

# 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.

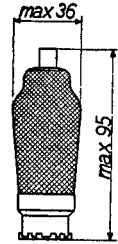


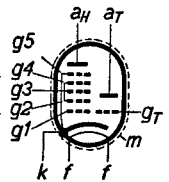
Fig. 1 Afmetingen in mm.

## 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
- $C_a = 9,2$  pF
- $C_{ag1} < 0,002$  pF

- $C_{g1g3} < 0,2$  pF
- $C_{g3} = 8,9$  pF
- $C_{g1f} < 0,001$  pF

b) Triodegedeelte

- $C_g = 6,0$  pF
- $C_a = 5,4$  pF
- $C_{gk} = 3,0$  pF

- $C_{ak} = 2,5$  pF
- $C_{ag} = 2,1$  pF
- $C_{gf} < 0,3$  pF

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

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

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

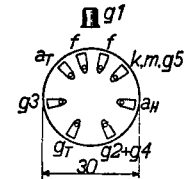


Fig. 2 Rangschikking van de elektroden en aansluitingen van de huls

## 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 $\Omega$
Kathodeweerstand . . . . .	$R_k =$	150 $\Omega$
Lekweerstand van derde rooster en trioderooster . . . . .	$R_{(g3+gT)} =$	50 000 $\Omega$
Stroom naar derde rooster en trioderooster . . . . .	$I_{(g3+gT)} =$	190 $\mu$ A
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 $\Omega$
Conversiesteilheid . . . . .	$S_e =$	750 7,5 $\mu$ A/V
Equivalentente ruisweerstand . . . . .	$R_{aeq} =$	55 000 — $\Omega$

<sup>1)</sup> Bij niet geregelde buis.

<sup>2)</sup> 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	
Schermrooster-serieweerstand . . . . .	$R(g^2+g^4) =$	45 000 $\Omega$	
Negatieve stuurroosterspanning . . . . .	$V_{g1} =$	-2 <sup>1)</sup> -36 <sup>2)</sup> -44 <sup>3)</sup> V	
Schermroosterspanning . . . . .	$V_{(g^2+g^4)} =$	90 — 250 V	
Anodestroom . . . . .	$I_a =$	5,3 — — mA	
Schermroosterstroom . . . . .	$I_{(g^2+g^4)} =$	3,5 — — mA	
Steilheid . . . . .	$S =$	22000 22 2,2 $\mu$ A/V	
Inwendige weerstand . . . . .	$R_i =$	0,9 >10 >10 M $\Omega$	
Versterkingsfactor van het schermrooster t.o.v. het stuurrooster . . . . .	$\mu_{g^1} =$	18 — —	
Equivalentente ruisweerstand . . . . .	$R_{aeq} =$	7500 — — $\Omega$	

- 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 . . . . .	$V_g =$	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 $\Omega$
Roosterlekweerstand . . . . .	$F(g^T+g^3) =$	50 000 $\Omega$
Stroom door den roosterlekweerstand in te stellen op . . . . .	$I_{(g^T+g^3)} =$	190 $\mu$ A
Anodestroom . . . . .	$I_a =$	4,5 mA

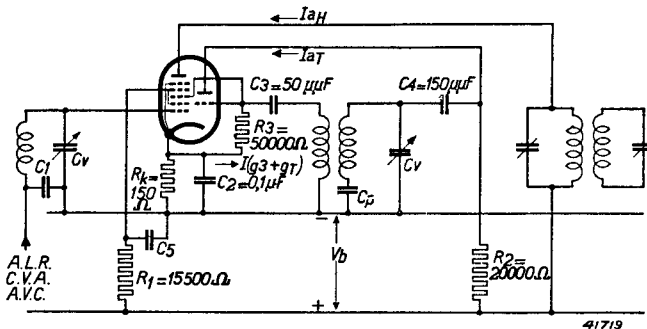


Fig. 3  
Principiele schakeling voor toepassing van de ECH 4 als mengbuis.

# ECH 4

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

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

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

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

Voedingsspanning . . . . .	$V_b =$	250	V				
Anodeserieweerstand van heptodegedeelte . . . . .	$R_{aH} =$	0,2	M $\Omega$				
Anodeserieweerstand van triodegedeelte . . . . .	$R_{aT} =$	0,1	M $\Omega$				
Schermrooster-serieweerstand . . . . .	$R(g^2+g^4) =$	0,25	M $\Omega$				
Kathodeweerstand . . . . .	$R_k =$	650	$\Omega$				
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	%

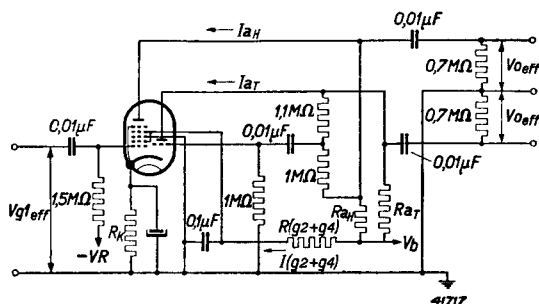


Fig. 4  
Schakeling van ECH 4 als faseomkeerbuis met tegenkoppeling, ter verklaring van de bovenstaande omschrijvingen en symbolen.

**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 $\Omega$
Max. uitwendige weerstand tussen rooster 3 en kathode . . . . .	$R_{g^3k}$	= max. 3 M $\Omega$
Max. uitwendige weerstand tussen gloeidraad en kathode . . . . .	$R_{fk}$	= max. 20 000 $\Omega$
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 $\Omega$