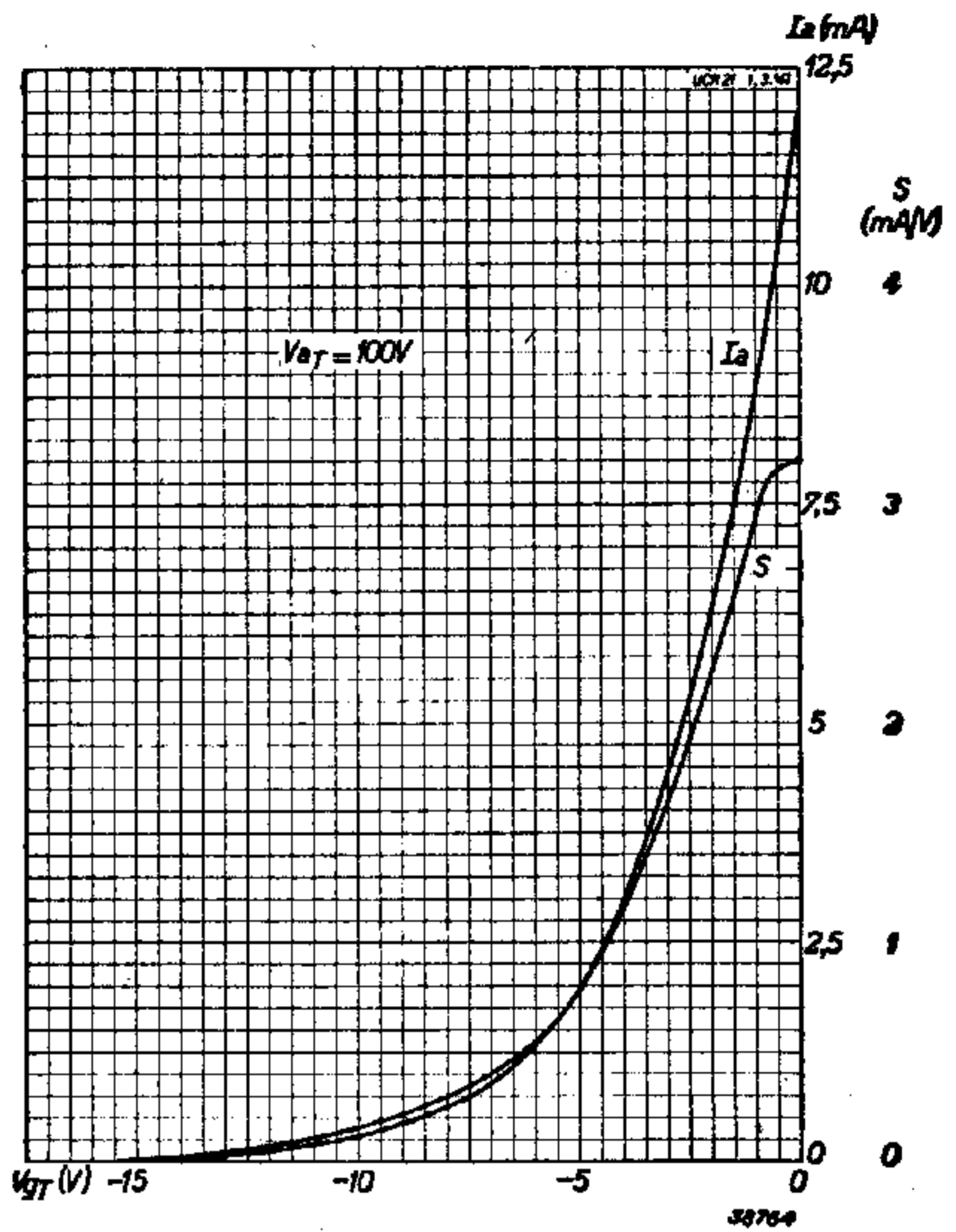


Abb. 17  
Anodenstrom und Steilheit des Triodenteiles als Funktion der negativen Gittervorspannung, bei  $V_{aT} = 100$  V.

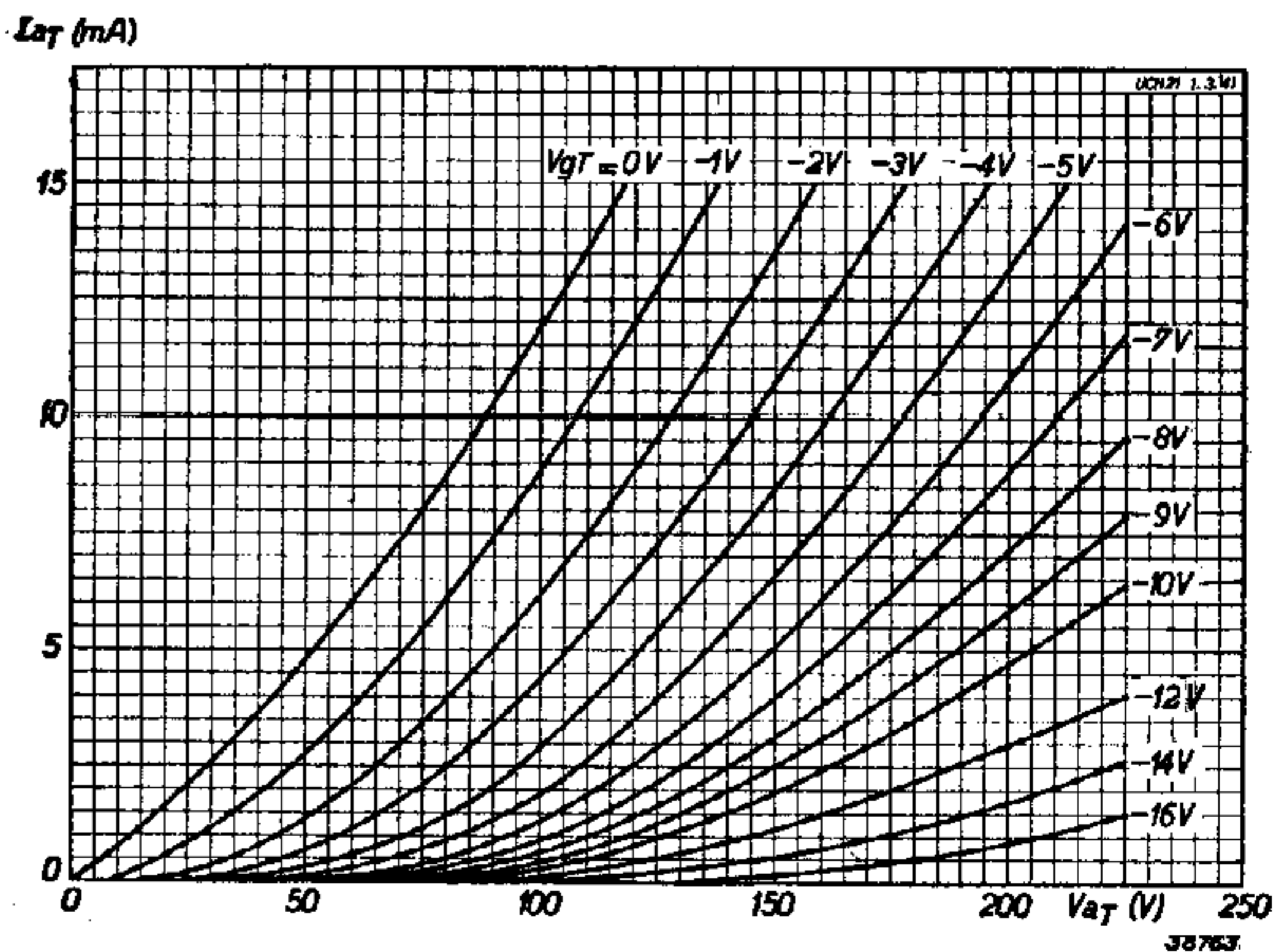


Abb. 18  
Anodenstrom des Triodenteiles als Funktion der Anodenspannung, bei verschiedenen neg. Gittervorspannungen.