

CF 50 Mikrophonverstärker-penthode

Die CF 50 ist eine Röhre, die speziell für die Verstärkung von sehr kleinen Spannungen entwickelt wurde und bei welcher auf weitgehende Einschränkung der Brummstörung, des Rauschens und des mikrophonischen Effektes geachtet wurde. Hauptsächlich wird diese Röhre als Verstärker des Eingangssignals in Mikrophonverstärkern hinter einem Kristall- oder Bandmikrophon zur Anwendung gelangen.

Die Röhre kann derartig eingestellt werden, daß eine etwa 300fache Verstärkung erzielt wird, wobei dann eine effektive Wechselspannung von 3 V bei weniger als 1% Verzerrung abgegeben werden kann. Bei einer anderen Einstellung ist die Verstärkung regelbar von 395 bis etwa 45, wobei eine abgegebene Spannung von 0,1 V eine Verzerrung von weniger als 0,4% enthält. Diese Regelung ist möglich, weil bei Anwendungen dieser Art sehr kleine Eingangssignale auftreten. Die Einstellungsmöglichkeiten für diese Röhre sind ausführlich in den Tabellen I und II angegeben.

Da diese Röhre insbesondere als Eingangsröhre für die Verstärkung von sehr kleinen Signalen gedacht ist, müssen auch besondere Vorsorgemaßnahmen getroffen werden gegen Brummen, weil sonst die Stärke des Letzteren leicht von derselben Größenordnung wie die der Signale wird. Darum ist diese Röhre mit einem Bifilarheizfaden ausgestattet; diese Ausführung des Heizfadens gibt ein sehr schwaches magnetisches Feld nach außen. Da außerdem dieses Feld der Stromstärke proportional ist, ist der Heizstromwert niedrig gewählt, er wurde auf 200 mA fest-

gesetzt. Durch diese Maßnahmen ist erreicht, daß praktisch keine magnetischen Felder nach außen wirksam wird.

Zur Erzielung der notwendigen Kathodenleistung bei dem erwähnten Heizstrom mußte die Heizspannung auf 30 V angesetzt werden. Das Ergebnis der obenerwähnten Maßnahmen ist, daß bei Verwendung einer Gitterimpedanz von 0,5 Megohm die dem Gitter und Anodenbrumm gleichwertige Spannung am Gitter kleiner als 1 μ V ist.

Unter der Voraussetzung, daß durchschnittlich die durch das Mikrophon abgegebene Spannung von der Größenordnung 1 mV ist, ersieht man, daß die Brummspannung sehr gering ist. In einem nicht abgeflachten Kathodenwiderstand von 2 000 Ohm wird eine Brummspannung von ca. 20 μ V induziert. Der äquivalente Rauschwiderstand der Röhre CF 50 beträgt 2500 Ohm. Bei einer durchgelassenen Bandbreite von 10 000 Hz entspricht dies einer effektiven Rauschspannung von 0,7 μ V am Gitter. Auch dieser Betrag kann also im Vergleich zu den zugeführten

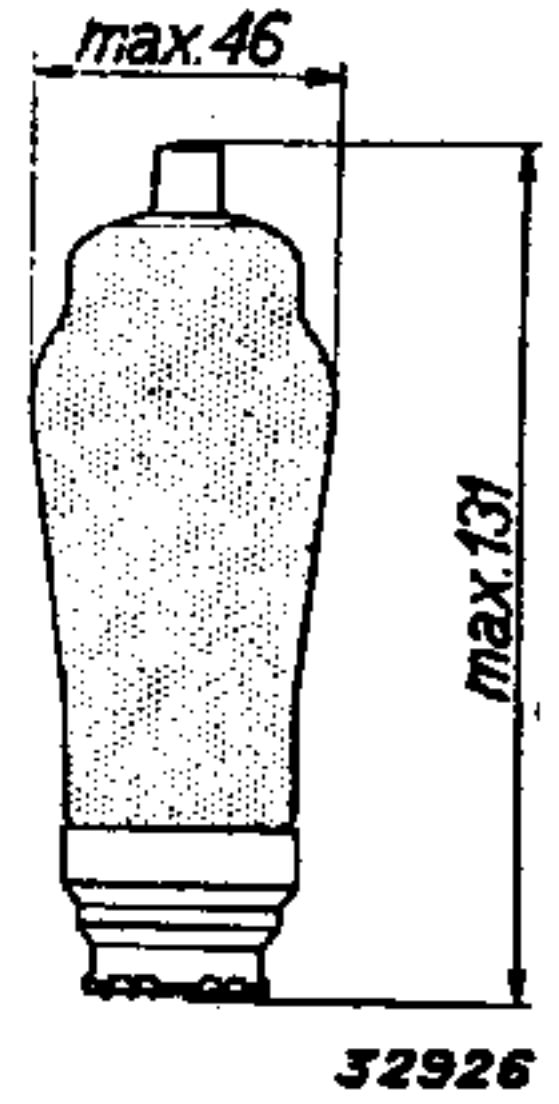


Abb. 1
Abmessungen in mm.

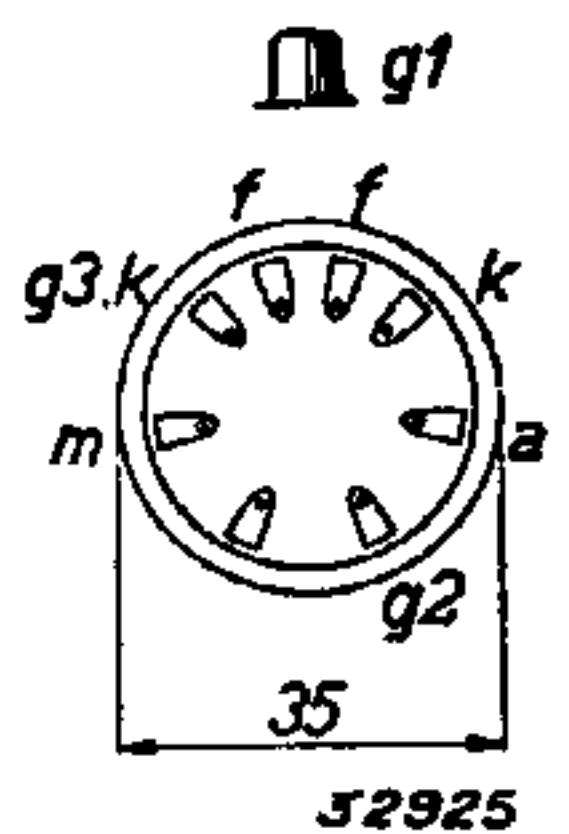
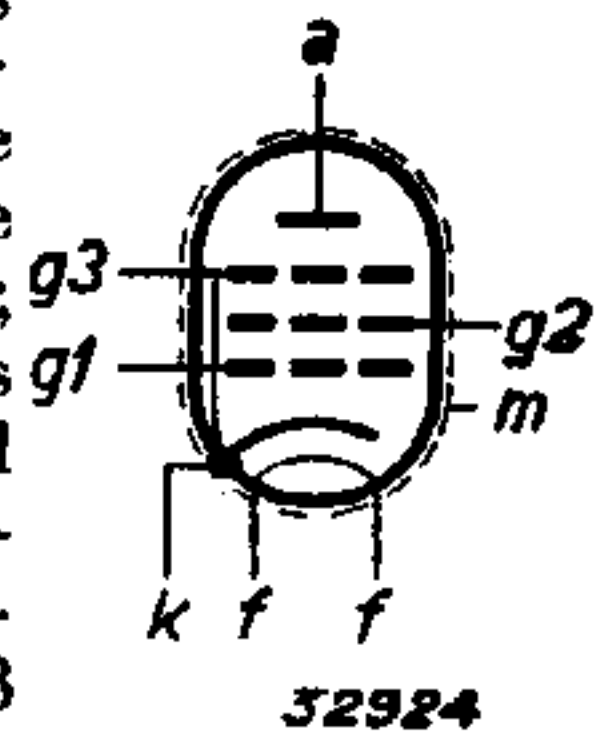


Abb. 2
Elektrodenanordnung und Sockelanschlüsse

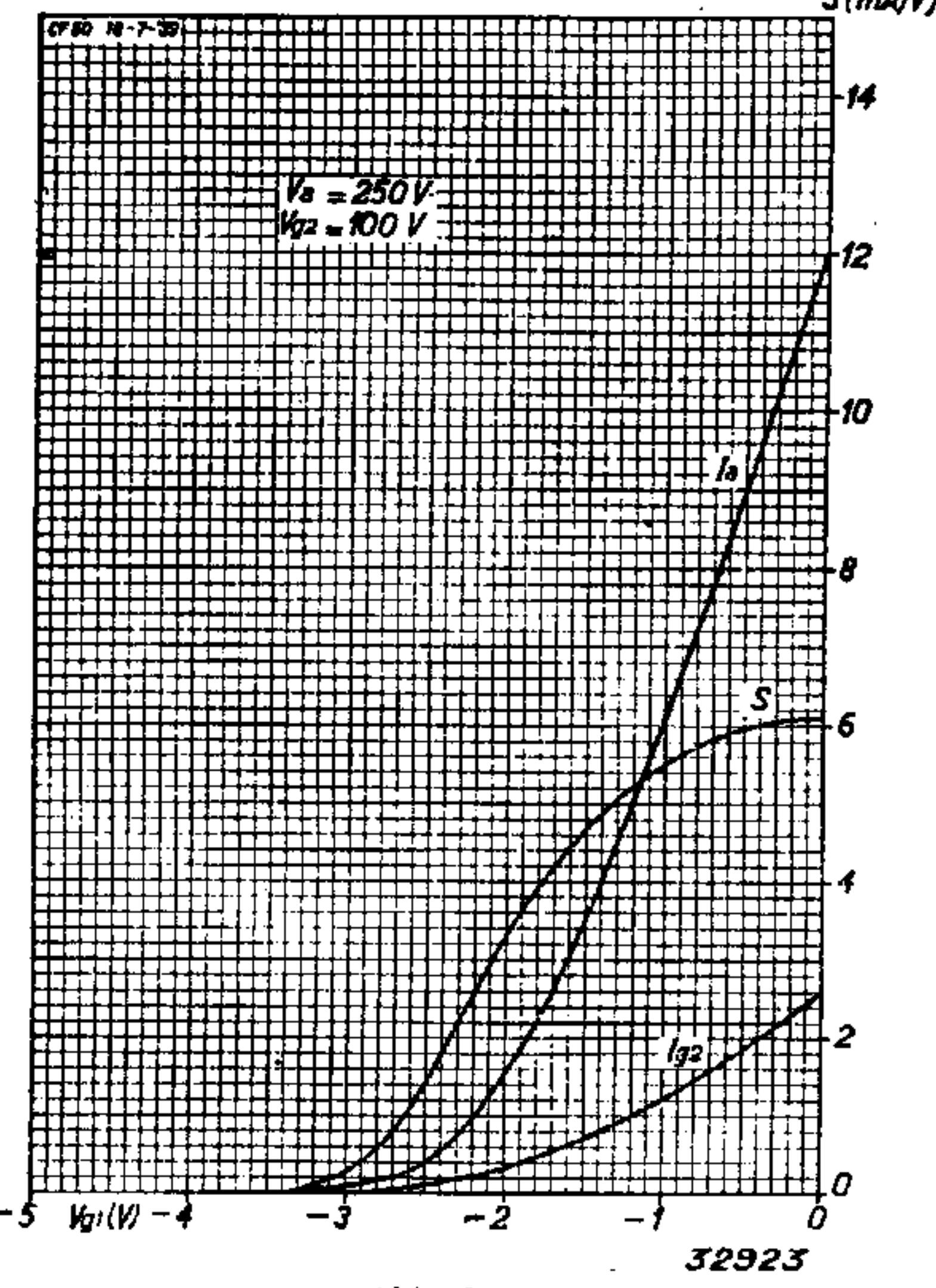


Abb. 3
Anodenstrom I_a , Schirmgitterstrom I_{g_2} und Steilheit S als Funktion der negativen Gittervorspannung V_{g_1} .

Spannungswerten niedrig genannt werden. Der äquivalente Rauschwiderstand erscheint sogar unnötig niedrig im Vergleich zu dem meistens verwendeten Gitterwiderstandswert. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß Kristallmikrophone einen ausgesprochen kapazitiven Charakter besitzen, so daß über den größten Teil des Frequenzbereiches der Rauschwiderstand des Mikrophons sehr viel niedriger ist als der verwendete Abschlußwiderstand, der auf der Wiedergabe eines relativ engen Gebietes von niedrigen Frequenzen beruht. Der niedrige äquivalente Rauschwiderstand der Röhre CF 50 wurde durch eine hohe Steilheit bei geringem Anodenstrom ($S = 3,3 \text{ mA/V}$, $I_a = 1,5 \text{ mA}$) erzielt.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß der mikrophonische Effekt durch einen besonderen Aufbau weitgehend eingeschränkt wurde. Das Elektrodensystem wird z.B. durch

(Fortsetzung siehe S. 261.)

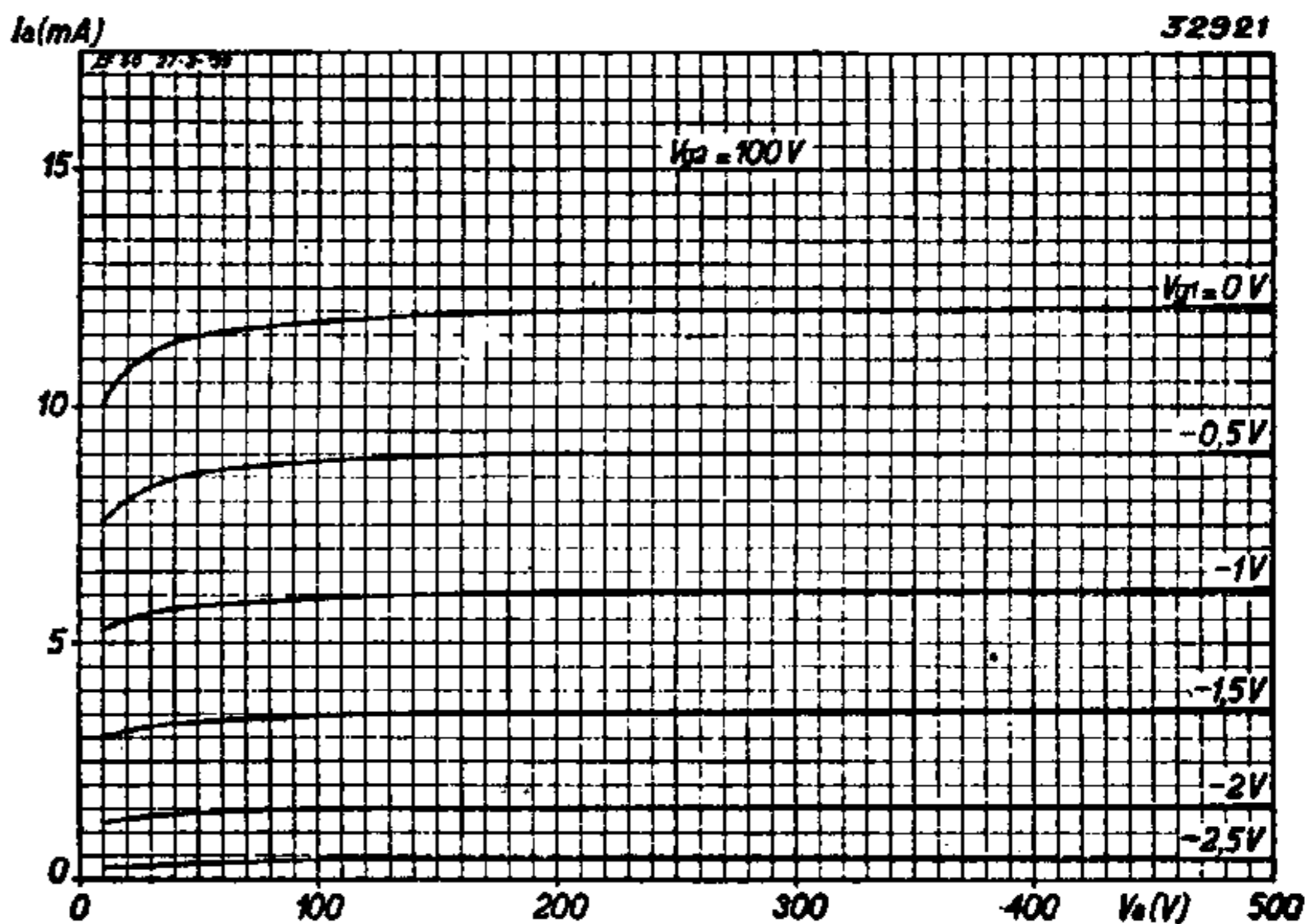


Abb. 4
Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung bei verschiedenen negativen Gittervorspannungen und bei einer Schirmgitterspannung von 100 V.

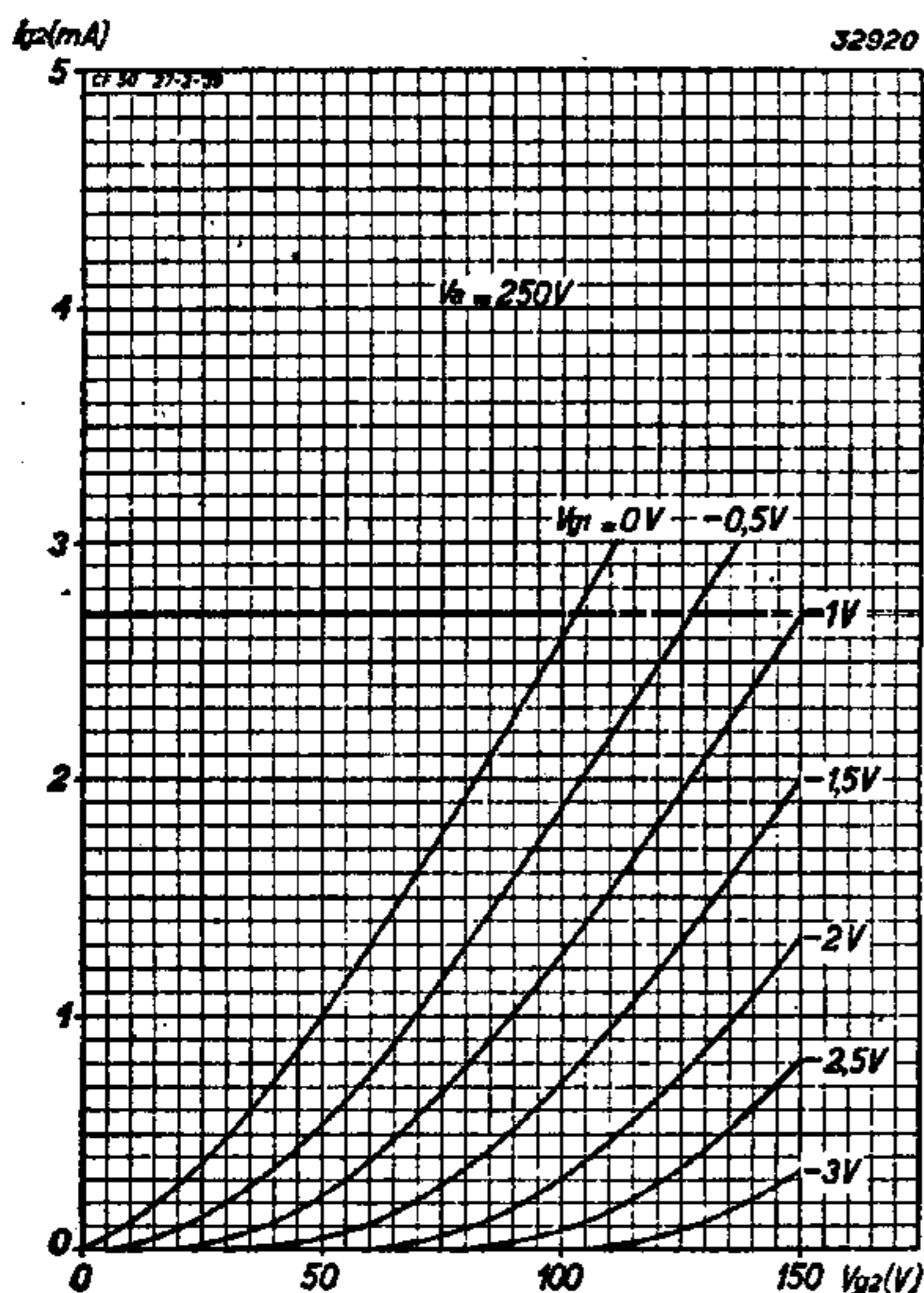


Abb. 5
Schirmgitterstrom als Funktion der Schirmgitterspannung bei verschiedenen negativen Gitterspannungen und bei einer Anodenspannung von 250 V.

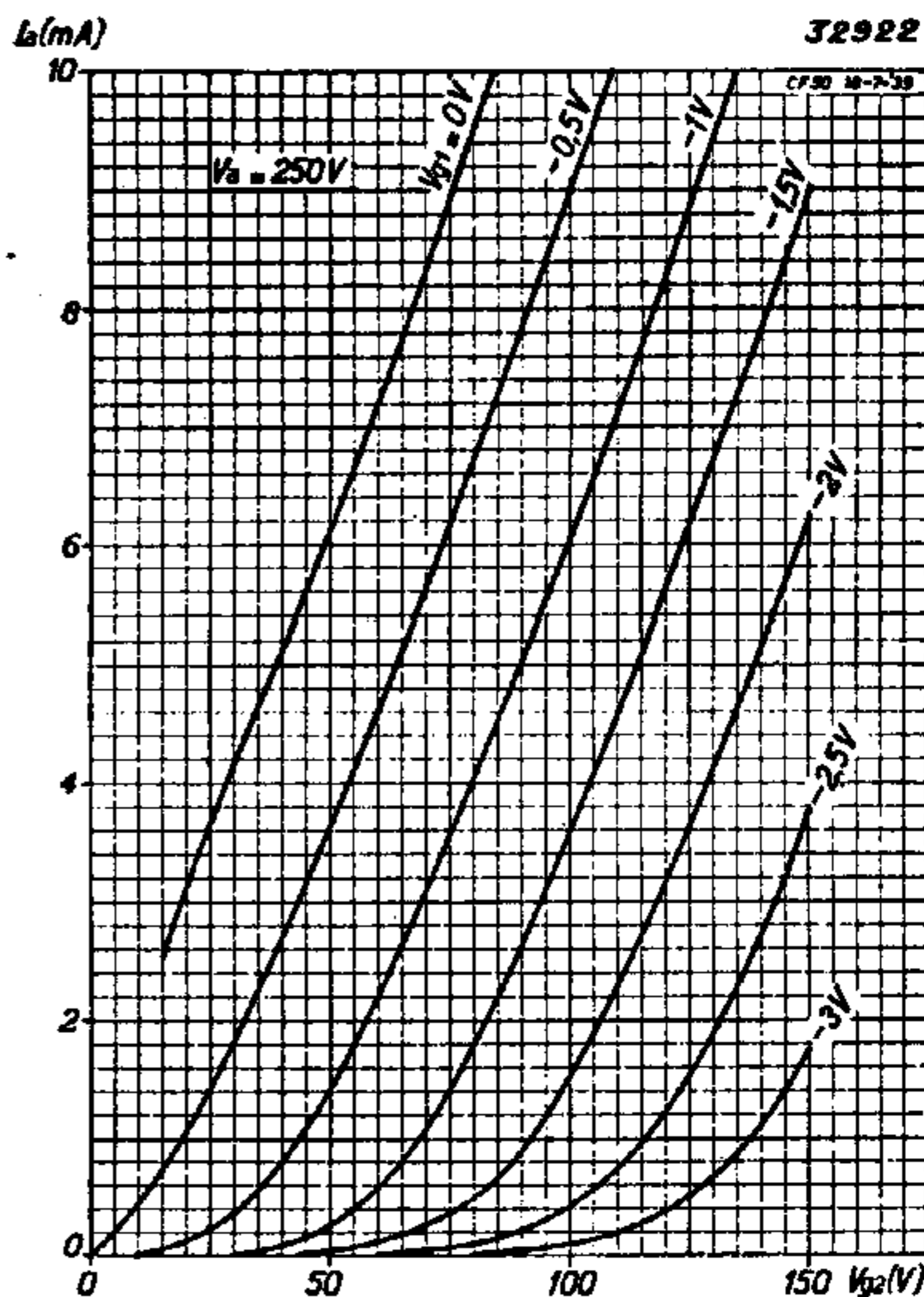
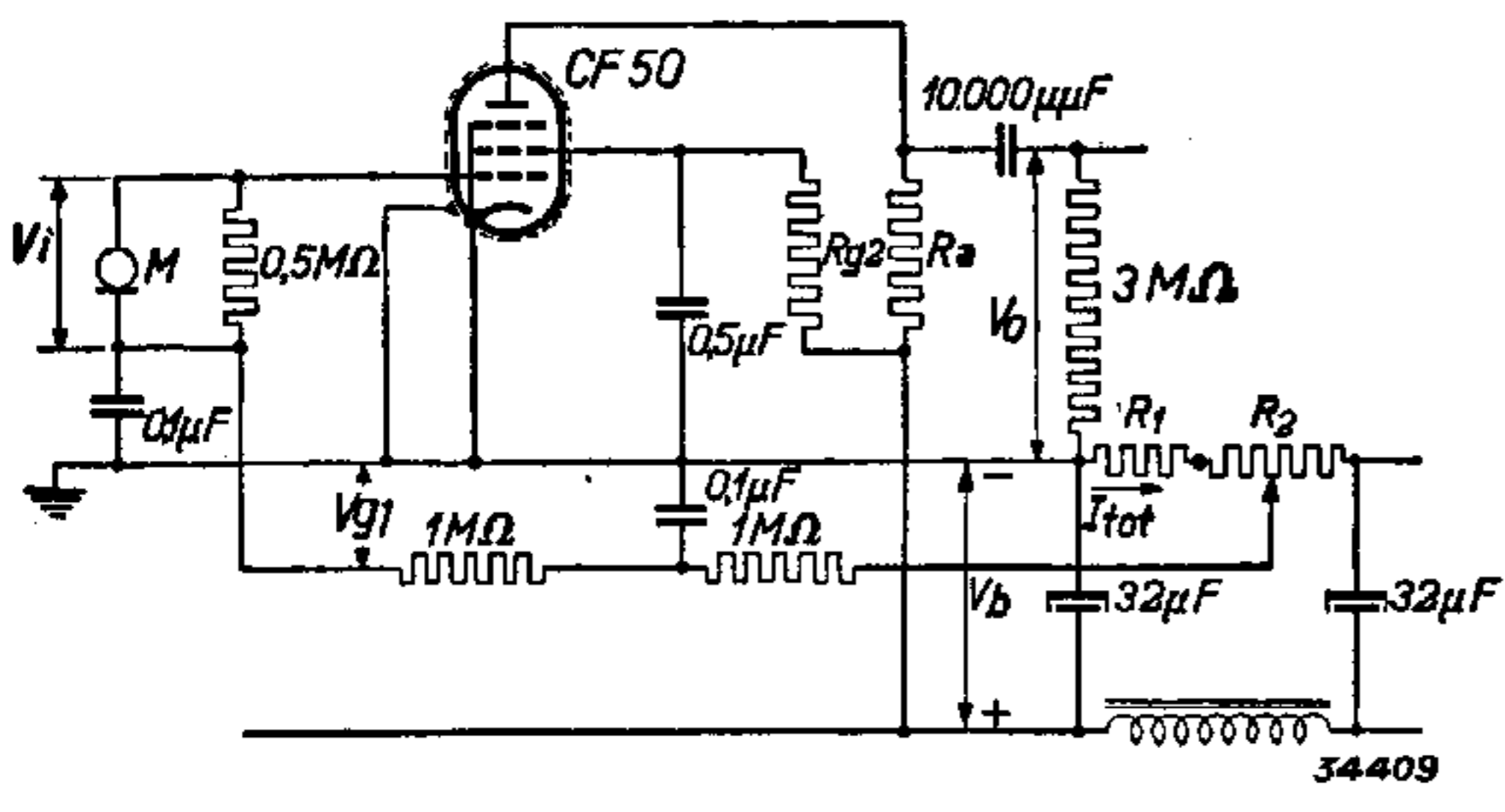


Abb. 6
Anodenstrom als Funktion der Schirmgitterspannung bei verschiedenen negativen Gitterspannungen und bei einer Anodenspannung von 250 V.



HEIZDATEN

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

Heizspannung $V_f = 30\text{ V}$
 Heizstrom $I_f = 0,200\text{ A}$

KAPAZITÄTEN

$C_{ag1} < 0,03\ \mu\mu\text{F}$
 $C_{g1} = 13\ \mu\mu\text{F}$
 $C_a = 14,5\ \mu\mu\text{F}$

Abb. 7

Grundsätzliche Betriebschaltung für die Röhre CF 50 als Mikrofonverstärkerröhre.

KENNDATEN

Anodenspannung	$V_a =$	100 V	250 V
Schirmgitterspannung	$V_{g2} =$	100 V	100 V
Negative Gittervorspannung	$V_{g1} =$	-2 V	-2 V
Anodenstrom	$I_a =$	1,5 mA	1,5 mA
Schirmgitterstrom	$I_{g2} =$	0,3 mA	0,3 mA
Steilheit	$S =$	3,3 mA/V	3,3 mA/V
Innenwiderstand	$R_i =$	2 MΩ	2,5 MΩ
Verstärkungsfaktor des Schirmgitters in Bezug auf das Steuergitter	$\mu_{g2g1} =$	45	45
Äquivalenter Rauschwert für den Frequenzbereich 50—10 000 Hz	$R_{asq} =$	—	2500 Ω

TABELLE I

BETRIEBSDATEN zur Verwendung als widerstandgekoppelter N.F.-Verstärker ohne Regelung der Verstärkung (siehe Abbildung 7)

Speisenspannung	Anodenwiderstand	Schirmgittervorwiderstand	Kathodenwiderstand	Anodenstrom	Schirmgitterstrom	Spannungsverstärkung	Ausgangsspannung	Gesamtverzerrung
V_b (V)	R_a (MΩ)	R_{g2} (MΩ)	R_k (Ω)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	V_o/V_i	V_{oeff} (V)	d_{tot} (%)
250	0,3	0,9	2000	0,7	0,18	315	3	<1
200	0,3	0,8	3000	0,5	0,15	260	3	<1
100	0,3	0,4	7000	0,2	0,07	150	3	<1
250	0,2	0,7	1800	0,9	0,22	295	3	<1
200	0,2	0,64	2000	0,7	0,18	245	3	<1
100	0,2	0,32	5000	0,3	0,09	145	3	<1
250	0,1	0,64	1800	0,9	0,22	280	3	<1
200	0,1	0,56	2200	0,7	0,19	230	3	<1
100	0,1	0,28	5000	0,3	0,09	140	3	<1

TABELLE II

BETRIEBSDATEN zur Verwendung als widerstandgekoppelter N.F.-Verstärker mit Regelung der Verstärkung (siehe Abb. 7)

Speise- span- nung	Anoden- Wider- stand	Schirm- gitter- vorwi- derstand	Neg. Vorspan- nung am Steuer- gitter	Anoden- strom	Schirm- gitter- strom	Span- nungs- verstär- kung	Aus- gangs- wechsel- span- nung	Gesamt- ver- zerrung
V_b (V)	R_a (M Ω)	R_{g2} (M Ω)	V_{g1} (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	V_o/V_i	V_{oeff} (V)	d_{tot} (%)
450	0,3	1,0	-2	1,3	0,38	395	0,1	<0,2
450	0,3	1,0	-6	0,72	0,18	260	0,1	<0,2
450	0,3	1,0	-10	0,22	0,06	90	0,1	<0,2
450	0,3	1,0	-11	0,11	0,04	45	0,1	0,4
450	0,3	1,0	-12	0,04	0,02	7	0,1	3
450	0,2	0,8	-2	1,78	0,44	350	0,1	<0,2
450	0,2	0,8	-6	0,94	0,23	230	0,1	<0,2
450	0,2	0,8	-10	0,18	0,05	45	0,1	<0,2
450	0,2	0,8	-11	0,08	0,02	20	0,1	0,4
450	0,2	0,8	-12	0,03	0,01	3	0,1	3
450	0,1	0,5	-2	2,8	0,64	245	0,1	<0,2
450	0,1	0,5	-6	1,5	0,33	180	0,1	<0,2
450	0,1	0,5	-10	0,25	0,05	38	0,1	0,3
450	0,1	0,5	-11	0,09	0,02	15	0,1	1,1
450	0,1	0,5	-12	0,03	0,01	3	0,1	5

GRENZDATEN

Max. Anodenkaltspannung	V_{a0}	= max. 550 V
Max. Anodenspannung bei $I_a = 1,5$ mA	V_a	= max. 250 V
Max. Anodenspannung bei $I_a < 0,25$ mA	V_a	= max. 450 V
Max. Anodendauerleistung	W_a	= max. 1 W
Max. Schirmgitterkaltspannung	V_{g20}	= max. 550 V
Max. Schirmgitterspannung bei $I_a = 1,5$ mA	V_{g2}	= max. 125 V
Max. Schirmgitterspannung bei $I_a < 0,25$ mA	V_{g2}	= max. 450 V
Max. Schirmgitterdauerleistung	W_{g2}	= max. 0,5 W
Max. Kathodenstrom	I_k	= max. 10 mA
Grenzwert des Gitterstromeinsatzpunktes . V_{g1} ($I_{g1} = + 0,3 \mu A$)		= max. -1,3 V
Max. Widerstand im Gitterkreis	R_{g1k}	= max. 3 M Ω
Max. Heizfadenkathodenwiderstand	R_{fk}	= max. 20 000 Ω
Max. Spannung zwischen Heizfaden und Kathode	V_{fk}	= max. 100 V

(Fortsetzung von S. 262)

doppelte Glimmerscheiben unterstützt. Im allgemeinen ist also die Röhre CF 50 als Eingangsröhre von empfindlichen Verstärkern hervorragend geeignet, und zwar besonders durch den niedrigen Rauschwiderstand, wenn die zu verstärkende Spannung von einer Quelle mit relativ niedrigem Rauschwiderstand herrührt.