

LABORATORIUM ONTWIKKELING KATODESTRAALBUIZEN

Groep: Voorontwikkeling en Speciaalbuizen

Hoofdpriject
Project : Voorontwikkeling 1 DH 3.

Hoofdprijectleider:

Projectleider(s): Ing. Himmelbauer, Ir. Peper.

Assistent-projectleider(s): R.M. Pas.

EIGENDOM EN COPYRIGHT
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN
EINDHOVEN

Inzage aan derden of reproductie, in welke vorm ook, is
zonder schriftelijke toestemming verboden.

EIGENTUM UND COPYRIGHT
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN
EINDHOVEN—DIE NIEDERLANDE

Einsichtnahme durch Dritte oder Nachdruck, in jeweder
Form, ist nur mit schriftlicher Genehmigung gestattet.

PROPERTY AND COPYRIGHT
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN
EINDHOVEN — NETHERLANDS

Disclosure to third parties or reproduction, in any form
whatsoever, without written consent is forbidden.

PROPRIÉTÉ ET COPYRIGHT
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN
EINDHOVEN—PAYS BAS

La communication à des tiers ou la reproduction, sous quelque
forme que ce soit, n'est autorisée qu'après consentement écrite.

Bestemd voor:

Hr. Wassenaar.

Voorontwikkeling 1 DH 3.

INHOUDSOPGAVE.

1. Inleiding.
2. Voorlopig ontwerp van de onderdelen.
3. Lensmetingen m.b.v. het weerstandsnetwerk en de PACE.
4. Bepaling gevoeligheid en uitsturing van afbuigplaat Y m.b.v. geleidend papier.
5. Bepaling gevoeligheid en uitsturing van afbuigplaat X m.b.v. verslag nr. 80.
6. Rooster 1.
7. Rooster 2 t/m 4.
8. Y-plaat.
9. X-plaat.
10. Rooster 5.

Samenvatting.

In dit rapport wordt het ontwerp voor alle metalen onderdelen van de 1 DH 3 behandeld. De voorontwikkeling hiervan is gestart in februari '63. Op 13-3-'63 is de zeefbespreking gehouden voor de metalen onderdelen en in september '63 is de buis in ontwikkeling genomen.

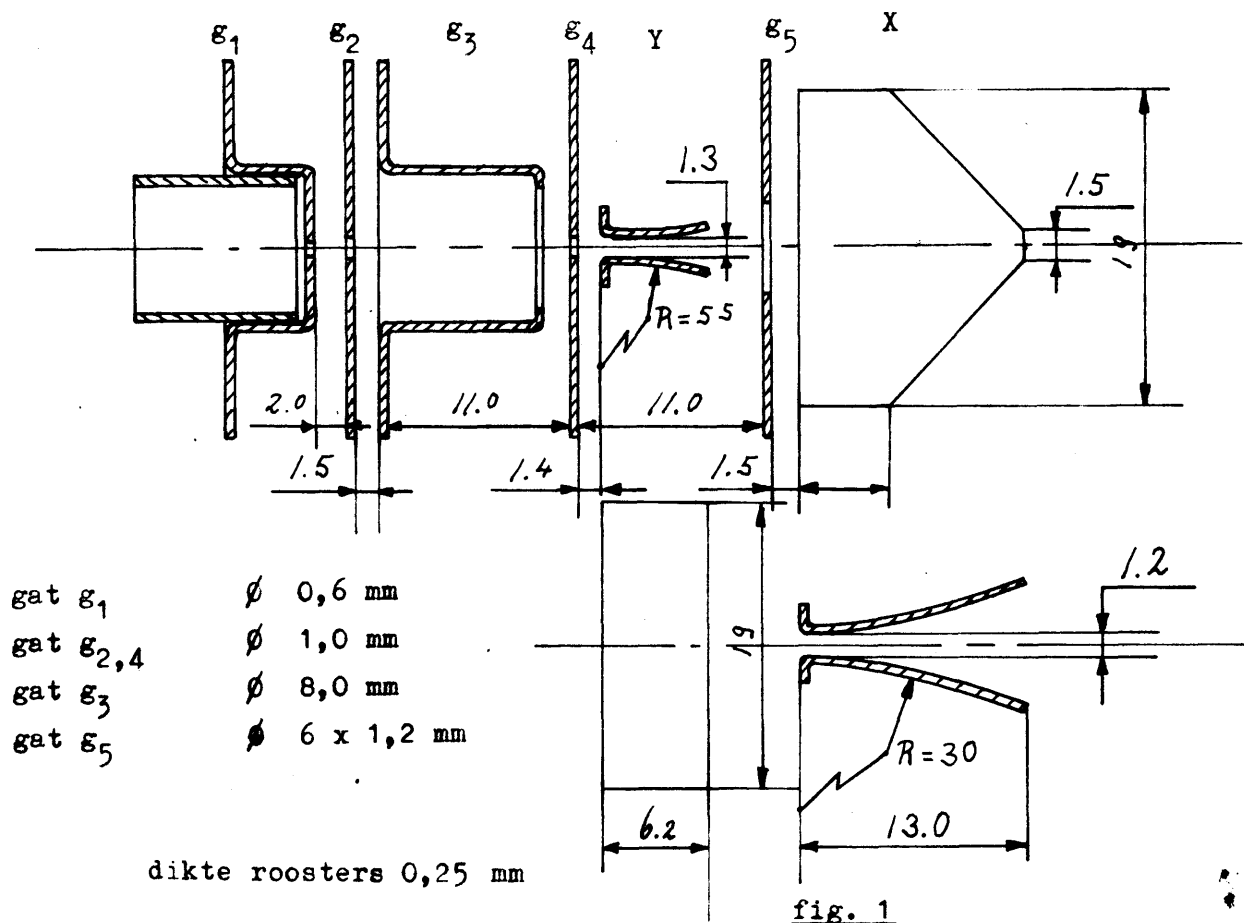
1. Inleiding.

Deze oscillograafbuis dient dezelfde eigenschappen te krijgen als de 1 CP 31 en moet dan ook voldoen aan de eisen op de C.V.-spec. voor de 1 CP 31 : CV 2302.

- a. totale lengte: 100 ± 3 mm
- b. afknijpspanning bij $V_{g2-4} = 500$ volt : 8-27 volt.
- c. fixed fokus; d.w.z. dat de fokusspanning gelijk moet zijn aan de katodespanning.
- d. lijnbreedte bij een schermstroom van $4 \mu A$: 0,6 mm.
- e. volledige uitsturing : 3 cm.
- f. gevoeligheid X bij $g_{2-4} = 500$ volt : ca 53 V/cm.
en Y bij $g_{2-4} = 500$ volt : ca 45 V/cm.

2. Voorlopig ontwerp van de onderdelen.

In fig. 1 is de engelse kanonkonstruktie weergegeven.



De bedrijfsmechanisatie te Eindhoven centreert de lensonderdelen van buiten en kan de vorm van de afbuigplaten beter garanderen bij platen met hoeken, dan bij platen met een straal. Vandaar het volgende voorlopige ontwerp van de onderdelen:

- 1° rooster 1 : zelfde als gebruikt in DG 7-32, mogelijk met ander gat.
- 2° rooster 2 t/m 4 : roosters met uitwendige diameter van $\varnothing 14$ en een minimale hoogte van 3 mm i.v.m. buiten-centrering.
totale hoogte g_2 t/m g_4 ligt vast op 12 mm.
i.v.m. beginafstand v.d. Y-platen is het gat van g_4 op $\varnothing 1$ gesteld, gat rooster 2 zal ook $\varnothing 1$ gekozen worden.
- 3° Y en X-platen: vorm, welke engelse platen benaderd.
- 4° rooster 5 : centreerplaat, welke op X-spie gecentreerd zal worden. Op deze plaat kunnen centreerveren gelast worden voor contact met de aquadag.

3. Lensmetingen m.b.v. het weerstandsnetwerk en de PACE.

Een oriëntatie van de brandpuntafstand kan gevonden worden met de lensformule:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{b} + \frac{1}{v}$$

waarin f de brandpuntafstand, b de beeldafstand en v de voorwerpaafstand voorstelt.

Bij de 1 DH 3 is $v \approx 55,5$ mm. We vinden voor f dan 8,8 mm. M.b.v. de PACE is het mogelijk om elektronenbanen, met willekeurige beginkondities, te berekenen. Zie fig. 2.

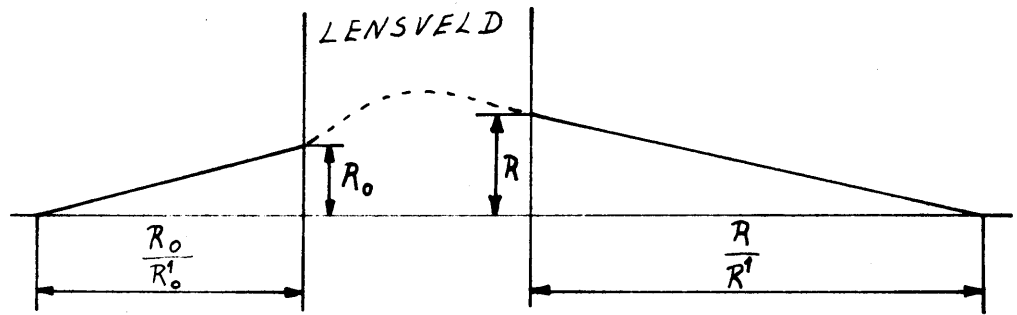


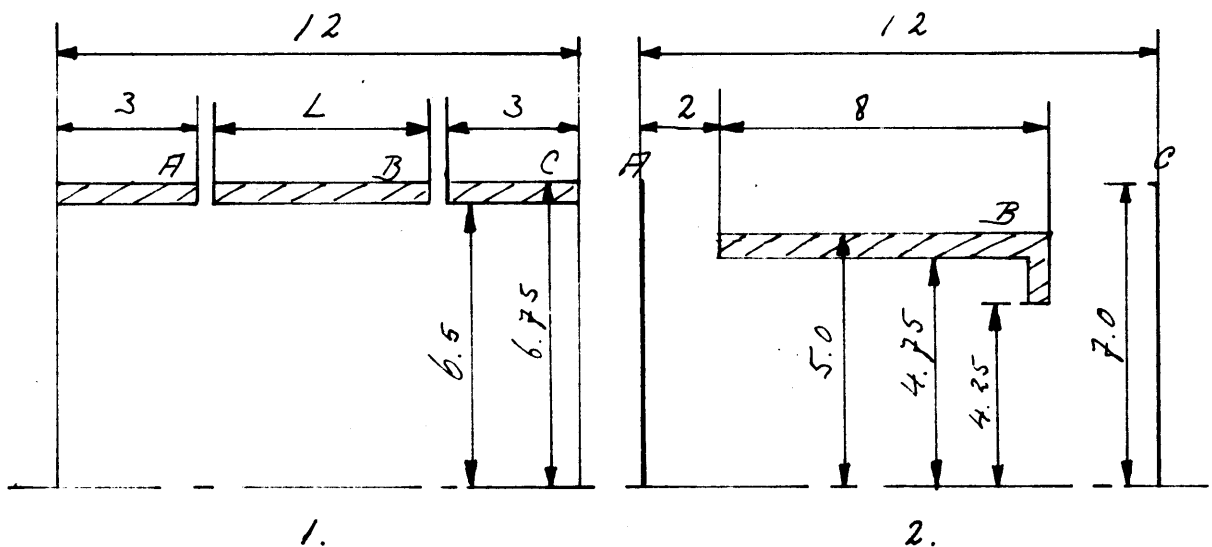
fig. 2.

De beginkondities zijn R_0 en $\frac{R_0}{R_0^1}$; in verband met de schaling van de machine (faktor α) worden R_0 en $\frac{1}{2} \alpha R_0^1$ ingevoerd.

De PACE geeft dan R en $\frac{1}{2} \alpha R^1$, zodat dus ook $\frac{R}{R^1}$ be-

kendis. De lenzen 1 t/m 3 (zie fig. 3) zijn op het netwerk gezet.

De eerste en de derde elektrode liggen op gelijke potentiaal en de middelste ligt op katodepotentiaal.

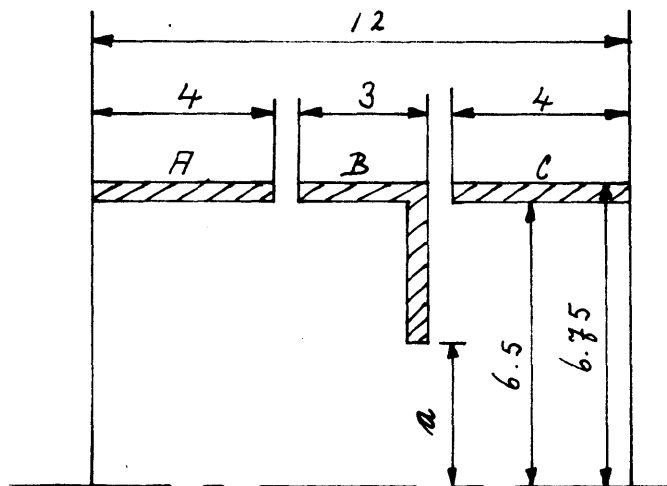


$V_A = V_C = 1$

$V_B = 0$

fig. 3.1

fig. 3.2



3.

fig. 3.3

Bij de eerste twee lenzen wordt verondersteld, dat de hoofdvlakken samenvallen in het midden van de lens, bij de derde lens ter plaatse van het diafragma van de lenselektrode. De voorwerp- en beeldafstanden zijn nu dan ook bekend zodat de lenssterkte berekend kan worden.

Wordt $R_0^1 = 0$ gekozen, dan is $\frac{R}{R^1}$ vermeerderd met de afstand

eind lens-hoofdvlak juist de brandpuntafstand.

Lens_1. De gevonden brandpuntafstanden bij variabele L.

L = 5,5 mm	f = 34,15 mm
L = 5,0	f = 38,48
L = 4,5	f = 43,09

Konklusie: de brandpuntafstand wordt niet voldoende klein bij reeds minimale afmetingen van g_2 en g_4 en een g_3 zonder diafragma.

Lens_2. Dit is de bestaande engelse lens, welke ter kontrolé is nagemeten. Gevonden werd $f = 7,7$ mm, hetgeen redelijk overeenstemt met de berekende brandpuntafstand (8,8 mm).

Lens_3. De lengte van de lenselektrode is vastgelegd op 3 mm en de lenselektrode bevat nu een diaframa met variabele straal a.

a = 2,70 mm (10 mazen) f = 10,8 mm 1 maas = 0,27 mm
a = 2,43 mm f = 9,2 mm
a = 2,16 mm f = 7,8 mm

De laatste waarde komt nagenoeg precies met de engelse overeen.

Het blijkt dus, dat een lenselektrode met een diafragma nodig is. De diameter van dit diafragma zal ca. 4.5 mm moeten zijn.

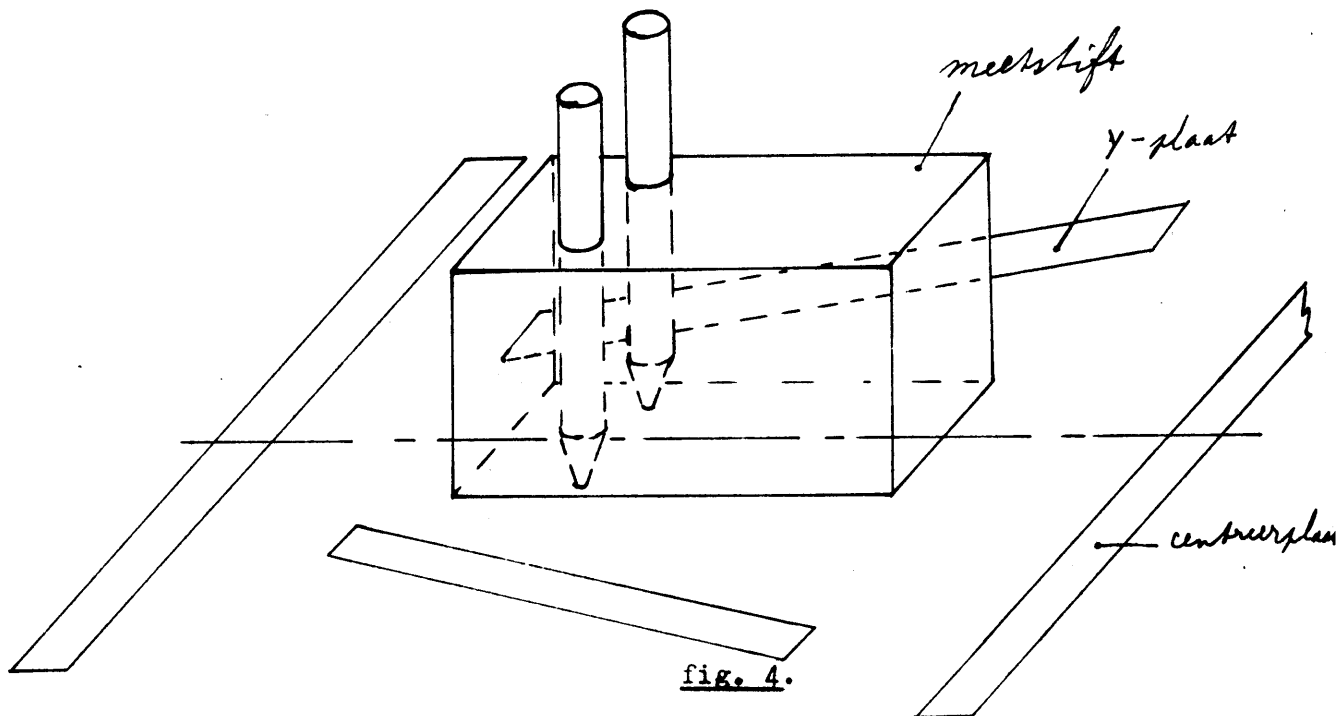
4. Bepaling gevoeligheid en uitsturing van aftuigplaat Y m.b.v. geleidend papier.

Dit geleidend papier is papier, waarop een dunne laag grafiet is aangebracht. (Het is verkrijgbaar bij: Reflex Papier Fabrik Felex Heinrich Schoeller GmbH, Düren, Duitsland. Importeur: Ir. P.J.J. Driesses, Rijksstraatweg 333, Haren, Groningen. Philips: Hr. Bouman, S.D.O. tel. 33322, Nat.Lab.).

Het papier mag niet vochtig zijn en geen kreuken vertonen. Met zilverpasta worden de elektroden-doorsneden aangebracht. De centreerplaat- en een Y-plaatdoorsnede worden geaard, op de andere Y-plaatdoorsnede wordt m.b.v. een P.S.A. 10 volt gezet. Langs de as wordt met gelijke intervallen steeds een spanningsverschil gemeten tussen twee punten evenver van de as verwijderd. (zie fig 4) De elektrodes van deze meetstift, zijn puntig, doch de punt is een vlakje, daar deze anders door het papier prikt, waardoor het veld volledig verstoord zou zijn. Gemeten wordt met een digitale voltmeter. De veldsterkte E wordt nu gegeven door:

$$E = \frac{V_d}{V \times a} \Delta V$$

waarin V_d = spanningsverschil platen in werkelijkheid.
 V = " " " op model.
 ΔV = gemeten spanningsverschil



Door numerieke integratie m.b.v. de regel van Simpson kan dan de afbuiging en de afbuighoek bepaald worden.

Voor de afbuiging geldt: $y(1) = - \frac{1}{2\phi} \int_0^1 \underline{E(z)(1-z)} dz$

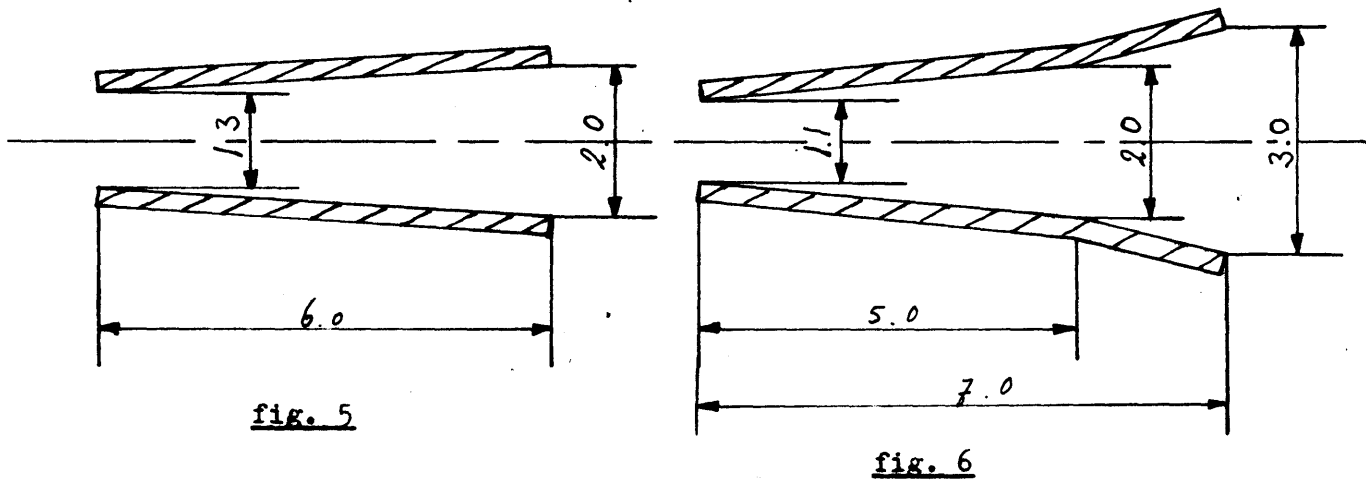
en voor de afbuighoek:

$$y'(1) = - \frac{1}{2\phi} \int_0^1 \underline{E(z)} dz$$

waarin $z = 0$ het begin en $z = 1$ het eind van het systeem voorstelt.

In eerste instantie is gedacht aan Y-platen met dezelfde lengte als de engelse en dezelfde begin- en eindafstanden, doch vlakke platen i.p.v. gebogen platen.

Zie fig. 5.



De gevoeligheid bleek 50 V/cm te zijn en de uitsturing 27 mm.

Deze waarden moeten 45 V/cm en 30 mm zijn.

Vandaar het ontwerp van fig. 6, hetgeen wel voldeed: gevoeligheid 45 V/cm en uitsturing ruim 40 mm.

Door de kleine lengte van de Y-platen en het asymmetrisch gebruik stond niet bij voorbaat vast of de toepassing van verslag nr. 80 voldoende nauwkeurige resultaten zou geven.

Het uiteindelijke ontwerp is hiermede nagerekend: gevoeligheid 50 V/cm (i.p.v. 45 V/cm) en bundel schaduw voor de helft af op de knik bij 143 volt.

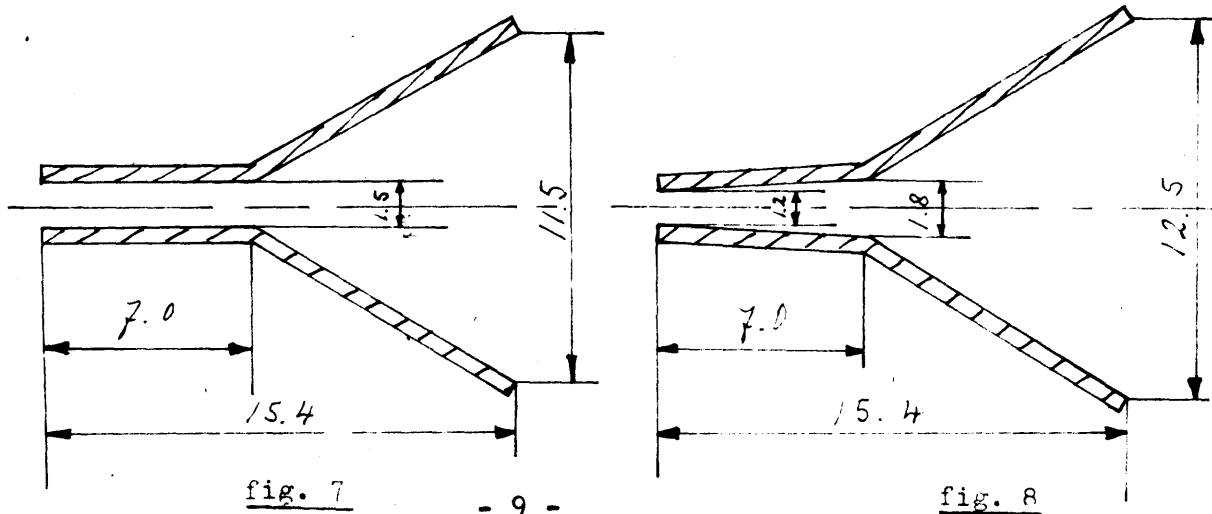
5. Bepaling gevoeligheid en uitsturing van afbuigplaat X m.b.v. verslag nr. 80.

De wijzerlengte van de X-platen is 32 mm.

De gevoeligheid: 0,19 mm/volt bij $V_{g2-4} = 500$ volt.

De sleuf voor de X-platen is 1 mm breed.

I X-platen van de DG 7-31.



- 1° Zie fig. 7. De gevoeligheid van de plaat bij deze afstanden is 0,2 mm/volt.
Bij 91 volt afbuigspanning schaduw de bundel voor de helft af op de knik in de plaat. Dit mag eerst bij 150 volt geschieden. (3 cm uitsturing bij een gevoeligheid van 0,2 mm/volt).
- 2° Zie fig. 8. De gevoeligheid is 0,2 mm/volt.
Bij 102 volt schaduw de bundel voor de helft af op de knik in de plaat.
Deze bestaande plaat kan dus niet gebruikt worden.

II Nieuw ontworpen plaat.

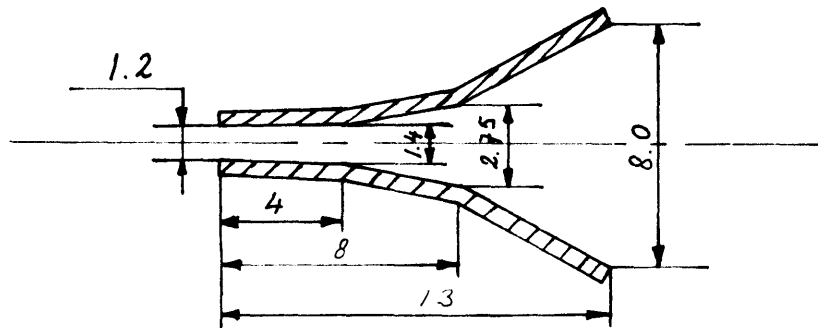


fig. 9.

- 1° Zie fig. 9. De gevoeligheid is nu 0,195 mm/volt en het voor de helft afschaduwen gebeurt op de tweede knik bij 121 volt (eerste knik bij 228 volt; op het einde van de platen : 156 volt).
- 2° Wordt de maat van 2,75 vervangen door 3,0 dan schaduw de bundel eerst voor de helft af op de tweede knik bij 132 volt.
Dit laatste ontwerp is daarom gekozen.

6. Rooster 1.

- 1° Gatdiameter- afknijpspanning - katodeafstand.
De afknijpspanning is een gegeven grootheid: 8-27 volt bij $V_{g2-4} = 500$ volt. (De engelse bzn. liggen gemiddeld op 19 volt).

Als verder ook bekend zijn: dikte rooster 1, gat rooster 1 en afstand rooster 1- rooster 2, dan kan de katodeafstand bepaald worden m.b.v. verslagnr. 68.

Zie ook fig. 10.

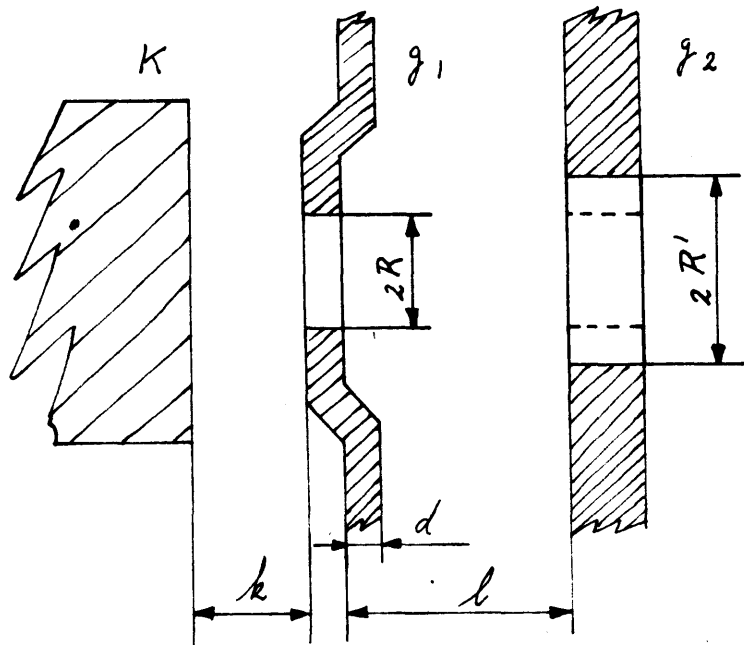


fig. 10

- V_a = kanonspanning
- d = dikte rooster 1
- l = afstand rooster 1-rooster 2
- V_{co} = afknijpspanning
- $2R$ = gat rooster 1
- $2R'$ = gat rooster 2
- k_k = katodeafstand, koud.

Gebruikte formules:

$$D = \frac{V_{co}}{V_a} \quad \text{en} \quad D^1 = \frac{l}{2R} D \quad \text{voor} \quad \frac{l}{2R} > 1$$

Verder: de grafieken van Dr. R. Dorresteyn, welke D weergeven als functie van $\frac{d}{2R}$ en $\frac{k}{2R}$.

Deze formules en grafieken gelden voor $R = R^1$; doch daar l steeds groot is t.o.v. R en R^1 , is de invloed hiervan verwaarloosbaar en stellen we $R^1 = R$ voor de berekeningen.

De grafieken geven de "warme" katode-afstanden. Bij de 2-watt-katode (alleen op mika gemonteerd) is de "koude" katode-afstand ongeveer 0,04 mm groter.

In de tabellen vindt U de "koude" katode-afstanden in mm. bij de verschillende parameters.

Katodeafstand koud bij $V_{co} = 19$ V.				
$\frac{2 R \text{ in mm}}{l \text{ in mm}}$	0,5	0,6	0,7	0,8
2,00	0,098	0,165	0,250	0,338
2,25	0,083	0,143	0,220	0,300
2,50	0,065	0,126	0,196	0,269

Katodeafstand koud bij $l = 2,25$				
$\frac{2 R \text{ in mm}}{V_{co} \text{ in V.}}$	0,5	0,6	0,7	0,8
16	0,105	0,174	0,258	0,357
19	0,083	0,143	0,220	0,300
22	0,060	0,117	0,180	0,261

Bij de eerste bzn. is voor de afkijpspanning: 19 volt en voor de afstand rooster 1 - rooster 2: 2,25 mm gekozen. Dit levert dus bij g_1 -gaten van $\varnothing 0,6$ en $\varnothing 0,8$ mm de katode-afstanden van 0,14 en 0,30 mm op.

2° De bundeldiameter.

Met behulp van een gaasje op het g_4 - diafragma ($\varnothing 4$ mm) zijn bundelproeven gedaan. Maaswijdte: 7,14 x 10⁻² mm.