

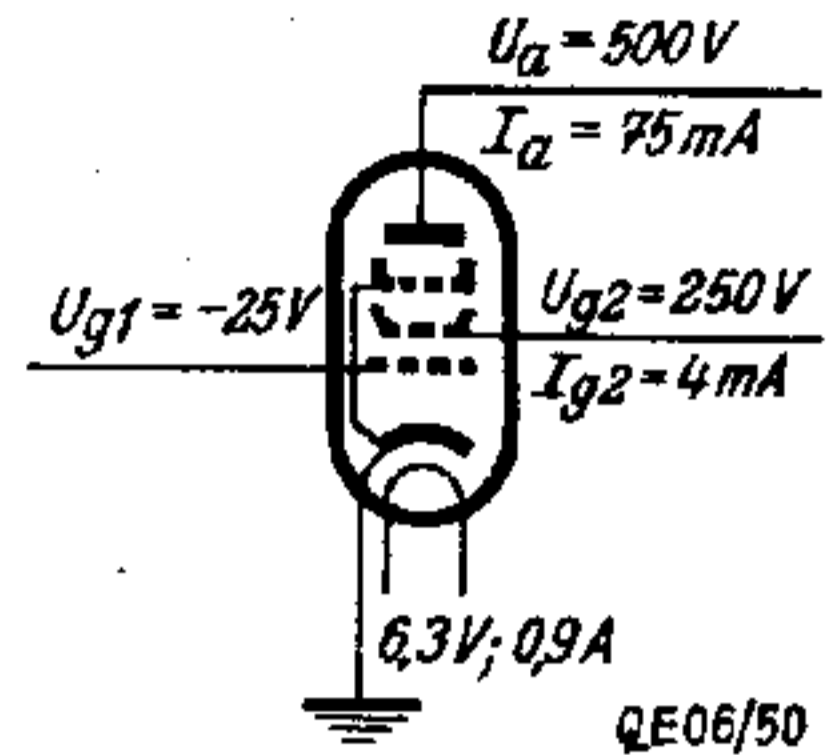
Die 40-Watt-Bündeltetrode QE 06/50 wird in großen Stückzahlen gefertigt und hat daher einen so günstigen Preis (18 DM), daß sie u. a. auch für Amateurstationen in Frage kommt. Bei dieser Röhre ist das dritte Gitter kein echtes Bremsgitter, sondern eine Hilfselektrode, die den Elektronenstrom zwischen Schirmgitter und Anode bündelt. Man erhält dadurch bei geringerem Aufwand einen günstigeren Kennlinienverlauf als bei einer Röhre mit Bremsgitter. Aussteuerbereich und Wirkungsgrad werden dadurch verbessert (Kennlinienfeld 1 und 2).

Mit 500 V Anodenspannung erreicht man mit dieser Röhre in der Endstufe 40 Watt Telegrafieleistung. Mit 400 V Anodenspannung ist es möglich, einen Telegrafiesender zu bauen, der bei geringem Aufwand nur aus der Endstufe und einer quarzgesteuerten Oszillatorstufe mit der Röhre EL 41 in Elektronenkopplung besteht. Blatt 2, Rückseite, zeigt oben die Schaltung der Endstufe. Sie kann entweder in Geradeausschaltung (Leistung 25 W) oder als Frequenzverdoppler (Leistung 20 W) arbeiten. Zur Stromversorgung genügt eine Gleichrichterröhre AZ 4. Der Gitterkreis liegt in Reihe mit dem zur automatischen Gittervorspannungserzeugung dienenden Widerstand von 20 k Ω . Eine Drossel mit 1,8 bis 2 μ H vor dem Gitterkreis verhindert UKW-Störschwingungen. Unmittelbar vor dem Schirmgitteranschluß liegt ein 50- Ω -Widerstand, ebenfalls zur Unterdrückung von Störschwingungen. Hierfür ist unbedingt ein induktionsfreier Schichtwiderstand mit mindestens 0,5 W Belastbarkeit zu verwenden. Der eigentliche Schirmgittervorwiderstand von 20 k Ω setzt die Spannung am Gitter 2 auf etwa 250 V herab. Wichtig sind die beiden Siebglieder aus je 7 μ H und 1 nF in der Katoden- und Anodenteilung. Sie unterdrücken Oberwellen, die in das Fernsehband fallen und daher den Fernsehempfang stören würden.

Eine bedeutend höhere Leistung läßt sich mit zwei parallel geschalteten Röhren QE 06/50 und höheren Anodenspannungen erzielen. Das mittlere Bild auf Blatt 2, Rückseite, gibt ein Schaltbeispiel hierfür. Mit der angegebenen Bemessung erhält man in Geradeausschaltung etwa 75 Watt Telegrafieleistung. Die Schirmgitterspannung wird hierbei durch zwei Stabilisatoren Valvo 150 C 1 auf 300 V eingestellt. Auch diese Endstufe wird in der Katode getastet. Wegen der höheren Spannungen empfiehlt es sich, hier ein Tastrelais zu verwenden.

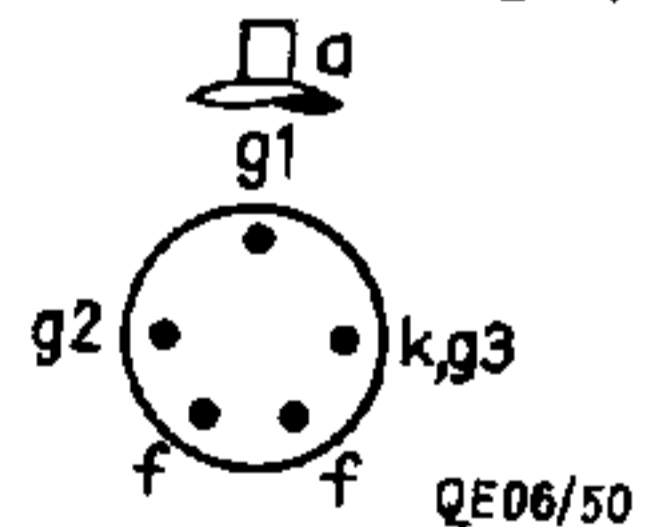
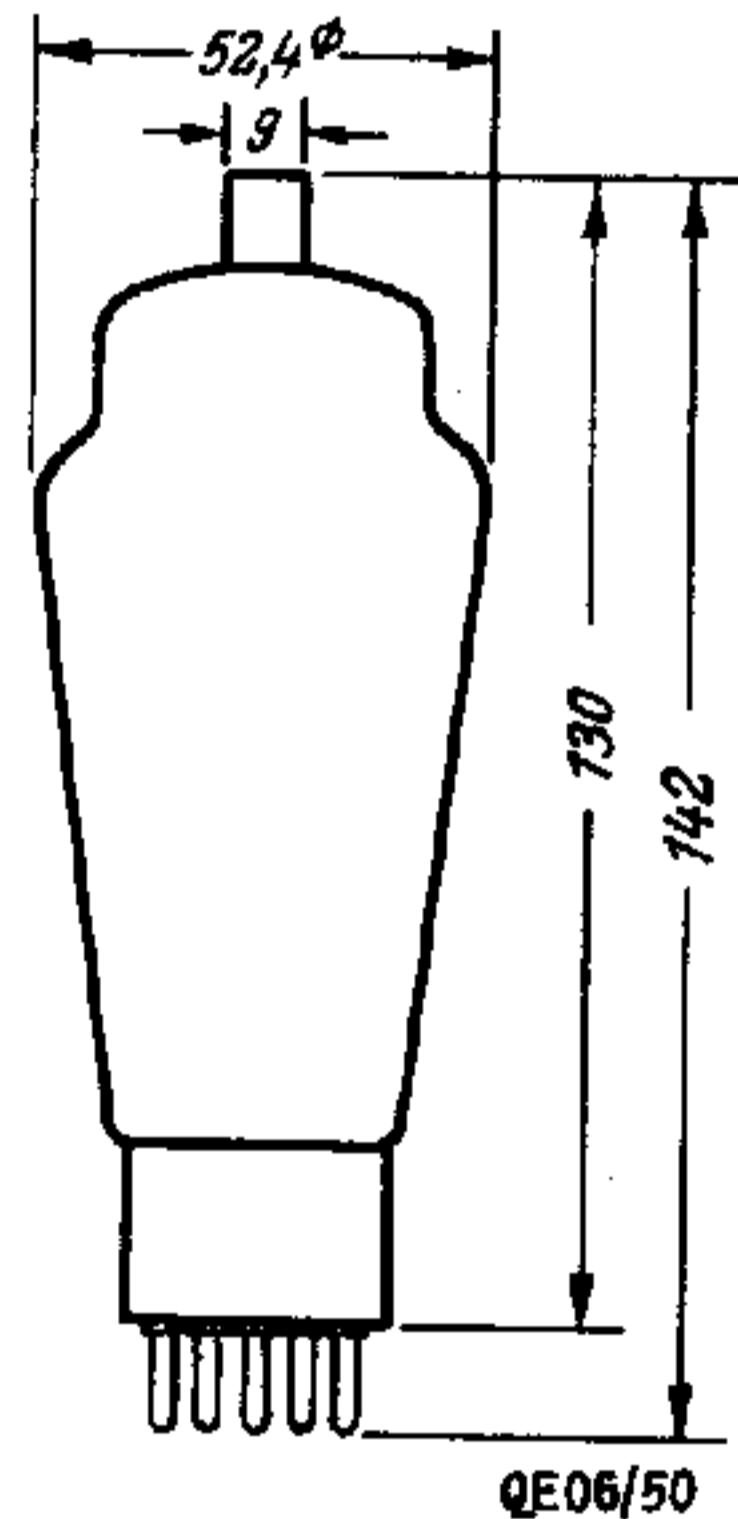
Das untere Bild auf Blatt 2, Rückseite, zeigt die Gegentaktschaltung von zwei QE 06/50 als Nf-Verstärker oder als Modulatorstufe eines Amateursenders. Die Betriebsspannungen sind aus den Datentabellen zu entnehmen. Bei 80 W Ausgangsleistung läßt sich hiermit ein Sender mit 130 W Leistungsaufnahme modulieren. Da die Stufe bis in das Gitterstromgebiet angesteuert wird, muß die Quelle für die Gitterwechselspannung sehr niederohmig sein. Man verwendet deshalb in der vorhergehenden Stufe am besten eine EL 41 und einen Treibertransformator mit dem Übersetzungsverhältnis 2:1 + 1.

Bei RC-Kopplung muß die vorhergehende Stufe bereits im Gegentakt arbeiten. Für einen vollständigen Modulationsverstärker empfiehlt sich folgende Anordnung: Eine Röhre EF 80 als Mikrofonverstärker, eine Doppeltriode ECC 40, von der ein System zur Nf-Verstärkung und das zweite zur Phasenumkehr dient; eine weitere ECC 40 arbeitet als Gegentaktverstärkerstufe, die die Endstufe mit den zwei Röhren QE 06/50 aussteuert.



Meßschaltung

Kolbenabmessungen



Socket von unten gesehen

Heizung: Indirekt geheizte Oxydkatode

Heizspannung	U_f	6,3	Volt
Heizstrom	I_f	0,9	Amp
Spannung zwischen Faden und Schicht	$U_{f k \text{ max}}$	135	Volt

Innere Röhrenkapazitäten: Katodenbasis-Schaltung

Gitter 1 — Anode	$C_{g1/a}$	> 0,2	pF
Gitter 1 — Katode	$C_{g1/k}$	12	pF
Anode — Katode	$C_{a/k}$	7	pF

QE 06/50

Betriebswerte (zugleich Meßwerte) und Grenzwerte:

1. Klasse C, Telegrafie

	f MHz	U_a V	U_{g2} V	U_{g1} V	I_a mA	I_{g2} mA	$I_{g1}^{1)}$ mA	Q_a W	N W
Betriebswerte	60	600	250	— 45	100	7,0	3,5	60	40
	60	500	250	— 45	100	6,0	3,5	50	30
	60	400	250	— 45	100	7,5	3,5	40	25
Grenzwerte	60	600	300	— 200	100		5,0	60	
	80	480						48	
	125	330						33	

2. Klasse C, Anodenmodulation

	f MHz	U_a V	$U_{g2}^{2)}$ V	U_{g1} V	I_a mA	I_{g2} mA	R_{g2} k Ω	$I_{g1}^{1)}$ mA	Q_a W	N W
Betriebswerte	60	475	225	— 85	83	5,0	50	4,0	40	27,5
	60	400	225	— 80	80	5,75	30	3,5	32	22,5
	60	325	225	— 75	80	5,0	20	3,0	26	17,5
Grenzwerte	60	475	300	— 200	83			5,0	40	
	80	380							32	
	125	260							22	

3. Klasse B, Telefonie

	f MHz	U_a V	U_{g2} V	U_{g1} V	I_a mA	I_{g2} mA	Q_a W	N W
Betriebswerte	60	600	250	— 25	62,5	3	37,5	12,5
	60	500	250	— 25	75	4	37,5	12,5
	60	400	250	— 25	75	4	30,0	9,0
Grenzwerte	60	600	300		80		37,5	
	80	540					34,0	
	125	450					28,0	

4. Klasse B, Nf-Verstärker und Modulator in Gegentaktschaltung

	U_a V	U_{g2} V	U_{g1} V	R_{aa} k Ω	$U_{g1\infty}^{5)}$ V	I_a mA		I_{g2} mA		Q_{a2} W		N W
						Leerlauf	Ausgest.	Leerlauf	Ausgest.	Leerlauf	Ausgest.	
Betriebs- werte ³⁾	600	300	— 30	6,4	78	2 x 30	2 x 100	2 x 2,5	2 x 5	2 x 18	2 x 60	80
	500	300	— 29	4,2	86	2 x 36	2 x 120	2 x 2,5	2 x 5	2 x 18	2 x 60	75
	400	300	— 25	3,2	78	2 x 45	2 x 120	2 x 2,5	2 x 5	2 x 18	2 x 48	55
Grenz- werte ³⁾	600	300					2 x 120					
Betriebs- werte ⁴⁾	400	400	— 45	3	90	2 x 30	2 x 70			2 x 12	2 x 28	15
Grenz- werte ⁴⁾	400						2 x 125				2 x 50	25

1) R_{g1} max. 25 k Ω .

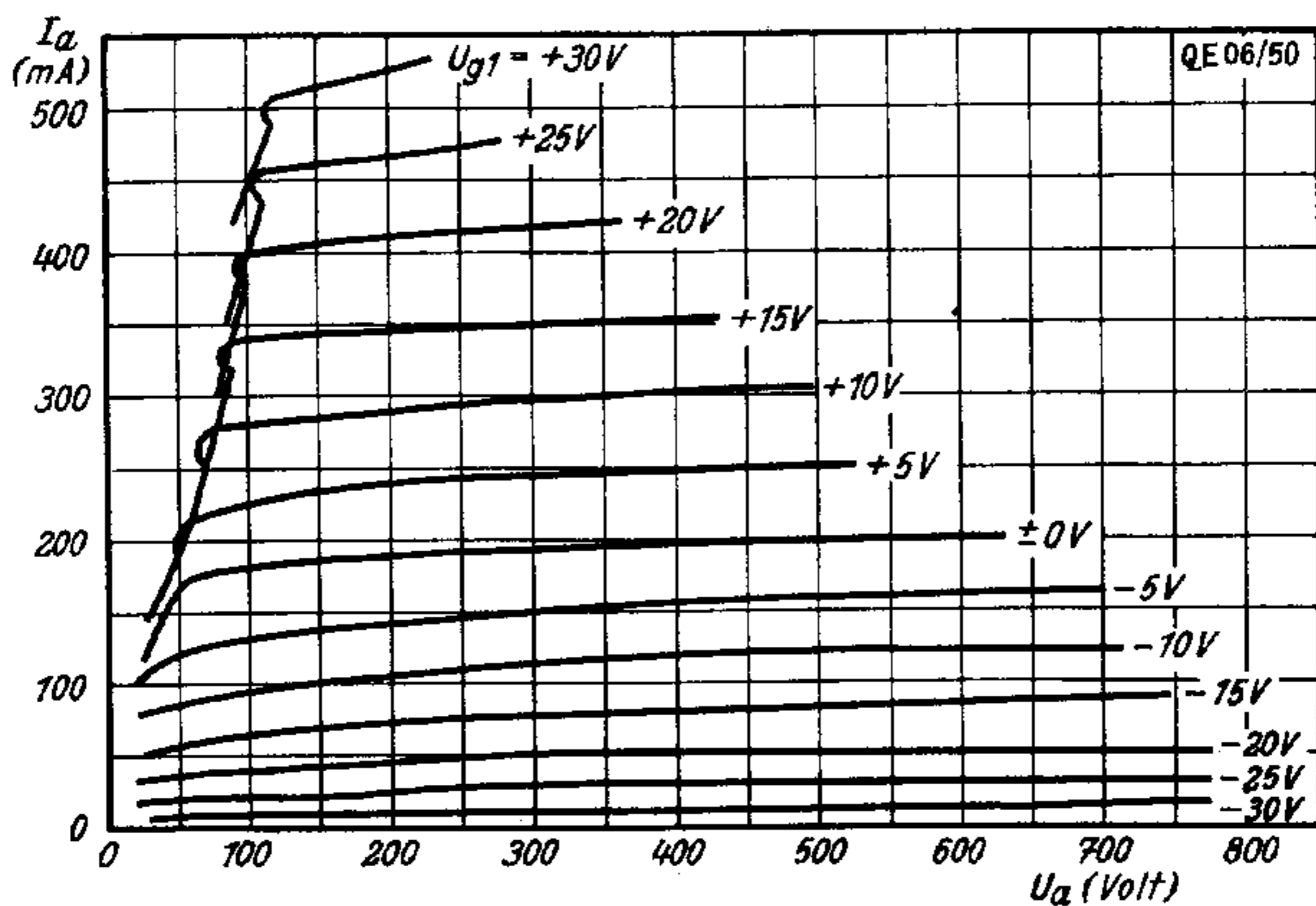
2) Gitter 2 wird zweckmäßig aus einem besonderen Netzteil gespeist und mit der Anodenheizspannung moduliert oder es wird über die angegebenen Vorwiderstände R_{g2} mit der modulierten Anodenheizspannung betrieben.

3) Tetrodenschaltung, Aussteuerung bis in das Gitterstromgebiet, Klirrfaktor $k = 2\%$ bei Verwendung einer Treiberstufe ohne inneren Widerstand.

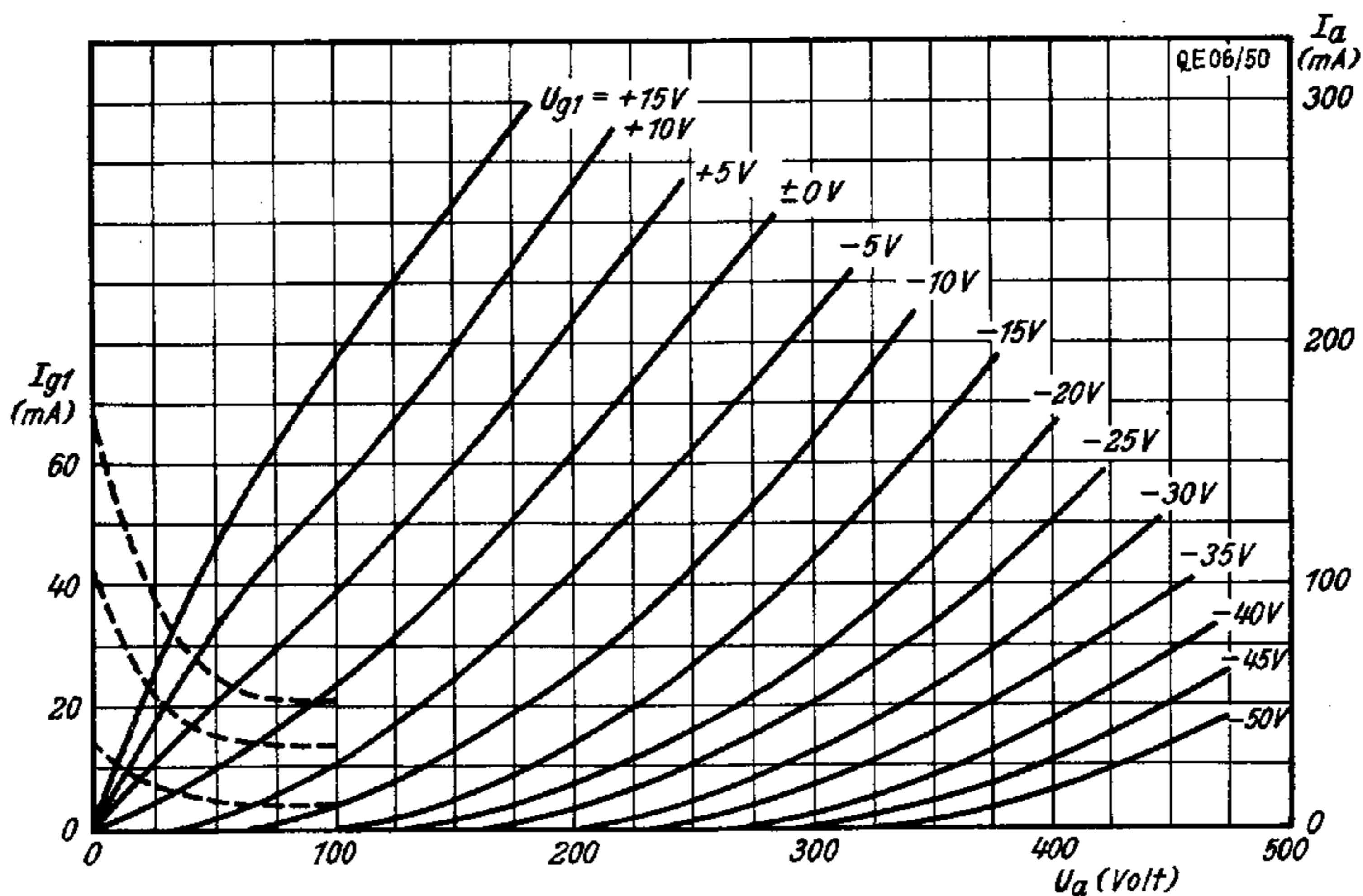
4) Triodenschaltung, $I_{g1} = 0$, $k = 3\%$.

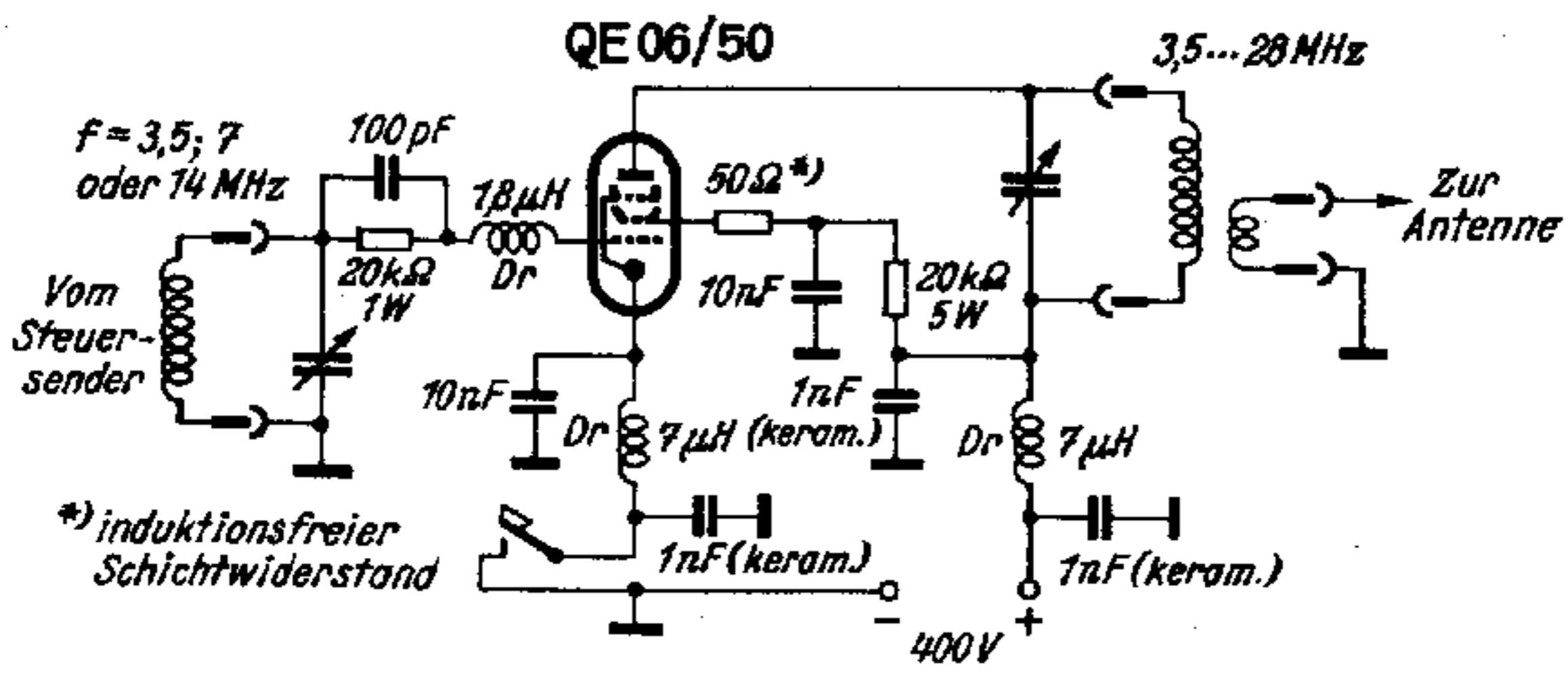
5) Scheitelwert von Gitter zu Gitter.

Kennlinienfeld 1 $I_a = f(U_a)$, U_{g1} = Parameter, $U_{g2} = 250V$

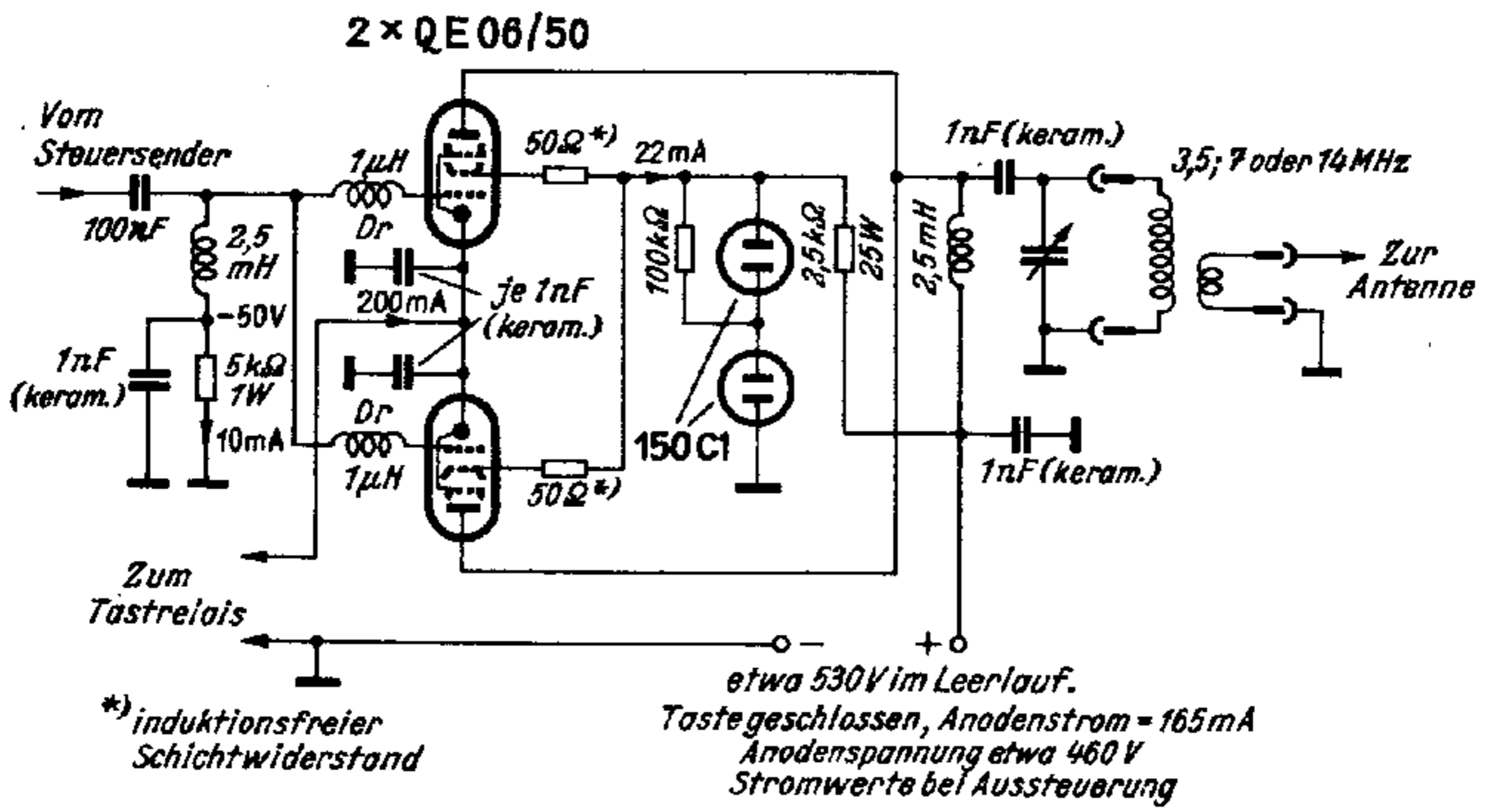


Kennlinienfeld 2 $I_a = f(U_a)$, U_{g1} = Parameter, Triodenschaltung

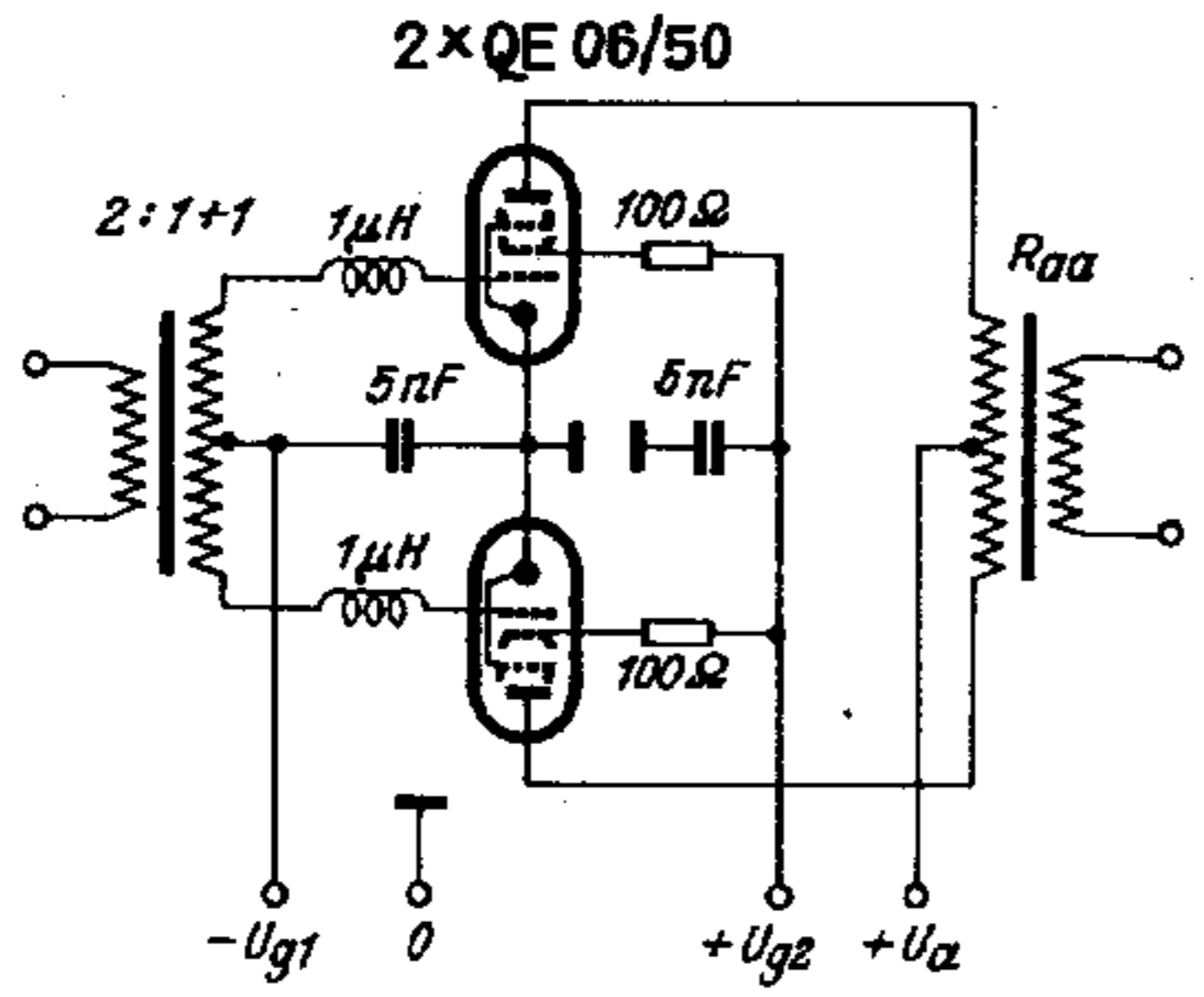




Schaltung einer Telegrafie-Endstufe für einen einfachen zweistufigen Sender



75-Watt-Telegrafie-Endstufe mit zwei parallel geschalteten **QE 06/50**



Nf-Verstärker oder Modulatorstufe mit 2 x QE 06/50 im Gegentakt