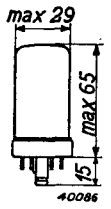
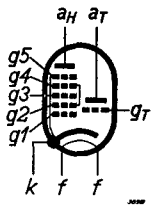
UCH 21 Triode-heptode

De UCH 21 is een triode-heptode voor gelijkstroom-wisselstroom toestellen met een gloeistroomketen van 100 mA en kan als mengbuis met regelbare steilheid worden toegepast. Verder kan de UCH 21 als gecombineerde M.F. en L.F. versterkerbuis en als L.F. versterker- en faseomkeerbuis voor het sturen van balanseindtrappen zonder transformator worden gebruikt. De UCH 21 is, met uitzondering van de gloeidraadgegevens, geheel gelijkwaardig aan de ECH 21 voor wisselstroomtoestellen, zoodat naar de beschrijving van deze buis wordt verwezen.



Figl 1
Afmetingen in mm.

In dit verband dient nog te worden vermeld, dat deze buis in vergelijking met andere mengbuizen bijzonder gunstige eigenschappen bij een lage bedrijfspanning heeft. Bij een voedingspanning van 100 V bedraagt de conversiesteilheid 580 μA/V, terwijl ook de inwendige weerstand ten gevolge van het vangrooster zeer hoog is (1 MΩ). Verder kan bij toepassing van de UCH 21 als mengbuis uiterst gemakkelijk van een lage (100 V) op een hooge bedrijfsspanning (200 V) worden overgegaan. De schermrooster- en kathodeweerstanden behoeven niet te worden veranderd en ook de anodeweerstand van het oscillatorgedeelte kan gelijk blijven. Dientengevolge is het overbodig, bij het overgaan op een andere netspanning, de schakeling van het ontvanggedeelte te veranderen. Door de groote steilheid oscilleert de triode ook bij een lage spanning betrouwbaar, zoodat deze ook op de kortegolf bevredigend zal werken.



Daar het rooster van het triodegedeelte en het derde rooster van het heptodegedeelte onderling niet zijn verbonden, kunnen de beide systemen ook voor verschillende doeleinden worden gebruikt, het heptodegedeelte bijvoorbeeld als M.F. versterker en het triodegedeelte als L.F. versterker met weerstandkoppeling. Ook bij deze toepassing behoeft geen enkele verandering in het ontvanggedeelte te worden aangebracht, om van een lage op een hooge bedrijfspanning over te gaan, behoudens dan dat de negatieve roosterspanning van het heptode- en het triodegedeelte in plaats van —1 V —2 V moet bedragen. Deze wijziging van de spanning geschiedt meestal automatisch in het toestel, doordat de totale stroom van de eindbuis UBL 21, evenals die van de als mengbuis toegepaste UCH 21 bij verandering van de bedrijfspanning van 100 V in 200 V wordt verdubbeld, zoodat de spanningval in den weerstand, die in de negatieve leiding naar het voedinggedeelte is opgenomen, en waarvan de negatieve roosterspanning wordt afgenomen, eveneens tot ongeveer de dubbele waarde stijgt.

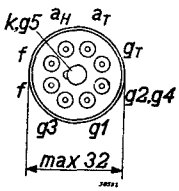


Fig. 2
Rangschikking en aansluitingen van de electroden.

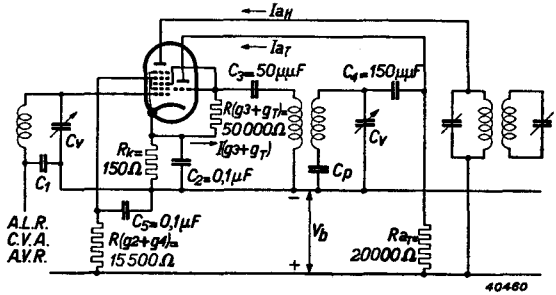


Fig. 3
Principieele schakeling voor toepassing van de UCH 21 als mengbuis.

UCH 21

GLOEIDRAADGEGEVENS

Gloeidraadvoeding: indirect met gelijk- of wisselstroom; serievoeding.

Gloeispanning . . . . . $V_f = 20$ V
Gloeistroom . . . . . $I_f = 0{,}100$A

CAPACITEITEN

a) **Heptodegedeelte**

C_{g1}	= 6,8 pF	C_{g1g3}	< 0,3 pF
C_a	= 9,5 pF	C_{g3}	= 8 pF
C_{ag1}	< 0,002 pF	C_{g1f}	< 0,007 pF

b) **Triodegedeelte**

C_g	= 4,5 pF	C_{ak}	= 2 pF
C_a	= 3,5 pF	C_{ag}	= 1,1 pF
C_{gk}	= 3,2 pF	C_{gf}	< 0,06 pF

c) **Tusschen heptode- en triodegedeelte, resp. de combinatie der beide gedeelten**

C_{gTg1H}	< 0,1 pF	$C_{(gT+g3)g1H}$	< 0,35 pF
$C_{(gT+g3)}$	= 12,8 pF	$C_{(gT+g3)aH}$	< 0,1 pF

DYNAMISCHE GEGEVENS VAN HET HEPTODEGEDEELTE bij toepassing als mengbuis (derde rooster verbonden met trioderooster)

Bij een voedingspanning van 200 en 100 V en meeloopende schermroosterspanning

Anode- resp. voedingspanning van het schermrooster	$V_a = V_b$	=	200 V		100 V	
Schermrooster-serieweerstand	$R_{(g2+g4)}$	=	15 500 Ω		15 500 Ω	
Kathodeweerstand . .	R_k	=	150 Ω		150 Ω	
Lekweerstand van derde rooster en triode-rooster	$R_{(g3+gT)}$	=	50 000 Ω		50 000 Ω	
Stroom van derde rooster en trioderooster .	$I_{(g3+gT)}$	=	190 μA		95 μA	
Negatieve stuurroosterspanning	V_{g1}	=	—2 V[1]	—28 V[2]	—1 V[1]	—14 V[2]
Schermroosterspanning.	$V_{(g2+g4)}$	=	100 V	200 V	53 V	100 V
Anodestroom	I_a	=	3,5 mA	—	1,5 mA	—
Schermroosterstroom .	$I_{(g2+g4)}$	=	6,5 mA	—	3 mA	—
Conversiesteilheid . . .	S_c	=	750 μA/V	7,5 μA/V	580 μA/V	5,8 μA/V
Inwendige weerstand .	R_i	=	1 MΩ	>10 MΩ	1 MΩ	>10 MΩ
Equivalente ruischweerstand	R_{aeq}	=	55 000 Ω	—	40 000 Ω	—

[1]) Bij niet geregelde buis.
[2]) Bij een regeling van de mengsteilheid op 1/100.

DYNAMISCHE GEGEVENS VAN HET HEPTODEGEDEELTE bij toepassing als M.F. versterkerbuis (derde rooster los van trioderooster)

Bij een voedingspanning van 200 en 100 V en meeloopende schermroosterspanning

Anode- resp. voedingspanning van het schermrooster $V_a = V_b$	=	200 V			100 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}	=	−2 V[1])	−28 V[2])	−36 V[3])	−1 V[1])	−15 V[2])	−20 V[3])
Schermroosterspanning $V_{(g2+g4)}$	=	94 V	—	200 V	50 V	—	98 V
Anodestroom I_a	=	5,2 mA	—	—	2,6 mA	—	—
Schermroosterstroom $I_{(g2+g4)}$	=	3,5 mA	—	—	1,9 mA	—	—
Steilheid S	=	2200 μA/V	22 μA/V	2,2 μA/V	2000 μA/V	20 μA/V	2,0 μA/V
Inwendige weerstand R_i	=	0,7 MΩ	>10 MΩ	>10 MΩ	0,7 MΩ	>10 MΩ	>10 MΩ
Versterkingsfactor t.o.v. het schermrooster μ_{g2g1}	=	19	—	—	19	—	—
Equivalente ruischweerstand R_{aeq}	=	9000 Ω	—	—	4900 Ω	—	—

[1]) Bij niet geregelde buis.
[2]) Bij een regeling van de steilheid op 1/100.
[3]) Bij een regeling van de steilheid op 1/1000 (uiterste grens van het regelingsbereik).

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	= 19

DYNAMISCHE GEGEVENS VAN HET TRIODEGEDEELTE bij toepassing als oscillatorbuis (derde rooster der heptode verbonden met trioderooster)

Voedingspanning van de anode	V_b	= 100 V	200 V
Serieweerstand in de anodeketen	R_a	= 20 000 Ω	20 000 Ω
Roosterlekweerstand	$R_{(gT+g3)}$	= 50 000 Ω	50 000 Ω
Stroom door den roosterlekweerstand in te stellen op	$I_{(g3+gT)}$	= 95 μA	190 μA
Anodestroom	I_a	= 1,9 mA	4,1 mA
Effectieve steilheid	S_{eff}	= 0,44 mA/V	0,45 mA/V

UCH 21

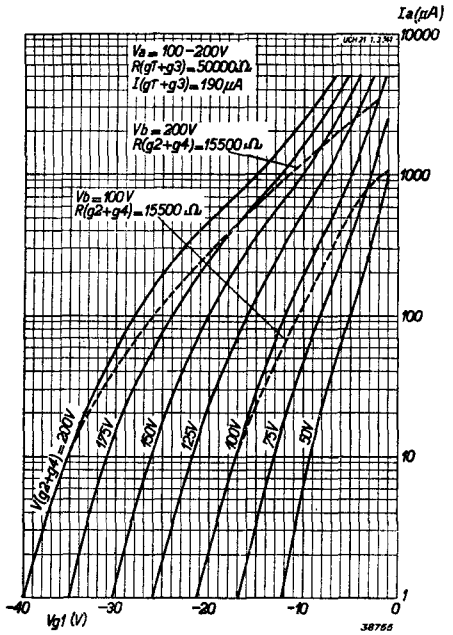


Fig. 4
Anodestroom van het heptodegedeelte van de UCH 21 als mengbuis, als functie van de negatieve roosterspanning, met de schermroosterspanning als parameter, bij een anodespanning van 100—200 V en bij voeding van het schermrooster via een weerstand van 15 500 Ω.

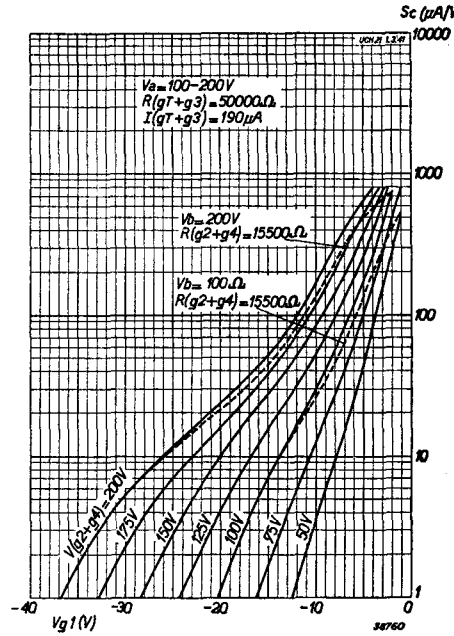


Fig. 5
Conversiesteilheid *Sc* als functie van de negatieve roosterspanning V_{g_1} bij een anodespanning van 100—200 V, met de schermroosterspanning als parameter, en bij voeding van het schermrooster via een weerstand van 15 500 Ω.

DYNAMISCHE GEGEVENS VAN HET TRIODEGEDEELTE bij toepassing als L.F. versterkerbuis met weerstandkoppeling (derde rooster der heptode los van trioderooster)

Voedingspanning van de anode V_b (V)	Anode-serie-weerstand R_a (MΩ)	Neg. roosterspanning V_g (V)	Anodestroom I_a (mA)	Geleverde wisselspanning V_{oeff} (V)	Totale vervorming d_{tot} (%)	Spanningversterking $\frac{V_{oeff}}{V_{g1eff}}$
200	0,2	—2	0,8	7,5	2,8	10
100	0,2	—1	0,37	7,5	6	10
200	0,1	—2	1,5	7,5	2,8	10,5
100	0,1	—1	0,68	7,5	5,8	10,5
200	0,05	—2	2,8	7,5	2,2	11
100	0,05	—1	1,3	7,5	5,4	11

DYNAMISCHE GEGEVENS VAN DE UCH 21 als faseomkeerbuis voor het moduleeren van een balanseindtrap (derde rooster los van triode-rooster)

Instelling met tegenkoppeling, zie fig. 6

Voedingspanning . .	V_b	=	200 V		100 V	
Anodeserieweerstand van heptodegedeelte .	R_{aH}	=	0,2 MΩ	0,1 MΩ	0,2 MΩ	0,1 MΩ
Anodeserieweerstand van triodegedeelte .	R_{aT}	=	0,1 MΩ	0,1 MΩ	0,1 MΩ	0,1 MΩ
Schermrooster-serieweerstand	$R_{(g2+g4)}$	=	0,18 MΩ	0,1 MΩ	0,18 MΩ	0,1 MΩ
Kathodeweerstand . .	R_k	=	700 Ω	500 Ω	700 Ω	500 Ω
Gezamenlijke anodestroom van heptode- en triodegedeelte . .	$I_{(aH+aT)}$	=	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
Ingangswisselspanning ter verkrijging van een uitgangswisselspanning van 10 Veff	V_{g1eff}	=	0,13 V	0,14 V	0,155 V	0,18 V
Spanningversterking .	V_{oeff}/V_{g1eff}	=	75	70	65	55
Totale vervorming . .	d_{tot}	=	2,4%	2,3%	3,1%	2,4%

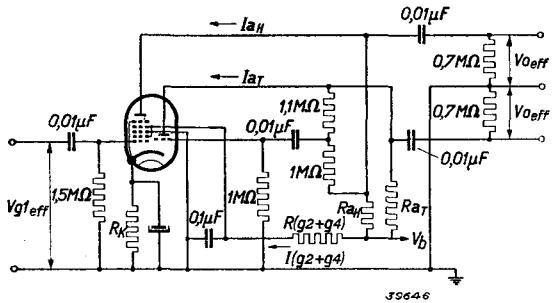


Fig. 6

Principieele schakeling voor toepassing van de UCH 21 als L.F. versterker- en faseomkeerbuis met tegenkoppeling voor een balanseindtrap.

UCH 21

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 μA)	V_{g1}	=	max. —1,3 V
Beginpunt van roosterstroom (I_{g3} = +0,3 μA)	V_{g3}	=	max. —1,3 V
Max. uitwendige weerstand tusschen rooster 1 en kathode	R_{g1k}	=	max. 3 MΩ
Max. uitwendige weerstand tusschen rooster 3 en kathode	R_{g3k}	=	max. 3 MΩ
Max. uitwendige weerstand tusschen gloeidraad en kathode	R_{fk}	=	max. 20 000 Ω
Max. spanning tusschen gloeidraad en kathode (gelijkspanning of eff. waarde der wisselspanning)	V_{fk}	=	max. 150 V

GRENSWAARDEN VAN HET TRIODEGEDEELTE

Anodespanning in kouden toestand	V_{ao}	=	max. 550 V
Anodespanning	V_a	=	max. 175 V
Anodedissipatie	W_a	=	max. 0,5 W
Beginpunt van roosterstroom (I_g = +0,3 μA)	V_g	=	max. —1,3 V
Max. uitwendige weerstand in de roosterketen	R_{gk}	=	max. 3 MΩ

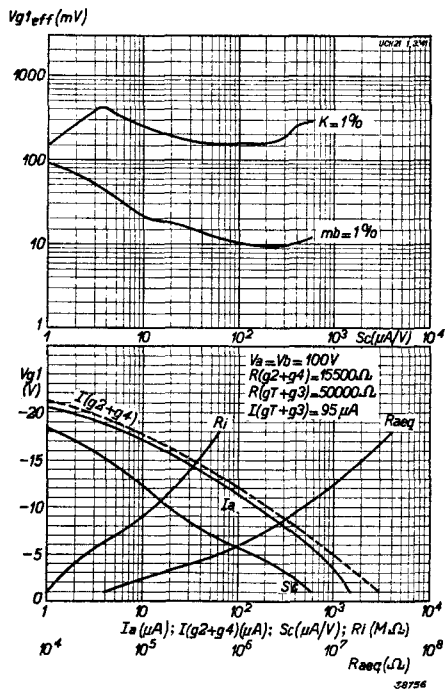


Fig. 7

Bij een anode- resp. voedingspanning van 100 V en voeding van het schermrooster via een serieweerstand van 15 500 Ω.

Bovenste krommen: **De hoogst toelaatbare effectieve waarde van de H.F. wisselspanning voor 1% kruismodulatie (K = 1%) en hoogst toelaatbare wisselspanning voor 1% modulatiebrom (mb = 1%), beide van het storende signaal op het rooster, als functie van de conversiesteilheid.**

Onderste krommen: **Anodestroom Ia, schermroosterstroom I (g_2 + g_4), conversiesteilheid Sc, inwendige weerstand Ri en equivalente ruischweerstand $Raeq$ als functie van de negatieve roosterspanning Vg_1.**

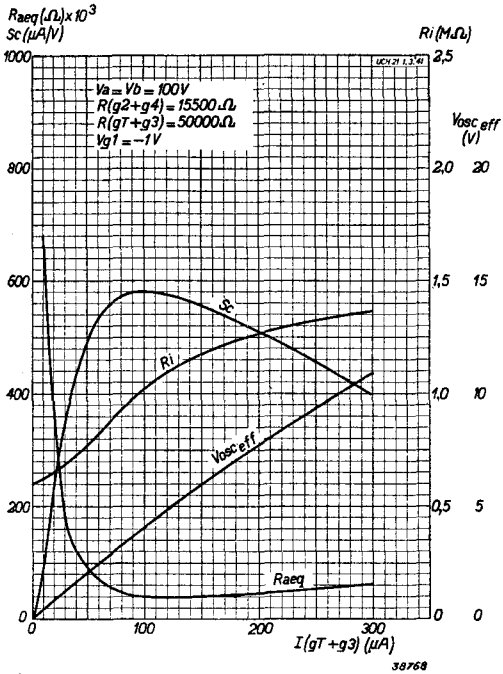
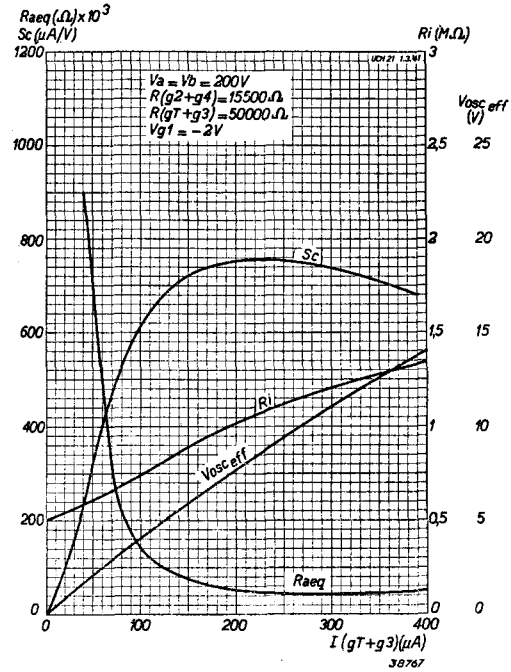


Fig. 8

Conversiesteilheid *Sc*, inwendige weerstand *Ri*, effectieve waarde van de oscillator-wisselspanning *Vosc* en equivalente ruischweerstand *Raeq* als functie van den oscillatorroosterstroom $I(gT + g_3)$, bij $Va = Vb = 100$ V en $R\,(g_3 + g_4) = 15\,500\ \Omega$.



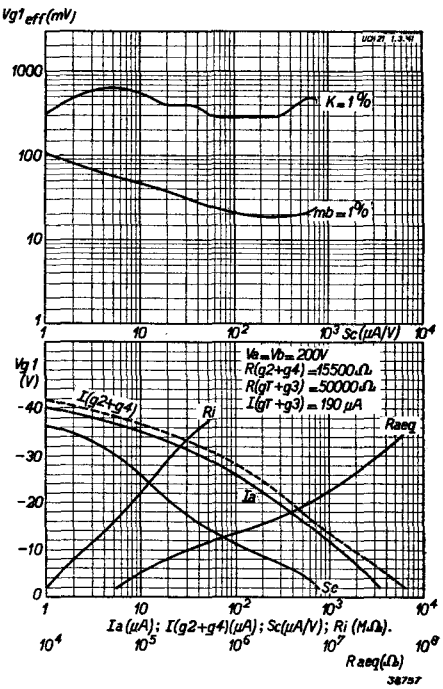


Fig. 9

Bij een anode- resp. voedingspanning van 200 V en voeding van het schermrooster via een serieweerstand van 15 500 Ω.

Bovenste krommen: De hoogst toelaatbare effectieve waarde van de H.F. wisselspanning voor 1% kruismodulatie ($K = 1\%$) en hoogst toelaatbare wisselspanning voor 1% modulatiebrom ($mb = 1\%$), beide van het storende signaal op het rooster, als functie van de conversiesteilheid.

Onderste krommen: Anodestroom *Ia*, schermroosterstroom $I\,(g_3 + g_4)$, conversiesteilheid *Sc*, inwendige weerstand *Ri* en equivalente ruischweerstand *Raeq* als functie van de negatieve roosterspanning V_{g_1}.

Fig. 10

Conversiesteilheid *Sc*, inwendige weerstand *Ri*, effectieve waarde van de oscillator-wisselspanning *Vosc* en equivalente ruischweerstand *Raeq* als functie van den oscillatorroosterstroom $I\,(gT + g_3)$, bij $Va = Vb = 200$ V en $R\,(g_3 + g_4) = 15\,500\ \Omega$.

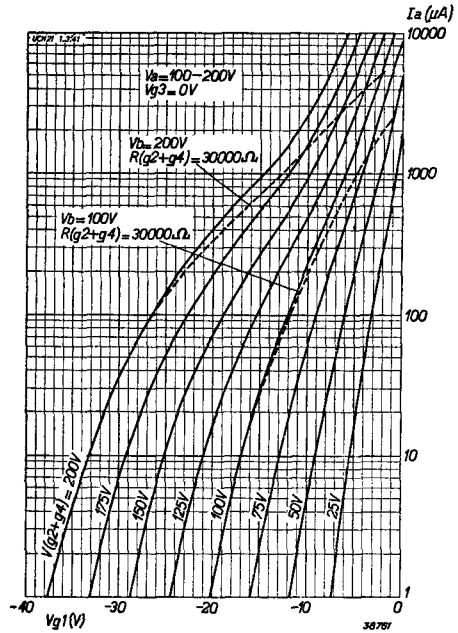


Fig. 11
Anodestroom als functie van de negatieve roosterspanning bij Va = 100—200 V en Vg_3 = 0 V, met de schermroosterspanning als parameter, bij toepassing van het heptodegedeelte als M.F. versterker; schermroostervoeding via een serieweerstand van 30 000 Ω.

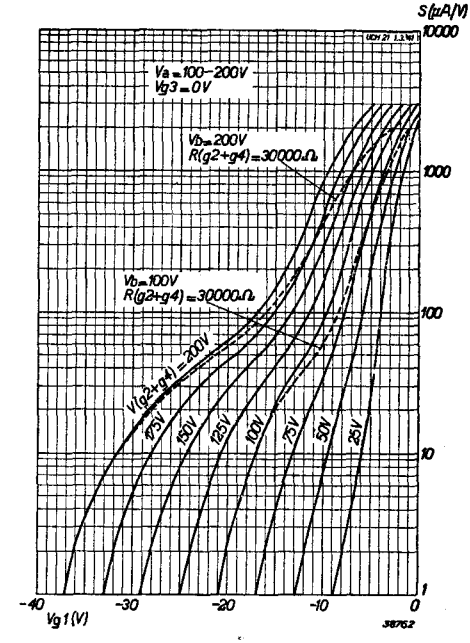


Fig. 12
Steilheid van het heptodegedeelte als functie van de negatieve roosterspanning bij Va = 100—200 V en Vg_3 = 0 V, met de schermroosterspanning als parameter; schermroostervoeding via een serieweerstand van 30 000 Ω.

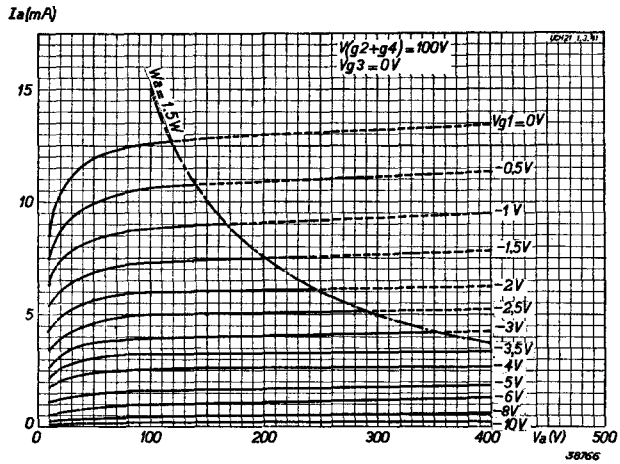


Fig. 13
Anodestroom als functie van de anodespannung bij $V(g_2 + g_4)$ = 100 V en Vg_3 = 0 V, met de negatieve roosterspanning als parameter.

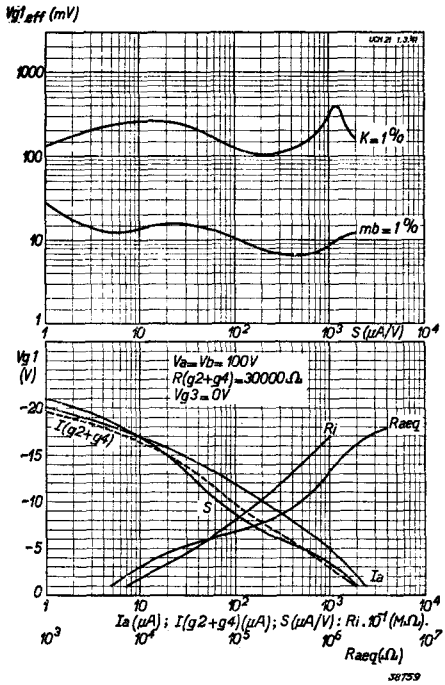


Fig. 14

Bij $Va = Vb = 100$ V, $Vg_3 = 0$ V en voeding van het schermrooster via een weerstand van 30 000 Ω; toepassing van het heptodegedeelte als M.F. versterker.

Bovenste krommen: De hoogst toelaatbare effectieve waarde van de H.F. wisselspanning voor 1% kruismodulatie ($K = 1\%$) en hoogst toelaatbare wisselspanning voor 1% modulatiebrom ($mb = 1\%$). beide van het storende signaal op het rooster, als functie van de steilheid.

Onderste krommen: Anodestroom Ia, schermroosterstroom $I(g_2 + g_4)$, steilheid S, inwendige weerstand Ri en equivalente ruischweerstand $Raeq$ als functie van de negatieve roosterspanning Vg_1.

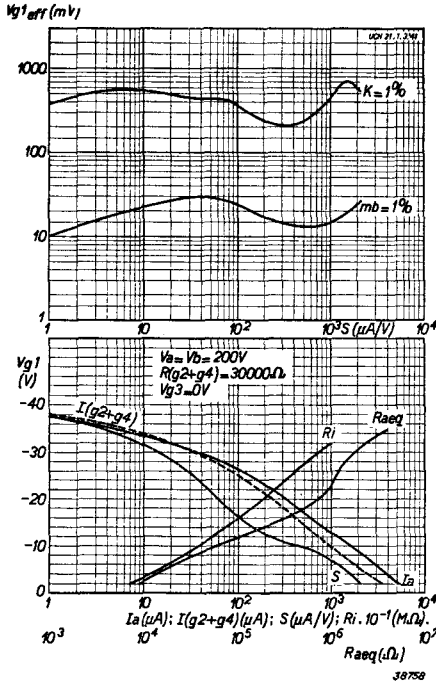


Fig. 15

Bij $Va = Vb = 200$ V, $Vg_3 = 0$ V en voeding van het schermrooster via een weerstand van 30 000 Ω; toepassing van het heptodegedeelte als M.F. versterker.

Bovenste krommen; De hoogst toelaatbare effectieve waarde van de H.F. wisselspanning voor 1% kruismodulatie ($K = 1\%$) en hoogst toelaatbare wisselspanning voor 1% modulatiebrom ($mb = 1\%$), beide van het storende signaal op het rooster, als functie van de steilheid.

Onderste krommen: Anodestroom Ia, schermroosterstroom $I(g_2 + g_4)$, steilheid S, inwendige weerstand Ri en equivalente ruischweerstand $Raeq$ als functie van de negatieve roosterspanning Vg_1.

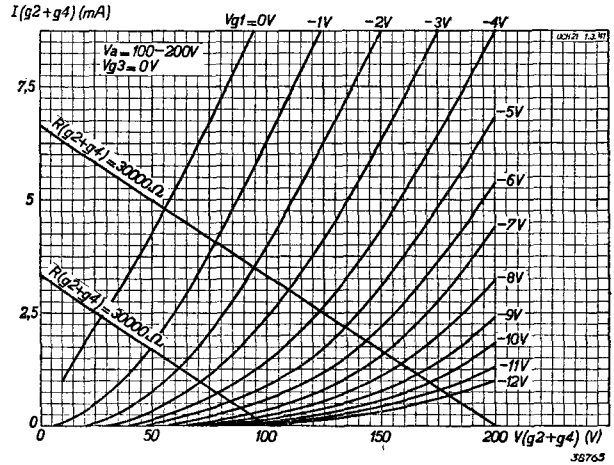


Fig. 16

Schermroosterstroom als functie van de schermroosterspanning bij $Va = 100$—200 V en $Vg_3 = 0$ V, met de negatieve roosterspanning als parameter.

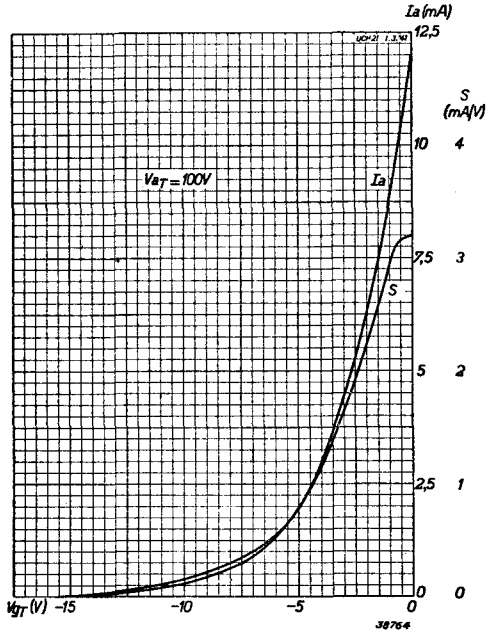


Fig. 17
Anodestroom en steilheid van het triodegedeelte als functie van de negatieve roosterspanning bij VaT = 100 V.

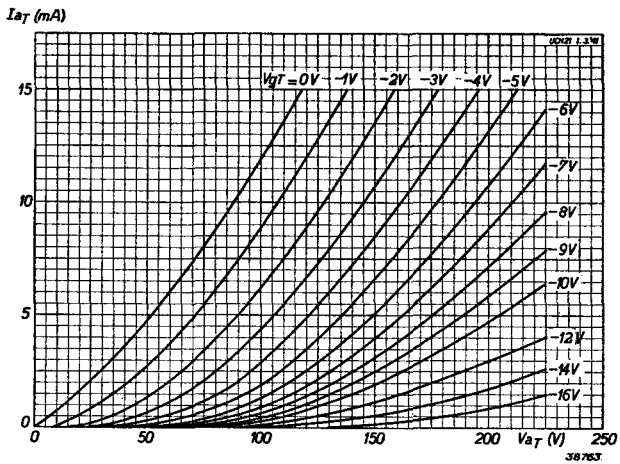


Fig. 18
Anodestroom van het triodegedeelte als functie van de anodespanning, met de negatieve roosterspanning als parameter.