

UCH 4 Triode-heptode

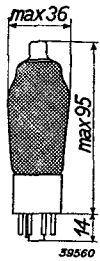


Fig. 1
Afmetingen in mm

De UCH 4 is een triode-heptode, waarvan de eigenschappen vrijwel geheel overeenkomen met die van de UCH 21, zoodat hiervoor wordt verwezen naar het betreffende hoofdstuk. Ook bij de UCH 4 zijn het trioderooster en het derde rooster van het heptodegedeelte onderling gescheiden en afzonderlijk door de huls naar buiten gevoerd. Hierdoor wordt de mogelijkheid geboden, de beide electrodensystemen voor verschillende doeleinden te gebruiken, namelijk:

- 1) als mengbuis;
- 2) als gecombineerde M.F. en L.F. versterkerbuis;
- 3) als L.F. versterkerbuis en faseomkeerbuis.

Hieronder zijn de dynamische gegevens met de bijbehorende krommen voor de drie toepassingen opgenomen.

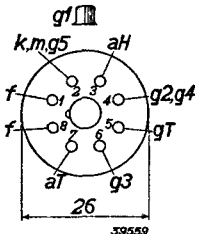
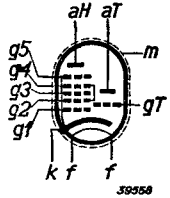


Fig. 2
Rangschikking van de electrodensystemen en aansluitingen van de huls.

GLOEIDRAADGEGEVENS

Gloeidraadvoeding: indirect met gelijk- of wisselstroom; serievoeding.
Gloeispanning $V_f = 20$ V
Gloeistroom $I_f = 0,100$ A

CAPACITEITEN

Heptodegedeelte	C_{g1}	= 5,6 pF	C_{g1g3}	< 0,2 pF
	C_a	= 9,7 pF	C_{g3}	= 9,1 pF
	C_{ag1}	< 0,002 pF	C_{g1f}	< 0,0015 pF
Triodegedeelte	C_g	= 5,9 pF	C_{ak}	= 2,4 pF
	C_a	= 5,2 pF	C_{ag}	= 2,1 pF
	C_{gk}	= 2,8 pF	C_{gf}	< 0,3 pF
Tusschen heptode- en triodegedeelte:				
	C_{gTg1H}	< 0,1 pF	$C_{(gT+g3)g1H}$	< 0,25 pF
	$C_{(gT+g3)}$	= 13,8 pF	$C_{(gT+g3)aH}$	< 0,1 pF

DYNAMISCHE GEGEVENS VAN HET HEPTODEGEDEELTE bij toepassing als mengbuis

Derde rooster verbonden met het trioderooster; met meeloopende schermroosterspanning.

Anode- resp. voedingspanning van het schermrooster				
	$V_a = V_b$	= 100 V	200 V	
Schermrooster-serieweerstand				
	$R_{(g2+g4)}$	= 15 500 Ω	15 500 Ω	
Kathodeweerstand				
	R_k	= 150 Ω	150 Ω	
Lekweerstand van het derde rooster en trioderooster				
	$R_{(gT+g3)}$	= 50 000 Ω	50 000 Ω	
Stroom naar derde rooster en trioderooster				
	$I_{(gT+g3)}$	= 95 μ A	190 μ A	
Negatieve stuurroosterspanning				
	V_{g1}	= -1 V ¹⁾ -13,5 V ²⁾ -2 V ¹⁾ -26,5 V ²⁾		
Anodestroom				
	I_a	= 1,5 mA — 3,0 mA —		
Schermroosterspanning				
	$V_{(g2+g4)}$	= 53 V 100 V 100 V 200 V		
Schermroosterstroom				
	$I_{(g2+g4)}$	= 3,0 mA — 6,5 mA —		
Conversiesteilheid				
	S_c	= 600 μ A/V 6,0 μ A/V 750 μ A/V 7,5 μ A/V		
Inwendige weerstand				
	R_i	= 1,0 M Ω >10 M Ω 1,3 M Ω >10 M Ω		
Equivalentente ruischweerstand				
	R_{asq}	= 40 000 Ω — 55 000 Ω —		

DYNAMISCHE GEGEVENS VAN HET HEPTODEGEDEELTE bij toe- passing als M.F. versterkerbuis

Derde rooster los van trioderooster; bij meeloopende schermroosterspanning.

Anode- resp. voedingspanning van het schermrooster	$V_a = V_b =$	100 V	200 V			
Spanning van het derde rooster	$V_{g3} =$	0 V	0 V			
Schermrooster-serieweerstand	$R_{(g2 + g4)} =$	30 000 Ω	30 000 Ω			
Negatieve stuurroosterspanning	$V_{g1} =$	-1,0 V ¹⁾ -13 V ²⁾	-18 V ³⁾ -2,0 V ¹⁾ -27 V ²⁾ -35 V ³⁾			
Schermroosterspanning	$V_{(g2 + g4)} =$	50 V	98 V	94 V	—	200 V
Anodestroom	$I_a =$	2,6 mA	—	5,2 mA	—	—
Schermroosterstroom	$I_{(g2 + g4)} =$	1,9 mA	—	3,5 mA	—	—
Steilheid	$S =$	2100 μ A/V	21 μ A/V	2,1 μ A/V	2200 μ A/V	22 μ A/V
Inwendige weerstand	$R_i =$	0,7 M Ω	>10 M Ω	>10 M Ω	0,7 M Ω	>10 M Ω
Versterkingsfactor t.o.v. het schermrooster	$\mu_{g2g1} =$	18	—	18	—	—
Equivalenten ruisweerstand	$R_{aeq} =$	4900 Ω	—	9000 Ω	—	—

¹⁾ Bij niet geregelde buis.

²⁾ Bij een regeling van de steilheid op $\frac{1}{100}$.

³⁾ Bij een regeling van de steilheid op $\frac{1}{1000}$.

STATISCHE GEGEVENS VAN HET TRIODEGEDEELTE

Anodespanning	V_a	=	100 V
Neg. roosterspanning	V_g	=	0 V
Anodestroom	I_a	=	12 mA
Steilheid	S	=	3,2 mA/V
Versterkingsfactor	μ	=	22

DYNAMISCHE GEGEVENS VAN HET TRIODEGEDEELTE bij toepassing als oscillatorbuis

Voedingspanning van de anode . . .	V_b	=	100 V	200 V
Serieweerstand in de anodeketen . . .	R_a	=	28 500 Ω	28 500 Ω
Anodespanning	V_a	=	57 V	100 V
Roosterlekweerstand	$R_{(gT + g2)}$	=	50 000 Ω	50 000 Ω
Stroom door den roosterlekweerstand in oscillerenden toestand	$I_{(gT + g2)}$	=	95 μ A	190 μ A
Anodestroom in oscillerenden toestand	I_a	=	1,5 mA	3,5 mA

DYNAMISCHE GEGEVENS VAN HET TRIODEGEDEELTE bij toepassing als L.F. versterkerbuis

Voedingsspanning V_b (V)	Anodeserie- weerstand R_a (M Ω)	Anode- stroom I_a (mA)	Neg. rooster- spanning V_s (V)	Ver- sterking $\frac{V_{o\text{ eff}}}{V_{g1\text{ eff}}}$ —	Geleverde wissel- spanning $V_{o\text{ eff}}$ (V)	Totale ver- vorming d_{tot} (%)
200	0,2	0,8	—2	10	7,5	2,8
100	0,2	0,37	—1	10	7,5	6,0
200	0,1	1,5	—2	10,5	7,5	2,8
100	0,1	0,68	—1	10,5	7,5	5,8
200	0,05	2,8	—2	11	7,5	2,2
100	0,05	1,3	—1	11	7,5	5,4

DYNAMISCHE GEGEVENS bij toepassing als faseomkeerbuis voor het moduleren van een balanseindtrap (Instelling met tegenkoppeling, zie fig. 16)

Voedingspanning . . .	V_b	= 200 V	200 V	100 V	100 V
Anodeserieweerstand van het heptodegedeelte .	R_{aH}	= 0,2 M Ω	0,1 M Ω	0,2 M Ω	0,1 M Ω
Anodeserieweerstand van het triodegedeelte .	R_{aT}	= 0,1 M Ω	0,1 M Ω	0,1 M Ω	0,1 M Ω
Schermrooster-serie- weerstand	$R_{(g2 + g4)}$	= 0,18 M Ω	0,1 M Ω	0,18 M Ω	0,1 M Ω
Gezamenlijke anodestroom van heptode- en triodegedeelte . .	$I_{aH} + I_{aT}$	= 2,1 mA	2,7 mA	1,1 mA	1,3 mA
Schermroosterstroom .	$I_{(g2 + g4)}$	= 0,8 mA	1,3 mA	0,4 mA	0,65 mA
Kathodeweerstand . .	R_k	= 700 Ω	500 Ω	700 Ω	500 Ω
Spanningversterking .	$\frac{V_{o\text{ eff}}}{V_{g1\text{ eff}}}$	= 75	70	65	55
Geleverde wisselspan- ning	$V_{o\text{ eff}}$	= 10 V	10 V	10 V	10 V
Ingangswisselspanning	$V_{g1\text{ eff}}$	= 0,13 V	0,14 V	0,155 V	0,18 V
Totale vervorming . .	d_{tot}	= 2,5%	2,3%	3,1%	2,4%

GRENSWAARDEN VAN HET HEPTODEGEDEELTE

Anodespanning in kouden toestand	V_{ao}	= max. 550 V
Anodespanning	V_a	= max. 250 V
Anodedissipatie	W_a	= max. 1,5 W
Schermroosterspanning in kouden toestand . .	$V_{(g2 + g4) o}$	= max. 550 V
Schermroosterspanning bij niet geregelde buis ($I_a = 3$ mA)	$V_{(g2 + g4)}$	= max. 100 V
Schermroosterspanning bij geregelde buis ($I_a < 1$ mA)	$V_{(g2 + g4)}$	= max. 250 V
Schermroosterdissipatie	$W_{(g2 + g4)}$	= max. 1 W
Kathodestroom	I_k	= max. 15 mA
Beginpunt van roosterstroom ($I_{g1} = +0,3$ μ A)	V_{g1}	= max. —1,3 V
Beginpunt van roosterstroom ($I_{g3} = +0,3$ μ A) .	V_{g3}	= max. —1,3 V
Max. uitwendige weerstand tussen rooster 1 en kathode	R_{g1k}	= max. 3 M Ω
Max. uitwendige weerstand tussen rooster 3 en kathode	R_{g3k}	= max. 3 M Ω
Max. uitwendige weerstand tussen gloeidraad en kathode	R_{fk}	= max. 20 000 Ω
Max. spanning tussen gloeidraad en kathode (gelijkspanning of eff. waarde der wisselspanning)	V_{fk}	= max. 150 V

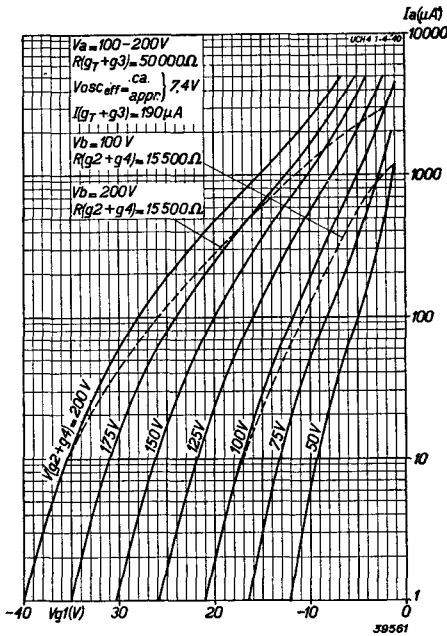


Fig. 3

Anodestroom als functie van de negatieve rooster-
spanning bij $V_a = 100-200$ V, $R(g_T + g_s) =$
 $50\,000\ \Omega$, $I(g_T + g_s) = 190\ \mu\text{A}$ en met $V(g_s + g_4)$
als parameter.

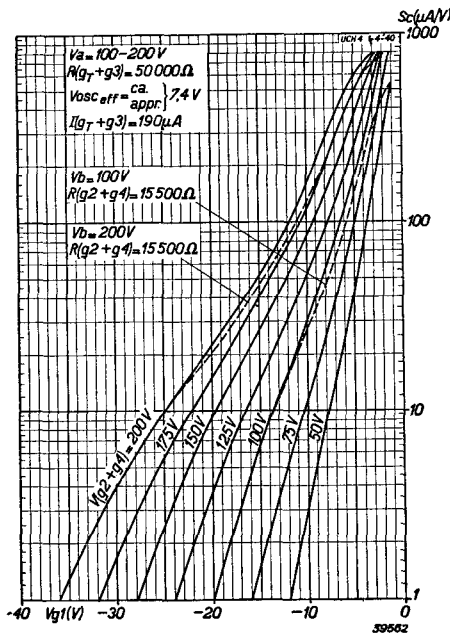


Fig. 4

Conversieiteilheid als functie van de negatieve
rooster spanning bij $V_a = 100-200$ V, $R(g_T + g_s)$
 $= 50\,000\ \Omega$, $I(g_T + g_s) = 190\ \mu\text{A}$ en met
 $V(g_s + g_4)$ als parameter

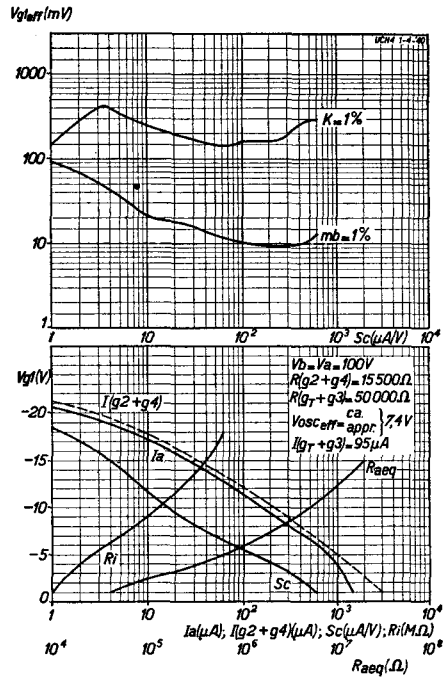


Fig. 5

Bovenste krommen: De hoogst toelaatbare effec-
tieve waarde van de H.F. wisselspanning voor 1%
kruismodulatie ($K = 1\%$) en de hoogst toelaat-
bare wisselspanning voor 1% modulatiebrom
($mb = 1\%$), beide van het storende signaal op
het rooster, als functie van de conversieiteilheid,
bij voeding van het schermrooster via een weer-
stand van $15\,500\ \Omega$ vanuit de voedingspanning
van 100 V.

Onderste krommen: Conversieiteilheid Sc , anode-
stroom I_a , schermroosterstroom $I(g_s + g_4)$, in-
wendige weerstand R_i en equivalente ruisweers-
stand R_{aeg} als functie van de neg. roosterspanning.

GRENSWAARDEN VAN HET TRIODEGEDEELTE

Anodespanning in

kouden toestand . . $V_{ao} = \text{max. } 550\text{ V}$

Anodespanning . . . $V_a = \text{max. } 150\text{ V}$

Anodedissipatie . . . $W_a = \text{max. } 0,5\text{ W}$

Beginpunt van rooster-
stroom

($I_g = +0,3\ \mu\text{A}$) $V_g = \text{max. } -1,3\text{ V}$

Max. uitwendige weer-
stand in de rooster-
keten $R_{gk} = \text{max. } 3\text{ M}\Omega$

UCH 4

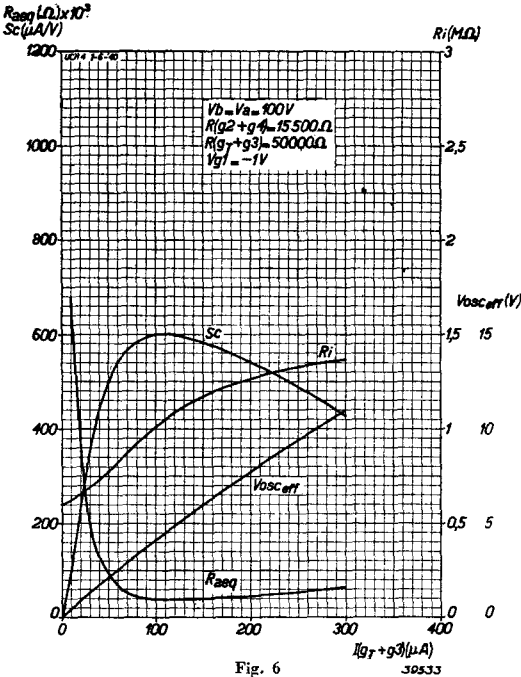


Fig. 6

Conversiesteilheid, inwendige weerstand, oscillatorwisselspanning en equivalente ruischweerstand als functie van den oscillatorstroom bij voeding van het schermrooster via een weerstand van 15 500 Ω vanuit de 100 V voedingspanning bij $V_{g_1} = -1 V$.

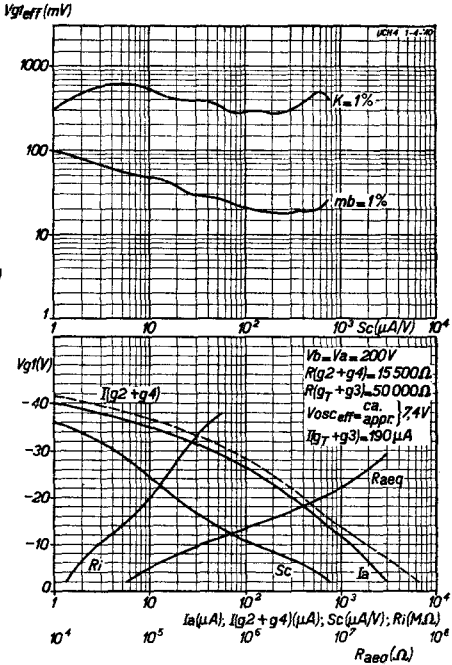


Fig. 7

Bovenste krommen: De hoogst toelaatbare effectieve waarde van de H.F. wisselspanning voor 1% kruismodulatie ($K = 1\%$) en de hoogst toelaatbare wisselspanning voor 1% modulatiebrom ($mb = 1\%$), beide van het storende signaal op het rooster, als functie van de conversiesteilheid, bij voeding van het schermrooster via een weerstand van 15 500 Ω vanuit de voedingspanning van 200 V.

Onderste krommen: Conversiesteilheid Sc , anodestroom I_a , schermroosterstroom $I(g_1 + g_3)$, inwendige weerstand R_i en equivalente ruischweerstand R_{eq} als functie van de neg. roosterspanning.

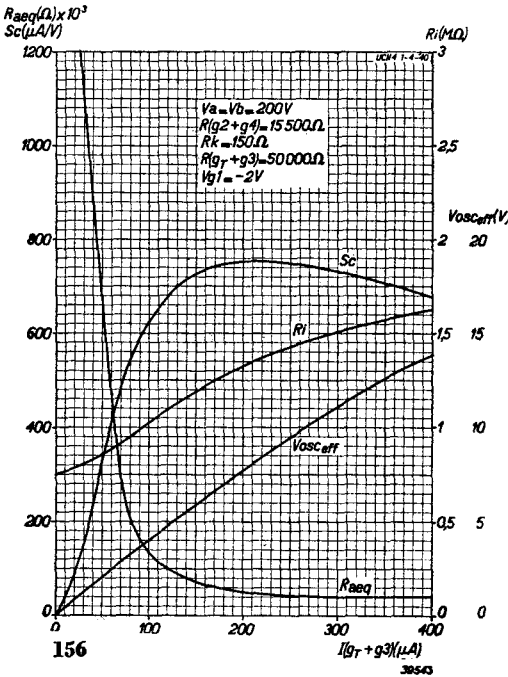


Fig. 8

Conversiesteilheid, inwendige weerstand, oscillatorwisselspanning en equivalente ruischweerstand als functie van den oscillatorstroom bij voeding van het schermrooster via een weerstand van 15 500 Ω vanuit de 200 V voedingspanning bij $V_{g_1} = -2 V$.

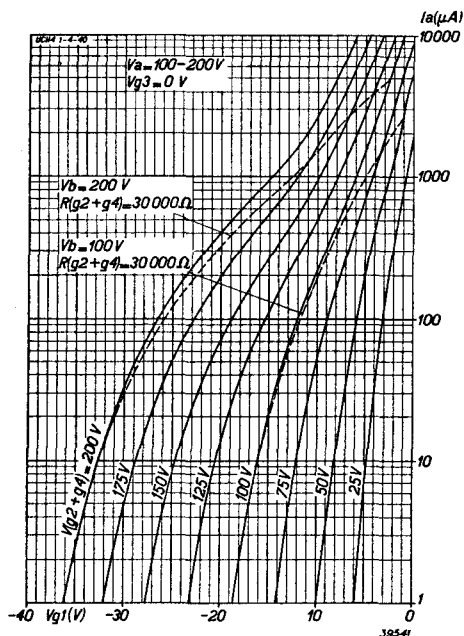


Fig. 9

Anodestroom van het heptodegedeelte bij toepassing als M.F. versterkerbuis, als functie van de neg. roosterspanning bij $V_a = 100-200 V$, $V_{g3} = 0 V$ en voeding van het schermrooster via een serie weerstand van $30\,000 \Omega$ en met $V(g_s + g_k)$ als parameter.

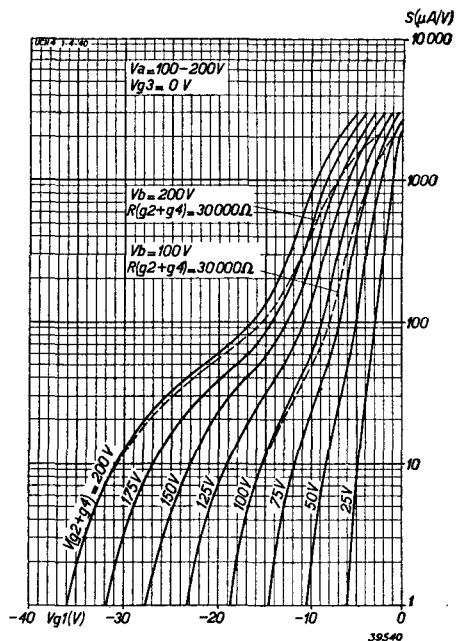


Fig. 10

Steilheid van het heptodegedeelte als functie van de neg. roosterspanning bij $V_a = 100-200 V$, $V_{g3} = 0 V$ en voeding van het schermrooster via een serie weerstand van $30\,000 \Omega$ en met $V(g_s + g_k)$ als parameter.

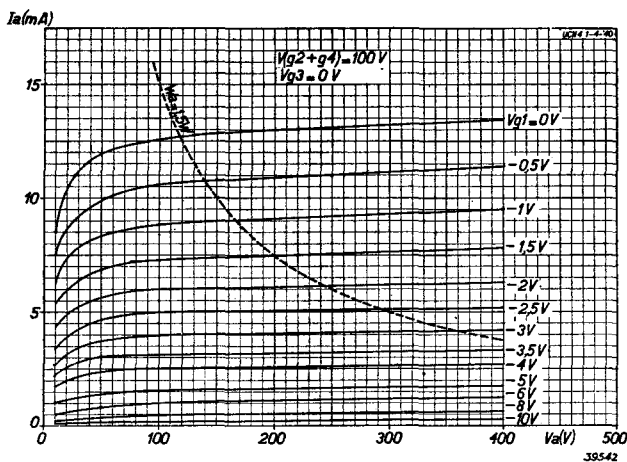


Fig. 11

Anodestroom als functie van de anodespanning bij $V(g_s + g_k) = 100 V$ en $V_{g3} = 0 V$ met de neg. roosterspanning als parameter.

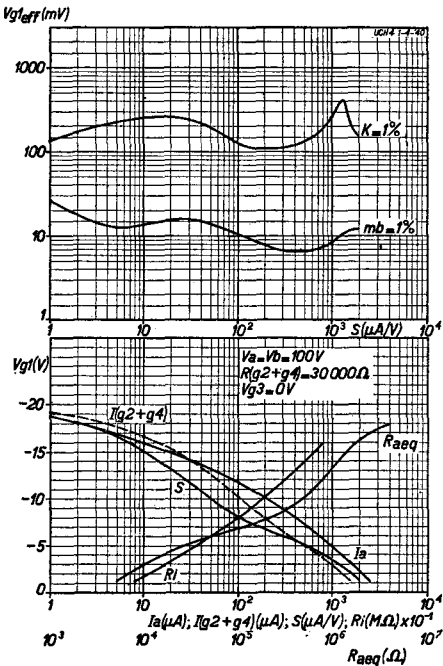


Fig. 12
39539
Bovenste krommen: De hoogst toelaatbare effectieve waarde van de H.F. wisselspanning voor 1% kruismodulatie ($K = 1\%$) en de hoogst toelaatbare wisselspanning voor 1% modulatiebrom ($mb = 1\%$), beide van het storende signaal op het rooster, als functie van de steilheid, bij voeding van het schermrooster via een weerstand van $30\,000\,\Omega$, vanuit de voedingspanning van $100\,V$.
Onderste krommen: Steilheid S , anodestroom I_a , schermroosterstroom $I(g_2 + g_4)$, inwendige weerstand Ri en equivalente ruischweerstand $Raeg$, als functie van de neg. roosterspanning.

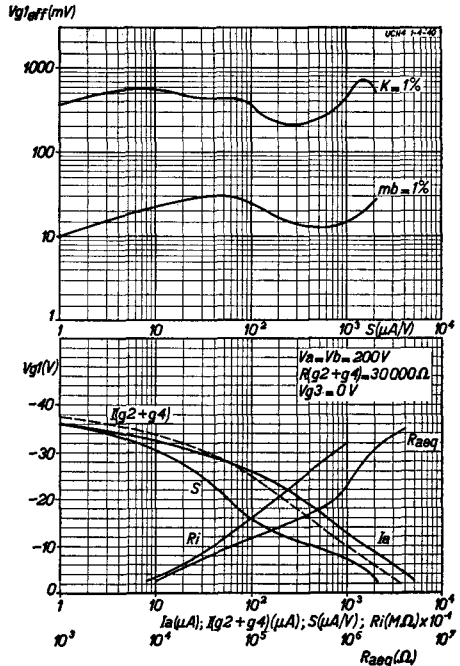


Fig. 13
7-449
Bovenste krommen: De hoogst toelaatbare effectieve waarde van de H.F. wisselspanning voor 1% kruismodulatie ($K = 1\%$) en de hoogst toelaatbare wisselspanning voor 1% modulatiebrom ($mb = 1\%$), beide van het storende signaal op het rooster, als functie van de steilheid, bij voeding van het schermrooster via een weerstand van $30\,000\,\Omega$, vanuit de voedingspanning van $200\,V$.
Onderste krommen: Steilheid S , anodestroom I_a , schermroosterstroom $I(g_2 + g_4)$, inwendige weerstand Ri en equivalente ruischweerstand $Raeg$, als functie van de neg. roosterspanning.

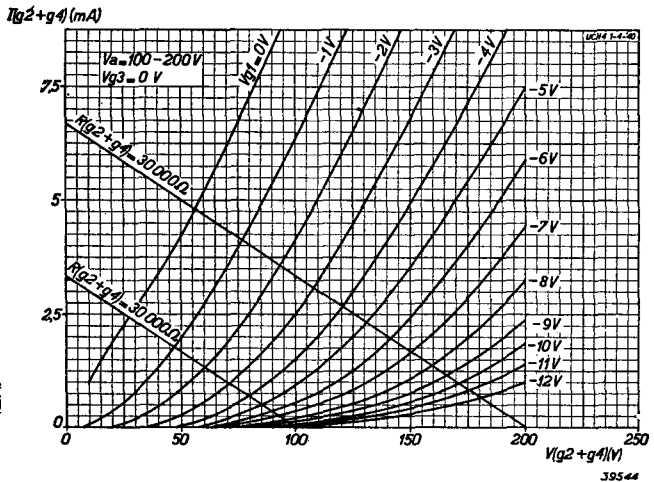


Fig. 14
Schermroosterstroom als functie van de schermroosterspanning bij $V_a = 100-200\,V$ en $V_{g3} = 0\,V$ met V_{g1} als parameter.

TOEPASSING

Bij toepassing als mengbuis dient men nog op de volgende punten te letten: Het heptodegedeelte kan op normale wijze worden geschakeld. De schermroosters worden via een serieweerstand van $15\,500\ \Omega$ vanuit de anodespanning gevoed. Bij toestellen, die zoowel uit een net van 220 V als uit een net van 127 V resp. 110 V , worden gevoed, is de gunstigste waarde voor den kathodeweerstand $150\ \Omega$. Deze kan dan, evenals de schermrooster-serieweerstand, zoowel voor hooge als voor lage netspanningen worden gebruikt. Bij het overgaan op een andere netspanning behoeven dan geen weerstanden te worden omgeschakeld. Bij een spanning van 100 V en een kathodeweerstand van $150\ \Omega$ zal de negatieve roosterspanning in dat geval 1 V bedragen, zoodat roosterstroom zal kunnen optreden. Doorgaans zal men bij aansluiting op 100 V echter niet zulke strenge eischen stellen als bij aansluiting op 200 V , zoodat men deze omstandigheid op den koop toe zal nemen, temeer als men bedenkt, dat bij het in werking treden van de automatische volumeregeling het optreden van roosterstroom door de toegevoerde negatieve regelspanning wordt tegengegaan. De oscillatorspanning kan bij een voedingspanning van 200 V op de gebruikelijke wijze worden verkregen. Het verdient aanbeveling, zoowel met het oog op frequentieverschuiving als in verband met het meeslepen van de oscillatorafstemming door den H.F. kring, den afgestemden oscillatorkring met de anode en de terugkoppelspoel met het rooster van de triode te verbinden. Deze schakeling wordt door fig. 17 weergegeven. De anode van de triode wordt via een serieweerstand van $28\,500\ \Omega$ gevoed; de afgestemde kring wordt door middel van een condensator van $100\text{--}150\text{ pF}$ met de anode van de triode gekoppeld, zoodat hier parallelvoeding wordt toegepast. Het roosterlek heeft een waarde van $50\,000\ \Omega$, terwijl de roostercondensator een waarde heeft van 50 pF . Deze waarden komen het beste overeen met de gemiddelde omstandigheden en sluiten het gevaar voor overoscilleren uit.

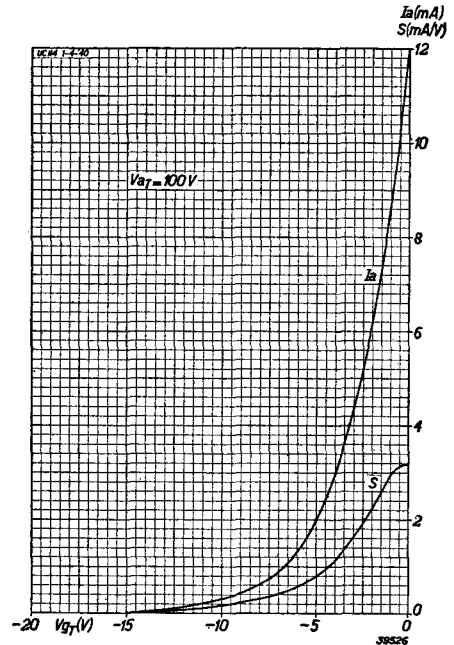


Fig. 15
Anodestroom en steilheid van het triodegedeelte als functie van de neg. roosterspanning bij $V_{aT} = 100\text{ V}$.

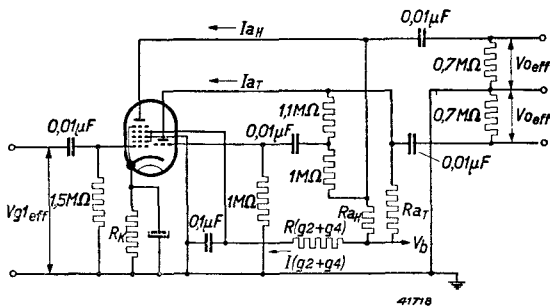


Fig. 16
Principieele schakeling van de UCH 4 als fase-omkeerbuis met tegenkoppeling.

Bij een bedrijfsspanning van 100 V kan parallelvoeding alleen worden gebruikt, indien men een zeer vaste terugkoppeling toepast. Bij parallelvoeding zou een praktische waarde voor den anodeserieweerstand bij een zeer vaste terugkoppeling $20\,000\ \Omega$ zijn. Doorgaans zal men echter aan serievoeding de voorkeur geven (zie fig. 18). Voor de anode van de triode wordt dan een serieweerstand van $28\,500\ \Omega$ genomen. Deze serievoeding kan ook bij overgang op voeding met 200 V worden gehandhaafd. Wel verdient het aanbeveling bij serie-

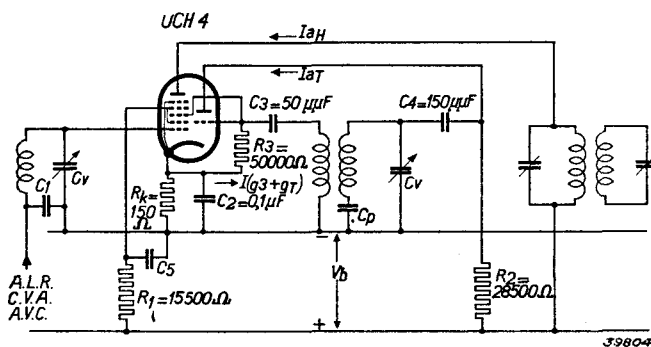


Fig. 17

Principiele schakeling voor toepassing van de UCH 4 als mengbuis in gelijkstroom-wisselstroomtoestellen bij een bedrijfsspanning van 200 V.

μF aangebracht, teneinde te voorkomen, dat de variabele platen van den afstemcondensator onder spanning komen te staan. De lekweerstand van $1\text{ M}\Omega$ dient om te voorkomen, dat de afstemcondensator C_p door de isolatiestroom, welke door C_4 vloeien, onder spanning komt te staan. Weliswaar is de schakeling, waarbij de afgestemde oscillatorkring met het triode-rooster wordt verbonden, veel eenvoudiger, maar de frequentieverschuiving zal in dat geval aanmerkelijk grooter zijn.

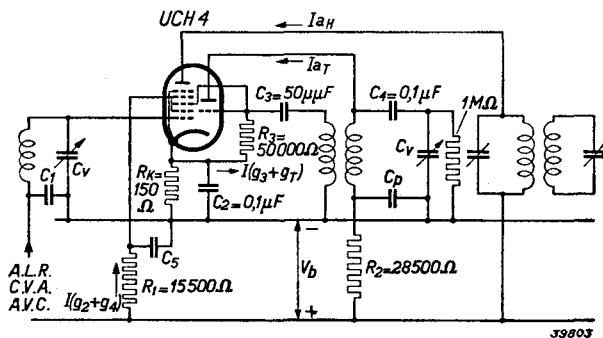


Fig. 18

Principiele schakeling voor toepassing van de UCH 4 als mengbuis in gelijkstroom-wisselstroomtoestellen, die soewel met een voedingspanning van 100 V als van 200 V moeten werken.