

Mischhexode-Triode / Dreipol-Sechspolröhre (Verbundröhre)

6,3 V \cong 200 mA
indirekt

Stahlröhre

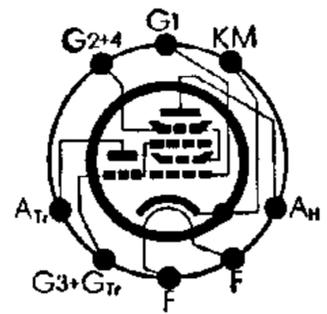


Bild 318. Sockelschaltung für ECH 11

Anwendung: Regelbare Mischstufe für Überlagerungsempfänger mit gleichzeitiger Erzeugung der Oszillatorschwingung. Für Wechselstromnetzempfänger, Allstrom- und Autoempfänger geeignet.

Eigenschaften: Verbundröhre (Hexode + Triode), kleine Heizleistung, kleine Abmessungen, Vereinigung der Oszillatorschwingungserzeugung mit der Mischung und ZF-Verstärkung im gemeinsamen Kolben. Möglichkeit der Verstärkungsregelung bei vorzüglichen Regeleigenschaften. Sorgfältige Abschirmung zwischen Oszillator- und HF-Teil.

Gute Mischverstärkung, für Kurzwellen bis zu 5 m bestens geeignet. Möglichkeit der Verwendung mit gleitender Schirmgitterspannung.

Aufbau: Indirekt geheizt, Sparkathode, Systemaufbau wie ACH 1, jedoch in waagrechtlicher Anordnung. Sämtliche Elektroden zu Sockelstiften geführt, jedoch zweites und viertes Gitter (Schirmgitter) an gemeinsamen Stift (G2+4) angeschlossen. Steuergitter des Triodenteiles und zweites Steuergitter des Hexodenteiles im Innern verbunden und an gemeinsamen Sockelstift G3 geführt. Metallmantel und Abschirmung im Innern der Röhre mit der Kathode K verbunden. Opt. Regelbereich 1:100 mit 12 V Regelspannung bei fester bzw. 20 V bei gleitender Schirmgitterspannung. Neuer Stiftsockel (8polig, mit Führungstift), Stahlkolben.

Vorläufertyp: ACH 1, Glasröhre mit 7poligem Stiftsockel und Kolbenanschluß des Steuergitters, jedoch nur für feste Schirmgitterspannung mit abweichenden technischen Daten. Die ECH 11 ist in der Stahlkolbenausführung auch als Nachfolgetype der AK 2 zu be-

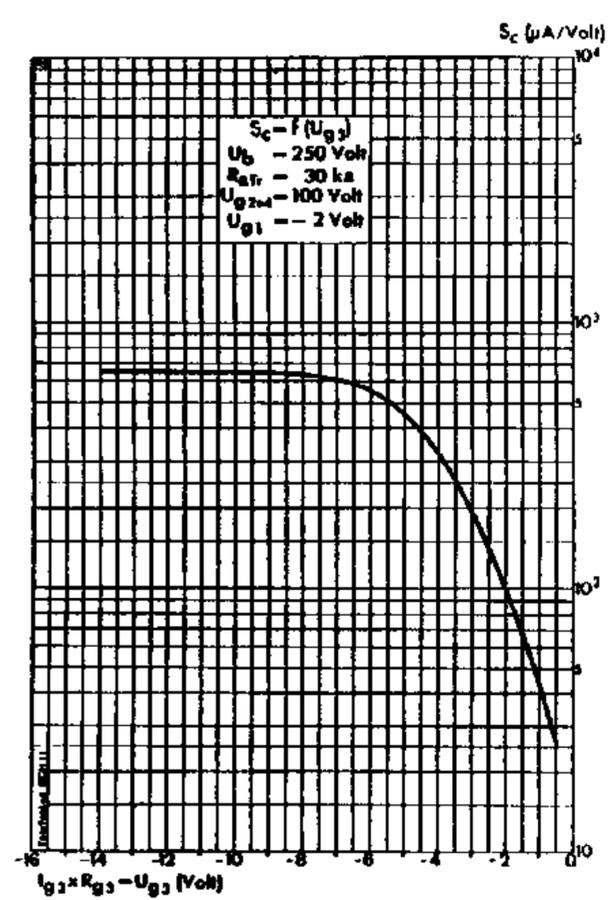


Bild 319. Zusammenhang zwischen Mischteilheit S_c u. Vorspannung des zweiten Steuergitters G_3

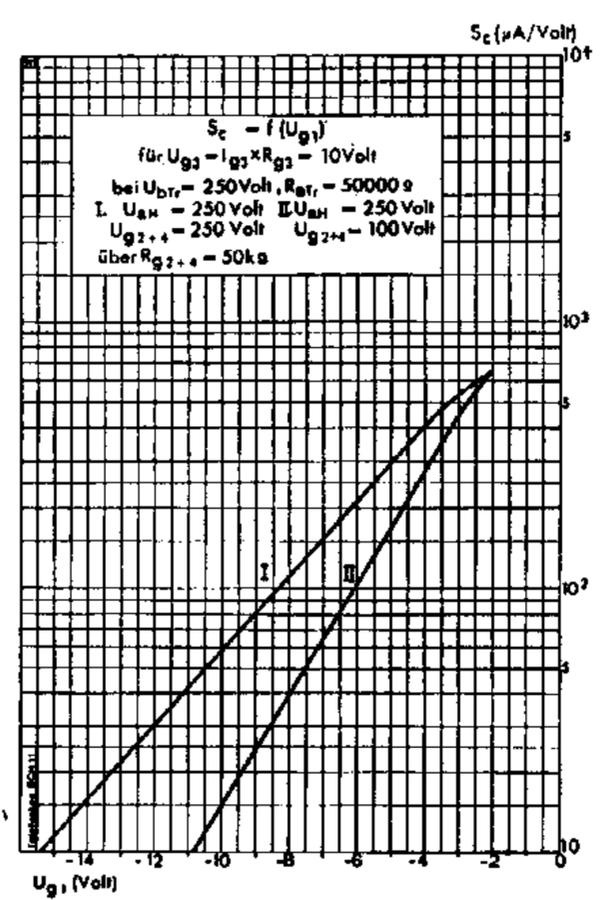


Bild 320. Zusammenhang zwischen Mischteilheit S_c und Vorspannung des ersten Steuergitters für feste (II) und gleitende (I) Schirmgitterspannung bei Oszillatorspg. $U_{g3} = 10 \text{ V}$

trachten, da eine Oktode aus Gründen der Vereinheitlichung in der „Harmonischen Serie“ nicht gebracht wird.

Hinweise für die Verwendung: Die Verbundröhre ECH 11 ist die Einheitstypen der „Harmonischen Serie“ für die Mischstufe des Überlagerungsempfängers. Für die Wahl der Hexode war die Tatsache ausschlaggebend, daß diese auch im Kurz- und Ultrakurzwellenbereich vorzüglich arbeitet und die Frequenzverwerfung in zulässigen Grenzen hält. Bekanntlich ist bei der Oktode die Frequenzverwerfung durch Änderung der Oszillatorfrequenz beim Regeln im Kurzwellenbereich wesentlich stärker (s. S. 146). Gegenüber der Vorläufertypen ACH 1 gibt die neue Ausführung nicht nur eine Heizleistungs- und Platzersparnis, sondern auch elektrisch wesentlich günstigere Verzerrungs- und Regелеigenschaften. In erster Linie ist hierfür die Möglichkeit der Verwendung der mitlaufenden Schirmgitterspannung ausschlaggebend. Dazu kommt noch, daß durch die besondere Aus-

bildung des Hexodenteiles erreicht werden konnte. Dieses Gitter ist ähnlich wie das Steuergitterführung des 3. Gitters (2. Steuergitter des Hexodenteiles) eine erhöhte Regelfähigkeit einer Regelröhre mit veränderlicher Steigung gewickelt, wobei die Stellen enger Wicklung den in gleicher Weise gewickelten Stellen des ersten Gitters gegenüberstehen. Da der Elektronenstrom beim Vergrößern der negativen Gittervorspannung des 1. Gitters immer mehr auf die Stellen weitmaschiger Gitterwicklung konzentriert wird, so kommt dadurch auch von dem 3. Gitter gleichzeitig nur der weitmaschige Teil für die Steuerung durch die Oszillatorfrequenz in Betracht. Dies ist aber mit einer geringeren Steuerfähigkeit verbunden, die wiederum zur Folge hat, daß der Mischeffekt wesentlich geschwächt wird, d. h. die Mischverstärkung wird geringer. Im Endeffekt läuft dies auf eine Verbesserung der Regeleigenschaften hinaus,

I. Hexoden-Teil	
1. Grenzwerte	
U_a	300 V
U_{g2+4^*}	300 V
N_a	1,5 W
N_{g2+4}	0,5 W
R_{g1}	3 MΩ
R_{g3}	50 kΩ
$U_{f/s}$	100 V
$R_{f/s}$	20 000 Ω
2. Betriebswerte	
U_f	6,3 V
I_f	200 mA
bei U_a	250 200 V
U_{g2+4}	100 V
$U_{g3} = I_{g3} \times R_{g3}$	10 V
R_{g3}	50 kΩ
U_{g1}	-2 V
I_a	2,5 mA
I_{g2+4}	3 mA
S_c	650 μA/V
R_i	1,5 MΩ
R_k	250 Ω
3. Opt. Regelbereich	
bei U_{g2+4}	100 250 V
U_{g1}	-13 -21 V
S_c	3,25 1,6 μA/V
Regelverh.	1:200 1: 400
4. Kapazitäten max.	
$C_{g1/a1}$	0,001 pF
$C_{g1/g3}$	0,2 pF
C_e	5,3 pF
C_a	9,1 pF

* nur zul., wenn $I_a \leq 1,5 \text{ mA}$, sonst $U_{g2} \text{ max.} = 125 \text{ V}$

II. Trioden-Teil	
1. Grenzwerte	
U_a	150 V
N_a	1 W
sonst wie Hexoden-Teil	
2. Betriebswerte	
a. dynamisch	
$U_b (= U_a + J_a \cdot R_{a10})$	250 V
R_a	30 kΩ
$U_{g3} (= J_{g3} \cdot R_{g3})$	10 V
I_a	3,3 mA
b. statisch	
U_a	150 V
$S_{\text{max.}}$	2,8 mA/V
D	5 %
3. Kapazitäten max.	
$C_{g3/a}$	1,5 pF
C_a	2,5 pF

ECH 11 denn mit einer kleinen Regelspannung will man ja eine möglichst große Verringerung der Mischverstärkung erreichen. Die praktische Auswirkung ist derart, daß nicht nur die durch die gleitende Schirmgitterspannung verringerte Regelfähigkeit ausgeglichen, sondern darüber hinaus die Regelung noch wirksamer wird, als sie ohne diese besondere Ausführung des 2. Steuergitters sein könnte. Erwähnenswert ist schließlich noch die durch den neuen Aufbau bedingte Verkleinerung der Steuergitter- und Raumladungskapazitäten, die sich auf die Vermeidung von Verstimmungen außerordentlich günstig auswirkt. Durch günstige Dimensionierung konnte schließlich erreicht werden, daß die notwendige Oszillatorspannung nur 7,5 V eff. = 10 V Scheitel beträgt gegenüber 10 V eff. bei der ACH 1. Die Eigenschaften der Triode bieten Gewähr dafür, daß das für den Oszillorteil vorgesehene kleine Triodensystem unter allen Umständen auch im Kurzwellenbereich zu einer sicheren Erzeugung und Aufrechterhaltung der Oszillatorschwingung ausreicht. Für die praktische Dimensionierung der Mischstufe gibt Bild 321 ein Beispiel für gleitende Schirmgitterspannung. Von der Schaltung für feste Schirmgitterspannung wird man nur in Ausnahmefällen Gebrauch machen, z. B. im Autoempfänger, wo eine außerordentlich wirksame Schwundregelung erwünscht ist bzw. wo es darauf ankommt, mit kleinen Regelspannungen, d. h. bei schwachen Antennenspannungen, einen guten Schwundausgleich zu sichern. Im Gegensatz zur ACH 1 wird der Gitterableitwiderstand mit 50 k Ω gewählt und die Rückkopplung so eingestellt, daß am Ableitwiderstand ein Gleichstrom von 0,15 mA fließt. Im Kurzwellengebiet ist es zweckmäßig, vor das Triodensteuergitter einen Dämpfungswiderstand von 100 bis 200 Ohm zu schalten, um die Oszillatorschwingung über den ganzen Bereich einigermaßen konstant zu halten. Der Oszillator-Schwingkreis wird ebenso wie bei der ACH 1 zweckmäßig in die Anodenzuleitung geschaltet. Bei Kurzwellenverstärkung kann es u. U. zweckmäßig sein, den Vorwiderstand zur Herabsetzung der Anodenspannung für den Triodenteil (30 k Ω) nicht wie in Bild 321 parallel zum Schwingkreis, sondern in Serie zu schalten (s. a. Schaltung nach Bild 228). Dadurch wird die Dämpfung des Kreises kleiner gehalten und ein sicheres Schwingen insbesondere auch bei Betrieb mit 110 V gewährleistet.

Praktisch wird man meist die Schirmgitterspannung für die ECH 11 und für die ZF-Röhre EBF 11 durch einen gemeinsamen Vorwiderstand herabsetzen. Der notwendige Widerstandswert kann durch Berechnung nach den auf S. 102 angegebenen Formeln (s. a. Beispiel S. 103) leicht ermittelt werden.

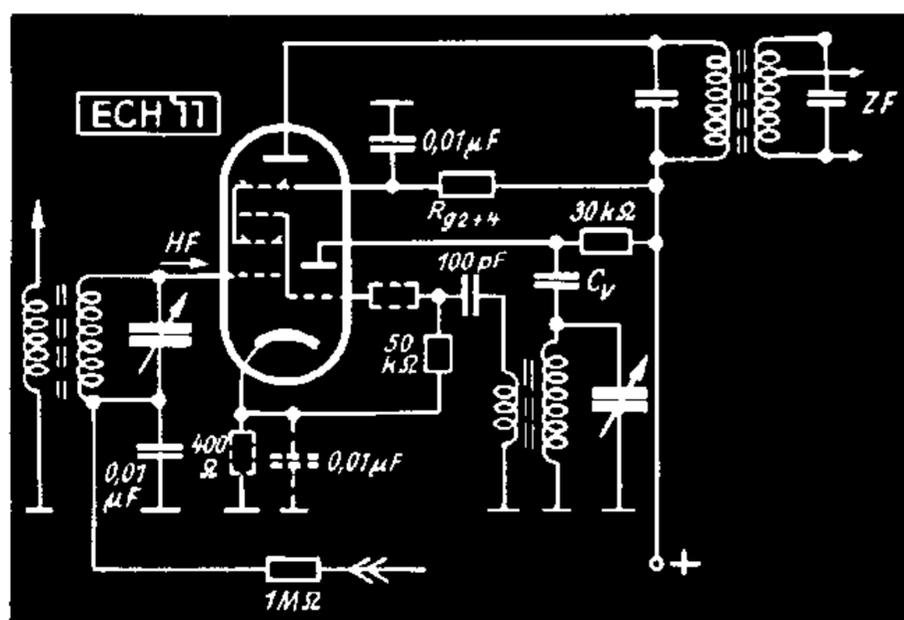


Bild 321. Schaltbeispiel für Mischstufe mit ECH 11 für gleitende Schirmgitterspannung

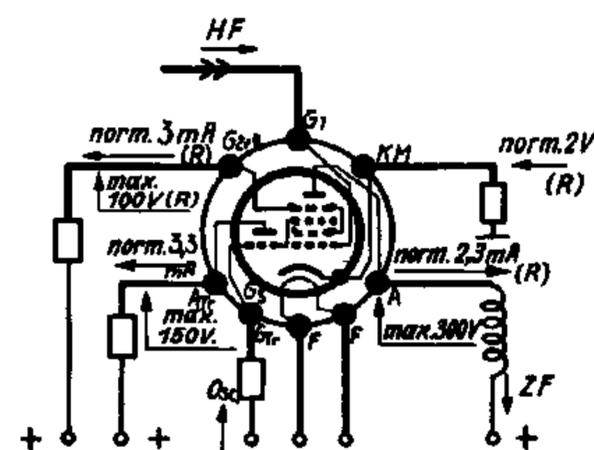
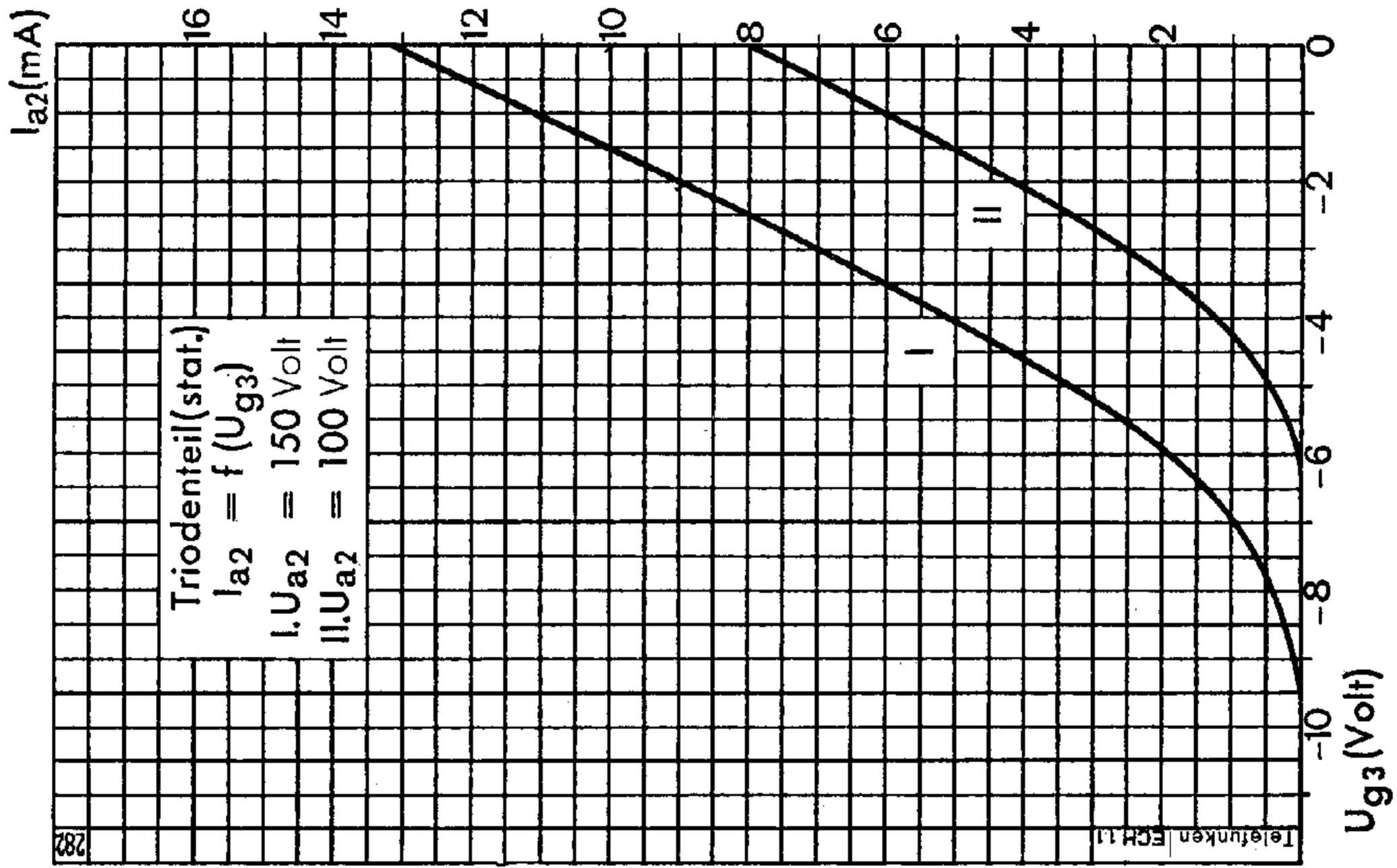
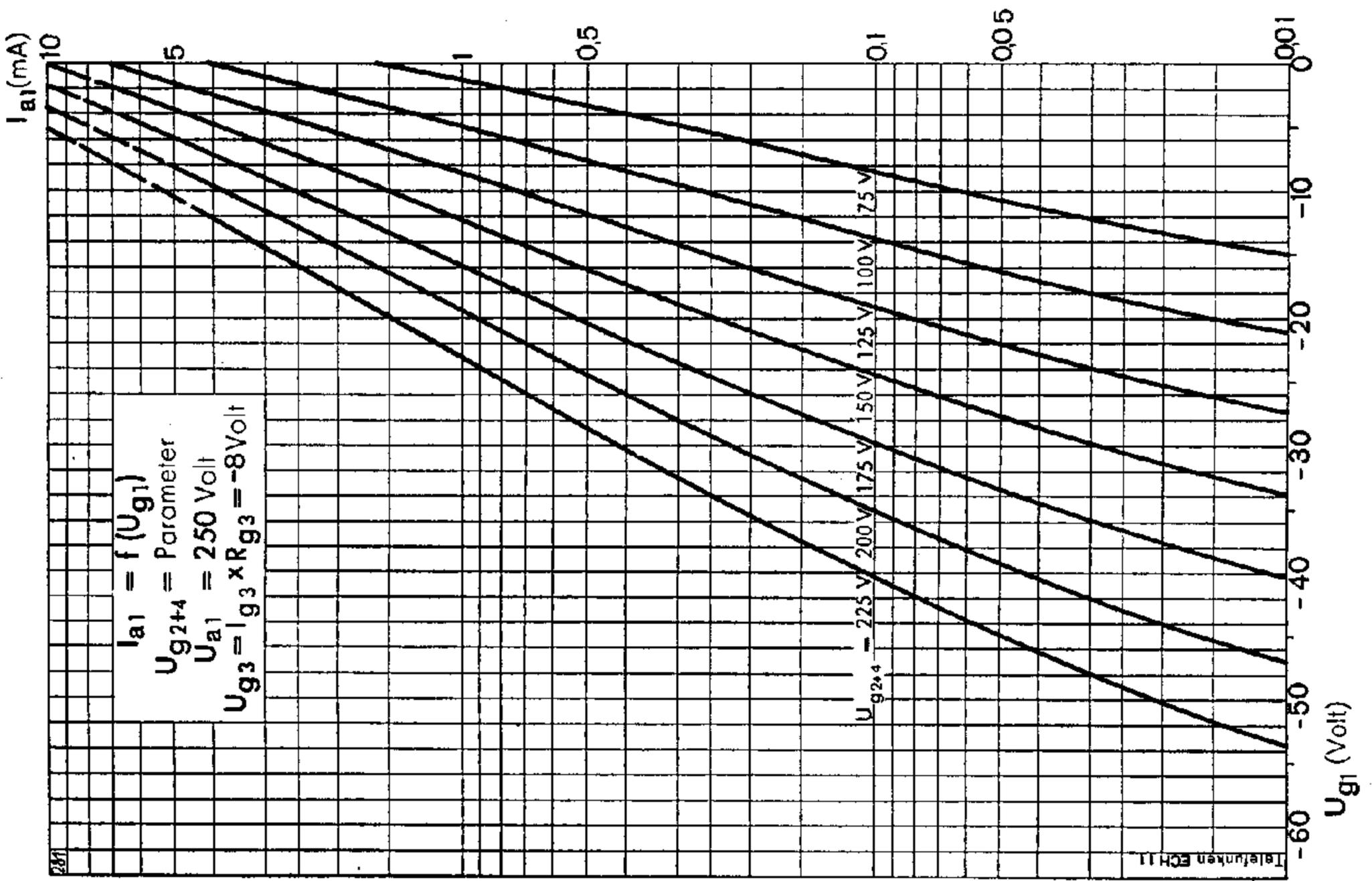


Bild 322. Sockelanschlüsse mit norm. Betriebswerten für Bild 321

ECH 11



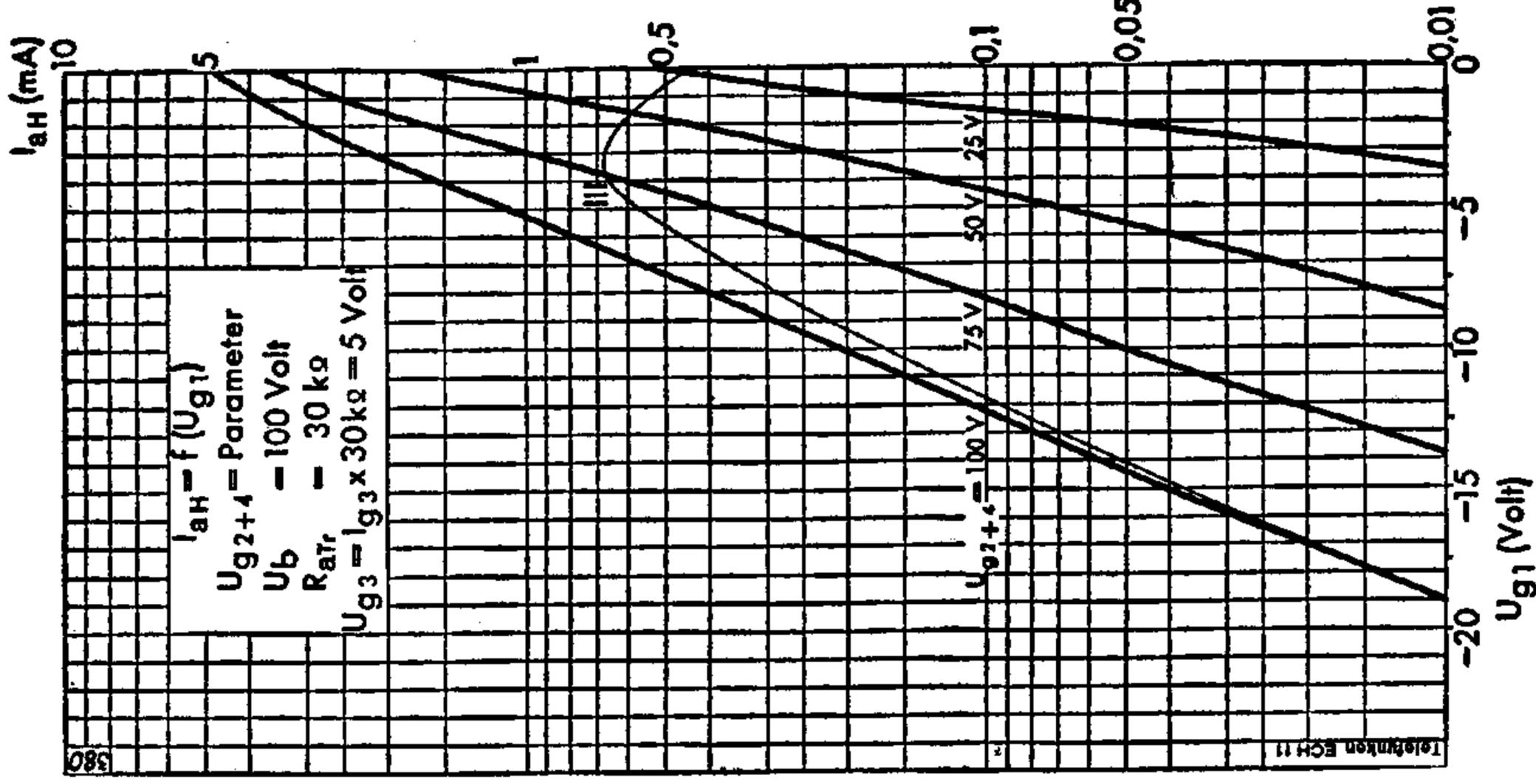
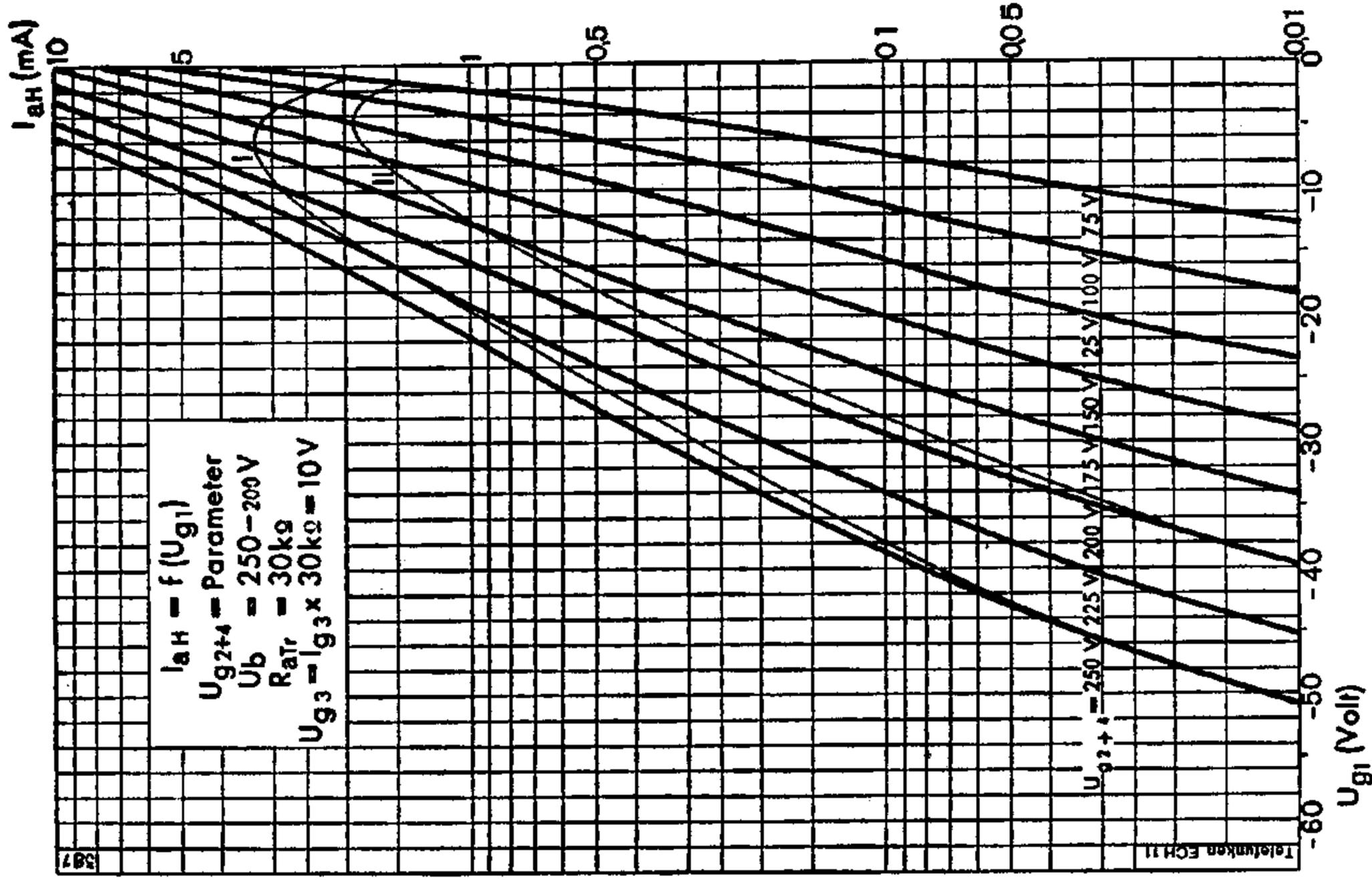
282

Telefunken ECH 11

281

Telefunken ECH 11

ECH 11



Arbeitskennlinienverlauf: I. $U_b = 250 \text{ Volt}$. II. $U_b = 200 \text{ Volt}$. III. $U_b = 100 \text{ Volt}$. $R_{g2+4} = 50 \text{ k}\Omega$

ECH II

