

DAH 50 Diode-heptode met ruimteladingrooster

Zooals reeds uit het typenummer van deze buis blijkt, bestaat de DAH 50 uit een diode- en een heptodesysteem. In tegenstelling met de reeds bestaande gecombineerde buizen, waarbij de verschillende systemen normaal boven elkaar zijn opgesteld, zijn de diode en de heptode van de buis DAH 50 naast elkaar in den ballon gemonteerd. De systemen zijn door een scherm gescheiden.

Het heptodesysteem moet als een penthode met twee speciale roosters worden opgevat (zie fig. 3). In de eerste plaats bevindt zich tusschen den gloeidraad (1) en het eerste rooster (6) van het penthodegedeelte een hulpelectrode (2), die uit twee kleine staafjes bestaat en in de buis met den gloeidraad is verbonden. Door deze elektrode worden de electronen gebundeld en gedwongen zich volgens bepaalde banen te bewegen.

Het tweede rooster (4) is een ruimteladingrooster. Zooals bekend is, dient het ruimteladingrooster om te bewerkstelligen, dat reeds een zeer lage anodespanning voor de werking van de buis toereikend is. Dit rooster heeft dezelfde potentiaal als de anode en zuigt de electronen voor de kathode weg, waardoor vóór het stuurrooster van het penthodegedeelte als het ware een virtuele kathode (5) ontstaat. Op deze wijze is het mogelijk gebleken, met een maximum anodespanning van slechts 15 V te volstaan, terwijl de steilheid bij deze maximale spanning 0,65 mA/V bedraagt. Worden deze beide elektroden meegerekend, dan kan men dus van een heptode spreken.

Het diode- en het heptodesysteem hebben elk een gloeidraad; beide gloeidraden zijn in serie geschakeld, terwijl een einde van elken gloeidraad met één van de pennen der huls is verbonden. De beide andere einden van den gloeidraad zijn in de buis onderling verbonden en eveneens naar buiten gevoerd.

De gloeispanning en -stroom bedragen per gloeidraad 1,4 V, resp. 25 mA. De gloeidraden kunnen dus naar keuze in serie of parallel worden geschakeld. Bij parallelschakeling bedraagt de gloeispanning 1,4 V en de gloeistroom 50 mA, terwijl deze waarden bij serieschakeling 2,8 V en 25 mA bedragen. Gebruikt men echter slechts een gedeelte van de buis, bijvoorbeeld alleen het diode- of alleen het heptodegedeelte, dan is de gloeispanning 1,4 V en de gloeistroom slechts 25 mA.

Door de ongemeen lage spanningen is het mogelijk met de buis DAH 50 zeer kleine toestellen te vervaardigen. Zoo zijn bijvoorbeeld een batterij van 15 V voor de anodespanning en een staafbatterij van 1,4 V voor de gloeispanning, of 4 zaklantaarnbatterijen van 4,5 V voor de anode- en de gloeispanning voldoende. Uiteraard zal het geleverde vermogen niet groot genoeg zijn voor luidsprekerweergave. De DAH 50 is bovendien voor kortegolfontvangst geschikt; bij een golflengte van 6 m heeft de ingangsimpedantie nog een gunstige waarde. De buis is voorzien van een huls met 8 contactpennen en een zoekpen.

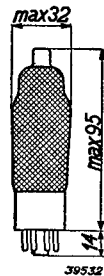


Fig. 1
Afmetingen in mm.

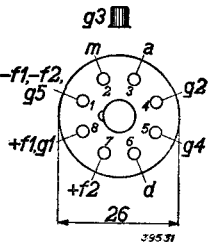
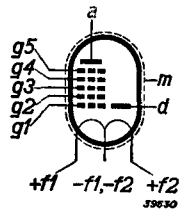


Fig. 2
Rangschikking van de elektroden en aansluitingen van de huls.

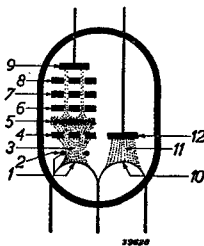


Fig. 3

Principele voorstelling van de werking der DAH 50. 1 gloeidraad, 2 hulpelectrode voor het bundelen van de electronen 3, 4 ruimteladingrooster, 5 virtuele kathode, 6 stuurrooster, 7 schermrooster, 8 vangrooster, 9 anode van het heptodegedeelte, 10 gloeidraad van het diodegedeelte, 11 electronenstroom in de diode, 12 anode van de diode.

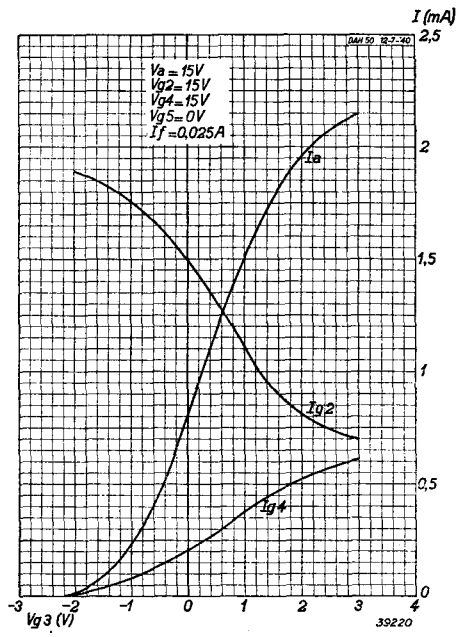


Fig. 4
Anodestroom, stroom van het ruimteladingrooster en schermroosterstroom als functie van de negatieve spanning aan rooster 3 (stuurrooster), bij $V_{g2} = V_{g4} = 15 \text{ V}$.

GLOEIDRAADGEGEVENS

Gloeidraadvoeding: direct d.m.v. een batterij; serie- of parallelvoeding.			
Heptodegedeelte ($-f_1-f_2/+f_1g_1$)		gloeispanning	$V_f = 1,4 \text{ V}$
		gloeistroom	$I_f = 0,025 \text{ A}$
Diodegedeelte: ($-f_1-f_2/+f_2$)		gloeispanning	$V_f = 1,4 \text{ V}$
		gloeistroom	$I_f = 0,025 \text{ A}$
Diode-heptode: ($-f_1-f_2/+f_1g_1/+f_2$)		gloeispanning	$V_f = 1,4 \text{ V}$
(parallelschakeling)		gloeistroom	$I_f = 0,050 \text{ A}$
($+f_1g_1/+f_2$)			
(serieschakeling)		gloeispanning	$V_f = 2,8 \text{ V}$
		gloeistroom	$I_f = 0,025 \text{ A}$

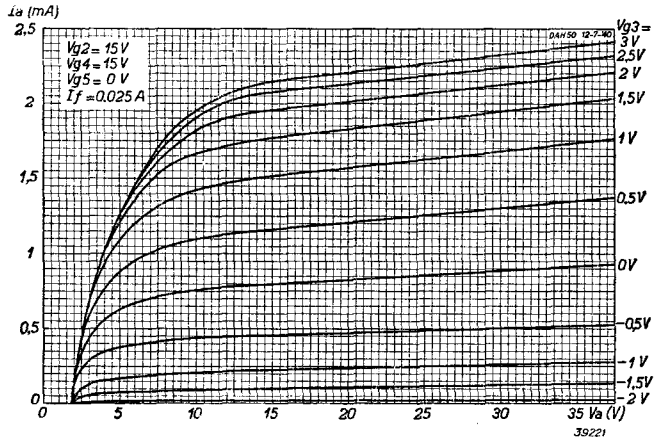


Fig. 5
Anodestroom als functie van de anodespanning, met V_{g3} als parameter.

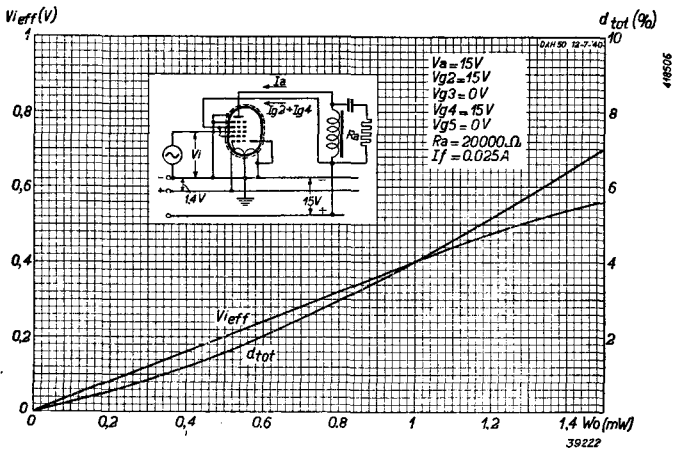


Fig. 6
 Ingangswisselspanning en totale vervorming als functie van het geleverde vermogen, bij toepassing van de DAH 50 als eindbuis.

CAPACITEITEN

C_{ag3}	$< 0,04\text{ pF}$	C_{ad}	$< 0,05\text{ pF}$
C_a	$\approx 9,8\text{ pF}$	C_{g3d}	$< 0,001\text{ pF}$
C_{g3}	$\approx 7,3\text{ pF}$	C_{df}	$\approx 4,1\text{ pF}$

STATISCHE GEGEVENS

Anodespanning	$V_a = 15\text{ V}$
Spanning van ruimteladingrooster	$V_{g2} = 15\text{ V}$
Neg. roosterspanning	$V_{g3} = 0\text{ V}$
Schermroosterspanning	$V_{g4} = 15\text{ V}$
Vangroosterspanning	$V_{g5} = 0\text{ V}$
Anodestroom	$I_a = 0,8\text{ mA}$
Stroom naar het ruimteladingrooster	$I_{g2} = 1,5\text{ mA}$
Schermroosterstroom	$I_{g4} = 0,2\text{ mA}$
Steilheid	$S = 0,65\text{ mA/V}$
Inwendige weerstand	$R_i = 0,09\text{ M}\Omega$
Versterkingsfactor	$\mu = 60$

DYNAMISCHE GEGEVENS voor toepassing als L.F. versterkerbuis

Anodespanning	$V_a = 15\text{ V}$
Vangroosterspanning	$V_{g5} = 0\text{ V}$
Anode-serieweerstand	$R_a = 0,05\text{ M}\Omega\ 0,1\text{ M}\Omega$
Serieweerstand van ruimtelading- en schermrooster	$R_{(g2 + g4)} = 4000\ \Omega\ 6000\ \Omega$
Neg. roosterspanning	$V_{g3} = 0\text{ V}\ 0\text{ V}$
Anodestroom	$I_a = 0,13\text{ mA}\ 0,07\text{ mA}$
Stroom naar het ruimtelading- en schermrooster	$I_{(g2 + g4)} = 1,1\text{ mA}\ 0,09\text{ mA}$
Versterking	$V_o/V_i = 12\ 15$
Totale vervorming	$d_{tot} = 2,0\% \ 2,5\%$
Uitgangswisselspanning	$V_{oeff} = 1\text{ V}\ 1\text{ V}$

DYNAMISCHE GEGEVENS voor toepassing als eindbuis

Anodespanning	V_a	=	15 V
Spanning van ruimtelading- en scherm-rooster	$V_{(g_2 + g_4)}$	=	15 V
Vangroosterspanning	V_{g_5}	=	0 V
Neg. roosterspanning	V_{g_3}	=	0 V
Anodestroom	I_a	=	0,8 mA
Stroom naar het ruimtelading- en scherm-rooster	$I_{(g_2 + g_4)}$	=	1,5 mA
Gunstigste aanpassingsimpedantie	R_a	=	20 000 Ω
Geleverd vermogen	W_o	=	0,5 mW 1 mW 1,5 mW
Totale vervorming	d_{tot}	=	1,6% 4% 7%
Vereischte roosterwisselspanning	$V_{i\,eff}$	=	0,2 V 0,4 V 0,56 V

GRENSWAARDEN

Heptodegedeelte:

V_a	= max. 25 V
W_a	= max. 0,05 W
V_{g_2}	= max. 15 V
W_{g_2}	= max. 0,025 W
V_{g_4}	= max. 25 V
W_{g_4}	= max. 0,01 W
I_k	= max. 2,5 mA
V_{g_3} ($I_{g_3} = +0,3 \mu A$)	= max. -0,4 V
R_{g_3f}	= max. 3 M Ω

Diodegedeelte:

V_d	= max. 50 V
I_d	= max. 0,2 mA
V_d ($I_d = +0,3 \mu A$)	= max. -1 V

TOEPASSING

De DAH 50 is bijzonder geschikt voor toepassing in kleine draagbare toestellen met hoofdtelefoon. In dergelijke toestellen kan deze buis dan in alle trappen worden gebruikt. Hieronder worden nog eenige bijzonderheden besproken in verband met de verschillende toepassingsmogelijkheden van de DAH 50.

Voor ontvangst met behulp van een hoofdtelefoon in een rustig vertrek kan een geleverd vermogen van 1 mW als voldoende worden beschouwd. Dit komt neer, bij een uitwendigen weerstand van b.v. 4000 Ω (weerstand van een normale hoofdtelefoon), op een anodestroom van 0,5 mA. Hiertoe kan de DAH 50 het doelmatigst met automatische negatieve roosterspanning werken. Op deze wijze wordt vervorming door roosterstroom, die reeds bij $I_a = 0,7$ mA optreedt, vermeden.

Als L.F. versterkerbuis kan met een anodekoppelweerstand van 100 000 Ω en bij de maximale voedingspanning van 15 V een 15-voudige versterking worden bereikt.

Voor de detectiegevoeligheid van het diodegedeelte kunnen de grafieken van de andere batterijdiodes der D serie bij benadering worden geraadpleegd.

Als H.F. en M.F. versterkerbuis moet men er rekening mee houden, dat de inwendige weerstand van 0,1 M Ω den afgestemden anodekring dempt. Om toch een gunstige verhouding tusschen selectiviteit en versterking te verkrijgen, kan de anode op een aftakking van den primairren kring van het M.F. bandfilter worden aangesloten. Eventueel kan de demping door een matige terugkoppeling van de M.F. kringen worden gecompenseerd. Als de anode bijvoorbeeld op de helft van de anodespoel wordt afgetakt, ontstaat een demping van den M.F. kring van $2^2 \times 0,1 = 0,4$ M Ω . Hierdoor behoeft de M.F. kring, zelfs indien deze een impedantie van b.v. 0,3 M Ω heeft, niet te zwaar te worden beïnvloed. Met een dergelijk primair afgetakt bandfilter kan een 30-voudige versterking worden

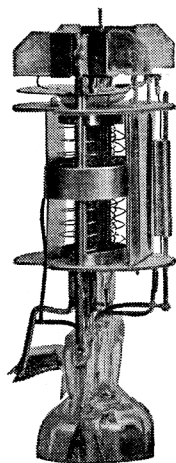


Fig. 4

Het inwendige systeem
van de DAH 50.
Links het heptode-,
rechts het diodegedeelte.

bereikt. Door toepassing van een zwakke terugkoppeling is het bovendien mogelijk, de M.F. versterking met een factor 2 of 3 te vergrooten.

De DAH 50 kan zoo noodig als mengbuis worden gebruikt. Het mengen geschiedt dan door het hulpsignaal in de kathodeleiding te induceeren. Het tweede rooster wordt als anode voor het oscillator-gedeelte gebruikt. In deze schakeling treedt bij de DAH 50 echter een kleine moeilijkheid op, in verband met de directe verhitting van de kathode. Het is noodzakelijk, in elke gloeistroomleiding een terugkoppelspoel te schakelen. Deze beide spoelen moeten bifilair worden gekoppeld. Het blijkt, dat voor een goede werking in dit geval een anodespanning van 15 V onvoldoende is en een anodespanning van 24 V moet worden aangelegd. Met een betrekkelijk vaste terugkoppeling kan dan in de anodeleiding een spanning van ca. 1,5 V worden verkregen. Evenals bij toepassing als M.F. buis, is het hier gewenscht, den anodekring van de mengbuis van een aftakking te voorzien. De conversieversterking is ca. 15-voudig. Het schema VIII op blz. 142 stelt nog een praktische uitvoering van een uiterst klein ontvangtoestel met twee buizen DAH 50 voor.