

ECH 4 Triode-heptode

De ECH 4 is een triode-heptode, waarvan de elektrische gegevens overeenkomen met die van de sleutelbuis ECH 21. Bij de ECH 4 zijn het heptode- en het triodegedeelte eveneens afzonderlijk naar buiten gevoerd, zodat de systemen elk voor een afzonderlijk doel kunnen worden gebruikt.

Voor de beschrijving van de verschillende toepassingsmogelijkheden van deze buis raadplege men de uiteenzettingen over de ECH 21 op blz. 15. Volledigheidshalve worden hieronder de elektrische gegevens opgesomd; de karakteristieken komen overeen met die van de ECH 21.

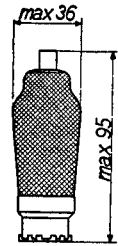


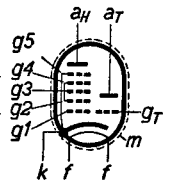
Fig. 1
Afmetingen in mm.

GLOEIDRAADGEGEVENS

Gloeidraadvoeding: indirect met wisselstroom; parallelvoeding.

Gloeispanning $V_f = 6,3$ V

Gloeistroom $I_f = 0,35$ A



CAPACITEITEN

a) Heptodegedeelte

C_{g1}	= 5,6 pF	C_{g1g3}	< 0,2 pF
C_a	= 9,2 pF	C_{g3}	= 8,9 pF
C_{ag1}	< 0,002 pF	C_{g1f}	< 0,001 pF

b) Triodegedeelte

C_g	= 6,0 pF	C_{ak}	= 2,5 pF
C_a	= 5,4 pF	C_{ag}	= 2,1 pF
C_{gk}	= 3,0 pF	C_{gf}	< 0,3 pF

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

C_{gTg1H}	< 0,1 pF	$C_{(gT+g3)g1H}$	< 0,25 pF
$C_{(gT+g3)}$	= 14 pF	$C_{(gT+g3)aH}$	< 0,1 pF

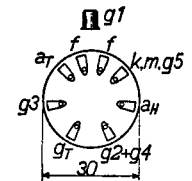


Fig. 2
Rangschikking van de elektroden en aansluitingen van de huls

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

Anode-, resp. voedingspanning van het schermrooster	$V_a = V_b =$	250 V
Schermrooster-serieweerstand	$R_{(g2+g4)} =$	24 000 Ω
Kathodeweerstand	$R_k =$	150 Ω
Lekweerstand van derde rooster en trioderooster	$R_{(g3+gT)} =$	50 000 Ω
Stroom naar derde rooster en trioderooster	$I_{(g3+gT)} =$	190 μA
Negatieve stuurroosterspanning	$V_{g1} = -2^1)$	-24,5 $^2)$ V
Schermroosterspanning	$V_{(g2+g4)} =$	100 250 V
Anodestroom	$I_a =$	3 mA
Schermroosterstroom	$I_{(g2+g4)} =$	6,2 mA
Inwendige weerstand	$R_i =$	1,4 > 3 M Ω
Conversiesteilheid	$S_e =$	750 7,5 $\mu A/V$
Equivalentente ruischweerstand	$R_{aeq} =$	55 000 Ω

¹⁾ Bij niet geregelde buis.
²⁾ Bij een regeling van de steilheid op 1/100.

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

Anode-, resp. voedingspanning van het schermrooster	$V_a = V_b =$	250 V	
Spanning van het derde rooster	$V_{g3} =$	0 V	
Scherfrooster-serieweerstand	$R(g^2+g^4) =$	45 000 Ω	
Negatieve stuurroosterspanning	$V_{g1} =$	-2 ¹⁾ -36 ²⁾ -44 ³⁾ V	
Scherfroosterspanning	$V_{(g^2+g^4)} =$	90	250 V
Anodestroom	$I_a =$	5,3	— mA
Scherfroosterstroom	$I_{(g^2+g^4)} =$	3,5	— mA
Steilheid	$S =$	22000 22	2,2 μ A/V
Inwendige weerstand	$R_i =$	0,9 >10	>10 M Ω
Versterkingsfactor van het schermrooster t.o.v. het stuurrooster	$\mu_{g^1} =$	18	—
Equivalentente ruisweerstand	$R_{aeg} =$	7500	— 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 regelingsgebied).

STATISCHE GEGEVENS VAN HET TRIODEGEDEELTE

Anodespanning	$V_a =$	100 V
Neg. roosterspanning	$V_{g^3} =$	0 V
Anodestroom	$I_a =$	12 mA
Steilheid	$S =$	3,2 mA/V
Versterkingsfactor	$\mu =$	22

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

Voedingspanning van de anode	$V_b =$	250 V
Serieweerstand in de anodeketen	$R_a =$	20 000 Ω
Roosterlekweerstand	$F(g^T+g^3) =$	50 000 Ω
Stroom door den roosterlekweerstand in te stellen op	$I_{(g^T+g^3)} =$	190 μ A
Anodestroom	$I_a =$	4,5 mA

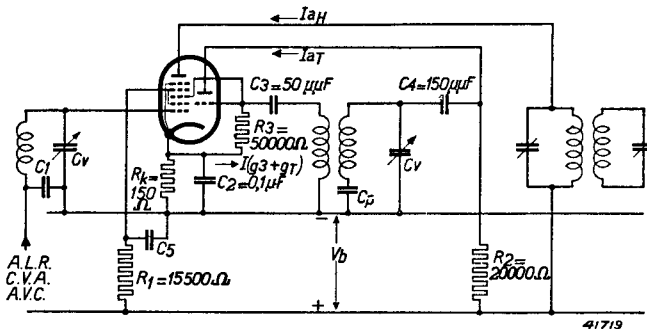


Fig. 3
Principiele schakeling voor toepassing van de ECH 4 als mengbuis.

ECH 4

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

Voedingsspanning van de anode	$V_b =$	250	250	250	250	V
Anodeserie weerstand	$R_a =$	0,2	0,1	0,05	0,05	M Ω
Neg. roosterspanning	$V_g =$	-2	-4	-2	-4	V
Anodestroom	$I_a =$	1	0,9	2	1,7	3,5
Geleverde wisselspanning	$V_{o\text{eff}} =$	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Totale vervorming	$d_{\text{tot}} =$	2,5	2,0	2,1	1,6	2,1
Spanningversterking	$\frac{V_{o\text{eff}}}{V_{g1\text{eff}}} =$	13	12	14	13	14
	$\frac{V_{o\text{eff}}}{V_{g1\text{eff}}} =$					13

DYNAMISCHE GEGEVENS VAN DE ECH 4 als faseomkeerbuis voor het moduleren van een balanseindtrap

(instelling met tegenkoppeling, zie fig. 4; triode-rooster los van derde rooster der heptode)

Voedingsspanning	$V_b =$	250	V				
Anodeserie weerstand van heptodegedeelte	$R_{aH} =$	0,2	M Ω				
Anodeserie weerstand van triodegedeelte	$R_{aT} =$	0,1	M Ω				
Schermrooster-serie weerstand	$R(g^2+g^4) =$	0,25	M Ω				
Kathode weerstand	$R_k =$	650	Ω				
Neg. regelspanning aan stuurrooster van heptodegedeelte	$V_R =$	0	-5	-10	-15	-20	V
Gezamenlijke anodestroom van heptode- en triodegedeelte	$I_{aH} + I_{aT} =$	2,5	2,45	2,35	2,25	2,15	mA
Schermroosterstroom	$I(g^2 + g^4) =$	0,75	0,58	0,43	0,32	0,24	mA
Ingangswisselspanning	$V_{g1\text{eff}} =$	0,10	0,33	0,66	1,0	1,6	V
Spanningversterking	$\frac{V_{o\text{eff}}}{V_{g1\text{eff}}} =$	100	30	15	10	6	
Geleverde wisselspanning	$V_{o\text{eff}} =$	10	10	10	10	10	V
Totale vervorming	$d_{\text{tot}} =$	0,80	3,70	4,50	6,20	7,50	%

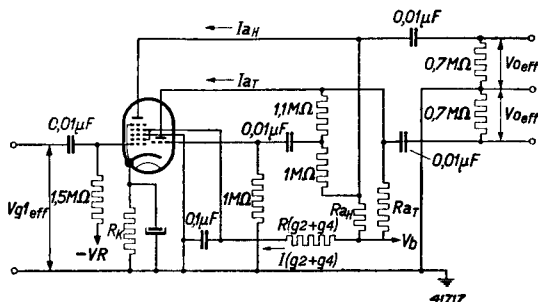


Fig. 4
Schakeling van ECH 4 als faseomkeerbuis met tegenkoppeling, ter verklaring van de bovenstaande omschrijvingen en symbolen.

GRENSWAARDEN VAN HET HEPTODEGEDEELTE

Anodespanning in kouden toestand	V_{ao}	= max. 550 V
Anodespanning	V_a	= max. 300 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. 300 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. 50 V

GRENSWAARDEN VAN HET TRIODEGEDEELTE

Anodespanning in kouden toestand	V_{ao}	= max. 550 V
Anodespanning	V_a	= max. 100 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