

DAC 21 Diode-Triode

Die kombinierte Detektor- und N.F.-Verstärkerröhre DAC 21 wurde auf Grund einer weitgehenden Heizstrombeschränkung entwickelt. Diese Röhre hat, bei einer Heizspannung von 1,4 Volt, einen Heizstrom von nur 25 mA (direkte Heizung). Um diesen äußerst niedrigen Strom erhalten zu können, mußte erstens eine besondere Technik des Heizelementes entwickelt werden, und ferner mußte man auf eine zweite Diode für die verzögerte automatische Lautstärkeregelung verzichten. Dagegen wurde für den Triodenteil eine für Batterieröhren möglichst hohe Verstärkung verlangt, um eine ausreichende Empfindlichkeit erzielen zu können.

So gestattet die DAC 21 bei Widerstandskopplung eine 25fache Verstärkung bei äußerst geringer Verzerrung (für den Fall, daß der Gitterableitwiderstand der folgenden Endröhre 1 MΩ beträgt. Wird dieser Widerstand größer genommen, z.B. 2 MΩ, so wird die Verstärkung noch größer sein.) Die Diode ist durch eine Abschirmung vom Triodensystem getrennt, damit Rückwirkungen zwischen den beiden Systemen vermieden werden. Auf diese Weise wurde eine äußerst geringe Kapazität zwischen der Diode einerseits und dem Triodengitter bzw. der Triodenanode andererseits gewonnen.

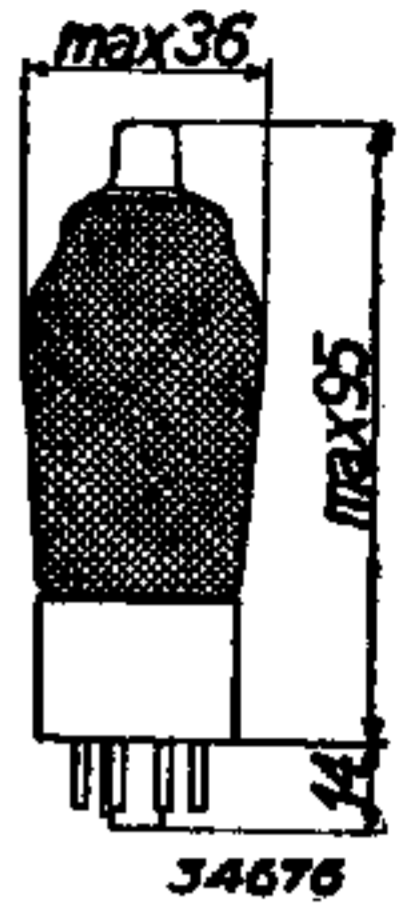


Abb. 1
Abmessungen in mm.

HEIZDATEN

Heizung: direkt durch Batteriestrom, gleichgerichteten Netzwechselstrom oder Netzgleichstrom; Serien- oder Parallelspeisung.

Heizspannung $V_f = 1,4$ V
 Heizstrom $I_f = 0,025$ A

KAPAZITÄTEN

Anodengitterkapazität	C_{ag}	=	1,6	$\mu\mu F$
Anodenfadenkapazität	C_{af}	=	3,3	$\mu\mu F$
Diodenfadenkapazität	C_{df}	=	2	$\mu\mu F$
Diodengitterkapazität	C_{dg}	<	0,0025	$\mu\mu F$
Diodenanodenkapazität	C_{da}	<	0,1	$\mu\mu F$
Gitterfadenkapazität	C_{gf}	=	1,6	$\mu\mu F$

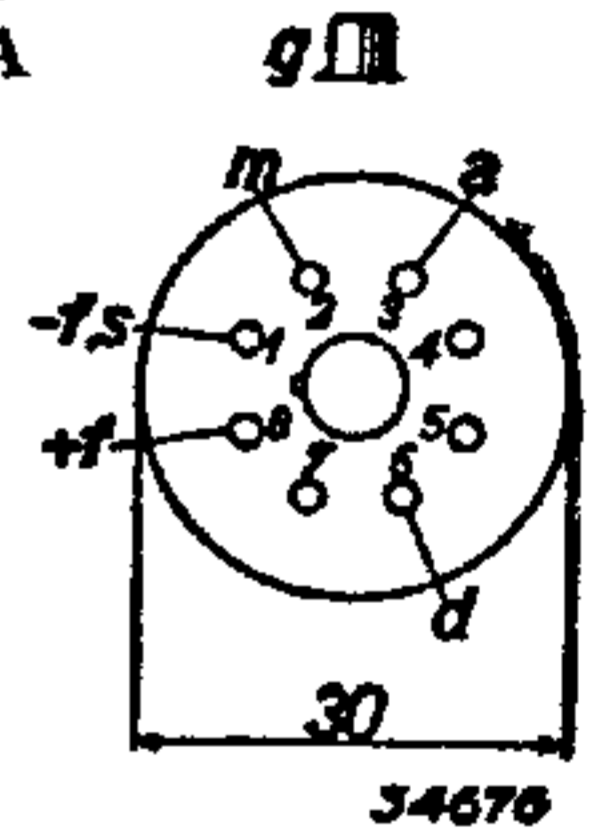
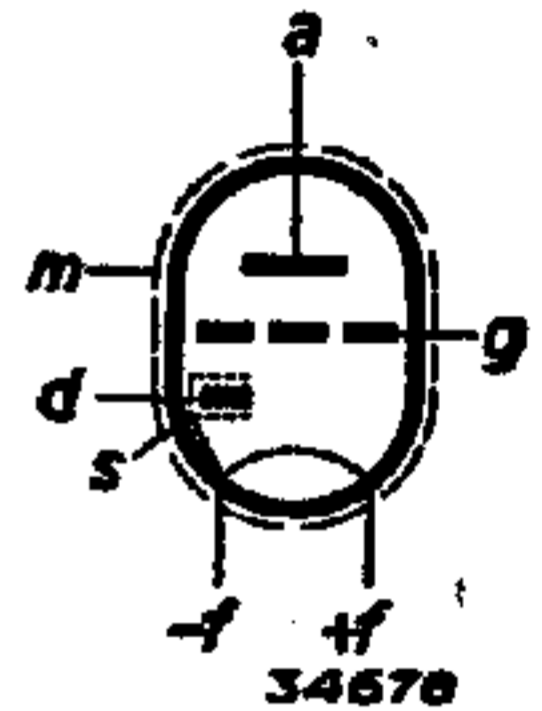


Abb. 2
Elektrodenanordnung und Sockelanschlüsse.

KENNDATEN DES TRIODENTEILES

Anodenspannung	V_a	=	90	120	V
Gittervorspannung	V_g	=	0	0	V
Anodenstrom	I_a	=	0,45	0,75	mA
Verstärkungsfaktor	μ	=	40	40	
Steilheit	S	=	0,3	0,4	mA/V
Innenwiderstand	R_i	=	0,13	0,1	MΩ

BETRIEBSDATEN für die Verwendung des Triodenteiles als N.F.-Verstärker mit Widerstandskopplung

Batteriespannung	V_b	=	90 V	120 V
Anodenserienwiderstand	R_a	=	0,5 0,2 M Ω	0,5 0,2 M Ω
Negative Gittervorspannung	V_g	=	0 0 V	0 0 V
Anodenstrom	I_a	=	0,081 0,137 mA	0,120 0,225 mA
Gitterwechselspannungsbedarf für eine effektive Ausgangswechselspannung von $V_{o\text{eff}} = 3\text{ V}$	$V_{i\text{eff}}$	=	0,132 0,154 V	0,119 0,140 V
Spannungsverstärkung	V_o/V_i	=	23 19,5	25 21
Verzerrung bei einer Ausgangswechselspannung von $V_{o\text{eff}} = 3\text{ V}$	d_{tot}	=	1,0 1,2 %	0,5 0,7 %

GRENZWERTE FÜR DEN TRIODENTEIL

Max. Anodenspannung	V_a	=	max. 135 V
Max. Anodendauerbelastung	W_a	=	max. 0,1 W
Max. Kathodenstrom	I_k	=	max. 3 mA
Max. Widerstand zwischen Gitter und Heizfaden	R_{gf}	=	max. 3 M Ω
Gitterstromeinsatzpunkt ($I_g = + 0,3\ \mu\text{A}$)	V_g	=	max. $-0,2\text{ V}$
Untere Grenze für die Heizspannung	V_f	=	min. 1,1 V
Obere Grenze für die Heizspannung	V_f	=	max. 1,5 V

GRENZWERTE FÜR DEN DIODENTEIL

Scheitelwert der Spannung an der Diode	V_d	=	max. 125 V
Max. Gleichstrom durch den Ableitwiderstand	I_d	=	max. 0,2 mA
Einsatzpunkt des Diodenstromes	$V_d (I_d = + 0,3\ \mu\text{A})$	=	max. $-1,3\text{ V}$

ANWENDUNG

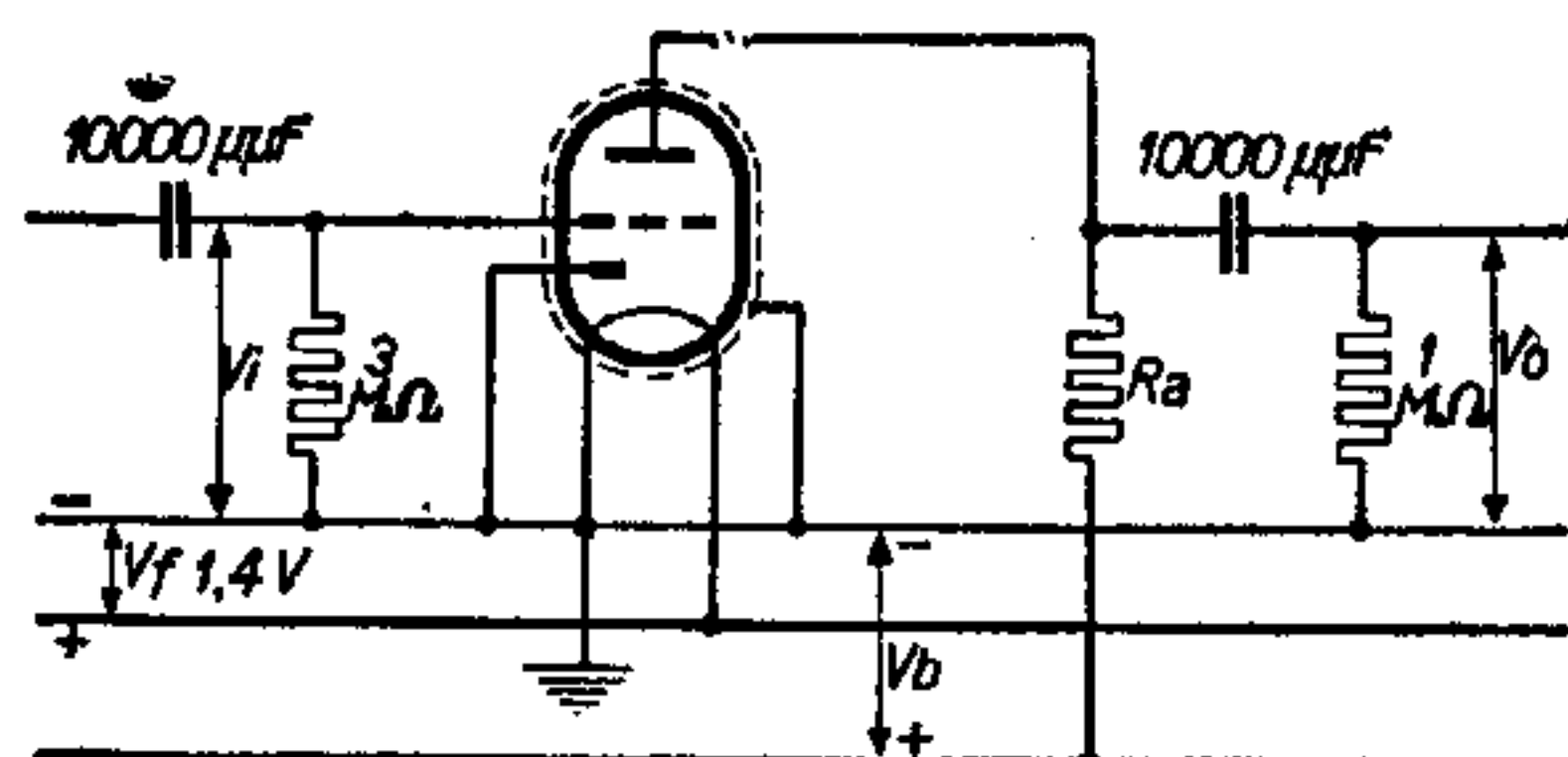


Abb. 3

Schaltung zur Erläuterung der in den Betriebsdaten aufgeführten Größen.

Die Anwendung der DAC 21 beschränkt sich auf Diodengleichrichtung und N.F.-Verstärkung mit Widerstandskopplung. In Kombination mit anderen Batterieröhren der D-Serie können mit dieser Röhre Empfangsgeräte mit äußerst niedrigem Strombedarf gebaut werden. Da wegen der Einschränkung des Heizstrombedarfes bei der DAC 21 keine Diode für die automatische Lautstärkeregelung vorhanden ist, wird die Regelspannung für die Lautstärkeregelung der Empfangsdiode entnommen. Der Heizfadenpol

der an Stift 1 liegt (siehe Sockelanschlüsse, Abb. 2) soll geerdet werden, da um das entsprechende Heizfadenende der Diodenring liegt. Die Diode benutzt also nur einen Teil des Fadens, und das Potential des negativen Endes des Fadens im Triodensystem ist dadurch bereits genügend positiv gegen den negativen Heizfadenstift, um, wenn das Gitter über einen Ableitwiderstand geerdet wird, die erforderliche negative Gittervorspannung zu erhalten. Auf diese Weise läßt sich die Röhre ohne besondere Gittervorspannungsquelle verwenden.

Der niedrige Heizstrom der DAC 21 gestattet auch die Verwendung zweier dieser Röhren in der N.F.-Verstärkerstufe zur Steuerung einer Gegentaktstufe. Eine DAC 21 würde dann als widerstandsgekoppelte N.F.-Verstärker- und der Triodenteil der anderen Röhre DAC 21 als Phasenumkehröhre dienen. Der Heizstrombedarf der beiden Röhren beträgt dann nur 50 mA und man spart den Gegentaktsteuertransformator für die Endstufe. Dieser Heizstrombedarf ist derselbe wie jener einer Röhre DBC 21, bei der aber ein Gegentaktsteuertransformator notwendig ist. Bei der Kombination von zwei Röhren DAC 21 verfügt man auch über zwei Dioden, von denen die eine als Empfangsleichrichter und die andere als Gleichrichter für die verzögerte automatische Lautstärkeregelung dienen kann. Überdies beträgt der Anodenstromverbrauch

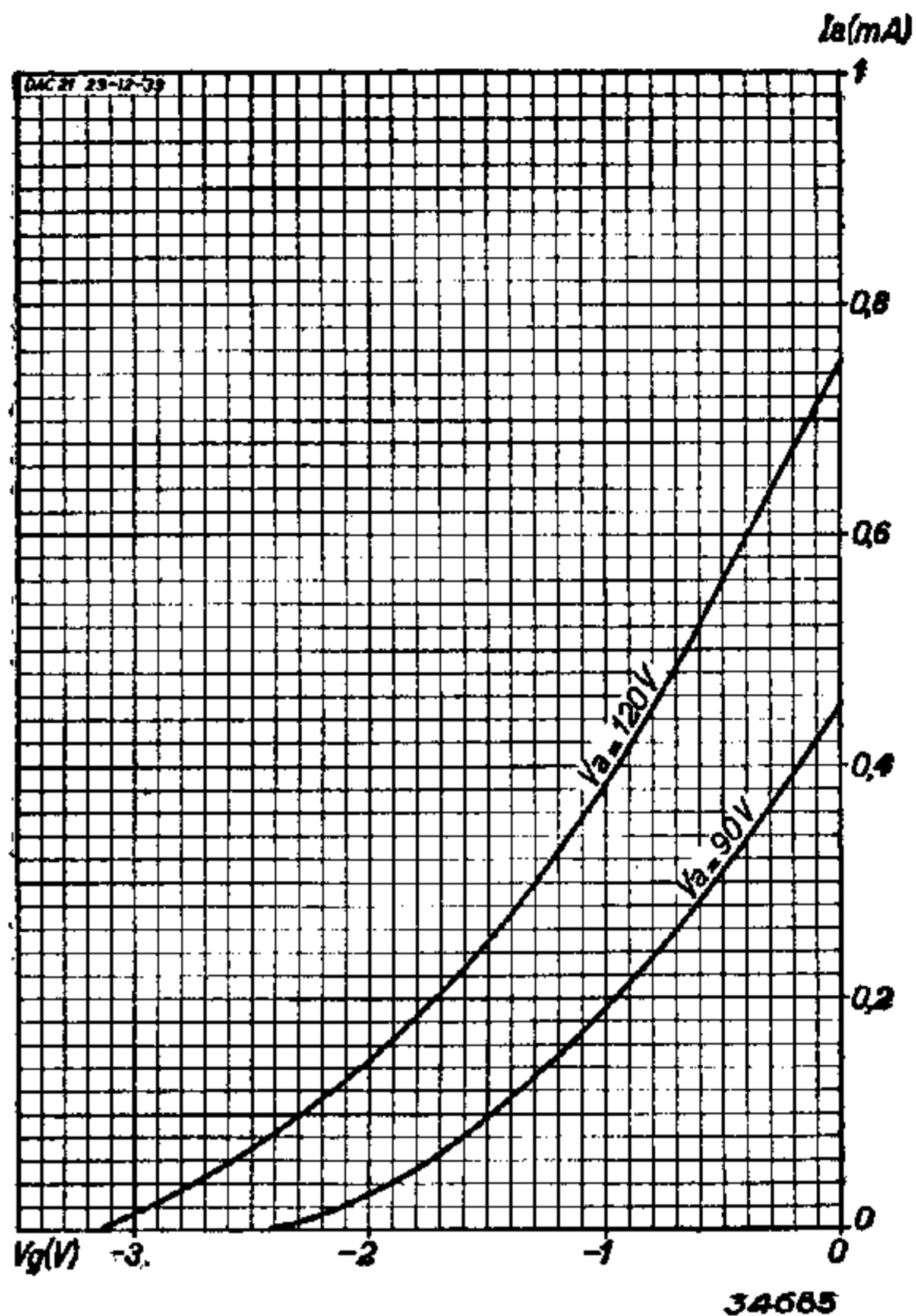


Abb. 4
Anodenstrom als Funktion der negativen Gittervorspannung, bei $V_a = 90$ V und 120 V.

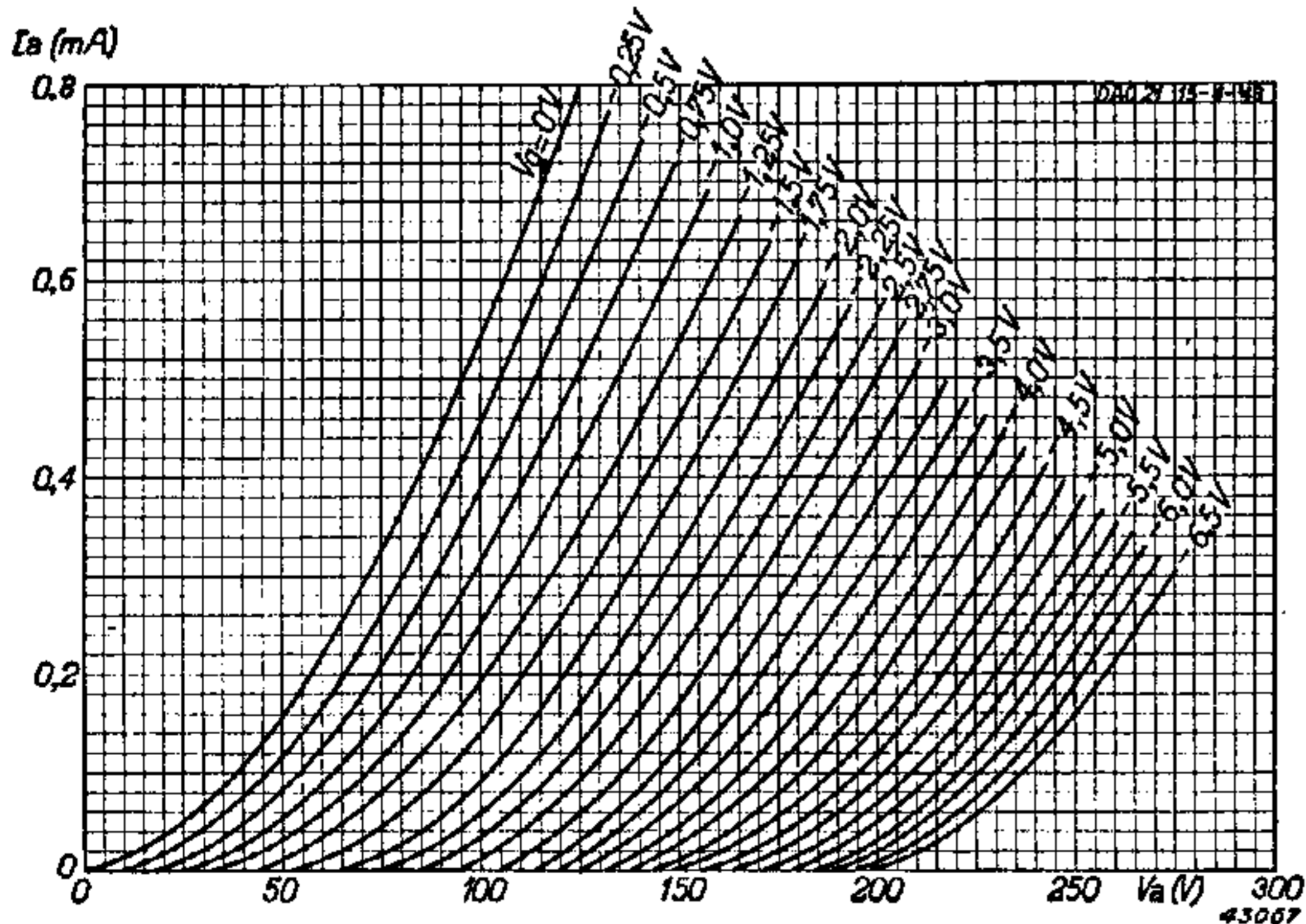


Abb. 5
Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung, mit V_g als Parameter.

zweier Röhren DAC 21 nur 0,2 mA, der DBC 21 mit Transformator kopplung 1,9 mA. Besonders im Zusammenhang mit der Doppelendpenthode DLL 21 ist die Verwendung zweier Röhren DAC 21 in der N.F.-Steuerstufe sehr interessant. Abb. 6 zeigt ein Schaltbild für diese Kombination, die für eine Anodenbatteriespannung von 90 bis 120 Volt angewendet werden kann. Der Triodenteil der ersten Röhre DAC 21 arbeitet als normaler N.F.-Verstärker mit Widerstandskopplung und steuert den links liegenden Penthodenteil der DLL 21 mittels eines Kopplungswiderstandes von $0,5 \text{ M}\Omega + 25\,000 \Omega$ und eines Kondensators von $10\,000 \mu\text{F}$. Die Gitterwechselspannung der zweiten Röhre DAC 21 wird dem Anodenwiderstand von $25\,000 \Omega$ der ersten DAC 21 abgenommen. Die zweite Röhre DAC 21 ist anodenseitig mit dem Gitter des zweiten Penthodenteiles gekoppelt. Der letztere erhält die gleiche

Wechselspannung wie der links liegende Penthodenenteil, jedoch mit einer Phasenverschiebung von 180° .

Der Heizfaden der Röhre DLL 21 ist für einen Heizstrom von 100 mA geschaltet da ein Heizstrom von 200 mA für normale Trockenheizbatterien eine zu große Belastung bedeuten würde. Die Empfindlichkeit dieser Kombination zweier Röhren DAC 21 mit der DLL 21 beträgt etwa 0,12 V bei einer Batteriespannung von 120 Volt. Die Verzögerung der automatischen Lautstärkeregelung wird auf einfache Weise dadurch erreicht, daß der Diode der zweiten Röhre DAC 21 eine negative Vorspannung zugeführt wird, die automatisch durch den Spannungsabfall über einem Widerstand in der negativen Rückleitung zur Anodenbatterie gewonnen wird. Diese Vorspannung beträgt ohne Signal $-1,5$ Volt; sie befindet sich gleichzeitig als Anfangsvorspannung an den geregelten Röhren. Man kann natürlich die Schaltung des A.L.R.-Kreises auch nach anderen Gesichtspunkten aufbauen, z.B. eine kleinere Anfangsvorspannung der geregelten Röhren (Mischröhre und Z.F.-Verstärkeröhre) und eine dementsprechend schwächere Regelwirkung der automatischen Lautstärkeregelung vorsehen.

Es dürfte in bestimmten Fällen erwünscht sein, die Röhren eines Batteriegerätes mittels einer guten Taschenlampenbatterie von 4,5 Volt zu heizen; dies würde dann durch die Bildung eines Heizkreises von 50 mA mittels Serienschaltung der Röhren DK 21 und DL 21 mit parallelgeschalteten Röhren DAC 21 und DF 21 geschehen. Die beiden letzteren Röhren besitzen einen Heizstrom von 25 mA, also parallelgeschaltet 50 mA. Bei einem schlechten Kontakt eines Heizfadenstiftes erhält der Heizfaden der anderen Röhre eine beträchtliche Überspannung. Obwohl diese Überspannung im allgemeinen nicht sofort das Durchbrennen des Heizfadens zur Folge haben wird, wird doch die Emissionsfähigkeit der Röhre hierdurch stark leiden. Dasselbe tritt natürlich auch ein, wenn eine Röhre bei eingeschalteter Heizbatterie herausgenommen wird. Sollte diese Schaltung notwendig sein, so muß also für einen hervorragenden Kontakt in den Fassungen gesorgt werden.

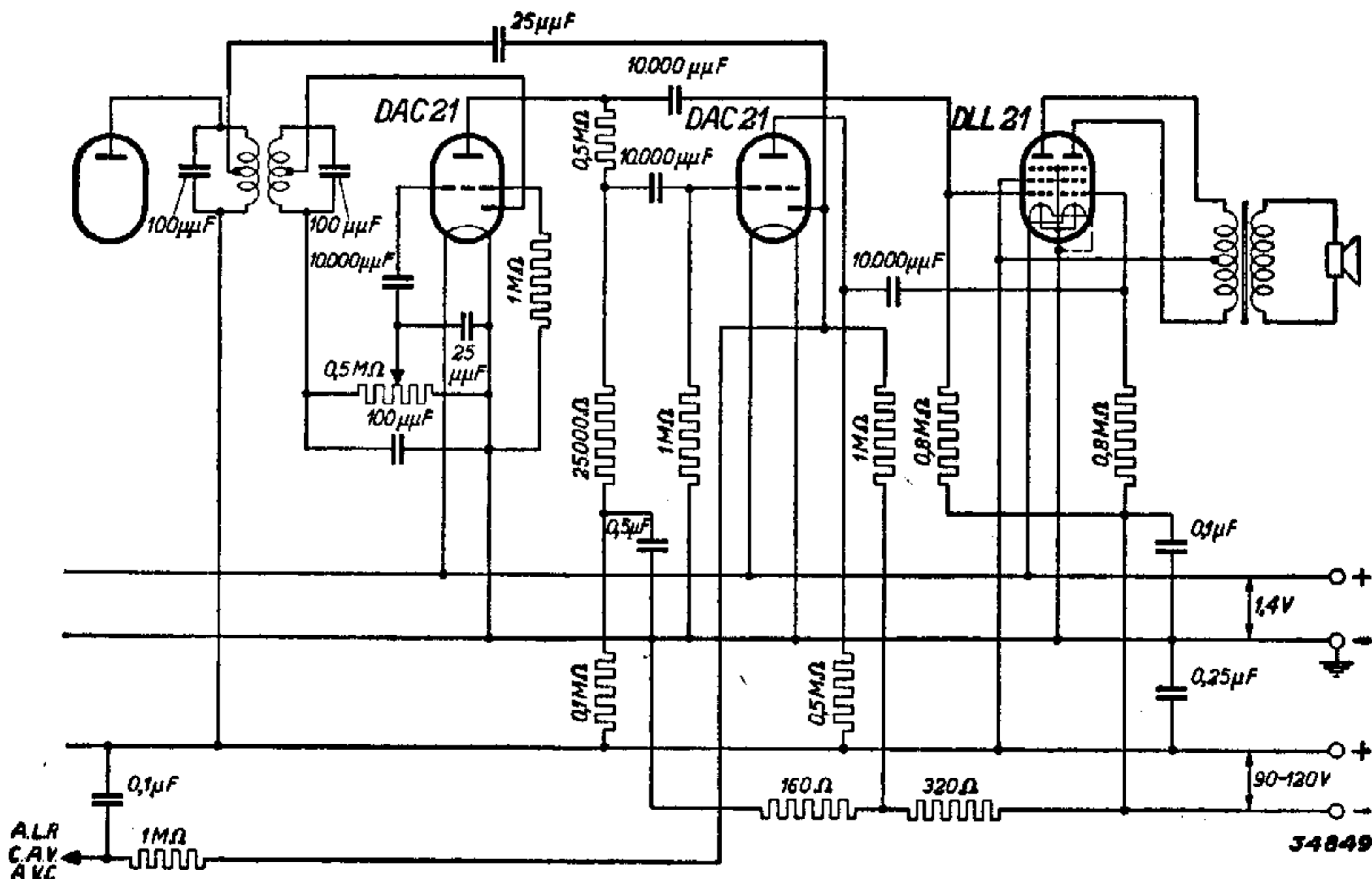


Abb. 6

Prinzipschaltung für die Verwendung von zwei Röhren DAC 21 in einer Steuerstufe für eine Gegentaktstufe. Die Empfangsrichtung erfolgt mit der Diode der ersten Röhre DAC 21 und die verzögerte automatische Lautstärkeregelung mit der Diode der zweiten Röhre DAC 21.