

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.

In dit verband dient nog te worden vermeld, dat deze buis in vergelijking met andere mengbuizen bijzonder gunstige eigenschappen bij een lage bedrijfsspanning heeft. Bij een voedingspanning van 100 V bedraagt de conversiesteilheid $580 \mu\text{A/V}$, terwijl ook de inwendige weerstand ten gevolge van het vangrooster zeer hoog is (1 M Ω). Verder kan bij toepassing van de UCH 21 als mengbuis uiterst gemakkelijk van een lage (100 V) op een hoge 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 ontvangergedeelte 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 ontvangergedeelte te worden aangebracht, om van een lage op een hoge bedrijfsspanning over te gaan, behoudens dan dat de negatieve roosterspanning van het heptode- en het triodegedeelte in plaats van $-1 \text{ V} - 2 \text{ V}$ 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 bedrijfsspanning van 100 V in 200 V wordt verdubbeld, zoodat de spanningval in den weerstand, die in de negatieve leiding naar het voedingsgedeelte is opgenomen, en waarvan de negatieve roosterspanning wordt afgenomen, eveneens tot ongeveer de dubbele waarde stijgt.

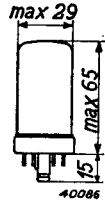


Fig. 1
Afmetingen in mm.

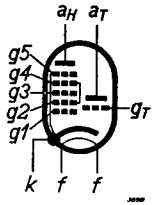


Fig. 2
Rangschikking en aansluitingen van de elektroden.

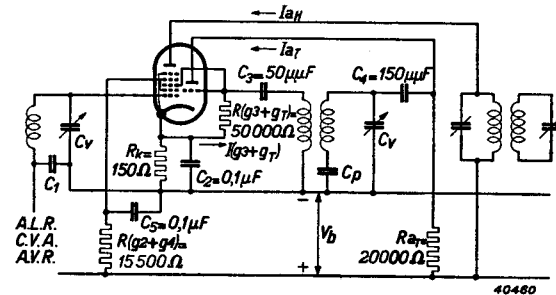
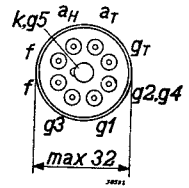


Fig. 3
Principiele schakeling voor toepassing van de UCH 21 als mengbuis.

GLOEIDRAADGEGEVENS

Gloeidraadvoeding: indirect met gelijk- of wisselstroom; serievoeding.

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

CAPACITEITEN

a) Heptodegedeelte

$C_{g1} = 6,8 \text{ pF}$ $C_{g1g3} < 0,3 \text{ pF}$
 $C_{ca} = 9,5 \text{ pF}$ $C_{g3} = 8 \text{ pF}$
 $C_{ag1} < 0,002 \text{ pF}$ $C_{gf} < 0,007 \text{ pF}$

b) Triodegedeelte

$C_g = 4,5 \text{ pF}$ $C_{ak} = 2 \text{ pF}$
 $C_{ca} = 3,5 \text{ pF}$ $C_{ag} = 1,1 \text{ pF}$
 $C_{gk} = 3,2 \text{ pF}$ $C_{zf} < 0,06 \text{ pF}$

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

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

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 trioderooster	$R_{(g3+gT)} =$	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 $\mu\text{A/V}$ 7,5 $\mu\text{A/V}$ 580 $\mu\text{A/V}$ 5,8 $\mu\text{A/V}$	
Inwendige weerstand	$R_i =$	1 M Ω >10 M Ω 1 M Ω >10 M Ω	
Equivalentente 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 $\mu\text{A/V}$ 22 $\mu\text{A/V}$ 2,2 $\mu\text{A/V}$	2000 $\mu\text{A/V}$ 20 $\mu\text{A/V}$ 2,0 $\mu\text{A/V}$
Inwendige weerstand	$R_i =$	0,7 M Ω	>10 M Ω >10 M Ω 0,7 M Ω >10 M Ω >10 M Ω
Versterkingsfactor t.o.v. het schermrooster	$\mu_{g2g1} =$	19	— 19 —
Equivalente ruisweerstand	$R_{a\text{eq}} =$	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	$\mu =$	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	$R_{(gT + g2)} =$	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	$S_{\text{eff}} =$	0,44 mA/V	0,45 mA/V

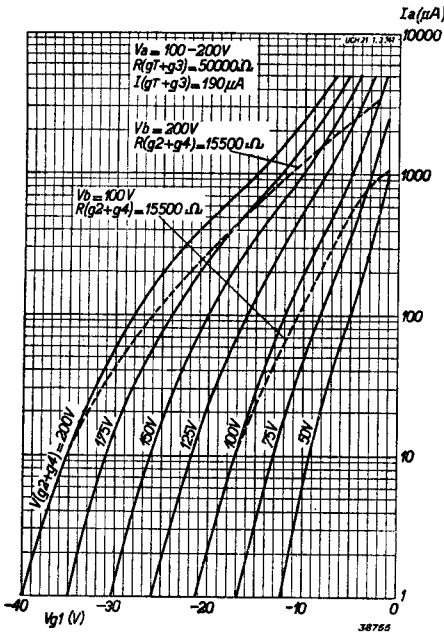


Fig. 4

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.

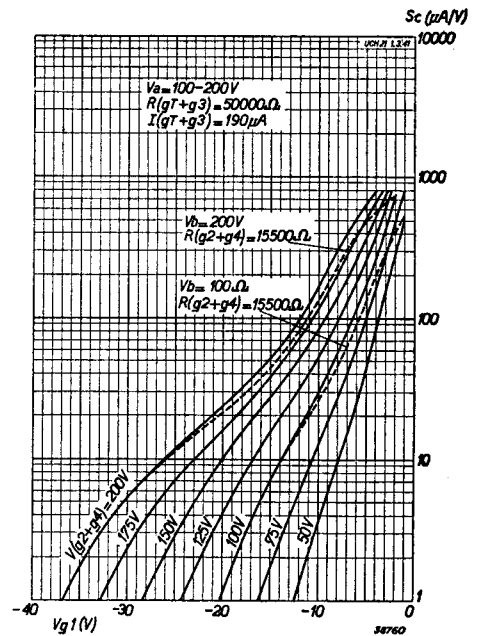


Fig. 5

Conversiesteilheid S_c als functie van de negatieve roosterspanning V_{g1} 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)

Voedingsspanning van de anode V_b (V)	Anoderiese-weerstand R_a (MΩ)	Neg. roosterspanning V_g (V)	Anodestroom I_a (mA)	Geleverde wisselspanning V_{oeff} (V)	Totale vervorming d_{tot} (%)	Spanningsversterking $\frac{V_{oeff}}{V_{g1eff}}$
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 moduleren van een balanseindtrap (derde rooster los van triode-rooster)

Instelling met tegenkoppeling, zie fig. 6

Voedingspanning	V_b	=	200 V	100 V
Anodeserie weerstand van heptodegedeelte	R_{aH}	=	0,2 M Ω	0,1 M Ω
Anodeserie weerstand van triodegedeelte	R_{aT}	=	0,1 M Ω	0,1 M Ω
Schermpooster-serieweerstand	$R_{(g_2 + g_4)}$	=	0,18 M Ω	0,1 M Ω
Kathode weerstand	R_k	=	700 Ω	500 Ω
Gezamenlijke anodestroom van heptode- en triodegedeelte	$I_{(aH + aT)}$	=	2,1 mA	2,7 mA
Schermpoosterstroom	$I_{(g_2 + g_4)}$	=	0,8 mA	1,3 mA
Ingangswisselspanning ter verkrijging van een uitgangswisselspanning van 10 V _{eff}	$V_{g1\text{eff}}$	=	0,13 V	0,14 V
Spanningsversterking	$V_{o\text{eff}}/V_{g1\text{eff}}$	=	75	70
Totale vervorming	d_{tot}	=	2,4%	2,3%
			3,1%	2,4%

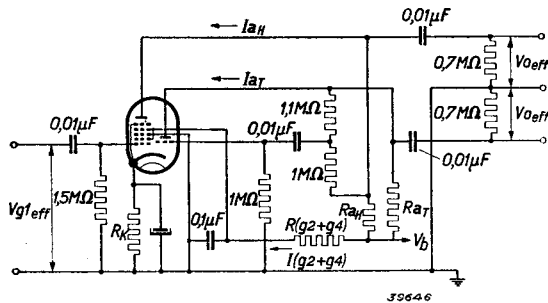


Fig. 6

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

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	$V_{(g_2 + g_4)_o}$	= max. 550 V
Schermroosterspanning bij niet geregelde buis ($I_a = 3 \text{ mA}$)	$V_{(g_2 + g_4)}$	= max. 100 V
Schermroosterspanning bij geregelde buis ($I_a < 1 \text{ mA}$)	$V_{(g_2 + g_4)}$	= max. 250 V
Schermroosterdissipatie	$W_{(g_2 + g_4)}$	= max. 1 W
Kathodestroom	I_k	= max. 15 mA
Beginpunt van roosterstroom ($I_{g_1} = +0,3 \mu\text{A}$)	V_{g_1}	= max. $-1,3 \text{ V}$
Beginpunt van roosterstroom ($I_{g_3} = +0,3 \mu\text{A}$)	V_{g_3}	= max. $-1,3 \text{ V}$
Max. uitwendige weerstand tussen rooster 1 en kathode	R_{g_1k}	= max. 3 M Ω
Max. uitwendige weerstand tussen rooster 3 en kathode	R_{g_3k}	= 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

GRENSWAARDEN VAN HET TRIODEGEDEELTE

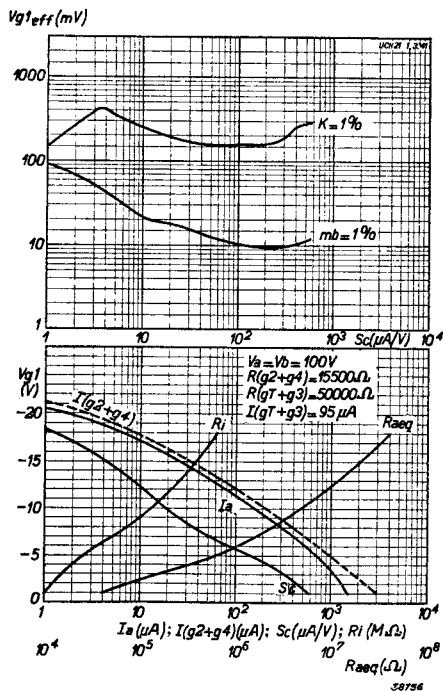
Anodespanning in kouden toestand	V_{ao}	= max. 550 V
Anodespanning	V_a	= max. 175 V
Anodedissipatie	W_a	= max. 0,5 W
Beginpunt van roosterstroom ($I_g = +0,3 \mu\text{A}$)	V_g	= max. $-1,3 \text{ V}$
Max. uitwendige weerstand in de roosterketen	R_{gk}	= max. 3 M Ω

Fig. 7

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

Boenste 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 conversiëteelheid.

Onderste krommen: Anodestroom I_a , schermroosterstroom $I(g_2 + g_4)$, conversiëteelheid Sc , inwendige weerstand R_i en equivalente ruischweerstand R_{aeq} als functie van de negatieve roosterspanning V_{g_1} .



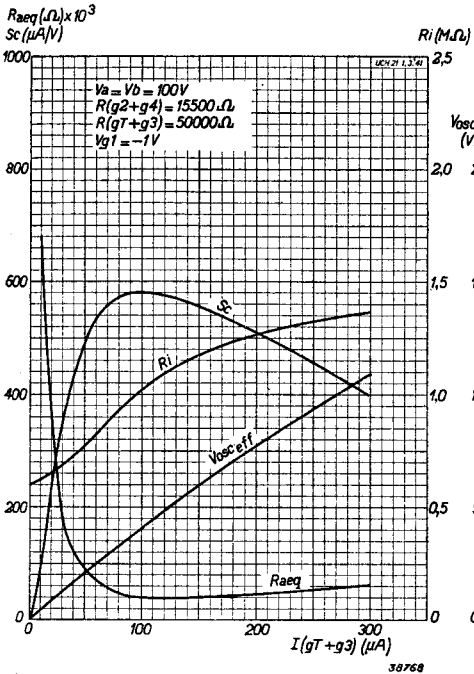


Fig. 8

Conversiesteilheid Sc , inwendige weerstand R_i , effectieve waarde van de oscillator-wisselspanning V_{osc} en equivalente ruischweerstand R_{aeg} als functie van den oscillator-roosterstroom $I(g_1T + g_3)$, bij $V_a = V_b = 100V$ en $R(g_1 + g_3) = 15500 \Omega$.

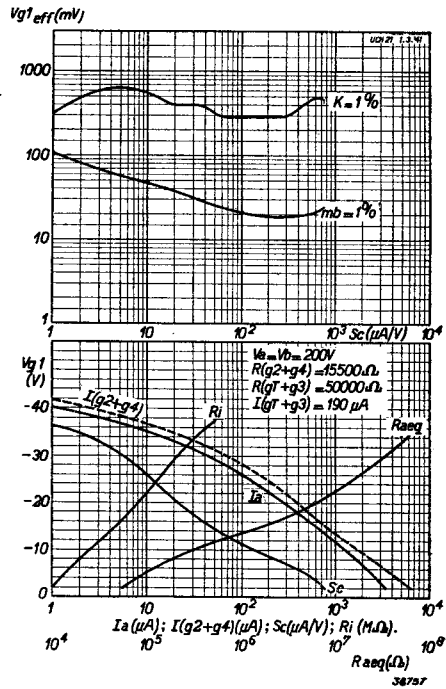


Fig. 9

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 ($m_b = 1\%$), beide van het storende signaal op het rooster, als functie van de conversiesteilheid.

Onderste krommen: Anodestroom I_a , schermroosterstroom $I(g_1 + g_3)$, conversiesteilheid Sc , inwendige weerstand R_i en equivalente ruischweerstand R_{aeg} als functie van de negatieve roosterstroom V_{g1} .

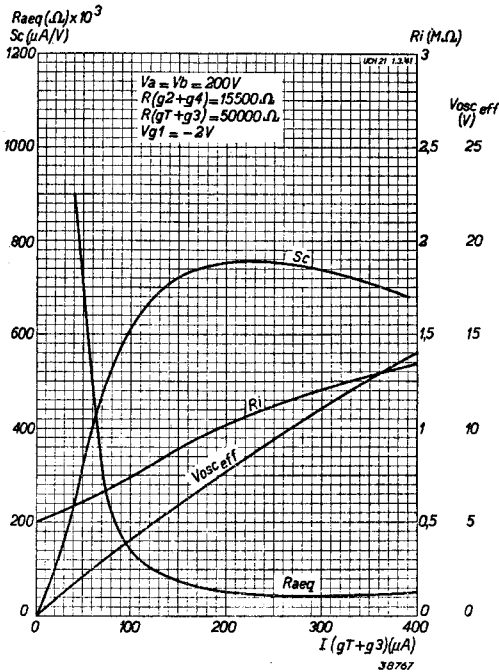


Fig. 10

Conversiesteilheid Sc , inwendige weerstand R_i , effectieve waarde van de oscillator-wisselspanning V_{osc} en equivalente ruischweerstand R_{aeg} als functie van den oscillator-roosterstroom $I(g_1T + g_3)$, bij $V_a = V_b = 200V$ en $R(g_1 + g_3) = 15500 \Omega$.

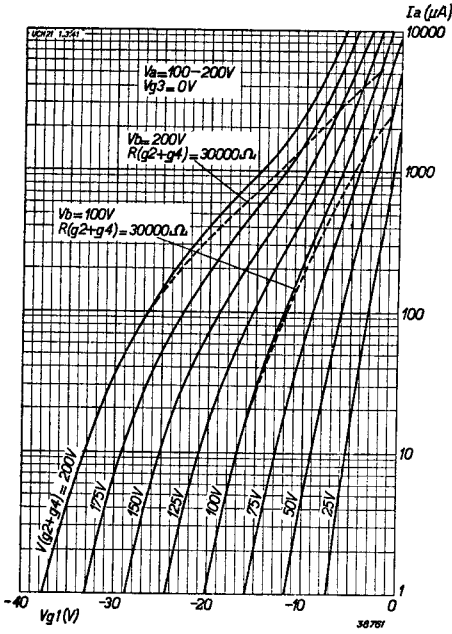


Fig. 11

Anodestroom als functie van de negatieve roosterspanning bij $V_a = 100-200V$ en $V_{g3} = 0V$, met de schermroosterspanning als parameter, bij toepassing van het heptogedeelte als M.F. versterker; schermroostervoeding via een serieweerstand van $30\ 000\ \Omega$.

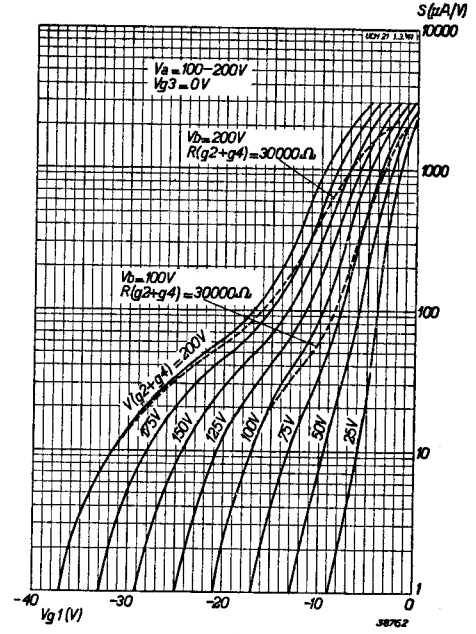


Fig. 12

Steilheid van het heptogedeelte als functie van de negatieve roosterspanning bij $V_a = 100-200V$ en $V_{g3} = 0V$, met de schermroosterspanning als parameter; schermroostervoeding via een serieweerstand van $30\ 000\ \Omega$.

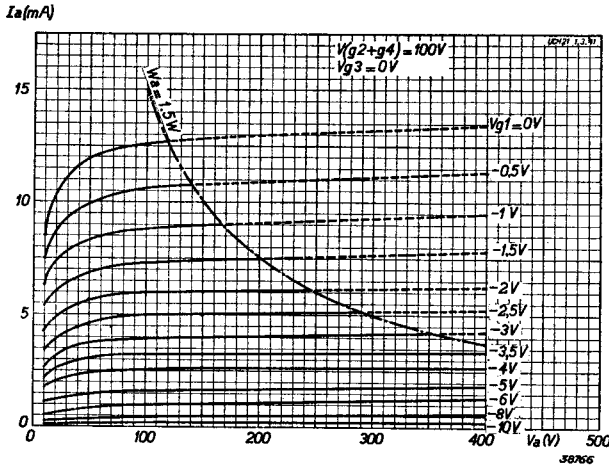


Fig. 13

Anodestroom als functie van de anodespanning bij $V(g_2+g_4) = 100V$ en $V_{g3} = 0V$, met de negatieve roosterspanning als parameter.

$V_{g1\text{eff}}$ (mV)

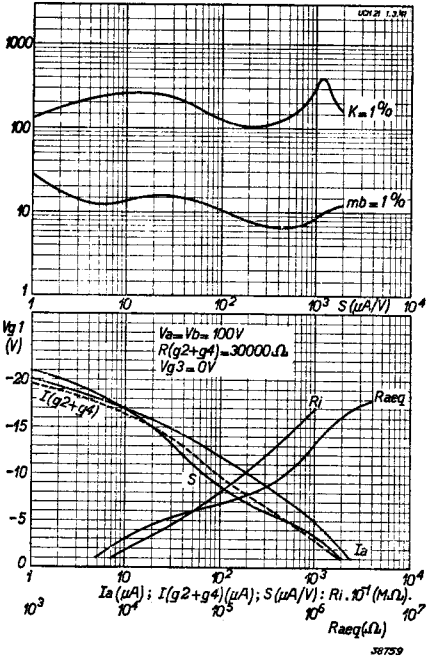


Fig. 14

Bij $V_a = V_b = 100$ V, $V_{g_3} = 0$ V en voeding van het schermrooster via een weerstand van $30\ 000\ \Omega$; 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 I_a , schermroosterstroom $I(g_2 + g_4)$, steilheid S , inwendige weerstand R_i en equivalente roosterimpedantie R_{aeq} als functie van de negatieve rooster spanning V_{g_1} .

$V_{g1\text{eff}}$ (mV)

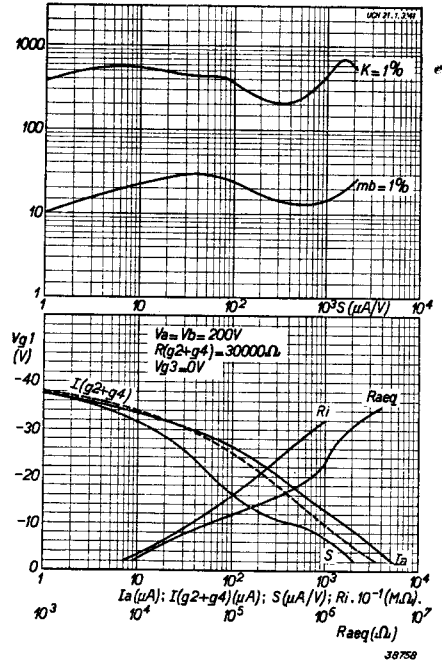


Fig. 15

Bij $V_a = V_b = 200$ V, $V_{g_3} = 0$ V en voeding van het schermrooster via een weerstand van $30\ 000\ \Omega$; 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 I_a , schermroosterstroom $I(g_2 + g_4)$, steilheid S , inwendige weerstand R_i en equivalente roosterimpedantie R_{aeq} als functie van de negatieve rooster spanning V_{g_1} .

$I(g_2+g_4)$ (mA)

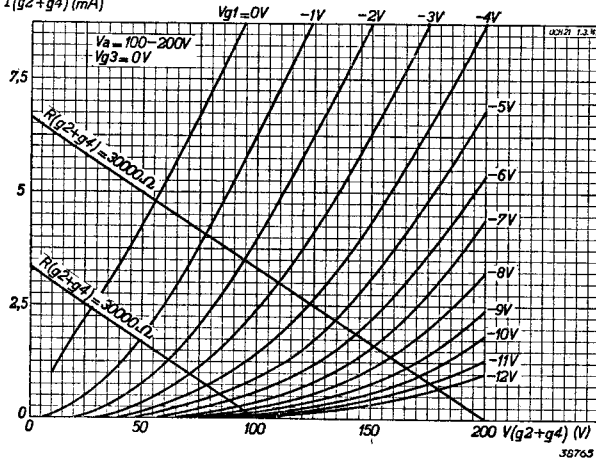


Fig. 16

Schermroosterstroom als functie van de schermrooster spanning bij $V_a = 100-200$ V en $V_{g_3} = 0$ V, met de negatieve rooster spanning als parameter.

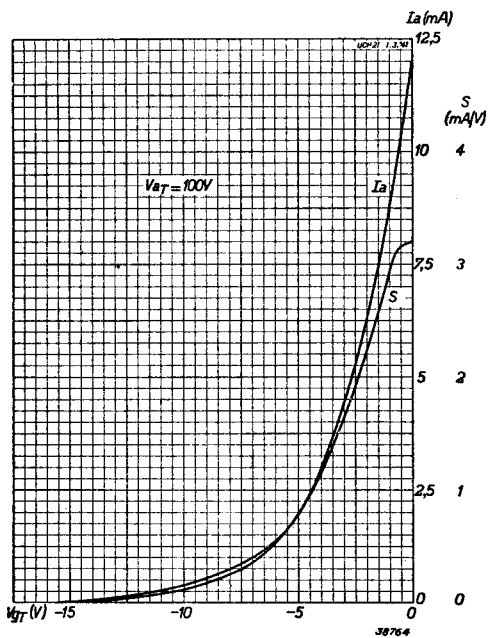


Fig. 17
Anodestroom en steilheid van het triodegedeelte als functie van de negatieve roosterspanning bij $V_{aT} = 100V$.

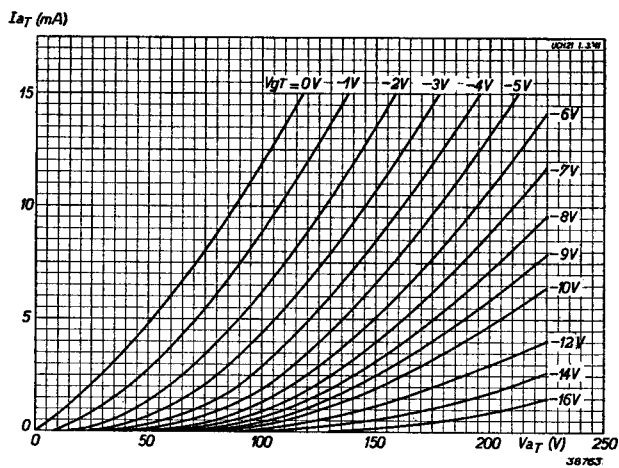


Fig. 18
Anodestroom van het triodegedeelte als functie van de anodespanning, met de negatieve roosterspanning als parameter.