

## LABORATORIUM ONTWIKKELING KATODESTRAALBUIZEN

Groep: Voorontwikkeling en Speciaalbuizen

Hoofdprijs  
Project : Overzicht Proeffabrikage DH 7-78 en DN 7-78

Hoofdprojectleider: Dr.Ir. J.C. Francken.

Projectleider(s): Ir. J. Peper.

Assistent-projectleider(s): J.J.H. Bogaard  
H.B. Laugeman

**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

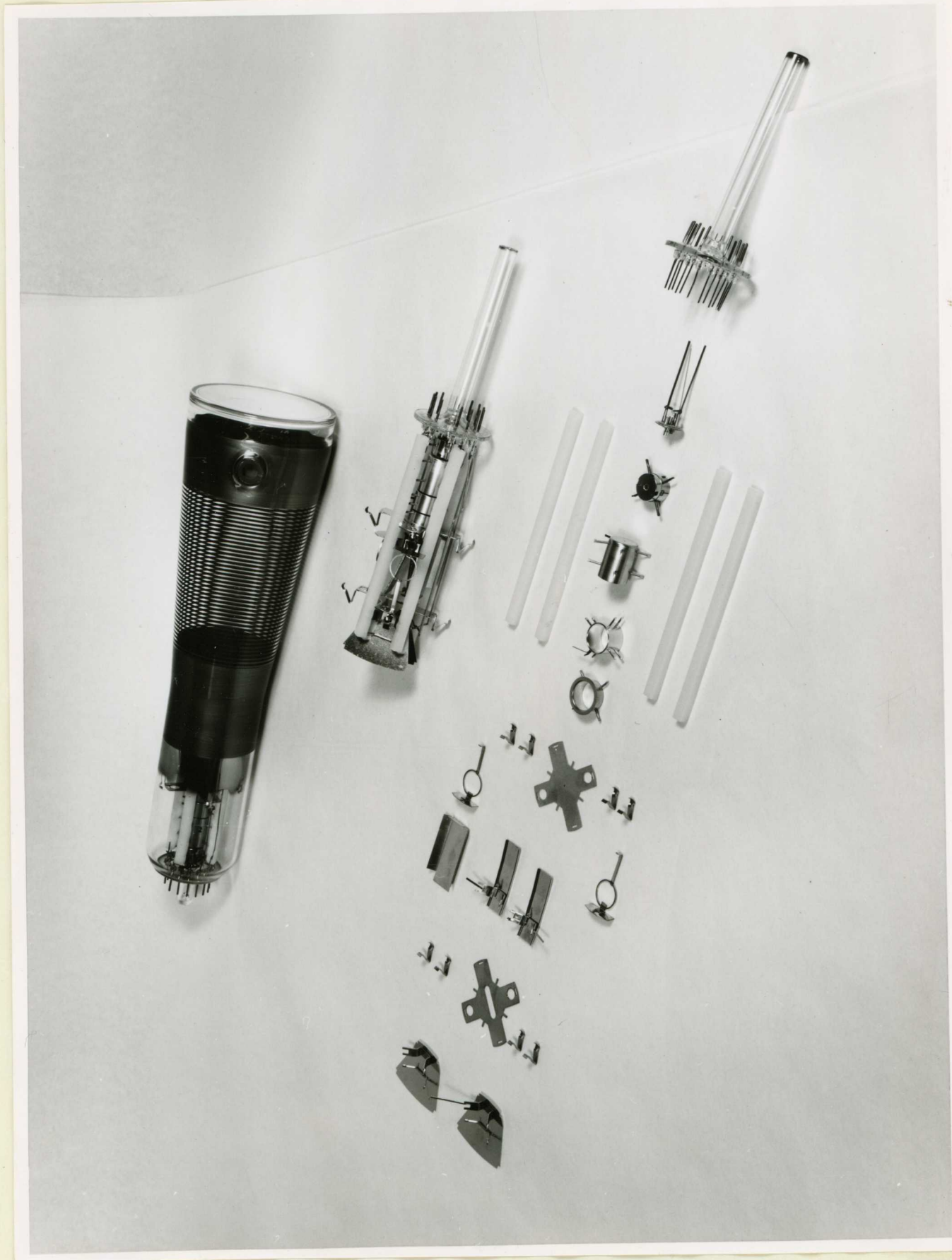
Disclosure to third parties or reproduction, in any form  
whatsoever, without written consent is forbidden.

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

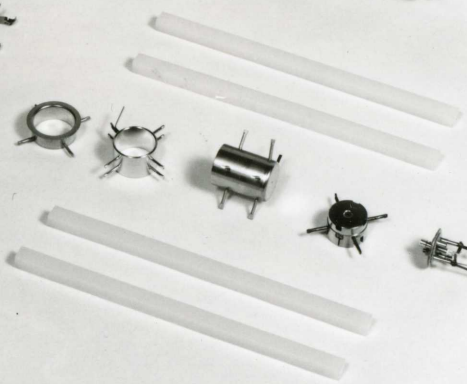
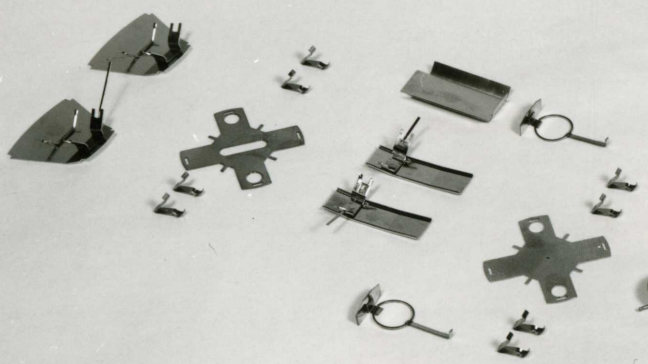
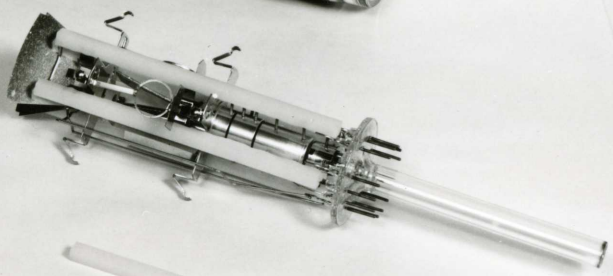
La communication à des tiers ou la reproduction, sous quelque  
forme que ce soit, n'est autorisée qu'après consentement écrite.

Bestemd voor:











Overzicht Proeffabrikage DH 7-78 en DN 7-78.

	blz.
I <u>Samenvatting</u>	1
II <u>Ballonfabrikage</u>	
II-1 Bezinkrecepten voor laagspanningsschermen *)	3
II-2 Kleur en helderheid van H-schermen *)	6
II-3 Overzicht ballonfabrikage	9
III <u>Montage</u>	
III-1 Montage rapport	10
III-2 Overzicht van de montage	14
IV <u>Insmelten</u>	
IV-1 Insmeltrapport	15
IV-2 Overzicht van het insmelten	17
V <u>Pompen</u>	
V-1 Pomprapport	18
V-2 Overzicht van het pompen	22
VI <u>Afwerking</u>	
VI-1 Rapport afwerking	23
VI-2 Overzicht van de afwerking	27
VI-3 Overzicht van het meten	28
VI-4 Overzicht van de 2 <sup>e</sup> Controle	29
VII <u>Bijlagen</u>	
VII-1 Onderzoek puntafsmelting	30
VII-2 Temp. curve kwikpomp	31A
VII-3 Temp. curven oliepomp pos. 1 t/m 4	31B
VII-4 Temp. curven 32V rot. pomp	32
VII-5 Temp. curven nawarmrad (fabriek)	34
VII-6 Resultaten van emissiemetingen bij variatie van diverse bewerkingsmethoden.	35
VII-7 Potentiaalverloop op de as van resp. g2, g3 en g4 bij 10 DH 7.	48
VII-8 Onderzoek van het kanon DH 7-78 t.a.v. het afschaduwen	49
VII-9 Drukproeven van DH 7-78	55
VII-10 Ontwikkeling verpakking	57
VIII <u>Aanhangsel</u>	
VIII-1 Laatste ontwikkelingsfasen van de DH 7-78	59
VIII-2 Overzicht	60

\*) resp. punt 1 en 2 van Interim-rapport nr. 27.



I Samenvatting.

Kanon:

De goedkeuring proeffabrikage vond plaats op 25 januari 1960. De kanonnen werden oorspronkelijk m.b.v. een 7 cm mal gemaakt. De uitval t.g.v. afschaduwen in de x-richting bleek vrij groot. Medio maart werd daarom overgeschakeld op de fabrieksmallen van de DH 10-78. In mei werden de kanonnen geheel in de fabriek gemonteerd. De uitval op afschaduwen varieerde tussen de 10 en 20%.

Opmerking: Afschaduwen bij de 7 cm buis wordt grotendeels veroorzaakt door afwijkingen in de fokuslens. De z.g. vertragende lens blijkt zeer gevoelig te zijn voor kleine excentriciteiten. Mb.v. de normale toleranties in mallen en onderdelen kunnen te grote scheefheden van de bundel optreden met als gevolg afschaduwen in de x-richting. In het algemeen kan een grotere verdragingsverhouding een grotere scheefheid veroorzaken.

Daar de uitval op "afschaduwen" te groot was en de toleranties moeilijk veel kleiner gemaakt konden worden, werd in juli besloten de minimale  $V_{g4}$  spanning op 300 Volt te stellen en de maximale verdragingsverhouding,  $V_{g2}/V_{g4}$  en maximale naversnellingsverhouding  $V_{g6}/V_{g4}$ , op 4. Hierdoor zou het uitvalpercentage met de tot dusver aangehouden kwaliteitseisen ongeveer met de helft afnemen, n.l.:

- 1<sup>e</sup> door de kleinere verdragingsverhouding minder scheef
- 2<sup>e</sup> door de grotere uitsturing minder kritisch.

De vrijgave serie in juli gemaakt werd mede op deze nieuwe eis gekeurd, doch door de strengere kwaliteitseisen aan de buis gesteld, bleef het uitvalpercentage op de schoonheidsfout "afschaduwen" minstens even groot en werd slechts een kwaliteitsverbetering bereikt. De vrijgave werd daarom uitgesteld om te trachten door een 3-tal maatregelen de uitval t.g.v. "afschaduwen" te verminderen, n.l.:

- 1<sup>e</sup> Afstand D2 platen vergroten en het hierdoor ontstane gevoeligheidsverlies te compenseren door een wijzerlengte vergroting (kanon lager op het plaatstel monteren).
- 2<sup>e</sup> Invloed van de excentriciteit van  $g_3$  verkleinen door i.p.v. de diafragma-fokuselektrode  $g_3$  een cilindrische  $g_3$  te nemen (fokusspanningbereik aanpassen).
- 3<sup>e</sup> Inbouwen van permanente korrekciemagneetjes.

Behalve deze drie maatregelen op korte termijn worden er nog een tweetal maatregelen op lange termijn genomen, n.l.:

- 1<sup>e</sup> Nieuw ontwerp van een indrukmal.
- 2<sup>e</sup> Nieuw ontwerp van een indruktafel.

De laatste maatregelen dienen dus om de mogelijke afwijkingen tot een minimum te beperken.



Scherm (zie ook Interimrapport nr. 27).

De Eindhovense H-fosfor bleek een te grote korrel te hebben om met succes in een 7 cm buis met 1200 volt eindspanning toegepast te kunnen worden. De silicaat binderlaag moet n.l. zeer dun zijn, daar deze anders te veel energie opneemt. Als H-fosfor werd het fijnere P.L.D. (E.M.I.) gebruikt. Om vlekkerige schermen te voorkomen moest de fosforlaag na het bezinken snel gedroogd worden om te voorkomen, dat de binderlaag plaatselijk te dik zou worden. Een groot deel van de schermuitval in het begin van de proeffabrikage werd door foutieve droogmethoden veroorzaakt. Bij de juiste droogmethode bleek de schermopbrengst gelijkwaardig te kunnen zijn aan die van andere schermen. In mei ging de ballonfabrikage van het P.L.D. scherm naar de fabriek.

Voor het N-scherm gelden eveneens de bovengenoemde voorwaarden. De kleinere fosforkorrel wordt hier doordecanteren verkregen.

Fosforen met een fijnere korrel worden door het Flu-lab. ontwikkeld.

Pompen:

Het plaatstel (all-glass base) bleek kwetsbaarder te zijn dan een normaal plaatstel (kopermanteldraad doorvoeren). Bij een juiste insmeltmethode is een vrij normale opbrengst te behalen.

Voor de all-glass base was een kort afgesmolten pompstengel (lengte kleiner dan de buishouderhoogte) een vereiste. De bestaande elektrische afsmeltoventjes moesten aangepast worden. Daar voor de fabrikage echter maar één afsmelttechniek bruikbaar was, moest de nieuwe afsmelting voor alle buistypen geschikt gemaakt worden.

Door diverse lange levertijden van B.M. kon de buis pas in juli geheel in de fabriek gefabriceerd worden.



Uittreksel van Interimrapport nr. 27

Chemie Oscillograafbuizen.

Projectleider : Ir. Vermeulen

Ass. Projectleiders : H.H.Gravesteyn, Jaspers.

In dit interimrapport wordt een overzicht gegeven van de volgende activiteiten t.b.v. oscillograafbuizen.

- 1<sup>o</sup>. Bezinkrecepten voor laagspanningsschermen.
- 2<sup>o</sup>. Kleur en helderheid H-schermen.

.....

### Inleiding

#### 1<sup>o</sup> Bezinkrecepten voor laagspanningsschermen

De ontwikkeling hiervan is er op gericht, dat bij 1200V (en lager) het scherm nog een voldoende hoeveelheid licht geeft, terwijl tevens het inbrand-percentagè binnen redelijke grenzen blijft. De moeilijkheid bij deze lage spanningen waarmede de buis bedreven wordt, is, dat de binderlaagdikte een rol gaat spelen. Is deze dikte b.v. "700V" (een maat hiervoor is de minimum aanslagspanning), dan zal dit uiteraard op de lichtopbrengst van een buis die b.v. op 16kV bedreven wordt weinig invloed hebben, maar wel bij een buis, die op 1200V bedreven moet kunnen worden. In dit geval raakt men immers meer dan de helft van de elektronenenergie in de binderlaag (+ dode laag van de fosfor) kwijt.

Wanneer men met geflowcoate schermen te doen heeft, kan de minimum aanslagspanning zeer laag zijn. Immers dan heeft men na uitstoken alléén maar te maken met de dode laag van de fosforkorrels en met mogelijk nog aanwezige binderresten. Een bezwaar van dit soort schermen is echter, dat het uiterlijk niet mooi is (wolkerig scherm en bij gebruikte grofkorrelige fosforen bovendien nog structuur).

Er werd ons nu gevraagd een laagspanningsscherm te ontwikkelen zowel van het H als N-type. Voor het creëren van gelijkmatige scherm-lagen komt in de eerste plaats het normale bezinkprocédé in aanmerking dat echter in het geval van de normaal gebruikte concentraties aan Barium-nitraat en silicaat aanleiding zou geven tot een veel te geringe lichtopbrengst bij lagere spanningen en bovendien een aanzienlijk inbrandpercentagè (z.g. "binderburn")

De concentraties aan bariumnitraat en silicaat moesten dus t.o.v. het normale bezinkprocédé drastisch verlaagd worden om dit mogelijk te maken.

Hierbij wordt echter de natte en droge hechting zonder verdere voorzorgsmaatregelen onvoldoende.



Gunstig voor de hechting bleek te zijn:

1. Het gebruik van fijnkorrelige fosforen

Dit vereiste een speciale ontwikkeling bij Hr. Broos voor de N-fosfor, die zonder voorzorgen erg grof is. (zie onderstaande tabel)  
De N-fosfor (C22), die op het fosforenlab. gemaakt wordt is veel geschikter dan b.v. de P<sub>2</sub>fosfor van General Electric.  
Aan de andere kant zijn de diverse batches PLD fosfor beter dan de hier gemaakte H fosfor, vanwege hun grotere fijnheid.

Fosfor	No.	Korrelgrootteverdeling in $\mu$		
		5 $\mu$ %	20 $\mu$ %	50 $\mu$ %
H	FL113/7A-8A	3,5	18,5	11,3
PLD	P156	53	0,85	4,8
PLD	P126	51,5	1	4,9
PLD	P158	26,5	1,1	6,6
P <sub>2</sub>	General Electric	2,5	43	18,6
N	C22-1	2	15,5	13,9
Derby blue	73C/3	27	1	6,9
B	X01733	2,4	0,8	10,6

2. Het gebruiken van een laag bezinkbed

Om het vloeistofbed tijdens het afschenken zo langzaam mogelijk over het schermoppervlak te laten strijken, werd een optimale bezinkhoogte uitgezocht, die vrij klein bleek te zijn.  
Een laag vloeistofbed bevordert tevens de scherphelderheid bij lagere spanningen (zie bezinkrecepten en helderheden)

3. Warm water drogen

(gunstig voor de droge hechting)

4. Betrekkelijk dunne poederlagen (transmissie  $\pm$  40 %)

5. Bezinktijd van 14' toepassen voor maximale natte hechting.

Gunstig voor de schermkwaliteit bleek te zijn:

1. Het gebruiken van een doseerpipet i.p.v. een funnel om spuitsporen te voorkomen (i.v.m. de gebruikte minimale bezinkhoogte).
2. D.m.v. de doseerpipet de complete settlevloeistof inclusief suspensie in de buis te brengen i.v.m. de gelijkmatige transmissie van het scherm (laag bezinkbed!)
3. Een betrekkelijk lange bezinktijd toepassen (14') voor schermvulling.
4. Sneldrogen met een straal warm water

Wanneer de H en vooral de N laagspanningsschermen (bevatten meer silicaat) op de normale wijze gedroogd worden met warme lucht, worden er later in de overeenkomstige buizen, bedreven op lage spanning, gebieden waargenomen in het scherm, die minder licht geven, waardoor het scherm dus een vlekkelig uiterlijk krijgt.



Nadat we buizen met deze vlekkerige schermen afgebroken hadden, werden de schermen aangekleurd met methyleenblauw.

Die plekken die "donker" waren als buis, bleken het meeste methyleenblauw geabsorbeerd te hebben, waaruit we kunnen konkluderen, dat de silicaatverdeling over de schermen niet helemaal gelijk was.

Bij de kleine indringdiepten van de elektronen als in het geval van de toegepaste spanning bij laagspanningsbuizen, krijgt men hier spoedig last van.

Snel drogen met een straal warm water bleek de beste waarborg te zijn om vlekkerigheid van de laagspanningsschermen te voorkomen.

Gunstig voor de helderheid bleek te zijn:

1. Zo gering mogelijk concentraties aan Ba-nitraat en silicaat en laag bezinkbed

Dit wordt geïllustreerd door het volgende:

Wij begonnen voor het H-poeder met het volgende recept voor DH7-78:

- |  |   |
|--|---|
| A) 250 cc Ba-nitr. 0,04 %<br>9 cc 7 % Ksil.<br>15 cc suspensie                           | Helderheid:<br>9 s.d. bij 1200V<br>160 s.d. bij 3,3kV     |
| B) Zelfde recept als onder 1 genoemd<br>maar met de halve zoutconcentraties              | Helderheid:<br>34 s.d. bij 1200 V<br>212 s.d. bij 3,3 kV. |
| C) Zelfde elektrolytconcentraties als<br>onder 1 genoemd, maar met 7x lager<br>bezinkbed | Helderheid:<br>23 s.d. bij 1200 V<br>230 s.d. bij 3,6 kV. |

Combineert men zo gering mogelijke zoutconcentraties met een laag bezinkbed dan kan met helderheden van 40 s.d. bij 1200V halen met PLD poeder.

Dat is + 30 % hoger dan High Wycombe in zijn buizen haalt.

Reden:

Onze silicaat-concentratie is wel iets hoger dan daar gebruikt wordt in de settlevloeistof (0,07 gew. % tegen 0,05 % van High Wycombe) doch onze Bariumionen concentratie ( $13 \times 10^{-7}$  molair) ligt veel lager dan hun Ca-ionenconcentratie ( $24 \times 10^{-7}$ ), zodat in High Wycombe toch wat meer silicaat in de binderlaag zal komen dan in ons geval.

Tenslotte zijn we voor de H-schermen op het volgende bezinkrecept uitgekomen:

- |  |   |                                   |
|--|---|-----------------------------------|
| 45 ml 0,028 % Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> oplossing<br>(0,034 % op de bezinkmolen) | } | H = <u>40</u> s.d. bij 1200V      |
| 0,5 cc 7 % Ksil oplossing<br>(0,6 cc op de bezinkmolen)                                  |   | H = <u>± 260</u> s.d. bij 3,3 kV. |

Voor de N-schermen ligt de elektrolytconcentratie i.v.m. de grovere korrel wat hoger:

- |  |   |                              |
|--|---|------------------------------|
| 45 ml. 0,034 % Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> oplossing | } | H = 23 s.d. bij 1200 V       |
| 1 cc 7 % Ksil. oplossing                                   |   | H = <u>± 158</u> bij 3,6 kV. |



Inbranden

Het inbrandpercentage van de laagspanningsschermen bleek redelijk te liggen.

De inbrandgetallen na 1000 hr. terwijl de buizen op 1200 V bedreven waren bleken gemiddeld  $\pm 20\%$  te zijn. Hierbij werd tevens nagegaan of settlen met Ca of Mg zouten nog voordelen bood in dit opzicht t.o.v. Ba-nitraat. Dit werd gedaan i.v.m. beweringen van High Wycombe in die richting. Wij konden echter geen verschil vinden.

2<sup>o</sup>. Helderheid en Kleur H schermen

a) Helderheid

In DH10-78 H poeder FL113/7A/8A : Hgem. = 7,4 mcd/cm<sup>2</sup>

PLD poeder Hgem. = 7,8 mcd/cm<sup>2</sup>

In DH13-78 H poeder FL113/7A/8A : Hgem. = 32-35 mcd/cm<sup>2</sup>

PLD poeder Hgem. = 28 mcd/cm<sup>2</sup>

Dat de helderheid van PLD hier lager uitvalt, moet waarschijnlijk in de vlieskwaliteit gezocht worden.

Uit metingen die Dipl. Ing. Himmelbauer daarover gedaan heeft, bleek in ieder geval niet, dat er sprake was van stroomverzachtingsverschijnselen.

Kleur van de H schermen

Dit is lange tijd een verward probleem geweest. Aanvankelijk leek het er op, dat in High Wycombe de blauwe band van de spectrale verdeling sterker optrad dan bij ons.

Dit gebeurde zowel voor H als PLD poeders.

Verschillende mogelijke oorzaken van dit verschijnsel werden nagegaan.

O.a. werd de mogelijkheid geopperd, dat de door ons gebruikte aquadag 660B, dat een spoor azijnzuur bevat, het Cu uit het ZnS-Cu uit zou logen tijdens uitstoken, waardoor een verschuiving in spectrale energieverdeling op zou treden.

Zie volgende tabel:

						<u>spectrale emissie</u>
FL113/7A	0,015 % Cu	gestookt op 800 <sup>o</sup> C	ged. 1½ uur:			te blauw
FL113/9A	0,0125% Cu	" " "	" "	" "		: nog iets te blauw
FL113/8A	0,010 % Cu	" " "	" "	" "		: te groen

Hieruit volgt inderdaad, dat de spectrale emissie naar blauw verschuift als de Cu concentratie omlaag gaat.

Aan de andere kant zouden sporen Cu uit het "tapwater" van High Wycombe het optreden van de blauwe band bevorderen.

Uiteindelijk bleken alle moeilijkheden uit verschillend meten voort te komen in Eindhoven (Nat.Lab.) en in Engeland (Mr. Ciuciura).

De mate van focussing bleek verschillend te zijn, waardoor de beide centra verschillende uitkomsten kregen. Hoe meer focussing, des te meer blauw in de spectrale verdeling.

Een eerste indicatie hiertoe waren de kleurpunts- en filtermetingen, die door Dipl. Ing. Bathelt uitgevoerd werden en waaruit bleek, dat onze buizen nog aanzienlijk h.h.<sup>n</sup> blauw bevatten, ook wanneer we de partijen PLD P126 - P156 - P158 gebruikten, waar het Nat.Lab. aanvankelijk nauwelijks blauw in vond.



Zie tabel:

Meting van kleurcoördinaten en kleurzuiverheid van oscillograafbuizen gefocusseerd gemeten

Buisnr.	Proefnr.	Poeder	Schermbel. 1 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$			Schermbel. 30 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$		
			x	y	%B in Gr	x	y	%B in Gr
4EP1	-	-	226	496	15	207	422	25,5
6138	2134	H poeder	273	516	12,5	251	453	23
4	E24	PL/D and	240	533	10	219	465	21
8549	E35	PL/D P156	253	516	12	215	439	30
8496	E36	PL/D P126	229	523	13	209	436	28
8787	E48	PL/D P158	239	544	10,5	255	441	17,5

Later zijn er tussen het Nat.Lab. en Mr. Ciuciura zowel in Eindhoven als in Engeland gemaakte buizen met dezelfde poeders, uitgewisseld en gemeten.

De meetresultaten, die betrekking hebben op de gedefocusseerde metingen, zijn met elkaar in goede overeenstemming.

Bij gedefocusseerd meten krijgt men echter te weinig blauwe band te zien, zodat deze meting voor publikatie niet de voorkeur verdient.

Zie tabel.

Buis	Meetin- stantie	Hoogte piek 4500A <sup>0</sup>	Hoogte piek 5200A <sup>0</sup>	Stroombichth.	
				gefoc.	gedefoc.
4EP1 P126 fosfor	Nat.Lab.	20	100	10 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$	
4EP P126 fosfor	Nat.Lab.	<u>14</u>	100	10 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$	
4EP1 P126 fosfor	Ciuciura	30	100	10 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$	
4EP1 P126 fosfor	Ciuciura	<u>13,5</u>	100	10 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$	
4EP1 P158 fosfor	Nat.Lab.	23	100	10 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$	
4EP1 P158 fosfor	Nat.Lab.	<u>14</u>	100	10 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$	
4EP1 P158 fosfor	Ciuciura	25	100	10 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$	
4EP1 P158 fosfor	Ciuciura	<u>14,5</u>	100	10 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$	



Metingen aan Eindhovense buizen van Cuicaira ontbreken nog.

- Konklusies: 1. Als routinemeting lijkt ons de methode Bathelt zeer geschikt.  
2. De meetkondities bij gefokuseerd meten dienen beter vastgelegd te worden (voor publikatie)  
3. Voor publikatie moeten ook nog tolerantiegebieden vastgesteld worden, waarbinnen de spektrale verdeling mag liggen.







### III Montage.

#### III-1 Montage rapport:

In dit rapport worden de volgende punten behandeld:

1. Ontwikkeling van de indrukmallen.
2. Montage moeilijkheden.
3. Overdracht van het monteren aan de fabriek.

#### 1. Ontwikkeling van de indrukmallen:

1.1 In het allereerste stadium van het bestaan van de DH 7-78 is ingedrukt met een indrukmal welke op het volgende principe berust:

a) De mal bestaat uit 3 delen t.w:

1. Het "onderstuk", dit is het gedeelte waarin resp. g1, g2, g3 en g4 met diafragma in worden opgestapeld.
2. De "D1 portefeuille", waarin tussen veertjes de D1 platen tegen een afstand plaatje worden geklemd.
3. Het "bovenstuk", waarin de D2 platen en g5 worden geplaatst. Dit "bovenstuk" heeft 2 geleide pennen, waarover achtereenvolgens de portefeuille en het onderstuk worden geschoven. Het gehele kanon is nu in de mal opgesloten en moet vervolgens in 4 glasstaafjes worden ingesmolten. Dit gebeurt op een z.g.

b) Indruktafel. Op deze tafel bevinden zich 2 centers, waartussen de mal wordt geklemd. Hierdoor voorkomen we dat de onderdelen tijdens het indrukken in de mal verschuiven. Onder de mal bevindt zich een "bedje", waarin het multiformstaafje week wordt gemaakt m.b.v. gasbranders. Als de temperatuur hiervan hoog genoeg is, wordt de arm met centers, en dus ook de mal naar beneden bewogen, en worden de pennetjes van de onderdelen in het plastische glas gedrukt, waardoor ze omsloten worden. Op dit moment worden vlammen voor  $\pm 90\%$  gedoofd. Een korte tijd hierna wordt de mal met aangesmolten glasstaafje omhoog gebracht, en wordt het volgende staafje verwarmd.

Het nadeel van deze methode is, dat tijdens het verwarmen van de glasstaafjes de mal vlak boven de vrij grote vlammen hangt. Hij kan n.l. niet worden verwijderd, want dat zou betekenen, dat de diverse onderdelen niet meer aangedrukt worden en dus het kanon scheef wordt. Het gevolg hiervan is dat de mal erg warm wordt en t.g.v. materiaalspanningen de neiging heeft krom te trekken, hetgeen dan ook herhaaldelijk is vastgesteld.

1.2 Er is dan ook gezocht naar een andere methode, die een wijziging van de indruktafel en mal tot gevolg heeft n.l.:

- a) T.a.v. de mal. Hierbij wordt er zorg voor gedragen dat bij het in elkaar schuiven van de 3 delen deze automatisch opgesloten worden.
- b) T.a.v. de tafel. De centers zijn vervallen, (1-1-b) en vervangen door beugels, waarin de mal ligt.
- c) T.a.v. de branders. Deze zijn vervangen door branders welke een kleine en intensieve vlam geven, dus minder warmteverlies. Tijdens het voorwarmen van de isolatiestaafjes blijft de mal in tegenstelling met de oudere methode, niet op de indruktafel liggen.



Dit is nu mogelijk door de automatische klemming van de mal waardoor de onderdelen opgesloten blijven.  
 Later is dit systeem nog verbeterd, door de branders wegklapbaar te maken, waardoor het oxyderen van de D2-D2' platen wordt voorkomen.

In het onderstaand schema is de mal leverantie en ontwikkeling weergegeven.

mal type vermeld onder	data	data wijziging	aard van de wijziging
1 - 1	aanwezig bij aanvang proef- fabrikage 1.1.'60	24.2.'60	nieuw onderstuk besteld. Het cil. gedeelte is dermate onrond, dat goed indrukken niet meer mogelijk is (+ 0,1 mm)
		24.2.'60	Onderstuk provisorisch gerepareerd
		24.2.'60	Laatste series met genoemde mal ingedrukt.
1 - 2 (z.g. mallen nrs 1 en 2)	vanaf 7.3.'60	.	Ingedrukt met de mallen van de DH 10-78 in de fabriek (Bestelling van 24.2 verval- len; nieuwe mal besteld)
1 - 2 (z.g. mal 3)	besteld 22.1.'60  geleverd 14.4.'60 + indruk- tafel	14.4.'60	Bedjes van de indruktafel staan te laag.
		14.4.'60	Opsluiting van de D2 platen bevredigd niet. (Er worden veertjes aangebracht, waar de platen onder moeten schuiven).
		22.4.'60	De tussenlegplaatjes D2-g5 en g5-D1 zijn te groot; deze raken bij het indrukken de bedjes.
		22.4.'60	De maten van het cil. onder- stuk zijn erg ruim. Hieraan kan niets meer veranderd worden.
		12.5.'60	Nieuw bovenstuk besteld (scharnierende opsluiting van de D2 platen geeft te grote slingering)
		10.6.'60	Gereviseerde mal opnieuw afgeleverd.



Vervolg

mal type vermeld onder	data	data wijziging	aard van de wijziging
		vanaf 10.6.'60	Enkele series buizen zijn gemaakt om aan de kanonnen de stand van de D2 platen op te meten
		22.8.'60	De stand van de D2 plaat opsluiting is 0,2 mm verschoven in de afschaduwrichting.
		30.8.'60	Een serie buizen gemaakt met bovengenoemde wijziging geeft geen aanwijsbaar beter resultaat.

2. Montage moeilijkheden:

Deze zijn te onderscheiden in de volgende punten:

- 2-1 Lange levertijden van mallen.
- 2-2 Tijdverlies door extra controle.

ad 2-1 Door genoemde lange levertijden moet met de gereedschappen, met name mallen, waaraan niet te repareren fouten zijn ontdekt, worden doorgewerkt. Dit betekent geen kwaliteitsverbetering doch een uitvalpercentage dat op hetzelfde niveau blijft, en bijgevolg niet efficiënt.

ad 2-2

- a) Herhaaldelijk is voorgekomen dat onderdelen niet voor 100% aan de tekeningen voldoen. Door gebrek aan betere moest met de minder goede onderdelen worden doorgewerkt om een stagnatie te voorkomen. Dit betekent ook dat bij deze onderdelen een steekproef controle niet voldoende was.
- b) Ook zijn er onderdelen en mallen geleverd, welke niet voldoende door de B.M. gecontroleerd waren. Dit betekent in eerste instantie afkeuren en voor zover mogelijk repareren. Ook dit kost een hoop tijd.

In onderstaande tabel zijn enkele besteldata en levertijden van gereedschappen weergegeven.

Omschrijving	Bestel data	Leverdata
Indrukmal	22.1.'60	14.4.'60
Nieuw bovenstuk van indrukmal	12.5.'60	10.6.'60
Pennenrichter	20.1.'60	22.2.'60
Opzetmal (kanon-plaatstel)	9.3.'60	2.7.'60

De langere levertijden van onderdelen kan zijn oorzaak vinden in schaarse materiaal voorziening.



3. Overdracht van het monteren aan de fabriek:

Dit kunnen we onderscheiden in de volgende 2 fasen:

- 3-1 Indrukken in de fabriek; monteren bij de ontwikkeling.
- 3-2 Indrukken en monteren in de fabriek.

ad 3-1 De fabriek drukte in en voorlopig zijn de kanonnen nog bij de ontwikkeling gemonteerd. Deze tijd is echter zeer kort geweest n.l. van week 10 tot week 14. Omdat de montage van de DH 7-78 niet zo erg veel afwijkt van de DH 10-78 is in week 14 alles door de fabriek overgenomen.

ad 3-2 Vanaf week 14 is efficiënter gewerkt, gezien het feit, dat het tempo en bijgevolg het arbeidsloon gunstiger komt te liggen. De uitval, met name op het afschaduwen is nog steeds erg groot. Om dit beter te krijgen zijn naast de proeffabrikage proeven genomen met mal 3, doch dit heeft tot nog toe geen gunstig resultaat gehad. Het onderstuk van de mal heeft te grote toleranties. Zie eveneens het rapport "Onderzoek van het kanon DH 7-78 t.a.v. het afschaduwen."

Samenvatting:

1. De gang van zaken is verre van bevredigend (soms lange levertijden en extra veel controle).
2. De momenteel beschikbare mallen voldoen niet helemaal, maar het resultaat is toch wel acceptabel.
3. Het afschaduwen kan gezocht worden in de excentriciteit van het onderstuk.
4. De uitval op "wazig beeld" zou gezocht kunnen worden in het schuren van de platen (ingebod vuil). Deze maatregel is tijdelijk geweest en later weer verlaten. De uitval was: 2,85 % deze is nu  $\pm 0,9$  %.







#### IV Insmelten.

##### IV-1 Insmeltrapport 7-78:

###### A. Algemeen:

Gedurende de proeffabrikage van de 7-78 zijn t.a.v. het insmelten weinig buitensporigheden gebeurd.

Er zijn 1091 buizen ingesmolten, waarvan er 1039 goed zijn, dit betekent dus een opbrengst van 95,5 %. Het uitvalpercentage van 4,5 % is voor een groot deel te wijten aan het invoeren van de "all-glass base". Het grote verschil van dit plaatstel met de konventionele plaatstellen (10-78, 13-78), is het verschil in doorvoerpennen, n.l.:

- a) Konventionele plaatstellen: deze hebben een toevoerdraad bestaande uit een Cu-manteldraad aan het einde hiervan is een stukje MnNi draad gelast, waarop het kanon vastzit.
- b) All-glass plaatstellen: De toevoerdraden bestaan hierbij uit 3 delen t.w.:
  1. een kontaktpen (Ni-draad; gehard).
  2. een Cu manteldraad (afdichting).
  3. een MnNi draad (waarop het kanon gelast wordt).

De moeilijkheden bij de fabrikage van deze plaatstellen kunnen we onderscheiden in:

1. Het ontgassen van de nikkelen kontaktpen. Wordt deze te sterk ontgast, dan plakt het glas bij het persen aan de pen, wanneer deze tegen de aanslag wordt gedrukt, en er ontstaan krimpcheurtjes.
2. Na het persen moet het plaatstel nagevormd worden. De Ni pen is dikker, bijgevolg is de weerstand in het glas groter en moet het glas lager visceus zijn. Dit is moeilijk omdat het plaatstel na het persen een stukje opgetild moet worden en juist aan de zijde waar geen branders kunnen zitten, moet verwarmd worden.

Gezien de andere konstruktie van de all-glass base is een andere termische behandeling ook nodig. In het begin moest hiernaar gezocht worden.

Dit blijkt ook uit het overzicht, de uitval oorzaak bij de ontwikkeling komt sterker naar voren dan in de fabriek. De reden hiervan kan gezocht worden in het feit, dat bij de ontwikkeling wordt ingesmolten op een éénkops insmeltmachine, terwijl de fabriek hiervoor een 6-kops gebruikt. Zijn de branders van de 6-kops insmeltmachine eenmaal goed afgesteld, dan is het aandeel van de insmelter tot een minimum teruggebracht en bijgevolg liggen de temp. op de diverse posities nagenoeg gelijk. Dit is bij de ontwikkeling geenszins het geval, want hier speelt op de eerste plaats het vakmanschap van de insmelter een rol. Het bovenstaande weerspiegelt zich ook in de overige uitval, welke t.a.v. "gat kop" en "slecht ingesmolten" te wijten is aan het instellen van de machine.



B. Het aanlopen in de fabriek:

1. De insmeltlengte van de 7-78 is gelijk aan die van de 10-78 en dus kan op dezelfde posities gewerkt worden.
2. De ombouw van de posities van 10-78 naar 7-78 wordt verkregen door het plaatsen van een cindanoring, welke een kleinere binnendiameter heeft; dus één positie kan voor 2 typen gebruikt worden.
3. De kop van de 7-78 moet mooi rond zijn, dit in tegenstelling met de 10-78. (Hierop wordt een huls geplaatst en dus moet er voldoende ruimte zijn voor kit, dus is een iets spitsere kop gewenst). Dit geeft nog al eens moeilijkheden, omdat de kop bij het voorwarmen soms iets te snel doorzakt en bijgevolg niet rond wordt. Dit kan zijn oorzaak vinden in de wanddikte toleranties van de hals van de ballon, of het niet juist instellen van de branders.
4. Het oxyderen van de afschermcilinder van g1. Dit kan voorkomen worden door toevoeren van groen menggas. Hierbij moet bij het versmelten (laatste positie) van plaatstel en hals de hoeveelheid menggas klein worden gehouden, daar anders de plastische glasmassa wordt opgeblazen en er een gat in de versmelting valt. Bovendien moet de temp. van de voorwarmposities evenredig zijn met de tijd van het voorwarmen. Beiden worden bepaald door de max. toelaatbare hoeveelheid menggas. Voorbeeld: Zou de tijd, vooral op de voorlaatste positie, groot zijn en bovendien de temp. hoog, dan betekent dit dat er per tijdseenheid een groot volume menggas moet worden toegevoerd. Op deze positie zakt de hals uit en moet het plaatstel raken. Is de menggas toevoer te groot, dan raakt de hals het plaatstel niet, er is n.l. nu een grote uitstroomopening nodig en lukt het dus niet om op de laatste positie de hals met plaatstel te versmelten.
5. Op het nawarmrad in de fabriek bevinden zich nawarm bussen voor diverse buistypen. Het gebruikte aantal voor de 7-78 is ongeveer de helft van de aanwezige. De beschikbare hoeveelheid menggas is beperkt. Om nu toch per bus een voldoende hoeveelheid menggas beschikbaar te hebben worden de niet gebruikte toevoerleidingen afgesloten.

C. Konklusie:

1. Bij het insmelten zijn geen principiële moeilijkheden aanwezig.
2. Het vergroten van het rendement berust hoofdzakelijk op routine.
3. Het aanwezig zijn van doorstroommeters voor menggas, voor de laatste 3 posities van de insmeltmachine, zijn beslist noodzakelijk.
4. Het verdient aanbeveling om de hoeveelheid beschikbaar menggas op het nawarmrad op te voeren. (grotere druk of leidingen met grotere diameter).







## V Pompen.

### V-1 Pomprapport 7-78:

In dit rapport kunnen we de volgende punten onderscheiden:

- A. Het pompen op een kwikpompstel
- B. Het pompen op een oliepompstel
- C. Puntafsmelting
- D. Temp.metingen op de resp. pompen
- E. Het pompen in de fabriek
- F. Samenvatting

#### A. Het pompen op een kwikpompstel:

In het begin van de proeffabrikage werd de 7-78 enkel en alleen gepompt op de kwikpompstellen. Het afsmelten op deze pompen is echter handwerk, en dat brengt nog al wat bezwaren tegen deze pompmethode. Gezien het feit, dat het uiteindelijk de bedoeling is, dat een bepaald buistype in de fabriek gemaakt wordt, is er de streving om ook de bewerkingen en produktiemethoden zoveel mogelijk aan de betreffende mogelijkheden in de fabriek aan te passen. Omdat de fabriek pompt met oliepompen wilde men ook de 7-78 hierop pompen. Dit betekende een elektrisch puntafsmelting (zie C), maar omdat aanvankelijk de eis was, dat de puntlengte kleiner moest zijn dan de penlengte van het plaatstel moest er eerst een oventje en een afsmeltmethode ontwikkeld worden. Later is door de C.A. afdeling goed gevonden, dat de puntlengte iets langer werd hetgeen bovenstaande ontwikkeling aanmerkelijk verkort. Gedurende deze tijd is op de kwikpomp gepompt. De resultaten waren aanvankelijk bevredigend tot het moment, dat er een partij buizen werd ontdekt met ligeffekt. Door de gasanalyses is bevestigd, dat er een grote hoeveelheid methaan in de buizen aanwezig was. Buizen, inmiddels reeds op oliepomp gepompt, hadden dit euvel niet. Een verklaring hiervoor zou de volgende kunnen zijn:

Gedurende het pompen valt op de temp. verdeling in de oven van de kwikpomp niets aan te merken (zie D). Bij het afsmelten, gedurende een korte tijd, wordt er een aanzienlijke hoeveelheid water uit de pompstengel vrijgemaakt, dit komt in de buis en vormt later met het getter materiaal methaan. Bij het elektrisch afsmelten is de voorwarmtijd van de stengel lang en de temp. 400-500° C. Gedurende deze tijd, + 5', wordt er nog steeds gepompt en mag aangenomen worden, dat het vrijkomende water in veel minder sterke mate in de buis terecht komt. In deze buizen is de methaan hoeveelheid dan ook veel lager.

#### B. Het pompen op een oliepompstel:

Op deze pompen mag de temp. verdeling in de oven slecht genoemd worden, (zie D), doch ondanks dat is het resultaat bevredigend en beslist beter dan op de kwikpompen.

De grote moeilijkheid is nu de puntafsmelting en de kwaliteit van de plaatstellen. T.a.v. de puntafsmelting kunnen we verwijzen naar C, t.a.v. de kwaliteit van de plaatstellen kan gezegd worden, dat in het begin enorm veel lekke plaatstellen en gesprongen koppen aanwezig waren.



Dit kan toegeschreven worden aan de volgende 2 punten:

1. Het vervaardigen van de plaatstellen.
2. Het beitsen van de toevoerdraad aan de kanonzijde.

ad 1 De hierbij ondervonden moeilijkheden zijn:

Het ontstaan van krimpscheurtjes rond de pennen, (zie rapport insmelten A). Deze scheurtjes kunnen bij de geringste spanning die ontstaat hetzij door een klein temp. verschil tijdens het pompen, hetzij door een spanning die reeds in het plaatstel aanwezig is, een sprong tot gevolg hebben.

ad 2 Diverse keren is vastgesteld, dat de Cu-manteldraad in contact staat met de buitenlucht via de heuveltjes. Dit zijn weliswaar capillairen, doch bij het beitsen van de MnNi draad wordt hierin zuur opgezogen. Bij het spoelen van de plaatstellen na het beitsen lukt het niet het resterende zuur uit de capillairen te verwijderen en er volgt een oxydatie proces van de Cu manteldraad. Het gevolg hiervan kan zijn een lekweg. Een oplossing hiervoor is de plaatstellen vlak voor de montage beitsen. Het uitvalpercentage "Lek langs pennen" is alleen voorgekomen in het begin van de proeffabrikage (zien overzicht).

Opm. Punt 1 geldt natuurlijk eveneens voor de kwikpomp. Gezien het feit, dat bij de oliepomp hogere eisen moeten worden gesteld aan de plaatstellen, i.v.m. de elektrische puntafsmelting, dan bij de kwikpomp—de geleiding door de Ni pen is beter dan door de Cu-manteldraad, omdat er 2 pennen, n.l. de gloeidraad, in het oventje zitten—valt het bij de oliepomp meer op.

### C. Puntafsmelting:

Zoals reeds vermeld onder A. heeft de elektrische puntafsmelting voordelen boven een handafsmelting. Het onder A. genoemde voordeel is echter niet het enige. Er mag verder nog vermeld worden:

1. De mogelijkheid tot automatisering, vooral voor de fabriek van belang, is aanwezig.
2. Onafhankelijk van het vakmanschap van de pomper.
3. Mechanisch sterker.

ad 1 Automatisering is op een eenvoudige manier te verwezenlijke t.w.:

- a. Door een tijdschakelaar, voor toepassing bij een enkelvoudig pompstel.
- b. Door gebruik te maken van de doorzettijd van een roterende pomp. Deze methode wordt in de fabriek toegepast.

Uit het bovenstaande blijkt, dat een elektrische afsmelting wel gewenst is. Aanvankelijk was het de bedoeling om de punten zodanig af te smelten, dat deze nagenoeg niet boven het plaatstel uitkwamen. Gezien het feit, dat deze methode een hele ontwikkeling vraagt zowel v.w.b. de vorm van het oventje en de diverse tijden en stromen, is het dus niet mogelijk dit binnen korte tijd te doen. Dit is dan ook de reden geweest om van de superkorte punt over te stappen op de korte punt, met het gevolg, dat de fabriek met enkele kleine wijzigingen v.w.b. tijden, stromen en oventjes vrij vlug tot het pompen van de 7-78 kan overgaan, voor wat betreft de afsmelting van de korte punt wordt verwezen naar het rapport "Onderzoek puntafsmelting DH 7-78."



ad 2 De stengel dient zo kort mogelijk te worden afgesmolten. Bij de handafsmelting kan een sprong gemakkelijk veroorzaakt worden door het niet gelijkmatig verwarmen van het plaatstel (ontstaan van spanning t.g.v. temp. verschil) wordt bovendien een van de pennen met de brander te intensief verwarmd, dan springt eveneens het plaatstel t.g.v. van warmtegeleiding door de pen, en bijgevolg een plaatselijke verwarming.  
Bij de elektrische afsmelting dienen we hiermee geen rekening te houden, omdat:

- a. De pennen niet in aanraking komen met de verwarmspiraal.
- b. De vorm van het afsmeltoventje zodanig is dat een gelijkmatige verwarming van het plaatstel wordt verkregen.

ad 3 Bij de handafsmelting wordt er aan de pompstengel een uiterst fijn puntje getrokken. Dit wordt weliswaar zoveel mogelijk afgebot, doch ondanks dat, blijft het een zeer kwetsbaar iets. Een geringe druk is reeds voldoende om het genoemde puntje te doen afbreken, met als gevolg een lekke buis. Dit kan n.l. gemakkelijk voorkomen door het plaatsen van de buis in een transportrek.

D. Temp. metingen op de resp. pompen: (pag. 31)

De temp. metingen kunnen onderverdeeld worden in:

- a. Metingen in de oven van de kwikpomp (grafiek 1). De buis met de betreffende koppels is midden in de oven geplaatst, op 18,5 cm boven de pompplaat.
- b. Metingen in de oven van de oliepomp (grafieken 2 t/ m 5). De buis is geplaatst op resp. pos. 1, 2, 3 en 4) op + 2 cm boven de pompplaat, i.v.m. de plaats van de afsmeltoventjes.
- c. Metingen in de oven van de 32 voudige-roterende pomp in de fabriek, opgenomen tijdens het pompen van de 1<sup>e</sup> vrijgaveserie. De grafieken spreken verder voor zich. Opgemerkt dient te worden, dat aan de verbetering van de temp. verdeling van de oliepomp nog gewerkt wordt.

E. Het pompen in de fabriek:

Zoals reeds eerder vermeld pompt de fabriek op dezelfde wijze als bij de ontwikkeling het geval is. Enkele uitzonderingen zijn:

1. De pomp is 32 voudig en roterend.
2. Het H.F. ontgassen geschiedt m.b.v. de minder geschikte "oorbelspoelen" Het totale uitvalpercentage in de fabriek is evenwel lager dan bij de ontwikkeling, t.w. resp. 8,5 % en 11,2 %. Hierbij dient opgemerkt, dat de uitvaloorzaak t.g.v. slechte plaatstellen bij de ontwikkeling 3,9 % is, hetgeen betekent, dat de uitval t.g.v. pompstoornissen bij de ontwikkeling  $11,2 - 3,9 = 7,3$  % bedraagt en bijgevolg iets lager ligt dan in de fabriek. De uitval in de fabriek is nu 4,1 %.



F. Samenvatting:

1. Het pompen op oliepomp met elektrische puntafsmelting is te verkiezen boven het pompen op een kwikpomp met handafsmelting (geen ligeffekt).
2. De temp. verdeling in de oliepomp-oven zijn slechter dan bij de kwikpomp.
3. Het H.F. ontgassen m.b.v. spiraalvormige spoelen gaat boven het ontgassen m.b.v. de z.g. oorbelspoelen (handwerk op de kwikpomp en dus niet reproduceerbaar).
4. Het uitvalpercentage was hoog (+ 8%). Dit is afgenomen tot + 4 %.
5. De kwaliteit van de plaatstellen is niet bevredigend; op de toevoerdraden aan de kanonzijde zit glas geplakt, komt dit glas in de buis dan wordt het scherm beschadigd.
6. De plaatstellen zijn moeilijk te maken, dit is handwerk bij Dhr. Planjer.
7. Het H.F. ontgassen is bij de 7-78 gedaan voor het katode ontleden, in tegenstelling met andere buistypen (zie rapport "Resultaten van emissiemetingen bij variatie van diverse bewerkingsmethoden").
8. Het uitvalpercentage "sprong punt" en "sprong plaatstel" is hoog (3,6 %).







## VI Afwerking.

### VI-1 Rapport afwerking:

De afwerking kunnen we als volgt samenvatten:

- A. De plaats van:
  - 1. de getter
  - 2. de centreerveren
- B. Meetklaar maken
- C. Meten
- D. Het afwerken

#### A-1 De plaats van de getter:

We hebben de keus uit:

- a. Een minder magnetiseerbare kic-getter (alleen na het verdampen) waarbij de Ba langzaam vrijkomt.
- b. Een magnetiseerbare saes-getter waarbij de Ba zeer snel vrijkomt.

T.a.v. de gaswaarde geven we de voorkeur aan de saes-getter omdat het verdampen daarvan goed reproduceerbaar is.

De getter kunnen we in 2 gebieden plaatsen:

- a. Boven rooster 4. De spiegel maakt nu met het aquadag contact en zweeft dus niet, waardoor oplading is uitgesloten.
- b. Onder rooster 4, met de volgende nadelen:
  - 1<sup>e</sup> Gebied met een niet homogeen veld.
  - 2<sup>e</sup> Door de oplading van de spiegel kan het veld hiervan door grijpen tussen elektroden.

We zien dus, dat het plaatsen van de getter boven rooster 4 te verkiezen is boven het plaatsen onder rooster 4.

Het feit, dat het materiaal van de getterring magnetiseerbaar is wordt hiermee niet opgelost en de bundel zou dus beïnvloed kunnen worden.

#### A-2 De plaats van de centreerveren:

Uit valproeven is gebleken, dat de oorspronkelijk gemonteerde slappe centreerveren op g5 niet voldoende waren (zie bijlage VII-10). Het ideale zou zijn een dubbel stel centreerveren (op g5 en g4) en een slappe ophanging op het plaatstel. Dit is niet zonder meer mogelijk, omdat dan het inschuiven van het kanon in de ballon wordt bemoeilijkt.

Zouden we echter het kanon op het plaatstel zodanig monteren, dat het inschuiven nog net mogelijk zou zijn en bovendien 8veren, dan zou bij het verdampen van de getter deze aan de g4 zijde moeten worden afgeschermd en wel zodanig, dat er tussen g4 en g5 geen lekweg ontstaat waardoor astigmatisme korrektie onmogelijk zou worden. Een eenvoudiger oplossing voor de plaats van de centreerveren kan gezocht worden in stuggere veren op g5, waardoor dus bovenstaande moeilijkheden voorkomen worden.

Samenvattend kunnen we zeggen:

- 1. De gunstigste plaats voor de getter is tussen g4 en g5.
- 2. De magn. getter verkiezen we boven de minder magn. getter (betere gaswaarde).
- 3. Er wordt 1 stel stugge centreerveren op g5 geplaatst.



B. Meetklaar maken:

Het meetklaar maken van de 7-78 omvat:

1. Het branden; met de als doel het activeren van de katode.
2. Het sweepen; met als doel het scherm gelijkmatig in te branden en om een lagere gasdruk te bewerkstelligen (CH<sub>4</sub>)

Voor het ontstaan van het schema voor bovenstaande bewerkingen kunnen we verwijzen naar het rapport "Resultaten van emissiemetingen bij variatie van diverse bewerkingsmethoden."

Hierbij dient nog het volgende opgemerkt te worden:

- a. De metingen zijn gedaan aan buizen waarin het diafragma in g2 9 mm onder de bovenrand van de bus gelast is.
- b. Om de buis zoveel mogelijk gelijk te maken aan de DH 10-78, is, bij overdracht van de montage aan de fabriek, het onder a. genoemde diafragma van 9 mm op 4,5 gebracht. Dit impliceert, dat er een groter deel van de bundel begrensd wordt. Mogelijk zou zijn, dat hierdoor bij het sweepen het diafragma gedeeltelijk gaat verdampen en dat er een zeer kleine hoeveelheid hiervan op het scherm komt, als toevallig de emissie groter is. Om in een veiliger gebied te gaan zitten is de spanning bij het sweepen van 2000V op 1500V gebracht. (max. waarde).

Beschouwen we het overzicht van het meetklaar maken dan zien we daar als grootste uitval percentages:

- a. Pen uit (1,95 %). De oorzaak hiervan kan gezocht worden in de volgende punten:
  1. Het invoeren van een nieuw soort plaatstel, welke t.a.v. de grote afmetingen en het grotere aantal pennen diverse fabrikage moeilijkheden teweeg brengt. Een van deze moeilijkheden is de beperkte ruimte voor de heuvels en bijgevolg een lastige verdeling van de toevoerdraad in het glas en dus een zwakke pen (de las manteldraad-pen zit te ondiep).
  2. Bij de diverse bewerkingen (insmelten en pompen) was men niet ingericht voor een dergelijk plaatstel. Dit heeft tot gevolg, dat de pennen nog al eens misvormt worden. Bij het recht buigen en verder richten breken de pennen dan in het algemeen.
- b. Losse delen; glas (0,97 %). Deze kunnen voor het allergrootste deel worden toegeschreven aan de fout genoemd onder a-1. Hierbij komt nog, dat het plaatstel 14 pennen heeft, dus zijn hoeken van 90° gevormd door 4 pennen niet mogelijk (dit is wel het geval met de 12 pens plaatstellen). Deze nadelige verdeling betekent, dat 3 van de 4 pennen waaraan de isolatiestaven worden gelast moeten worden bijgebogen. Hierdoor ontstaat in de toevoerdraad een spanning en dit kan bij het verhitten van het plaatstel het breken van de heuveltjes tot gevolg hebben (bij insmelten, pompen e.a.). Het buigen is in het begin niet juist gebeurd. Toen werden de pennen geleidelijk bijgebogen. Later is men er toe overgegaan om het eerste stuk ongebogen te laten en + 6 boven het heuveltje de draad haaks om te zetten. Dit geeft t.a.v. losse delen een beter resultaat. Ook komt het wel een enkele keer voor, dat er een stukje van de isolatiestaaf afspringt.



- c. Losse delen; Van.oxy. + aq. (0,97 %) Gezien het feit, dat in het begin van de proeffabrikage de ballonvoorziening zodanig was, dat de ballons gedurende een lange tijd bleven staan is deze uitvaloorzaak t.g.v. van.ox. aan de orde geweest. De kontaktveren kunnen iets losse aquadag veroorzaken.
- d. "Sprong punt" en "Sprong plaatstel". Deze 2 buizen zijn uitgevallen tijdens het sweepen. De gloeispanning is hier hoog, hetgeen een aanzienlijke temp. verhoging van de buisbodem tot gevolg kan hebben.

C. Metten:

Beschouwen we achtereenvolgens de uitvaloorzaken, weergegeven op het meetoverzicht, dan kunnen we hierover het volgende zeggen:

1. Scherm kwaliteit met een uitval percentage = 16,5 %. Hieruit zien we dat het N-scherm kritischer is t.a.v. vlekken dan het H-scherm; de uitval is resp. 19 % en 14,8 % (zie Interimrapport).
2. Slechte katode: hierbij kan verwezen worden naar het rapport betreffende de emissiemetingen.
3. Het afschaduwen, met een uitval van 17 %. Zowel de metingen 1:4 als 1:5 ( $\frac{V_{g6}}{V_{g4}}$ ) zijn normale metingen, doch de meting 1:5 is bepalend, gezien het feit, dat alle buizen die uitvallen bij 1:4 ook bij 1:5 uitvallen. Deze meting is wel bijzonder lastig. Het Kwal.Lab. zoekt nog steeds naar een betrouwbare en eenvoudige meting. Het resultaat is dat ook de fabriek niet in staat is de uitsturing betrouwbaar te meten. (Momenteel is de meting teruggebracht op een helderheidsafname meting)
4. Schermstroom. Ook hierbij kan verwezen worden naar het rapport betreffende emissiemetingen.
5. Te hoge  $I_{g3}$ . De 7-78 heeft nog steeds te kampen met een vrij slechte spotkwaliteit. Om dit te verbeteren is aanvankelijk het diafragma van  $g_2$  omlaag gebracht, daar het veld van  $g_3$  en  $g_4$  doorgrijpt tot het diafragmaat (zien curve pot. verloop op de as van  $g_2$ ,  $g_3$  en  $g_4$ ). Brengen we het diafragma omlaag dan betekent dat, dat de doorgelaten bundel breder wordt en dus de  $g_3$  stroom groter zal worden. De verandering van de plaats van het diafragma geeft echter t.a.v. het astigmatisme geen aanwijsbaar beter resultaat en is dus op de oude plaats terug gebracht. (zie blz. 24).
6. Hoekverdraaiing. In het begin van de proeffabrikage is op verzoek van de P.I.T. de aansluiting  $180^\circ$  gedraaid. Tengevolge van een misverstand is een serie buizen op de oude wijze ingesmolten en bijgevolg afgekeurd.
7. Kromme lijn. I.v.m. de valproeven is geprobeerd een dubbel stel centreerveren toe te passen, doch gezien de moeilijkheden met de getter (zie A-2) is de aquadaglenkte van een seriebuizen korter gemaakt en op  $g_5$  een kontaktspiraal geplaatst. Het resultaat hiervan was dat de getterspiegel zweefde, ging opladen en een kromme lijn het gevolg had. Ook een niet zwevende getter met kort aquadaglenkte veroorzaakte een kromme lijn. De konklusie is dus geen blanke glaswand tegenover de D1 platen.
8. Ingebrand. Dit kan zijn oorzaak vinden in:
  - a. het uitvallen van de sweepkast.
  - b. het gasmeten (boven  $g_4$  heerst een homogeen veld; wordt het scherm niet op kat. pot. gelegd, dan kunnen er nog elektronen het scherm bereiken).
  - c. te hoge schermbelasting bij het meten.
9. Overige uitval. Dit zijn geen essentiële fouten, en spreken bijgevolg voor zich.



Gasmeting Aanvankelijk was het met het bestaande gasmeetapparaat niet mogelijk op een betrouwbare wijze gas te meten, omdat de verhouding van de  $I_{g2}$  en  $I_{g4}$  te groot was:  $\pm 8$  (met het gasmeetapparaat wordt de  $I_{g2+4}$  gemeten). Hierdoor is de spreiding van de rooster 4 stroom te groot. Dit is erg onbetrouwbaar, omdat de ioniserende stroom en dus de gaswaarde recht evenredig is met de  $I_{g4}$ . Om dit te voorkomen is voor de 7-78 een aparte aansluiting gemaakt, waardoor het mogelijk is de  $I_{g4}$  direkt af te lezen, hetgeen een grote nauwkeurigheid betekent. Op deze wijze is het kanon geijkt en m.b.v. de ijkcurve is de abs. druk in de buis te bepalen (zie meetvoorschrift).

D. Het afwerken:

Het afwerken omvat:

1. Keuren en reinigen van het uiterlijk.
2. Keuring op losse delen (kleine stukjes).
3. Het aanbrengen van een etiket eventueel stempel.
4. Het polijsten van schermen met krasjes.
5. Verpakken en afleveren.

Samenvatting:

1. De magnetiseerbare getter is niet ideaal.
2. Eén stel stuggere centreerveren voldoet goed.
3. Het meten van de uitsturing (afschaduwfout) is met de bestaande methoden moeilijk reproduceerbaar.
4. De gasmeting is eenvoudig en betrouwbaar.











Schermtype	Kwal. Lab.				Totaal
	Week 2 t/m week 27				
	H	N	B		
Ingestuurd	366	119	27		512
Retour	71	39	4		114
Afgeleverd aan C.A.	295	80	23		398
Gas	44	14	2		60
Strooistralen	3				3
Wazig beeld	20	8	1		29
Ig6 te laag	31	6	4		41
Ingebrand	4	1			5
Kromme lijn	1				1
Afshaduwen	6	6			12
Losse delen	8	1			9
Pen uit	2	3			5
Kras (scherm)	2				2
Hoek der lijnen	1				1
Hoekverdraaiing	3	6			9
Sluiting		1			1
Zwarte punt	1				1
Vlekken	7	3	1		11
-Vg1 te hoog		1			1
Lek		1			1

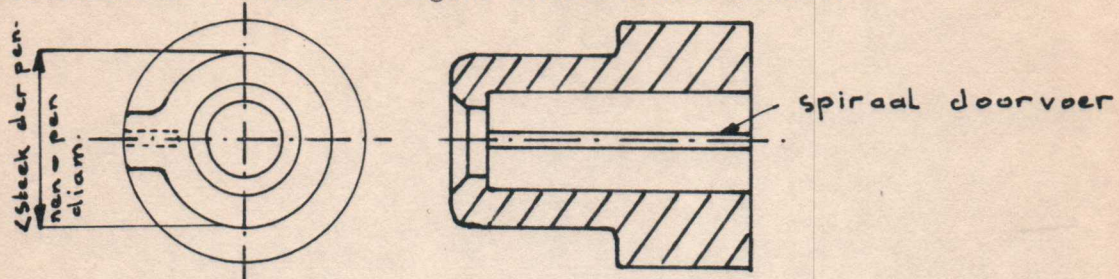
Uitvalsopificatie

De uitvaloorzaken komen gekombineerd voor.



VII-1 Onderzoek puntafsmelting DH 7-78.

Om de plaatstellen van de DH 7-78 zo dicht mogelijk bij de oventjes te brengen was het noodzakelijk om bij de conventionele afsmeltovens het bovenste deel concentrisch af te frezen volgens onderstaande schets.



Bovendien is gebleken, dat de plaatstellen veiliger zijn af te smelten door het voorwarmen, het afsmelten en het nawarmen met dezelfde spiraal te doen.- Dit gebeurde tot nog toe resp. met de onder- en bovenspiraal- De verklaring hiervoor is de volgende:

Uit het feit, dat de sprong bij de plaatstellen radiaal verloopt is te concluderen, dat er een tg. trekspanning ontstaat, dus dat de binnenrand van het plaatstel warmer is dan de buitenrand. Door met de bovenspiraal na te warmen kunnen we dit alleen bevorderen, doch niet voorkomen. Bovendien is gebleken dat, wanneer het plaatstel stuit op het oventje dit euvel ook optreedt, hetgeen te verklaren is door convectie, en bij gevolg terug te brengen op bovenstaande beredenering.

Een voordeel van deze puntafsmelting is, dat op dezelfde oventjes alle conventionele pompstengels kunnen worden afgesmolten. Om dit te bewijzen is in samenwerking met de fabriek een serie blanke ballons ingesmolten, gepompt en afgesmolten, t.w.:

- 1° De grote plaatstellen gebruikt o.a. bij DH 10-78.
- 2° De middelgrote plaatstellen gebruikt o.a. bij DG 10-6.
- 3° De kleine plaatstellen gebruikt o.a. bij DG 7-32.
- 4° De plaatstellen met pennen gebruikt o.a. bij DH 7-78.

De resultaten hiervan zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Buistype	aantal	gem. puntl.	min. puntl.	max. puntl.	sprong afsmelten	sprong schriktest
DH10-78	15	17,66	16,1	19,3	-	-
DG10-6	15	18,02	16	20	-	1
DG7-32	15	19,6	16,6	22,1	-	1
DH7-78	15	18,2	16,2	20,8	1	-



Als schriktest is genomen:

1. De punt 10" in H<sub>2</sub>O houden van 100°C.
2. Direct daarna in H<sub>2</sub>O van kamertemp., gedurende 2".

De maatstaf hierbij is, dat 80% van de buizen niet mag springen.  
De spanning in de punten bij de diverse types is:

Buistype	aantal	z. weinig	weinig	matig	veel
DH10-78	15	1	13	1	-
DG10-6	14	1	12	1	-
DG7-32	14	1	12	1	-
DH7-78	14	-	12	2	-

Om het opzetten van de buizen op de pomp te vereenvoudigen worden aan weerszijden in de nok 2 gaatjes gemaakt, waarin een propje onder veerdruk. Plaatsen we de buis in de juiste stand op het oventje en drukken we deze aan, dan worden automatisch de propjes met de gloeidraad doorverbonden. Op de veren wordt de gloeispanning aangelegd.

Afsmeltschema:

Hierbij zijn de tijden aangepast aan de doorzet tijden van de roterende pomp in de fabriek.

Het schema ziet er als volgt uit:

onderspiraal	doorzettijd	aantal pos.	tijd	stroom
voorwarmen	1' 42"	3	5' 06"	8,5
afsmelten		1	1' 42"	11-12
nawarmen		2	3' 24"	5,5
koelen		1	1' 42"	0

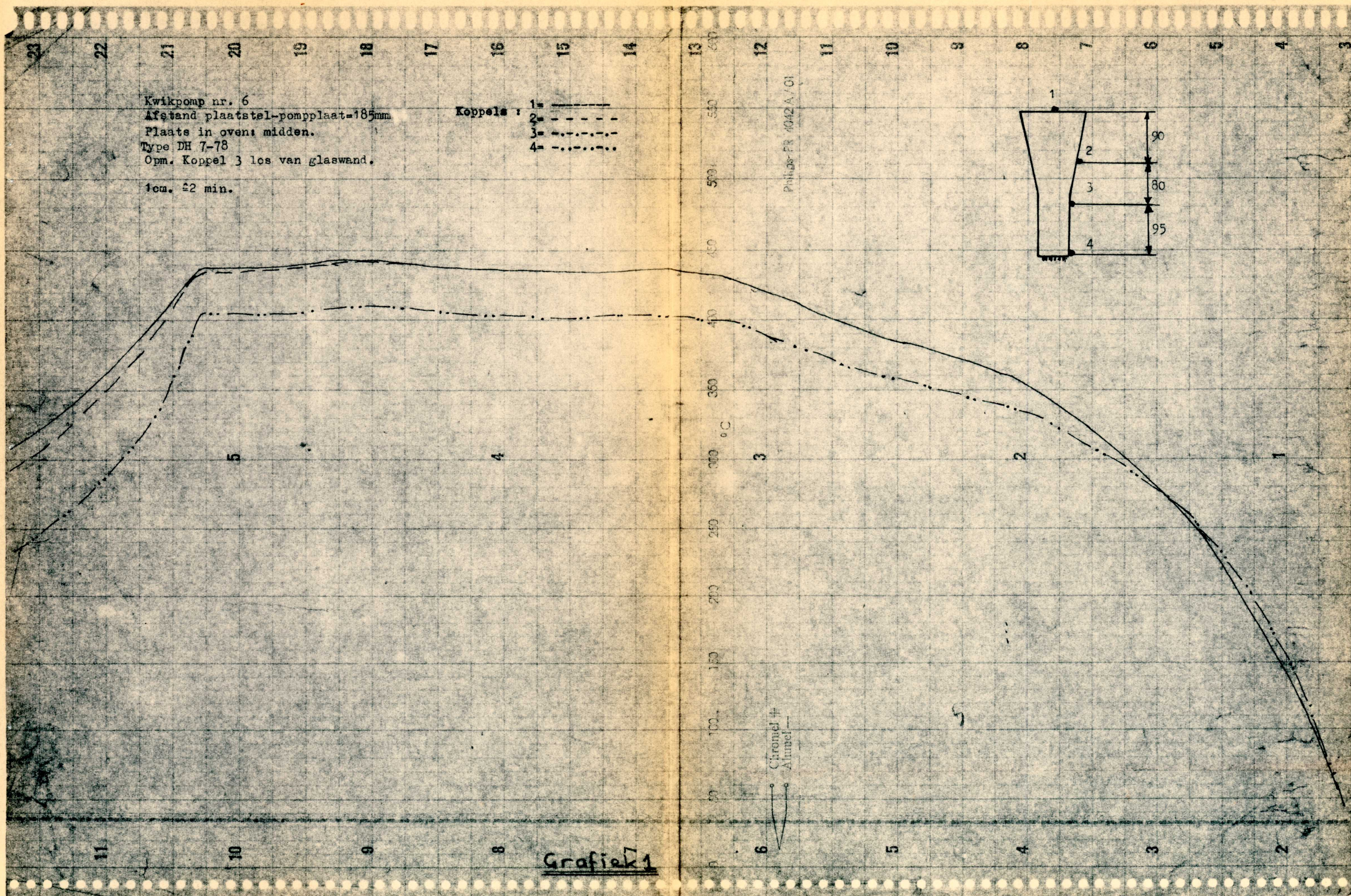
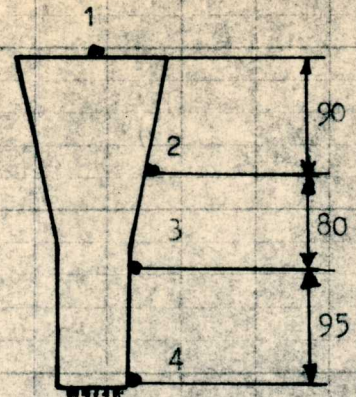
- N.B. 1) Er wordt nog geprobeerd de punten korter af te smelten, door alleen gebruik te maken van de bovenspiraal, en de buis iets hoger te plaatsen.
- 2) Het onderzoek naar de superkorte punt wordt binnen afzienbare tijd voortgezet.



Kwikpomp nr. 6  
 Afstand plaatstel-pomplaat=185mm  
 Plaats in oven: midden.  
 Type DH 7-78  
 Opm. Koppel 3 los van glaswand.  
 1cm. ±2 min.

Koppels :  
 1 —————  
 2 - - - - -  
 3 ······  
 4 - ······

Philips FR 4042A / 01



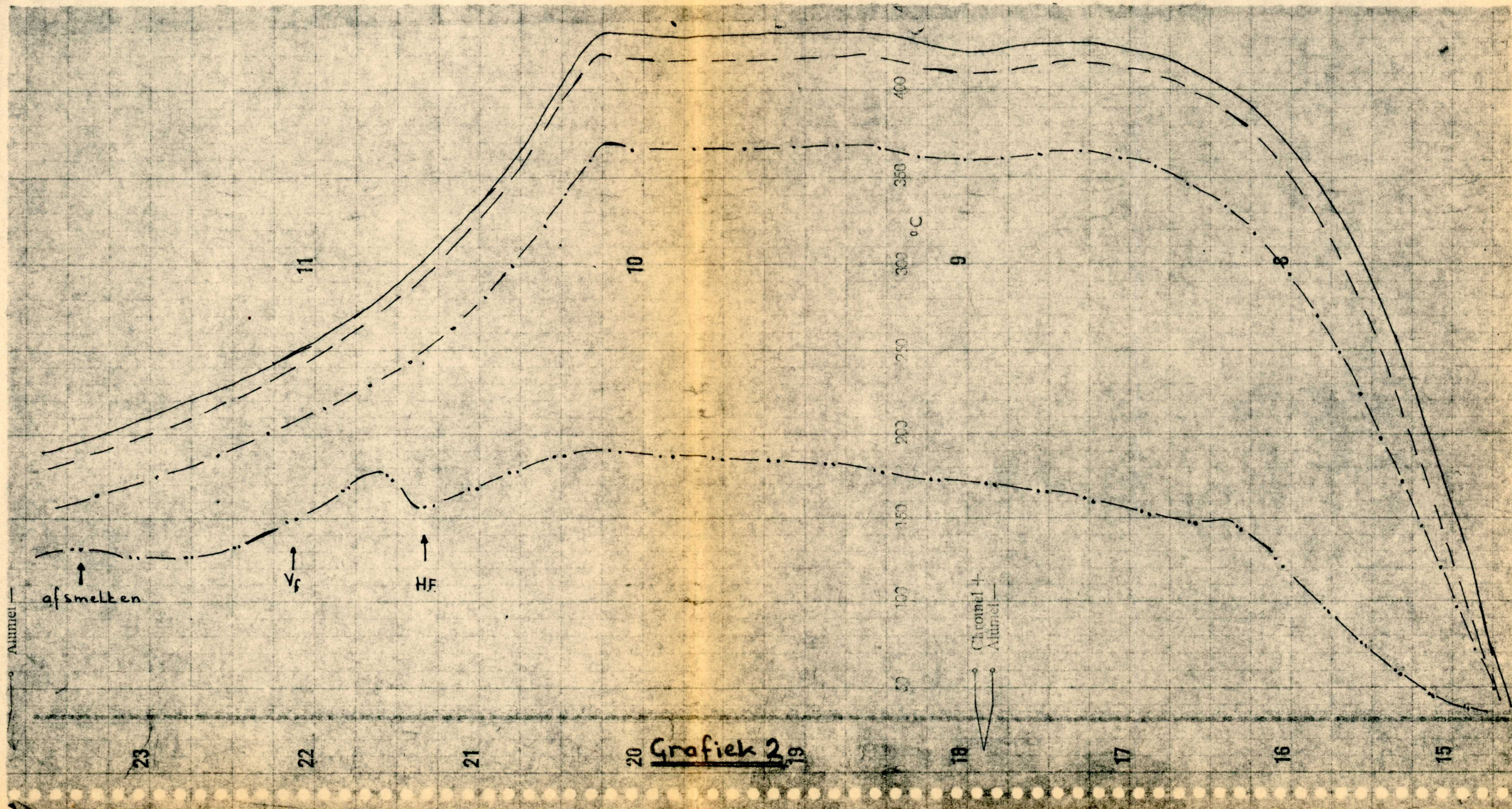
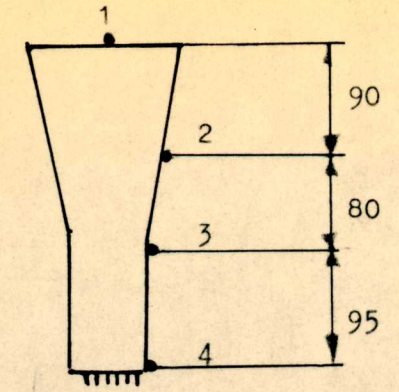
Grafiek 1

○ Chromel +  
 — Alumel



Vast pompstel nr. 5 (oliepomp)  
 Opname: 21.6.1960  
 Type: DH 7-78  
 Vulling: 3 buizen + temp. buis  
 Plaats: positie 1  
 1 cm.  $\approx$  2 min.

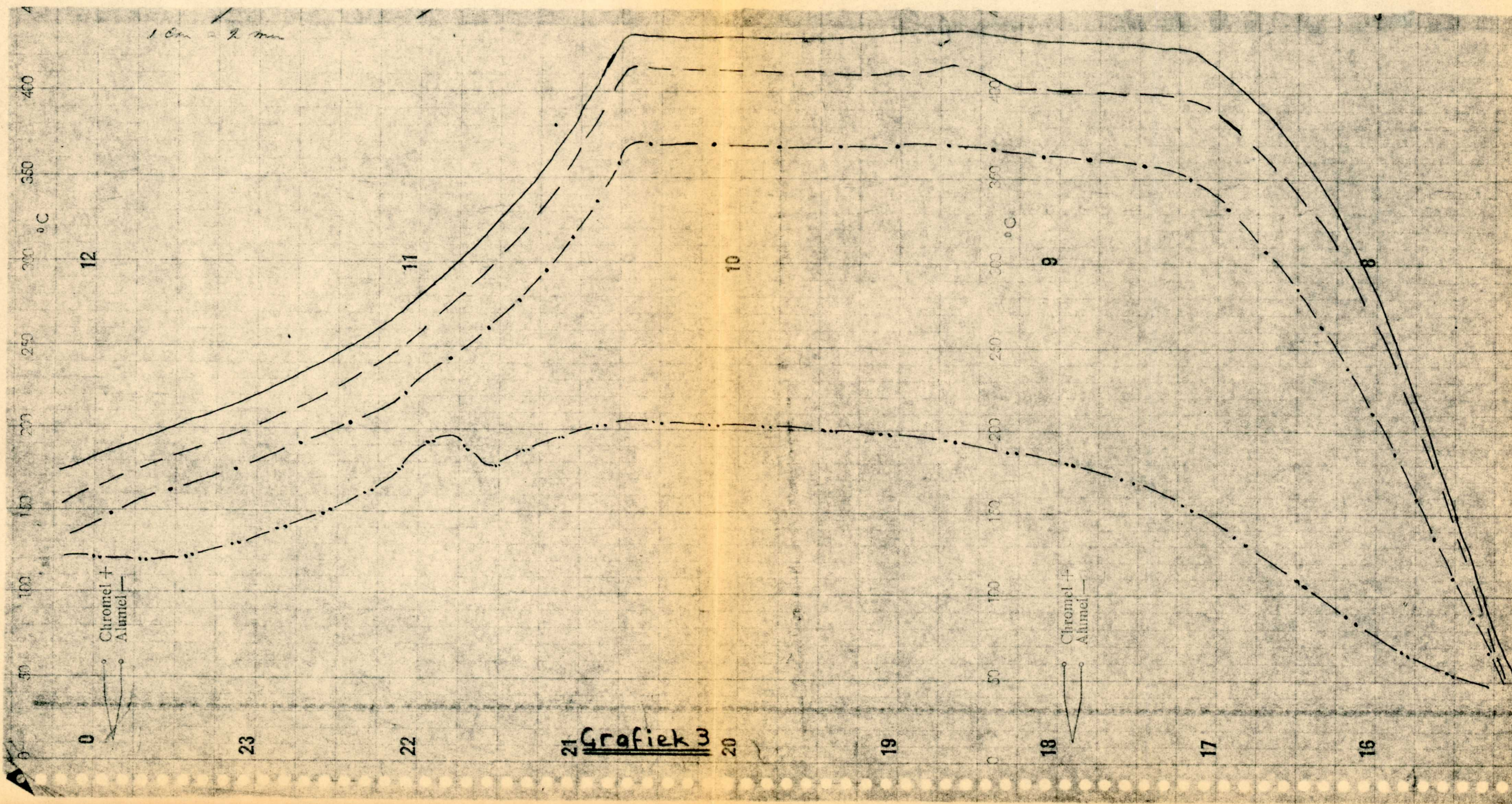
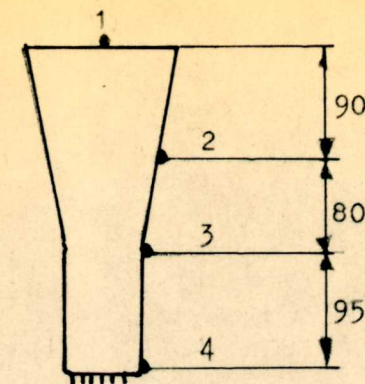
Koppels:  
 1= - - - - -  
 2= - - - - -  
 3= - . - . - .  
 4= - . . . . .





Vast pompstel nr. 5 (oliepomp)  
 Opname: 21.6.1960  
 Type DH 7-78  
 Vulling: 3 buizen + temp. buis.  
 Plaats: positie 2  
 1 cm.  $\hat{=}$  2 min.

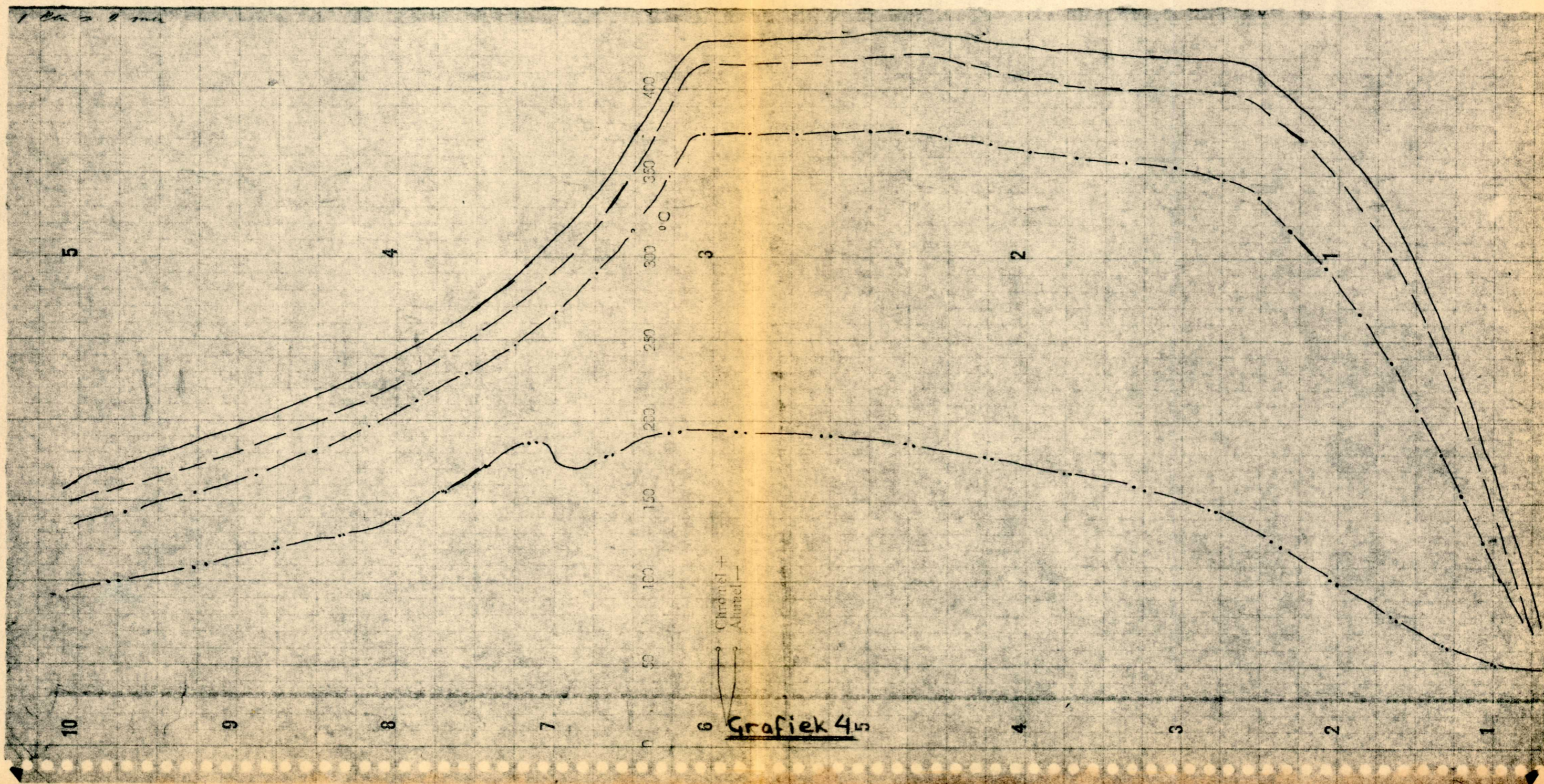
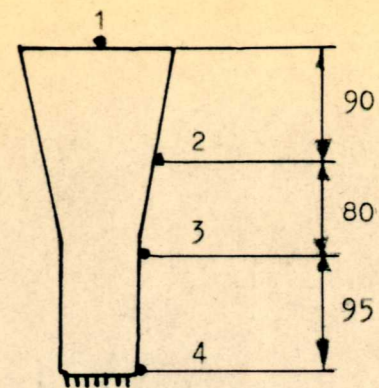
Koppels: 1= - - - - -  
 2= - - - - -  
 3= - . - . - . -  
 4= - . - . - . -





Vast pompstel nr. 5 (oliepomp)  
 Opname: 21.6.1960  
 Vulling: 3 buizen + temp. buis.  
 Plaats: positie 3  
 1 cm.  $\hat{=}$  2 min.

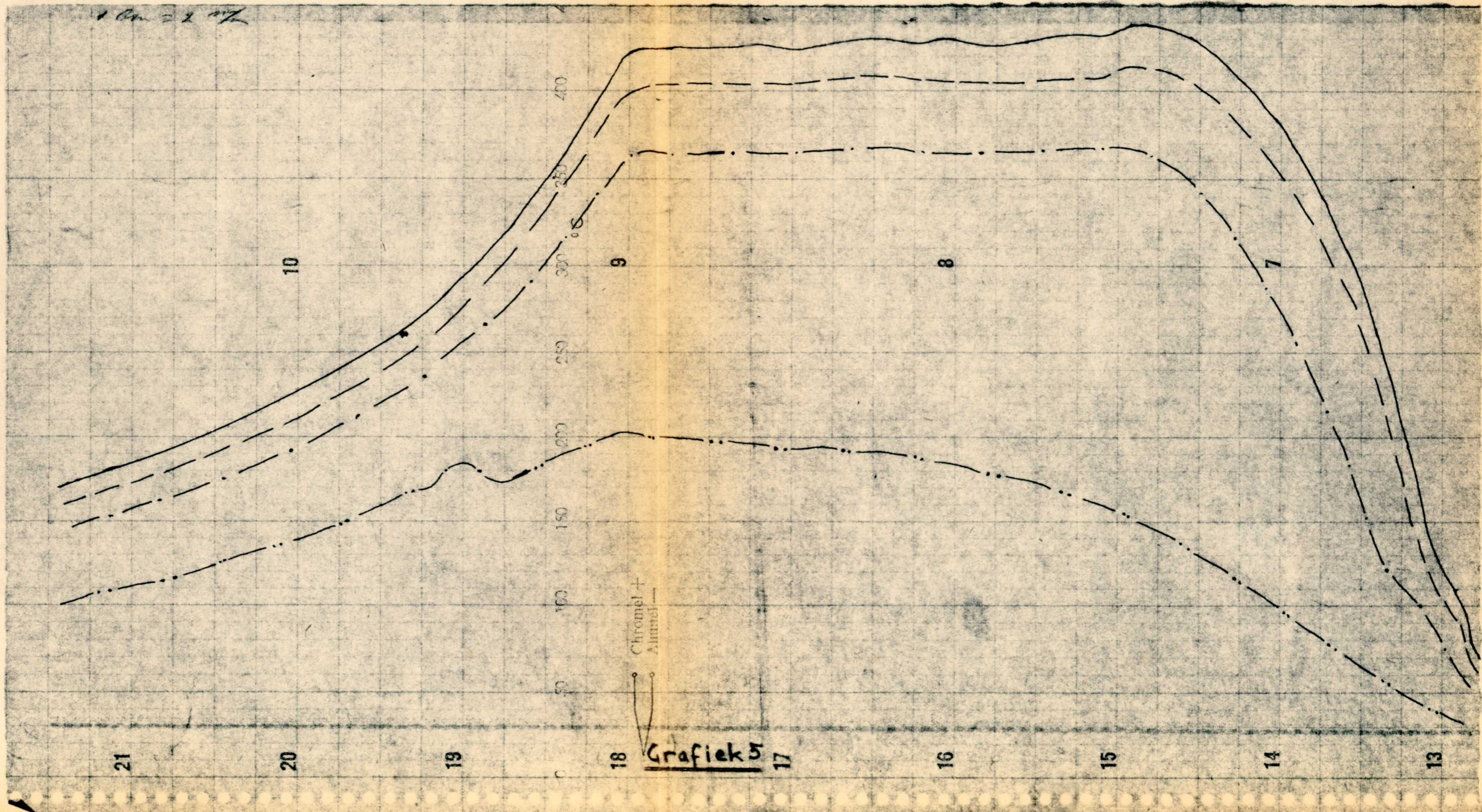
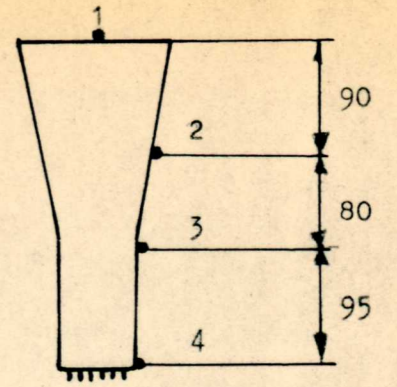
Koppels:  
 1 = - - - - -  
 2 = - - - - -  
 3 = - . - . - . -  
 4 = . . . . .





Vast pompstel nr. 5 (oliepomp)  
 Opname: 21.6.1960  
 Type DH 7-78  
 Vulling: 3 buizen + temp. buis.  
 Plaats: positie 4  
 1 cm.  $\hat{=}$  2 min.

Koppels:  
 1= - - - - -  
 2= - - - - -  
 3= - . - . - .  
 4= - . . . . .





32 V. ROT-POMP

INVENT N<sup>o</sup>: 136591  
 OPNAME D. D. 2-7-60  
 POMPTIJD. 54'  
 TIJPE D. H. 7-70.  
 VULLING: VOL  
 INDEX 1'41" VOORSCHRIFT 1'42"

2 = OPNAME.

REGLMETERS.

ZONE	TIJD	INST	AANW.
1.	NA	0'	430° -
2.	"	15'	440° -
3.	"	20'	450° -
4.	"	29'	460° -

ELECTR-METERS.

5.	"	32'	- 440°
6.	"	500	42' - 350°

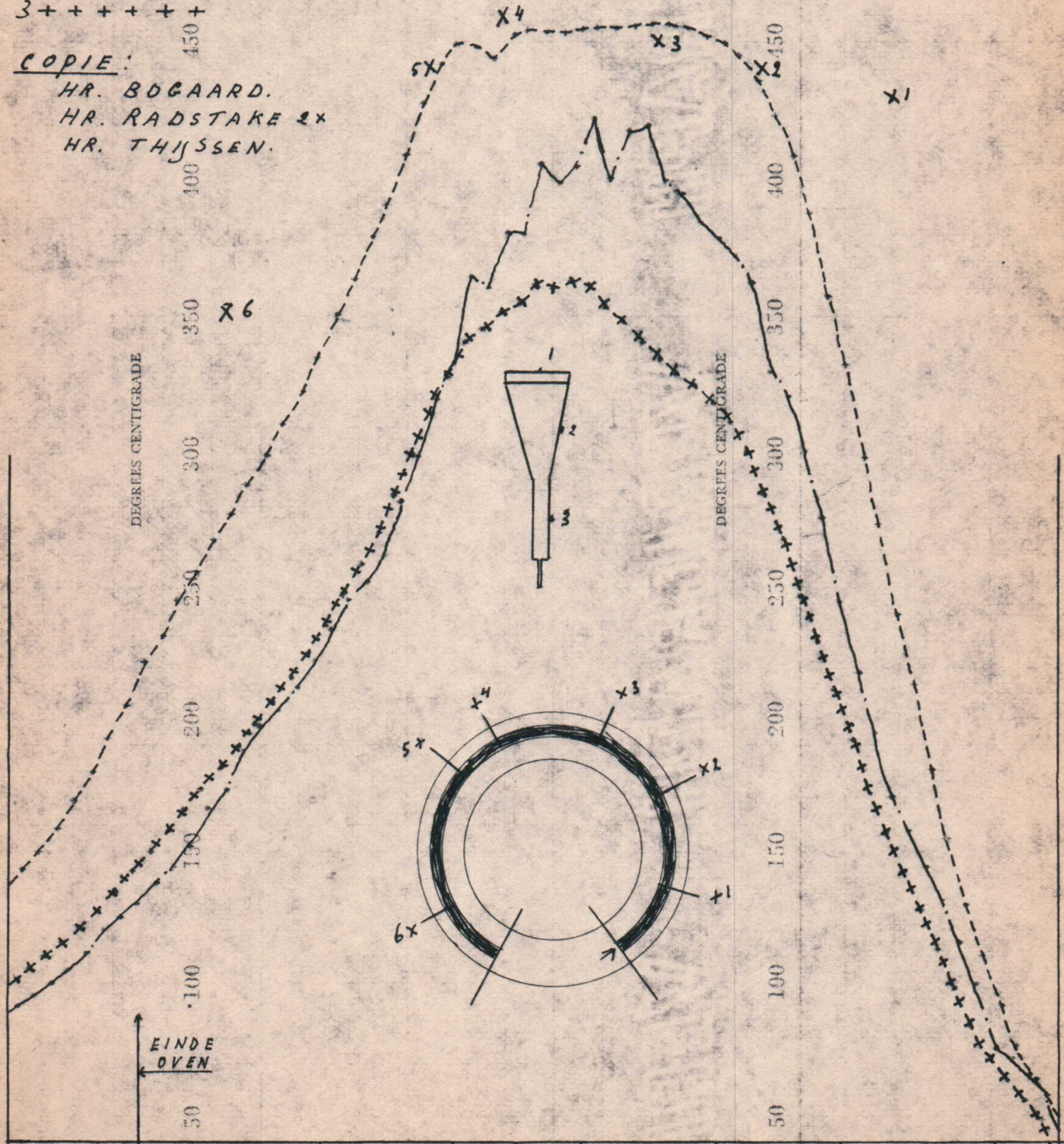
VASTE STANDEN 1-2-3-4-5-6

KOPPELS.

- 1 - - - - -
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 + + + + +

COPIE:

HR. BOGAARD.  
 HR. RADSTAKE 2x  
 HR. THIJSEN.



32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ZONE	
																																	POS.



# 32. V. ROT-POMP.

INVENT N<sup>o</sup> 136591  
 OPNAME D.D. 8-7-60  
 POMPTIJD 54'  
 TIJPE D.H. 7-78.  
 VULLING: VOL  
 INDEX 1'43" VOORSCHRIFT 1'42"

## VRIJGAVE.

## REGELMETERS.

ZONE	TIJD	INST	AANW
1	NA	7'	430°
2	"	13'	440°
3	"	18'	450°
4	"	24'	460°

## ELECTR-METERS.

5	"	31'	—	440°
6	"	42'	—	350°

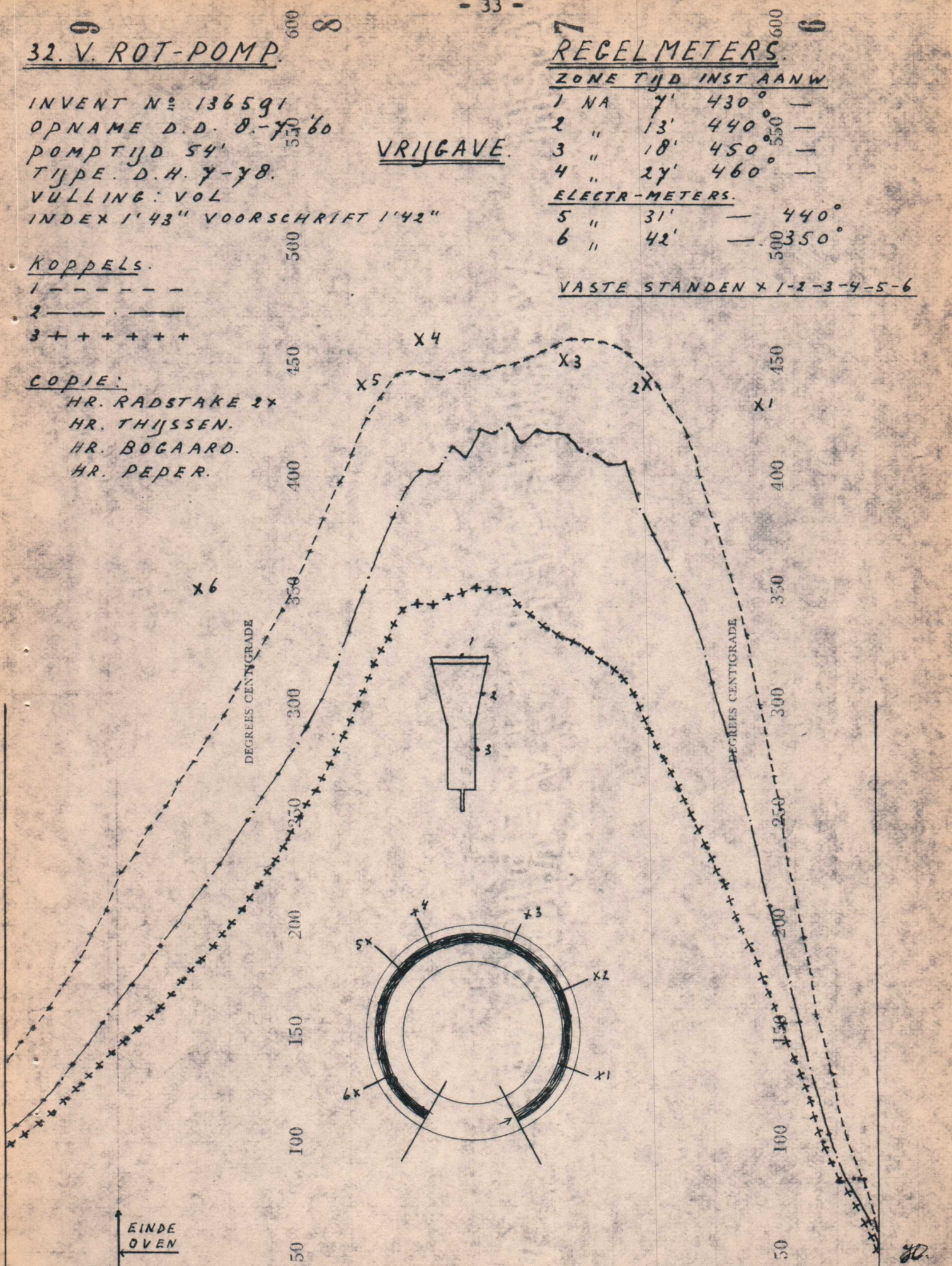
VASTE STANDEN X 1-2-3-4-5-6

## KOPPELS.

- 1 - - - - -
- 2 ————
- 3 + + + + +

## COPIE:

- HR. RADSTAKE 2x
- HR. THIJSEN.
- HR. BOGAARD.
- HR. PEPER.



32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	ZONE	
																																	POS.



600  
550  
500  
450  
400  
350  
300  
250  
200  
150  
100  
50  
0

4

NAWARMRAD.

INVENT N<sup>o</sup> 61105  
OPNAME D. D. 8-7-'80  
OMLOOPTIJD 8'  
TYPE D. H. 7-78.  
VULLING: VOL

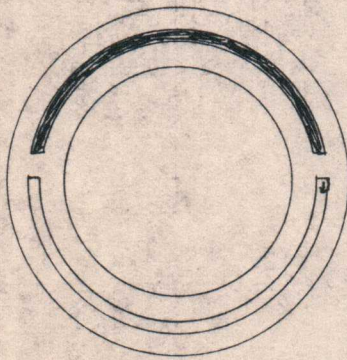
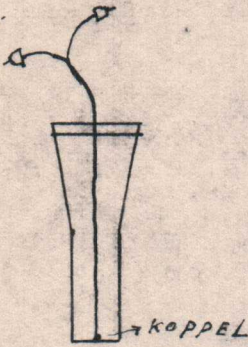
VRIJGAVE

KOPPELS.

HONEYWELL-BROWN METER. - - - -  
MEELOPENDE METER OP RAD. — — — —

COPIE:

- HR. RADSTAKE 2X
- HR. THIJSSEN.
- HR. BOGAARD.
- HR. PEPER.



600  
550  
500  
450  
400  
350  
300  
250  
200  
150  
100  
50  
0

2

DEGREES CENTIGRADE

DEGREES CENTIGRADE

9

8

7

6

4

3

2

1

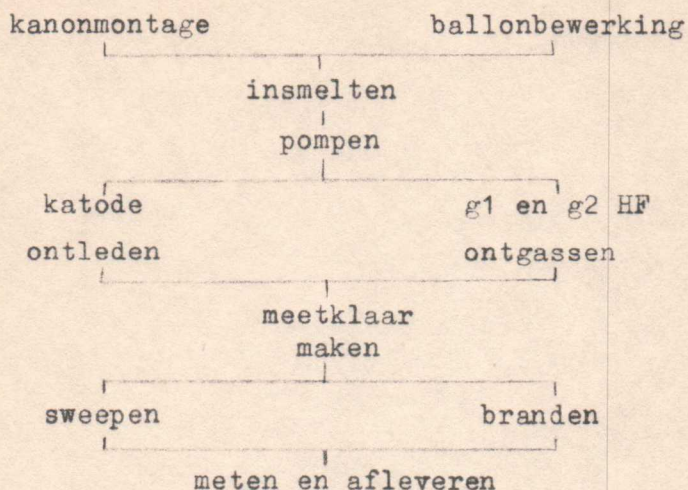


VII-6

DH 7-78

Resultaten van emissiemetingen bij variatie van diverse bewerkingsmethoden.

Het gebruikelijke schema voor de fabricage van oscillograafbuizen is als volgt:



In het begin van de A-periode 1960 werd plotseling gevonden, dat de emissie, en bijgevolg ook de schermstroom sterk afnam t.w.:

- a) bij DH 7-78 van 29,7  $\mu$ A naar 18,73  $\mu$ A = 63 %
- b) bij DH 13-78 van 103,5  $\mu$ A naar 67,5  $\mu$ A = 65,2 %
- c) bij DH 10-78 van 133  $\mu$ A naar 87,8  $\mu$ A = 66 %

Gezien het feit dat dit bij alle lopende typen het geval was, lag het dus voor de hand de fout te zoeken bij de katodes.

Bij de DH 7-78 en DH 10-78 zijn daarom verschillende proeven genomen, resp. in de ontwikkeling en in de fabriek. De resultaten van de proeven, genomen met de DH 7-78 zullen we hierna laten volgen, want dit type buis viel uit op een te lage schermstroom (I<sub>g6</sub>).

Bij het pompen van de buizen zijn verschillende bewerkingsvolgorden mogelijk:

- A. Met h.f. ontgassen van g1 en g2  $\left\{ \begin{array}{l} A1 \text{ na katode ontleden} \\ A2 \text{ voor katode ontleden} \end{array} \right.$
  - B. Zonder h.f. ontgassen van g1 en g2; katode ontleden op gebruikelijke methode.
- T.a.v. het meetklaar maken hebben we ook nog twee mogelijkheden:
- C. Sweepen (scherm inbranden) voor het branden (katode activeren).
  - D. Branden voor sweepen.



I Tot nu toe is de methode A1-C toegepast. De gegevens zijn:

1. T.a.v. het pompen:

5'  $I_f = 390 \text{ mA}$

5'  $I_f = 360 \text{ mA}$

1'  $I_f = 360 \text{ mA}$ ;  $g_1$  en  $g_2$  h.f. verhitten tot  $750^\circ\text{C}$ .

2. T.a.v. het sweepen:

tijd	$V_f$ (V ~)	$V_{g2+4}$ (V=)	$I_{g2+4}$ ( $\mu\text{A}$ )
15'	8	-	-
30'	8	1000	1000
30'	8	1500	1000
60'	7,5	2000	1000
60'	7,5	2000	1000
60'	7,5	2000	1000

3. T.a.v. het branden:

tijd	$V_f$ (V ~)	$V_{g1}$ (V=)	$V_{k_f}$ (V ~)
30'	8	40	90
30'	8	60	90

Hierbij is na iedere tijdspanne de totaalstroom ( $I_{g2+4}$ ),  $I_{g6}$  en de afknijpspanning ( $V_{g1}$ ) gemeten.

De resultaten van de metingen zijn te zien in grafiek I; ——— lijn. Hieruit volgt, dat bij het branden, door het bombarderen van  $g_1$  (pos. roosterspanning), een zekere hoeveelheid gas vrijkomt, waardoor de katode weer gedeeltelijk wordt vernield.

Het ligt dus voor de hand om eerst te branden en daarna te sweepen. Hierbij zijn dezelfde tijden gehandhaafd. De resultaten hiervan zijn eveneens te zien in grafiek I -----lijn. Er is geen verschil in K-waarde (bij de dip in  $I_{g6}$ )

Konklusie:

- Door het branden krijgen we aanvankelijk een vrij sterke inzinking van de katode.
- Het eindresultaat blijft nagenoeg gelijk voor wat betreft K-faktor.
- De schermstroom ligt bij de laatstgenoemde methode iets hoger dus gunstiger.
- Een voordeel van de 2<sup>o</sup> methode is dat de emissie niet eerst iets afneemt om daarna weer toe te nemen. Dit zou ook blijvende nadelige gevolgen kunnen hebben.

II Bij bovenstaande proefnemingen is de behandeling bij het pompen theoretisch niet de juiste methode. Hierbij wordt n.l. eerst de katode ontleed, en daarna worden  $g_1$  en  $g_2$  h.f. ontgast. Het resultaat hiervan is dat de katode weer gas gaat opnemen en dus weer gedeeltelijk vernield zou kunnen worden.



Om deze mogelijkheid uit te sluiten is de behandeling op de pomp gewijzigd en is de volgende kruisproef genomen.

II <sub>1</sub> —————	II <sub>2</sub> — . — . —
1) h.f. ontgassen 2) katode ontleden 3) branden (1 uur) 4) sweepen (3 uur)	1) katode ontleden 2) h.f. ontgassen 3) branden (1 uur) 4) sweepen (3 uur)

II <sub>3</sub> — .. — ..	II <sub>4</sub> — ... —
1) h.f. ontgassen 2) katode ontleden 3) branden (1 uur) 4) sweepen (4 uur)	1) geen h.f. ontgassen 2) katode ontleden 3) branden (1 uur) 4) sweepen (4 uur)

II <sub>5</sub> — — —
1) h.f. ontgassen 2) katode ontleden 3) sweepen (4 uur) 4) branden (1 uur)

II<sub>1</sub> De tijden hierbij zijn:

a) T.a.v. pompen

- 1' g1 en g2 h.f. ontgassen
- 3' I<sub>f</sub> = 390 mA
- 7' I<sub>f</sub> = 360 mA

b) T.a.v. branden

tijd	V <sub>f</sub> (V ~)	V <sub>g1</sub> (V =)	V <sub>kf</sub> (V ~)
5'	8	-	-
60'	8	60	90

Opm. Om een bewerking te sparen is hierbij de g1 spanning direkt op 60V gezet, implaats van 30' op 40V en 30' op 60V.

c) T.a.v. het sweepen:

tijd	V <sub>f</sub> (V ~)	V <sub>g2+4</sub> (V =)	I <sub>g2+4</sub> (µA)
15'	8	-	-
60'	7,5	2000	1000
60'	7,5	2000	1000
60'	7,5	2000	1000

De stappen van 1000V en 1500V rooster 2 en 4 spanning zijn achterwege gebleven, eveneens om een bewerking uit te sparen. Het resultaat, te zien in grafiek II ————lijn, ligt t.a.v. de totaalstroom vrij laag.



II<sub>2</sub> De tijden hierbij zijn:

a) T.a.v. pompen

$$5' I_f = 390 \text{ mA}$$

$$5' I_f = 360 \text{ mA}$$

$$1' I_f = 360 \text{ mA}; g_1 \text{ en } g_2 \text{ h.f. ontgassen}$$

b) + c) T.a.v. branden en sweepen: (zie II<sub>1</sub>)

Het resultaat is weergegeven in grafiek II, - . - . lijn.

II<sub>3</sub> De tijden zijn:

a) T.a.v. het pompen: (zie II<sub>1</sub>)

b) T.a.v. het branden: (zie II<sub>1</sub>)

c) T.a.v. het sweepen:

tijd	$V_f(V \sim)$	$V_{g2+4} (V=)$	$I_{g2+4} (\mu A)$
15'	8	-	-
30'	8	1000	1000
30'	8	1500	1000
60'	7,5	2000	1000
60'	7,5	2000	1000
60'	7,5	2000	1000

Het resultaat hiervan is te zien in grafiek II - .. - .. lijn.

II<sub>4</sub> De tijden zijn:

a) T.a.v. pompen:

geen h.f. ontgassen

$$5' I_f = 390 \text{ mA}$$

$$5' I_f = 360 \text{ mA}$$

b) T.a.v. het branden: (zie II<sub>1</sub>)

c) T.a.v. het sweepen: (zie II<sub>3</sub>)

Het resultaat hiervan is te zien in grafiek II, - ... - ... lijn.

II<sub>5</sub> De tijden hierbij zijn:

a) T.a.v. pompen: (zie II<sub>1</sub>)

b) T.a.v. sweepen: (zie II<sub>3</sub>)

c) T.a.v. branden: (zie II<sub>1</sub>)

Hierbij constateren we weer de inzinking van de emissie, door eerst te sweepen en daarna te branden, zoals reeds is behandeld in I.

Het resultaat is weergegeven in grafiek II, - - - lijn.

### Konklusie:

- Door deze kruisproef (we zijn ons ervan bewust dat de aantallen zeer klein waren), zijn weinig nieuwe gegevens aan het licht gekomen.
- Er is komen vast te staan, dat eerst sweepen en daarna branden beslist niet de juiste methode is.
- De theoretisch juiste pompmethode heeft geen aanwijsbaar betere emissie tengevolge.



- d) De diverse  $I_{g2+4}$  kurven variëren iets, doch ook de  $-V_{g1}$ . Het gevolg is dat de K-faktor nagenoeg gelijk is.
- e) Ondanks het feit, dat h.f. ontgassen volgens diverse beweringen beslist noodzakelijk is, zouden we uit de kurven kunnen konkluderen dat dit niet noodzakelijk is; n.l.
  - 1)  $I_{g2+4}$  is hoog
  - 2)  $I_{g6}$  is goed
  - 3) De K-faktor ligt iets hoger.
- f) Opmerkelijk is dat de emissie van  $II_5$  zich tijdens het branden niet meer volledig hersteld ( $I_{g2+4}$ ).
- g) De meest voor de hand liggende bewerkingsmethode zou dus zijn:
  - 1) geen h.f. ontgassen ( $II_4$ )
  - 2) katode ontleden
  - 3) branden
  - 4) sweepen

De gemeten aantallen zijn echter klein om een afdoende beslissing hierover te nemen.

III Nu rest nog de variatie op de wijze van sweepen. In I en II is gesweept met een  $I_{g2+4} = 1000 \mu A$ . Dit zullen we nu doen met  $V_{g1} = 0 V$ , dus max. stroom.

Hierbij hebben we 2 mogelijkheden:

III<sub>1</sub> a) T.a.v. pompen

- 5'  $I_f = 390 \text{ mA}$
- 5'  $I_f = 360 \text{ mA}$
- 1'  $I_f = 360 \text{ mA}$ ;  $g_1$  en  $g_2$  h.f. ontgassen.

b) T.a.v. branden: (zie  $II_1$ )

c) T.a.v. sweepen:

tijd	$V_f (V \sim)$	$V_{g2+4} (V =)$	$I_{g2+4} \mu A$
15'	8	-	-
60'	8	2000	max.
60'	7,5	2000	max.
60'	7,5	2000	max.

Het resultaat is weergegeven in grafiek III, ——— lijn.

III<sub>2</sub> a) T.a.v. pompen: (zie  $II_1$ )

b) T.a.v. branden: (zie  $II_1$ )

c) T.a.v. sweepen: (zie  $III_1$ )

Het resultaat hiervan is te zien in grafiek III, — . — . lijn.

Tot en met III zijn alle gemeten buizen gefocuseerd gesweept. Bij III treedt soms ioneninbranden op. - Dit euvel komt bij H-schermen sterker voor dan bij N-schermen - (N-schermen hebben een iets dikkere binderlaag).

Konklusie:

- a) De resultaten zijn niet beter (t.a.v. emissie).
- b) De ionenvlekken zijn een vervelende bijkomstigheid.
- c) Deze methode is niet bruikbaar (b).



IV Om de ionenvlekken te voorkomen wordt nu gedefoc. gesweept, t.w.  $V_{g2} = V_{g3} = V_{g4} = V_{g6}$ .

Het schema ziet er als volgt uit:

tijd	$V_f$ (V ~)	$V_{g2+3+4+6}$ (V=)	$V_{g1}$
15'	8	-	-
30'	8	1000	0
30'	8	1500	0
30'	8	2000	0
60'	7,5	2000	0
60'	7,5	2000	0
60'	7,5	2000	0

De eindresultaten hierbij hebben de volgende gem. waarden.

$$\begin{aligned} I_{g2+4} &= 1023 \mu A \\ I_{g6} &= 25,3 \mu A \\ -V_{g1} &= 52,3 V \\ K &= 2,75 \end{aligned}$$

De gemiddelde waarden over de laatste 2 weken zijn:

$$\begin{aligned} I_{g2+4} &= 1175 \mu A \\ I_{g6} &= 29,48 \mu A \\ -V_{g1} &= 53,75 V \\ K &= 3,05 \end{aligned}$$

De emissie heeft zich nagenoeg geheel hersteld (zie pag. 35)

Om nu na te gaan of de emissie bij gebruik constant blijft, zijn de buizen na het sweepen nog eens gebrand. De resultaten hiervan zijn te zien in grafiek IV.

Het gebruikte schema hierbij is analoog aan dat van II<sub>1</sub>.

Konklusie:

- a) De emissie (K-faktor) vertoont een kleine afname, n.l. van 2,75 naar 2,57, hetgeen overeen komt met 6,5%.
- b) Branden we langer dan 15', dan hersteld hij zich weer.
- c) De klant heeft dus geen nadelige gevolgen bij gebruik van een buis, welke na het sweepen direkt wordt afgeleverd.

V Bij het plaatsen van de buizen op het brandraam wordt de  $V_{k-g1}$  ingesteld op 60V =. Naarmate de emissie toeneemt daalt de werkelijk spanning (aan de buis gemeten), t.g.v. een in serie geschakelde gloeilamp. In grafiek V zijn deze twee grootheden uitgezet.

Konklusie:

- a) De klant mag rooster 1 2V positief maken. Zouden de buizen op de een of andere manier foutief gebrand zijn, dan zou dat betekenen, dat de emissie hierdoor terug zou lopen.
- b) De  $V_{k-g1}$  is aanmerkelijk hoger dan 2V, en de 2<sup>o</sup> maal branden is goed doorstaan, dus is de methode safe.



VI Om de buis ook bij normale bedrijfsspanning te testen op de in V genoemde pos. rooster 1 spanning, is rooster 1 4,8V pos. gemaakt, en gedurende 5 min. hierop getest. Het resultaat is te zien in grafiek VI.

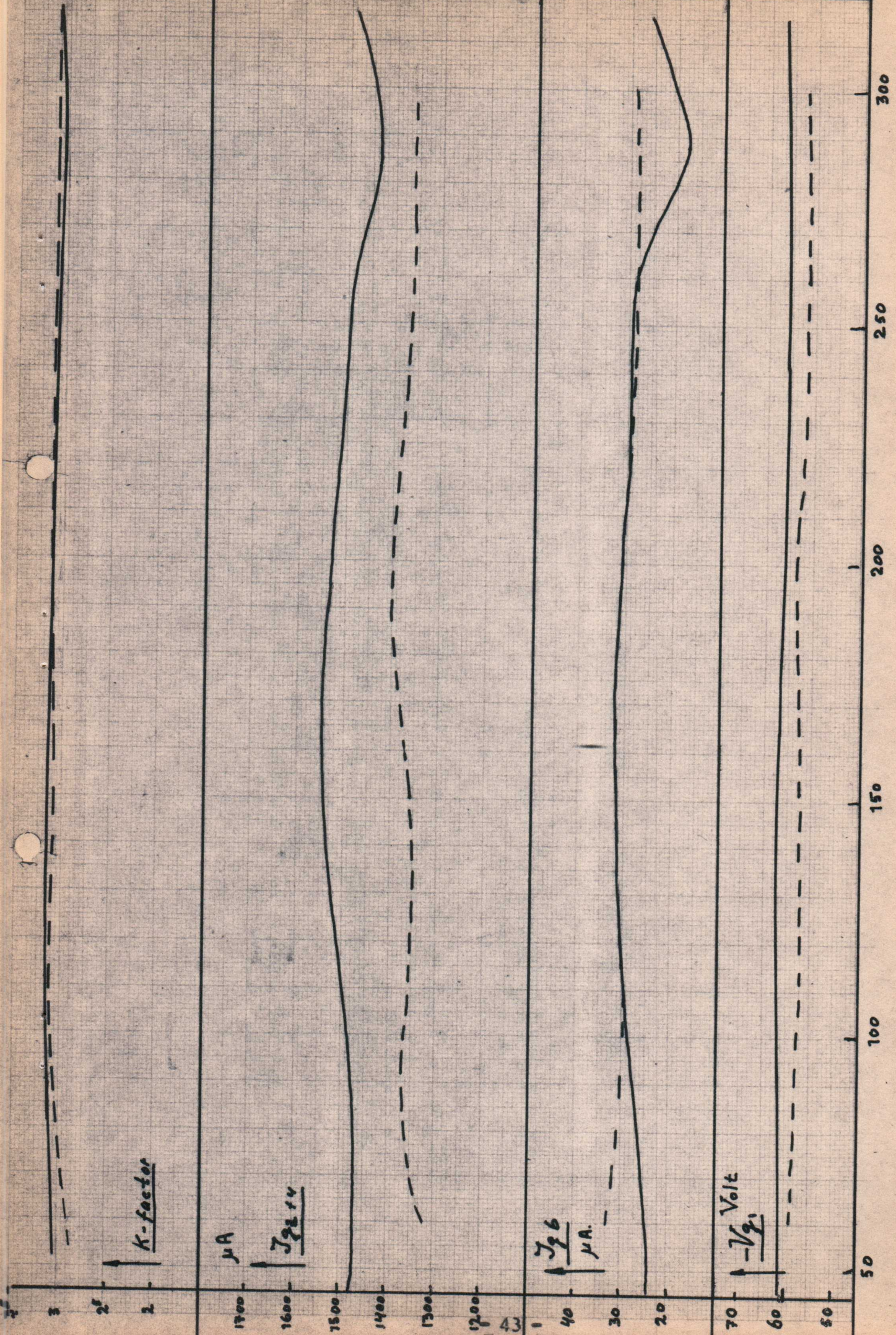
Konklusie:

a) De veiligheidsmarge is voldoende groot, gezien het feit, dat de K-faktor slechts 9% afneemt, bij een spanning welke  $\frac{4,8}{2} = 2,4x$  te groot is, in een tijdsbestek van 5 min.

Samenvatting:

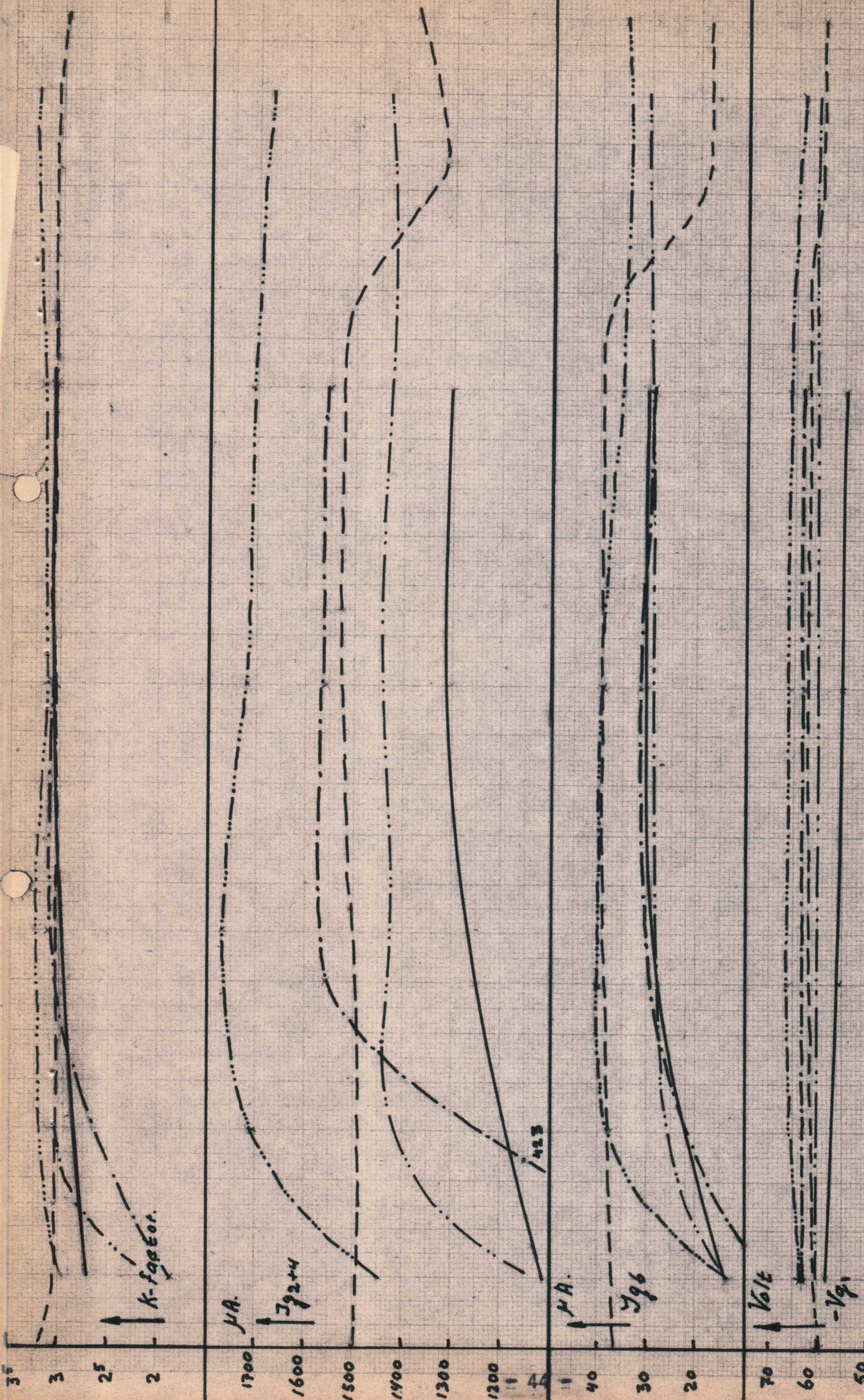
1. Uit de in het voorafgaande beschreven proeven is komen vast te staan, dat eerst sweepen en daarna branden een foutieve bewerkingsvolgorde is.
2. Bij volgende series buizen, welke op de pomp, eerst h.f. ontgast zijn, en waarbij daarna de katode is ontleedt, was de emissie niet beter. Bij volgende typen zal deze bewerkingsvolgorde weer worden omgekeerd. De reden hiervan is, dat eerst h.f. ontgassen voor de fabriek bezwaarlijk is, i.v.m. de roterende pomp. Hierbij moeten dan in de omgevende oven gaten worden gemaakt.
3. Gedefocusseerd sweepen voorkomt ionenvlekken. De schermstroom hierbij blijft gelijk aan die bij gefocusseerd sweepen. (Een voordeel van het eerst genoemde is dat de katode belasting groter wordt, waardoor een beter activeren wordt bevorderd).
4. De aan de klant toegestane pos. rooster 1 spanning levert geen nadelige gevolgen op van de emissie.





--- -13 Stuks Jf. deurna H.F. tubr. 4U. sw.  
 — 9 Stuks Jf. dwarna H.F.  
 Grafiek I  
 — Tijd in min.





K-factoor

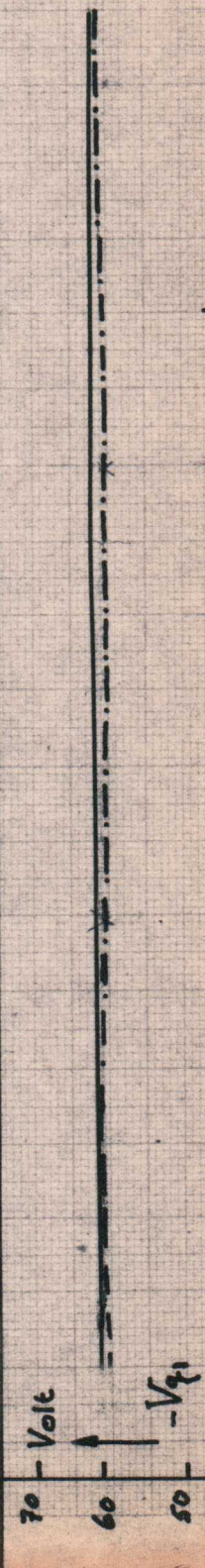
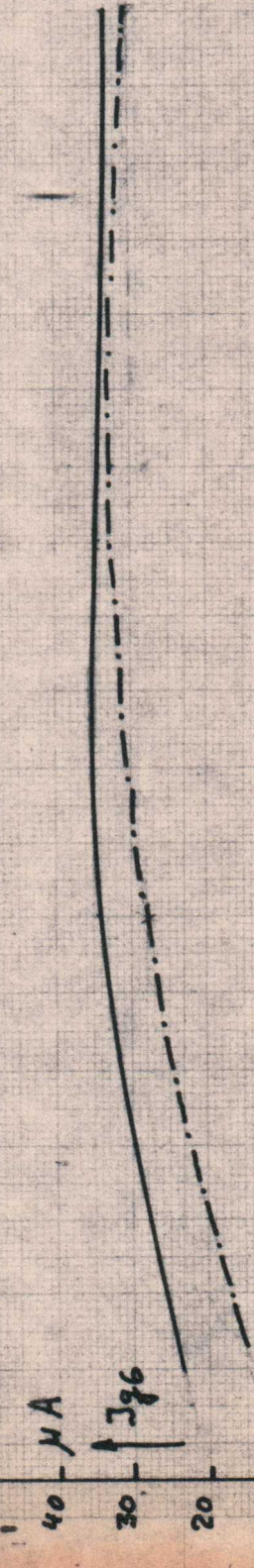
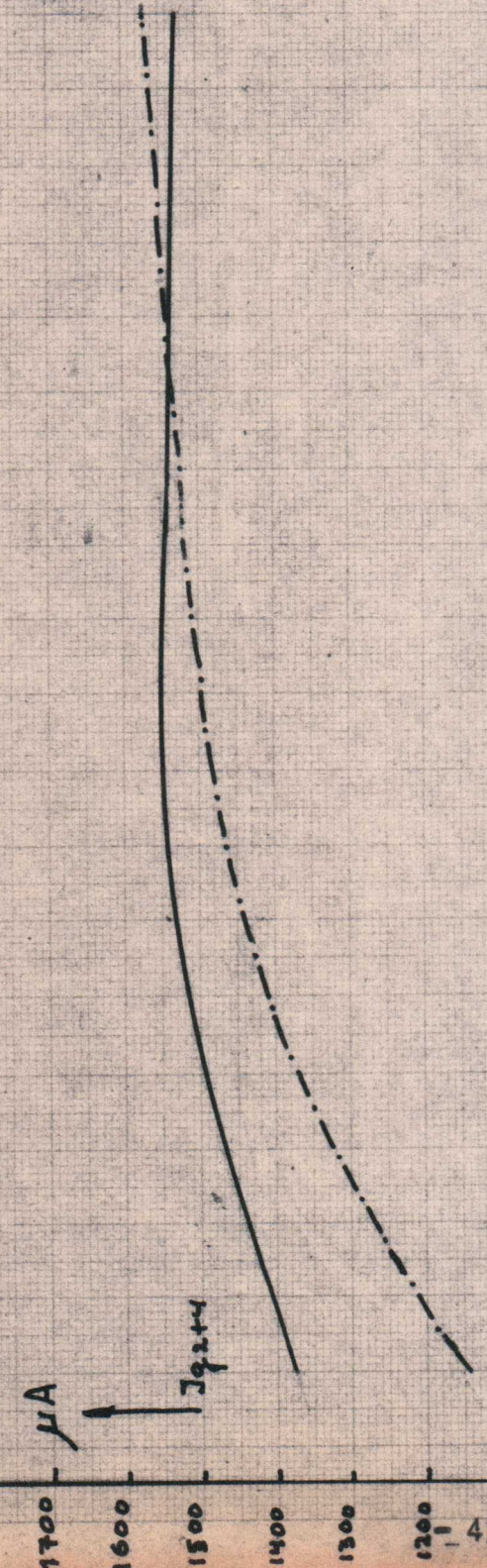
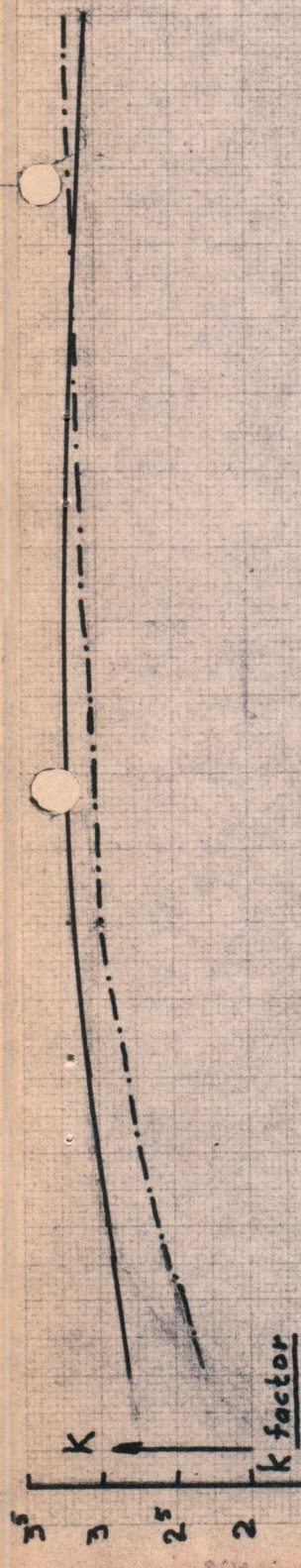
μA

μA

Volt

3st. — HF daarna Jf, 1U. gebrand, 3U. Sweep, 2000V.  
 1st. — HF daarna Jf. branden, Sweep (14br, 4U. sw.)  
 3st. — Jf, daarna HF, 1U. gebr, 3U. Sweep — Tijd in min  
 6st. — Geen HF, eerst <sup>1/4</sup> gebrand, daarna 4U. Sweep  
 1st. — HF daarna Jf; br. 1U; sw. 4U.  
 Grafiek





18 st. ---  
18 st. ---

bränden:  $V_{g1} = 60V$ ;  $V_f = 8V$ ;  $V_{kf} = 90V$ .  
60 min.:  $V_{g1} = 60V$ ;  $V_f = 8V$ ;  $V_{g3} = 60V$ ;  $V_{g2+4+5} = 2 kV$ .  
SWEEP: 60 min.:  $V_{g1} = 60V$ ;  $V_f = 7.5V$ ;  $V_{g3} = 60V$ ;  $V_{g2+4+5} = 2 kV$ .  
220 min.:  $V_{g1} = 60V$ ;  $V_f = 7.5V$ ;  $V_{g3} = 60V$ ;  $V_{g2+4+5} = 2 kV$ .

grafik III

250 — Tid in min

300



K-factor

$I_{g2+4} (mA)$

$I_{g6} (mA)$

$V_{g1} (V)$

Tijd (min)

45

30

15

9

6

3

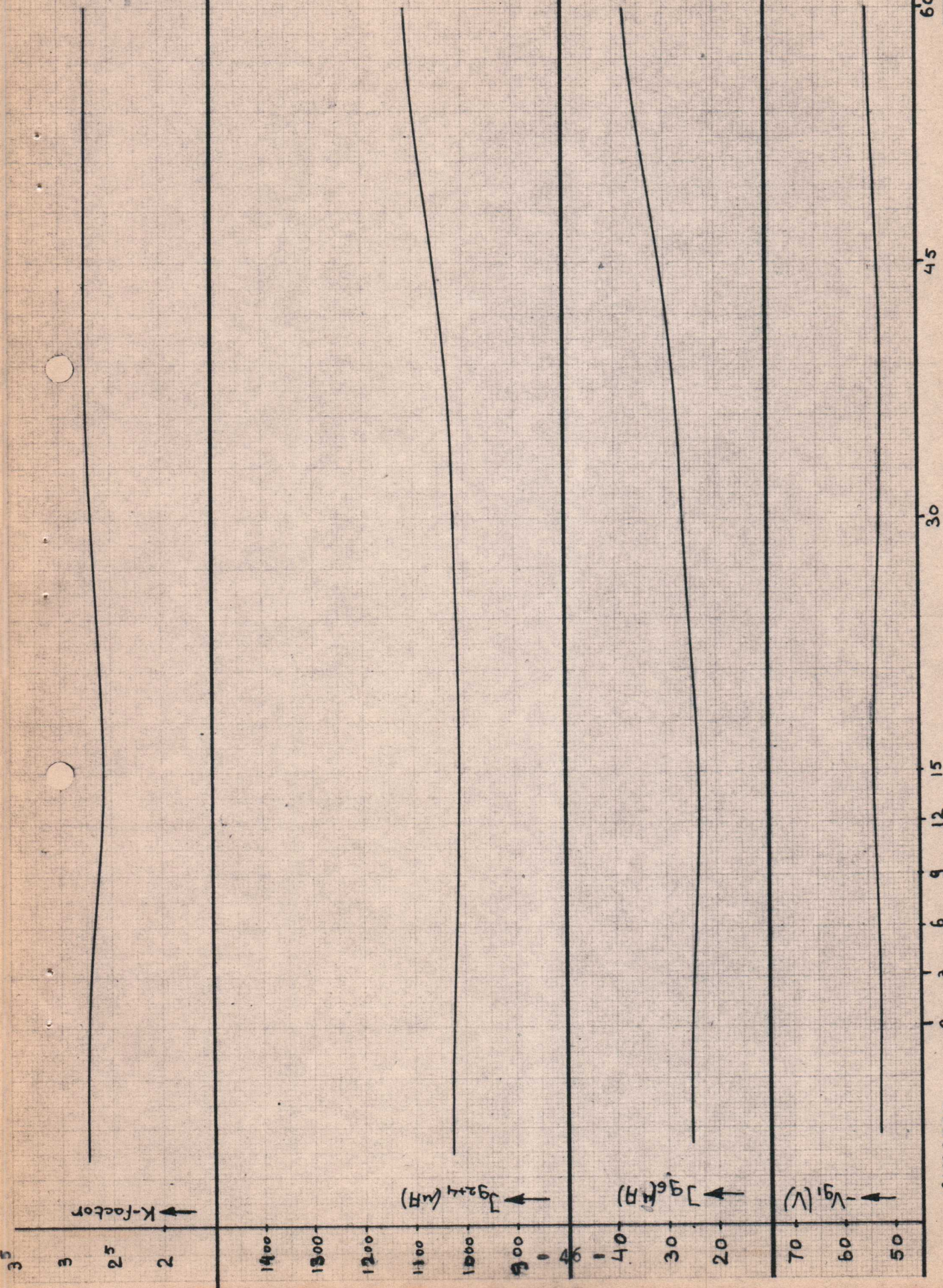
0

60

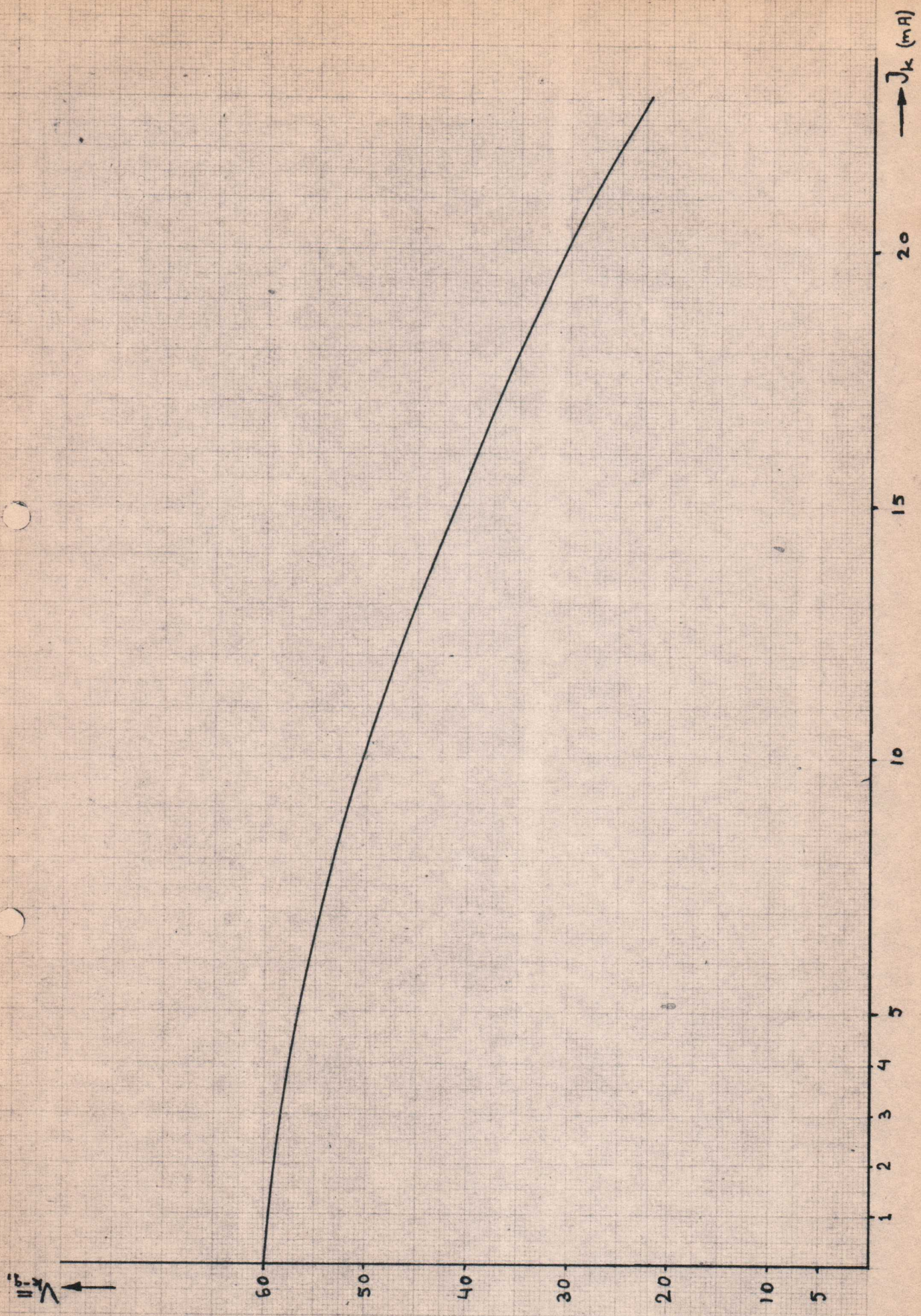
10 stuks: 2' x branden (na sweepen) gedurende 60'

= sweepen

Grafiek IV

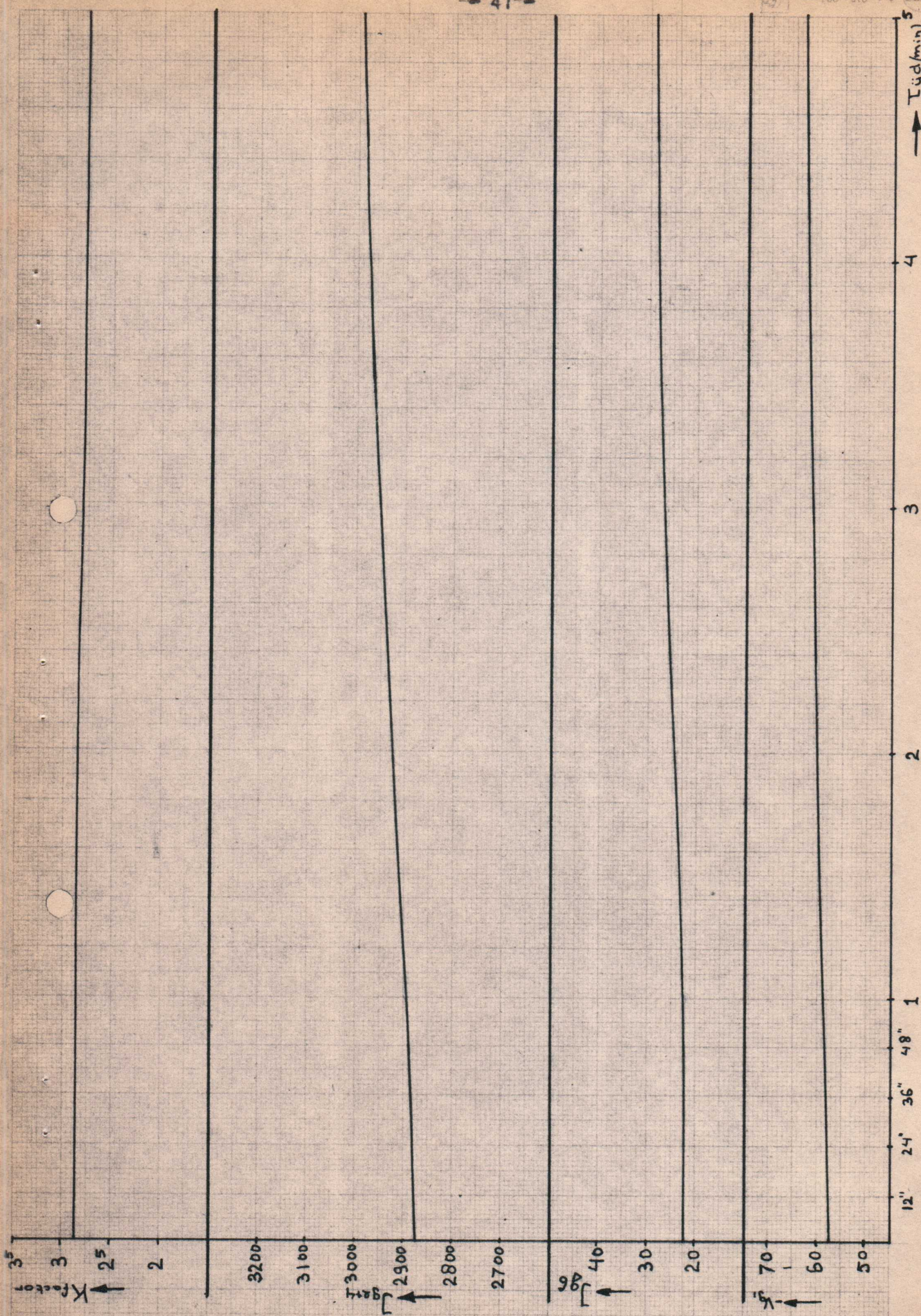






Grafiek V

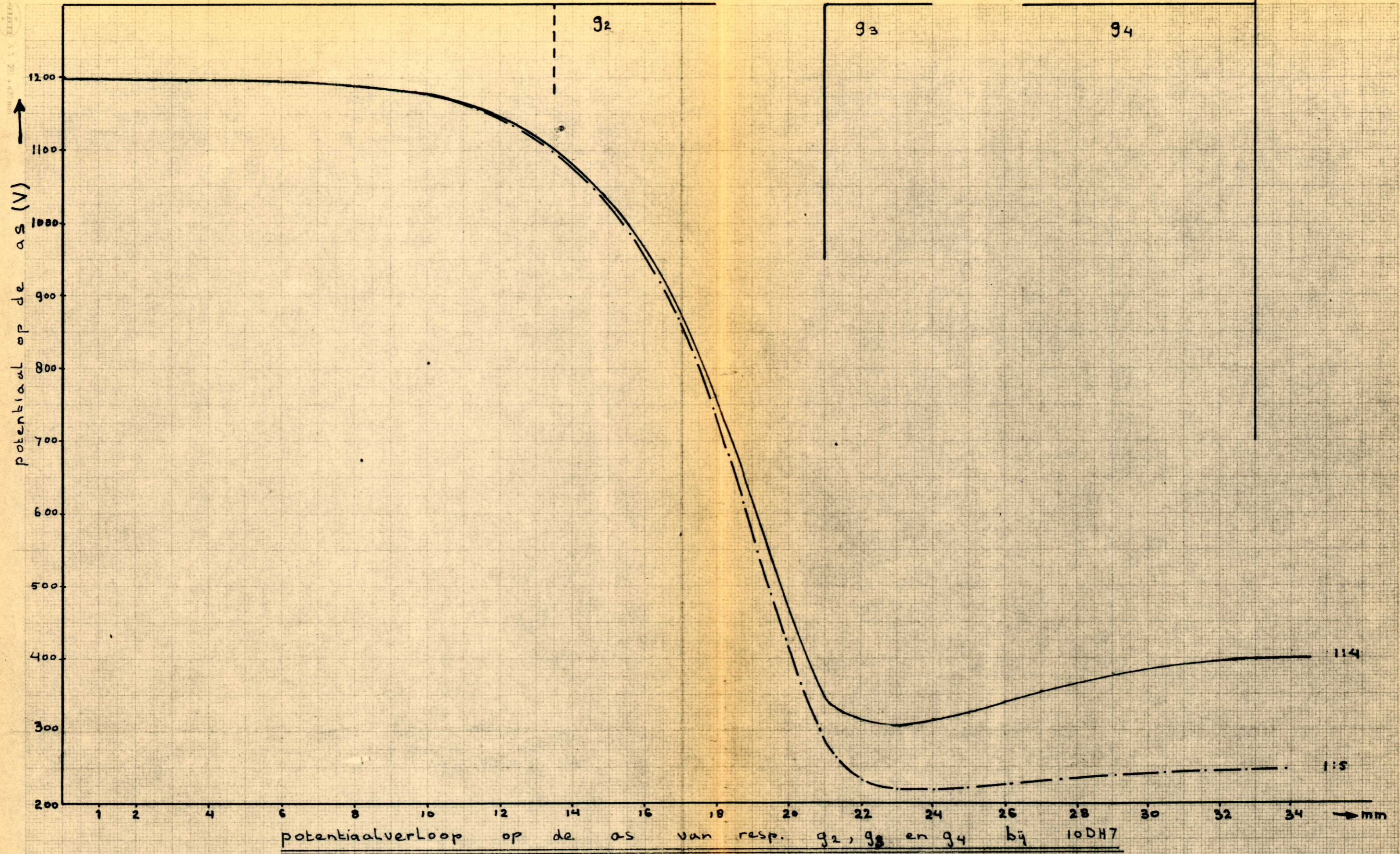




$V_{g1} = 4,8 V$   
 $V_{g2} = 12,00 V$   
 $V_{g4} = 40,0 V$      $V_{g6} = 160,0 V$

Grafiek VI





potentiaalverloop op de as van resp. g<sub>2</sub>, g<sub>3</sub> en g<sub>4</sub> bij 10DH7

1:4	1:5
V <sub>g<sub>2</sub></sub> = 1200 V	1200 V
V <sub>g<sub>4</sub></sub> = 400 V	250 V
V <sub>g<sub>3</sub></sub> = 250 V	190 V



VII-8

Onderzoek van het kanon DH 7-78 t.a.v.  
het afschaduwen.

Inhoud:

- 0) Doel onderzoek van het kanon DH 7-78 t.a.v. het afschaduwen in D2 richting bij de mallen I, II en III.
- 1) Aanleiding 23 % uitval; systematische fout op afschaduwen.
- 2) Metode van onderzoek pen door gat g4 en prop in g2 of g3; stand pen t.o.v. midden D2D2'.
- 3) Uitgangspunt meting met verandering gat g3 (grafiek I).
- 4) Resultaten de histogrammen; meetstaat.
- 5) Meestnauwkeurigheden a) schatting afstand t.o.v. D2D2'.  
b) kromheid van de pen  
c) passing pen in prop g2 en prop g3  
d)  $\emptyset$  kop van de pen en tolerantie D2 D2'
- 6) Analyse van de methode a) histogrammen  
b) vertragende lens  
c) andere invloeden
- 7) Konklusies
- 8) Samenvatting
- 9) Aanhangsel situatie tot 10.12.1960.

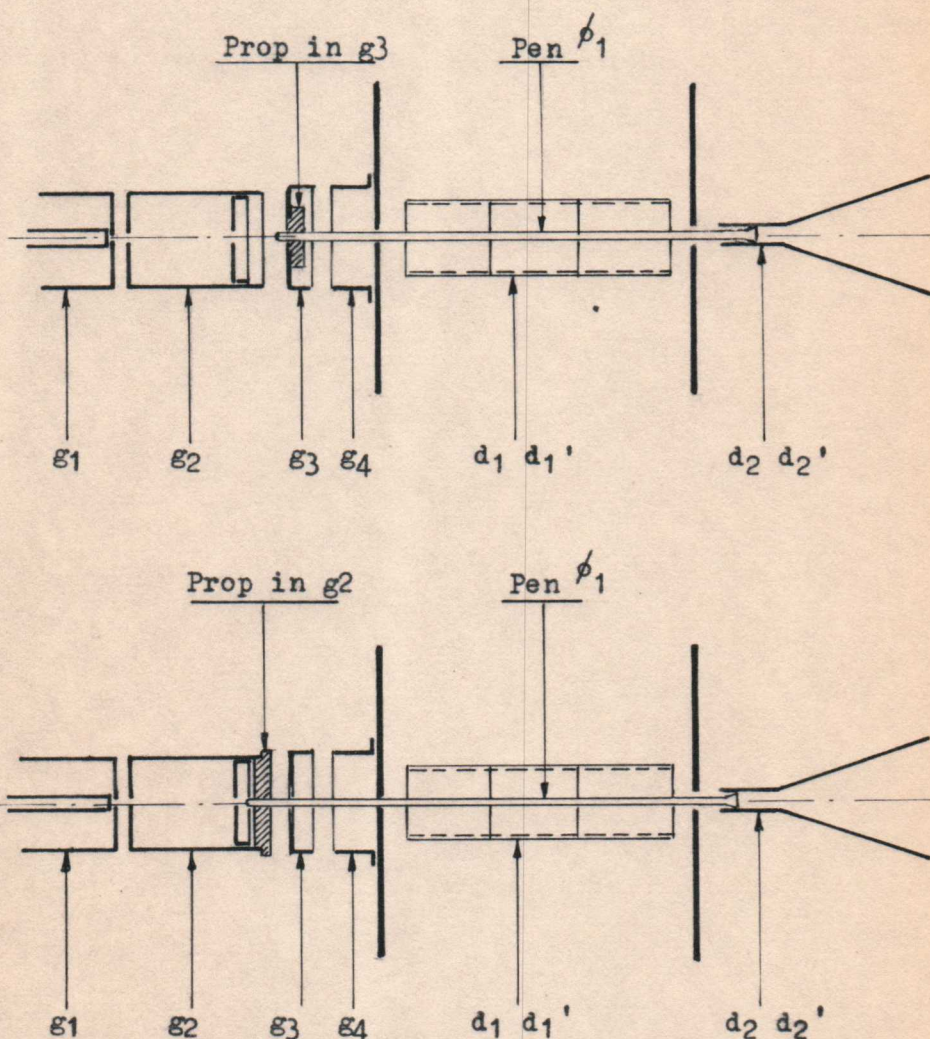


1) Aanleiding

- a) Over b.v. 300 buizen DH 7-78 wordt er 23% uitval gevonden op de eis afschaduwen D2 richting (kode 119: uitsturing bij ~~na~~versnellings verh. 1:5  $\geq 30$  mm)
- b) En moet men spreken van een systematische fout (afschaduwen voor 93 % aan 1 kant van het kanon) bij de 3 hiervoor gebruikte mallen.

2) Metode:

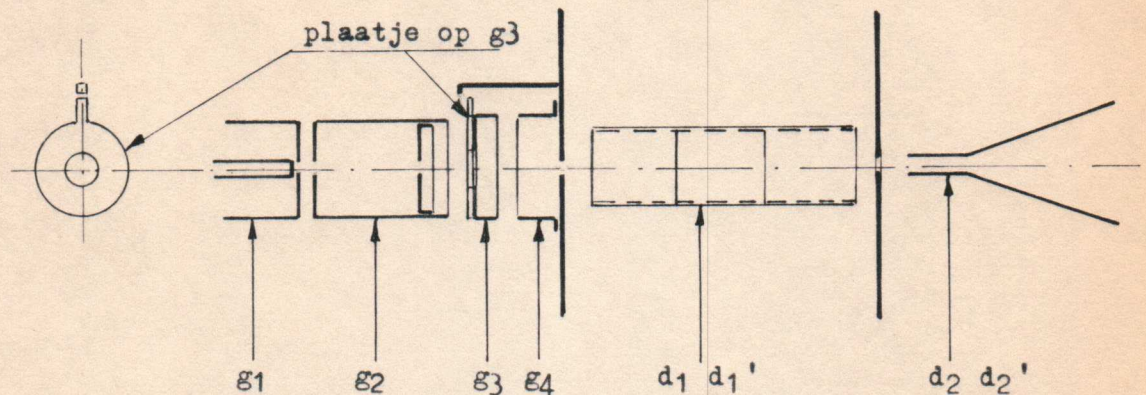
Voornaamste is geweest de meting d.m.v. een pen ( $\phi 1$ ) door het gat van g4 en door resp. een prop in g3 of g2.  
De stand van de kop van de pen t.o.v. D2 D2' werd hierbij genoteerd.





3) Uitgangspunt:

Uitgangspunt hierbij is een proef waarbij op  $g_3$  een draaibaar plaatje is bevestigd.



Met tikken tegen de buis is het gat van  $g_3$  hier te verschuiven t.o.v. de as door  $g_2$ - $g_4$ .

Uit grafiek I komt men aan een globaal getal van 0,14 mm afschaduwen per  $\mu$  verschuiving

4) Resultaten:

Histogrammen

Een aantal histogrammen werd opgenomen grafiek II t/m VII. Voor  $g_2$  en  $g_3$  werd de plaats van de kop van de meetpen t.o.v.  $D_2$   $D_2'$  bepaald en omgerekend in excentriciteit ter plaatse van  $g_2$  en  $g_3$  in  $\mu$ . De aangehouden hefboom verhouding  $D_2$ - $g_4$  t.o.v.  $g_4$ - $g_2$  is 3,2:1 en voor  $g_3$ : 4,8:1

De excentriciteit van  $g_2$  (grafiek III) vertoont een spreiding ( $3 S$ ) van  $\pm 100 \mu$ . Bij  $g_3$  (grafiek IV) is dit ook het geval. De totale spreiding van  $g_2$  t.o.v.  $g_3$  wordt dan  $100 \sqrt{2} \approx 140 \mu$  ( $3 S$ ).

Bij deze berekening zijn we er van uitgegaan, dat de lijn midden gat  $g_4$  en midden  $D_2$   $D_2'$  als hartlijn van het kanon kan gelden.

De gevonden 140  $\mu$  verschil tussen  $g_3$  en  $g_2$  korresponderen volgens de proef van ons uitgangspunt met  $\approx 20$  mm verschil in uitsturing bij verh. 1:7 (grafiek I).

Wanneer men de histogrammen verschil in uitsturing (verh. 1:7 van de naversn.) bekijkt dan klopt dit wel globaal. (grafiek II).

Echter deze histogrammen zijn duidelijk scheef, wat weer kan duiden op een systematische afwijking.



Systematische afwijking:

De histogrammen g2 en g3 (grafieken III en IV) duiden behalve op een grote spreiding op een systematische afwijking wat betreft de stand van g2 (2 mallen).


De stand g3 verschilt wat de beide indruksters betreft. (2 mallen). Verder verschillen de mallen onderling. Een duidelijk verschil tussen de volgorde van indrukken en van wel of niet met een ventilator afkoelen van de mallen is niet gekonstateerd (4 x 10-20 stuks).

Hierbij een staatje van de gemiddelde waarden: van de excentriciteit van de rooster 2 en 3 t.o.v. lijn g4 midden D2 D2'.

	Mej. A. v. H.				Mej. E. Ph.			
	g2 t.o.v. g4	g2 t.o.v. g3	g3 t.o.v. g4	1:7 gem.	g2 t.o.v. g3	g2 t.o.v. g3	g3 t.o.v. g4	1:7 gem.
Mal I	+25/u	+12/u	+13/u	-4	+23/u	+38/u	-14/u	-6,7
Mal II	+36/u	+15/u	+21/u	-8	+26/u	+51/u	-27/u	-6
Mal III	+36/u	+20/u	+16/u	-8,1				

Opm.: Positief is richting D2' genomen (kant aansl. gloeidr.)

5) Meetnauwkeurigheden:

- De afstand kop van de pen t.o.v. D2 D2' werd geschat; dus in verhoudingen van 1:3 ; 1:4 enz.  
Vooral wanneer de kop bijna aanligt tegen een van de platen komen er onnauwkeurigheden. Lag de kop ( $\phi$  1,80) aan dan werd de pen gedraaid met de platte kant naar de dichtbijzijnde d2 plaat.  
Profiel van de kop van boven gezien: 
- Kromheid van de pen. Tegengegaan door bij elke meting de pen 1 of soms 2x nog eens 90° te draaien. Deze 2 of 3 waarden vormen 1 meetpunt. Er was dus voortdurend controle op de kromheid van de pen mogelijk.
- De  $\phi$  pen is 1,00 passend in prop g3 en prop g4. De spelingen in deze zaken is zo goed mogelijk geëlimineerd door steeds dezelfde standen van de pen met de proppen t.o.v. het kanon aan te houden en te draaien volgens vorige punt.
- De kop van de pen is  $\phi$  1,80 rondgeslepen. Voldoende nauwkeurig t.o.v. de maat 2,3 (afst. D2 D2').

6) Analyse van de meetmethode:

a) De histogrammen:

Daar de aanleiding (punt 1) een systematische fout omvat is vooral ook de symmetrie van de histogrammen (gem. waarden) interessant (grafieken II, III, IV,). Immers, eventuele niet-systematische fouten worden bij bekijken van grote aantallen geëlimineerd. In de eerste plaats wordt hierbij gedacht aan de toegestane speling van g3 (de buitencylinder waarop gecentreerd wordt heeft t.o.v. het gat een toegestane excentriciteit van maar liefst 0,05mm). Dit komt globaal al overeen met 9 mm verschil in uitsturing, bij verhouding 1:7.



Tevens is b.v. bij mal III het gat waar de cylinder g3 in komt 0,045 mm boven de maat. En ook is er nog een speling in g2 (g2 wordt in principe op de buitencylinder gecentreerd, vlak bij g3 en door het gat (bij g1).

Bovendien drukken er platen tegen onder en bovenkant. Dit in principe. De g2's welke wij zagen pasten zo zwaar in de mal, dat o.i. alleen de druk der platen onder en boven en de centrering op de cylinder in het geding is.

Tevens is er een onrondheid toegestaan (0,05 mm) (na het lassen van het diafragma bij de rand van g2 aan g3 zijde).

De pieken aan de buitenranden van de histogrammen duiden op de onnauwkeurigheid van de schatting afstand kop van de meetpen t.o.v. D2 D2'; in het gebied waar de kop bijna aanligt aan D2 kant.

b) Vertragende lens:

Speciaal komt de uitval op eis 119 naar voren door de vertragende lens. Er is een opmerkelijk verschil tussen vertragende en versnellende lens. (bij 10-78 geen uitval op afschaduwten met dezelfde mallen ingedrukt).

c) Andere invloeden:

Bekijkt men de mallen (ook tijdens het indrukken) dan is er bij de afstanden a en b (zie blz. 54H) een verschil te konstatieren. Deze vering zou gezien de hoekverdraaiing die zo ontstaat tussen onder- en bovenstuk precies de systematische fout die wij zoeken te zien geven, althans wat de richting betreft. Een meetmethode

om de zeer kleine verschillen te meten is nog niet gevonden. Verschil tussen kic-getter en saes-getter is niet duidelijk naar voren gekomen. (37 st. kic-getters) Er kan n.l. van enig magnetisme sprake zijn. Ook is dit geverifieerd met demagnetiseren. Bij een beperkt aantal buizen is de meting met pen en prop zowel voor als na het uitstoken gemeten (uitval buizen).

Een temp. beweging van de staafjes, t.g.v. het uitstoken, was binnen de meetnauwkeurigheid niet aanwijsbaar.

Bij het aanleggen van een aparte potentiaal op de Saes-getter (meetmodel) is geen meetbare invloed t.a.v. van het afschaduwten te constateren.

7) Konklusies:

a) Het euvel treed speciaal bij de vertragende lens op.

b) De spreiding tussen cilindrisch gedeelte g2 en gat g3 is veel te groot t.o.v. de elektrisch gestelde eisen.

In het gebied van de standaard afwijking ( $\beta_s$ ) - zie de histogrammen - is nog een spreiding van g2 mogelijk van  $\approx 100 \mu$  t.o.v. hartlijn g4 - D2 D2'. Dat komt theoretisch overeen met 11 mm. afschaduwten (sp. verh. 1:7). Tevens is er een excentriciteit van gat g3 t.o.v. de rand - waarop gecentreerd wordt - en is er nog speling in de mal zelf.

8) Samenvatting:

Het onderzoek wijst uit dat, afgezien van de systematische fout (stand g2?), er te ruime mechanische toleranties t.o.v. g2 en g3 toegelaten zijn om aan de gestelde eis t.a.v. het afschaduwten te kunnen voldoen.



Verbetering van de mallen en een cilindrisch gevormde g3 zijn dan niet voldoende. Ook ten aanzien van g2 zelf (gat diafragma t.o.v. cylinderwand) zal men de eisen moeten opvoeren om het gestelde te bereiken. Een goede meetmethode voor de bestaande mallen is nog niet gevonden voor de vereiste nauwkeurigheden.

Stel b.v. dat men de mal kan korrigeren wat de systematische afwijking betreft (zie histogram uitsturing) dan nog is de spreiding te groot en zal er o.i. nog een uitval percentage van  $\pm 10\%$  overblijven. (grafieken VI en VII)

9) Aanhangsel - Situatie tot 10.12.1960.

Maatregelen:

Hierna zijn de volgende maatregelen genomen:

Het rooster 3 is vervangen door een bus  $\phi 14,00$  lengte 9 mm. Over 86 buizen is hiervan een histogram uitsturing opgenomen (grafieken VI en VII). De spreiding ziet er kleiner uit en ook het gemiddelde wijkt minder af.

Daarna werd de afstand D2 D2' van 2,3 mm naar 3,0 mm gebracht, de buis 9 mm lager opgelast en de eis op afschaduwten bij 300 V (i.p.v. 250 V) gemeten.

Over de weken: 43, 45, 46, 47, 48 geeft de fabriek dan ook op over een totaal van 445 buizen, een uitval op afschaduwten van 14 stuks = 3,2%. Hierbij afschaduwten in D2 en D1-richting samengenomen.

In onderzoek:

Er is een mal met V-groef in onderzoek. De roosters zijn niet meer in een rond gat opgesloten maar in twee V-vormige helften van de mal.

Eén V-vormige kant is vast (maar per rooster wel nastelbaar). De ander kant wordt gevormd door veren.



De bedoeling is om deze op alle fouten in het onderstuk te korrigeren (de mogelijkheid is er).

Bij verloop van de produktie (steekproeven!) is zo'n mal direkt na te stellen.

Konklusie: a) De genomen maatregelen zijn voldoende (3,2% uitval over 445 buizen op afschaduwten D1 en D2 richting samen).

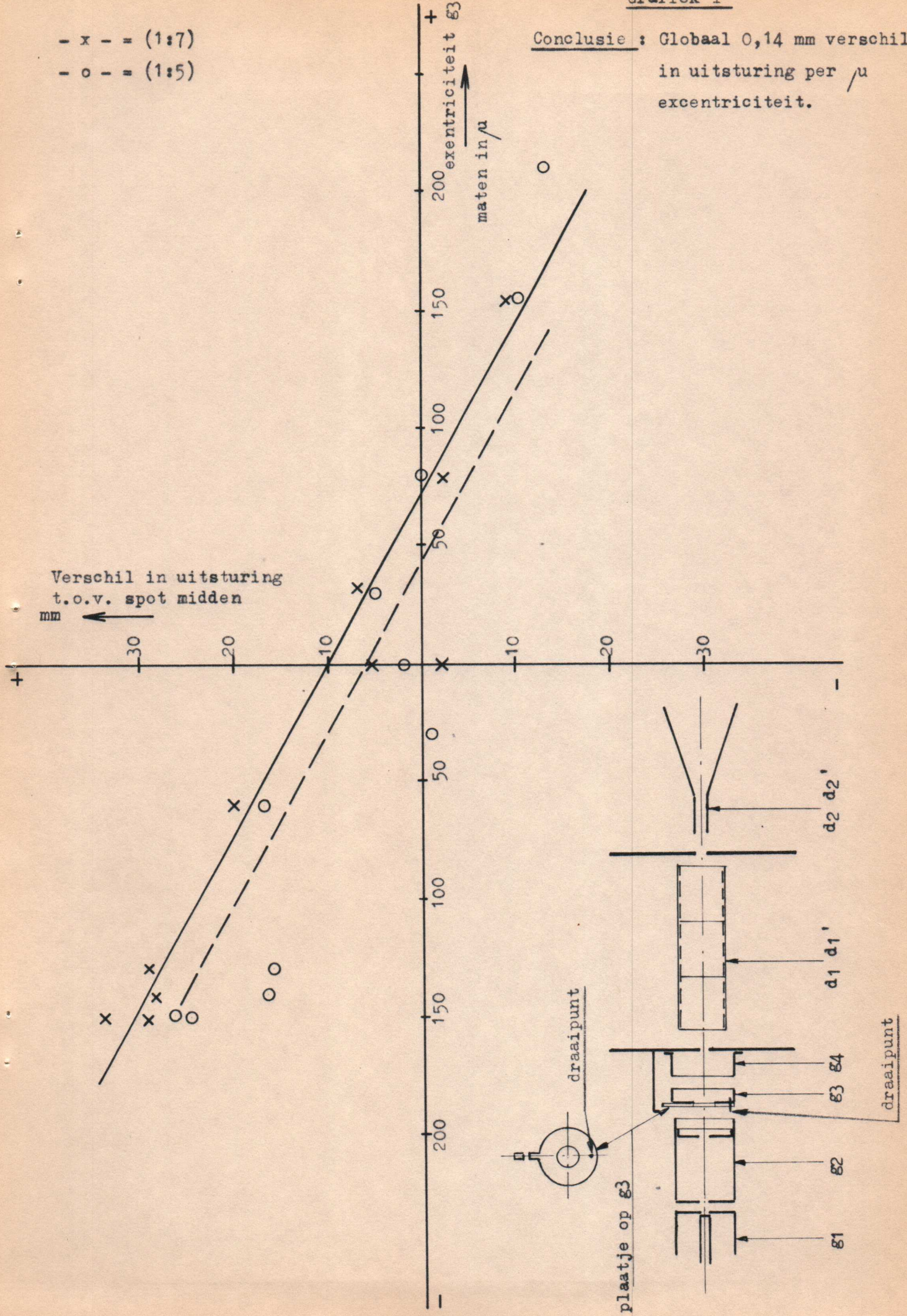
b) De mal V-groef opent perspectieven (in onderzoek).



Grafiek I

Conclusie : Globaal 0,14 mm verschil in uitsturing per  $\mu$  excentriciteit.

- x - = (1:7)  
 - o - = (1:5)



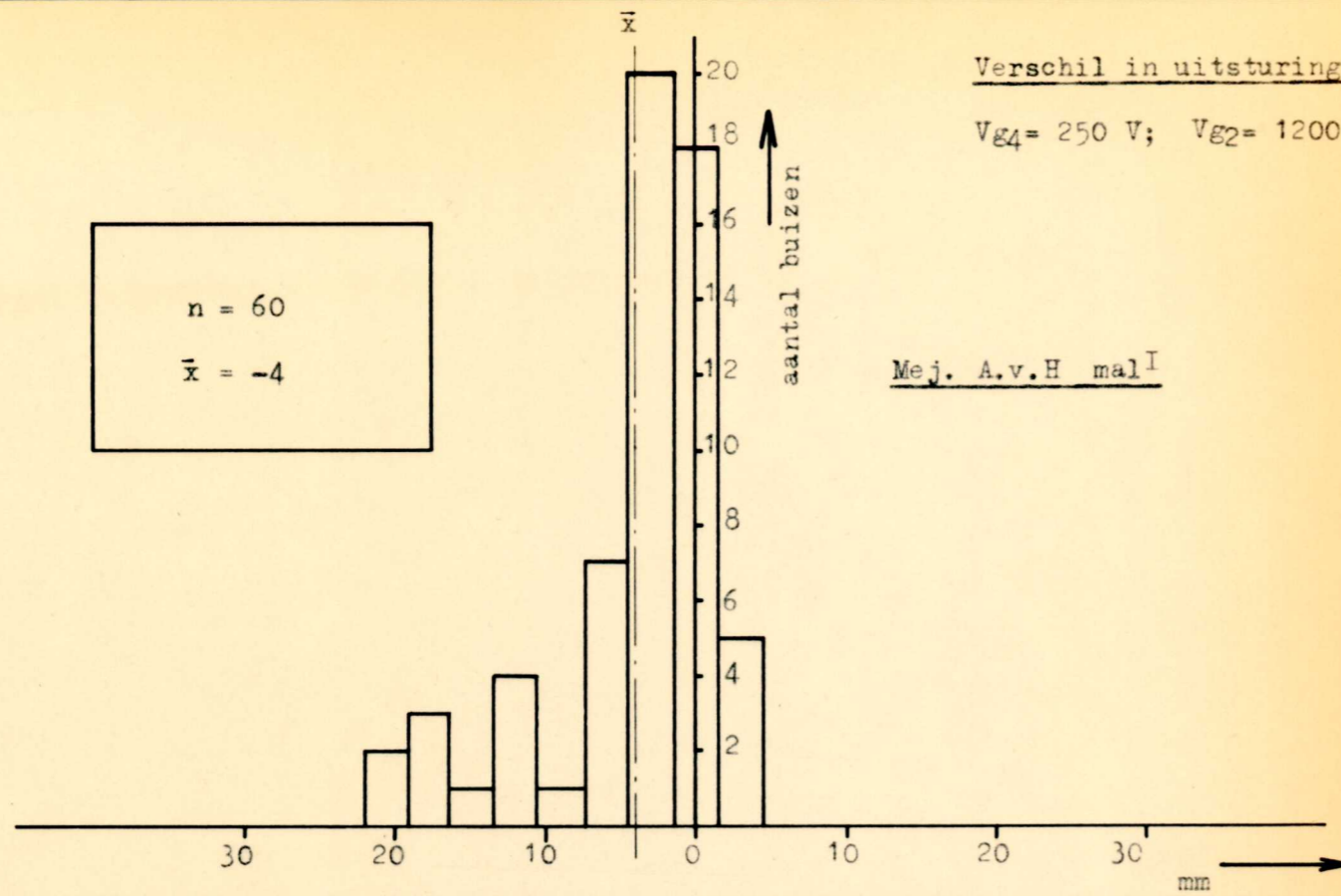


Vershil in uitsturing (1:7)

Grafiek II

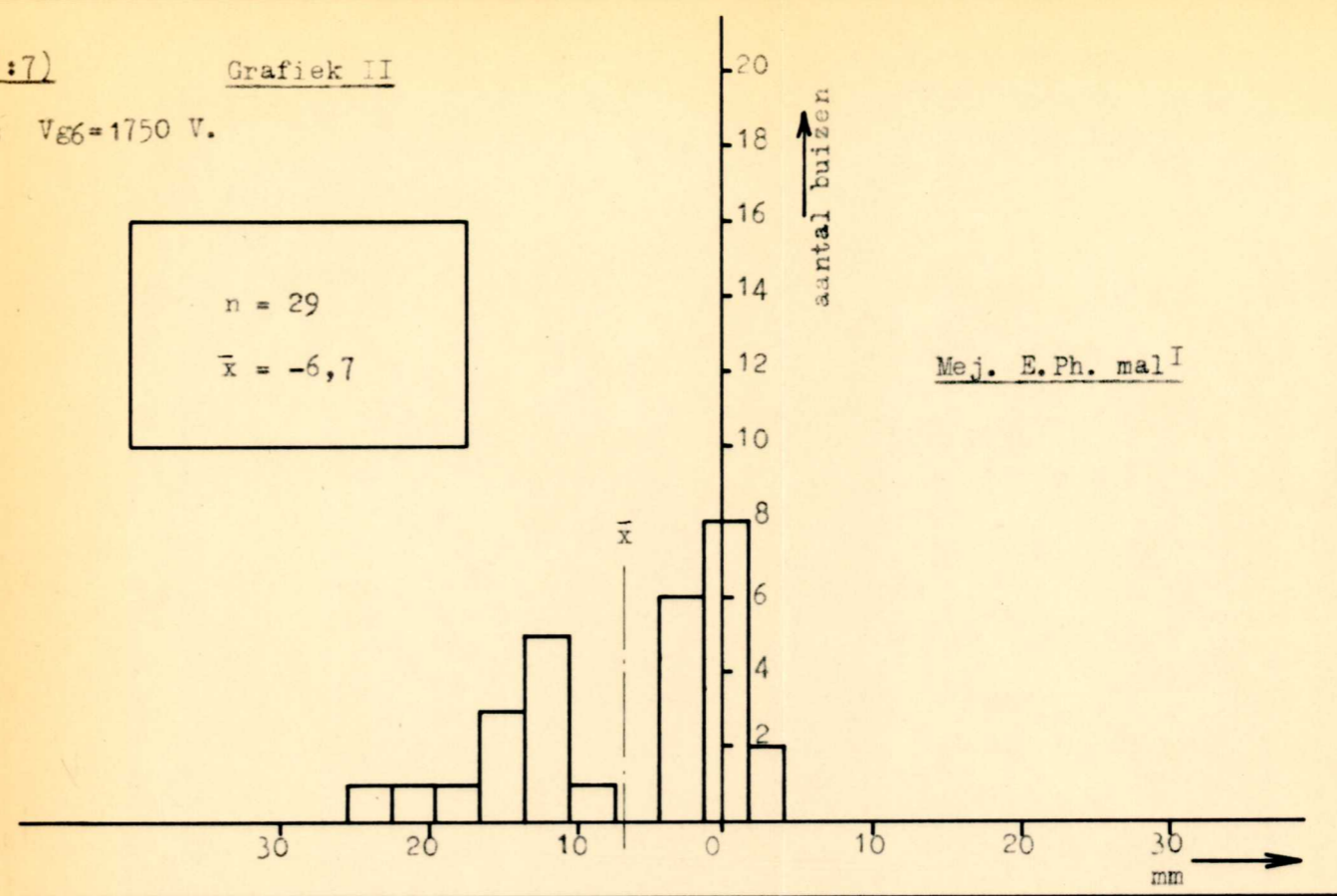
$V_{E4} = 250 \text{ V}$ ;  $V_{E2} = 1200 \text{ V}$ ;  $V_{E6} = 1750 \text{ V}$ .

$n = 60$   
 $\bar{x} = -4$



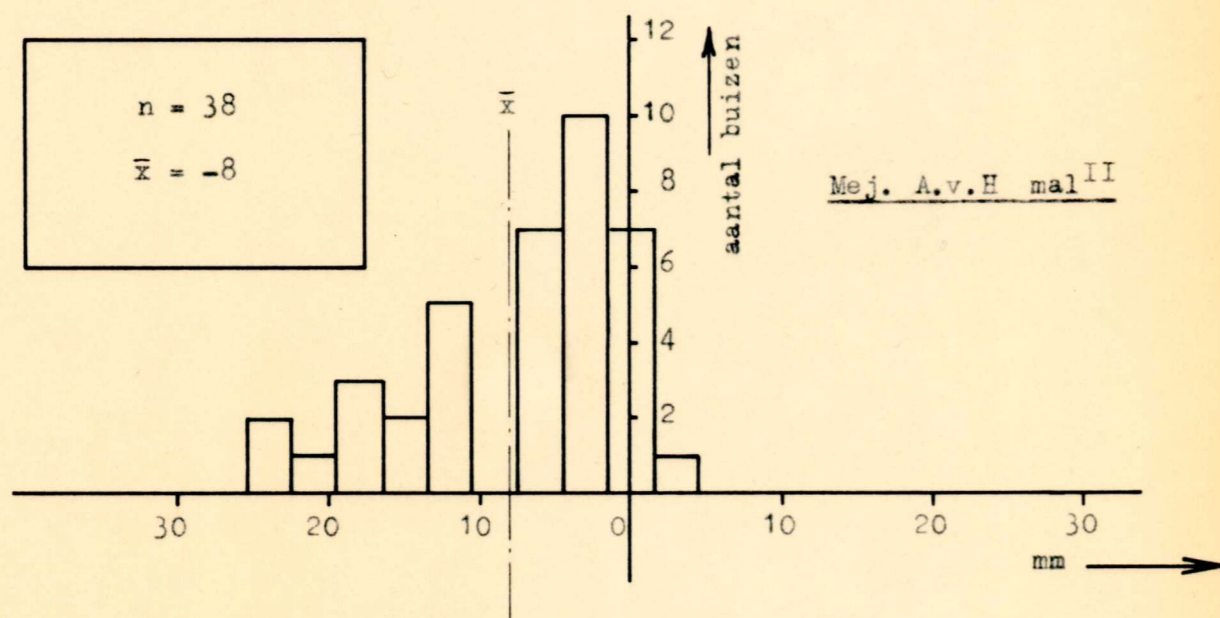
Mej. A.v.H mal<sup>I</sup>

$n = 29$   
 $\bar{x} = -6,7$



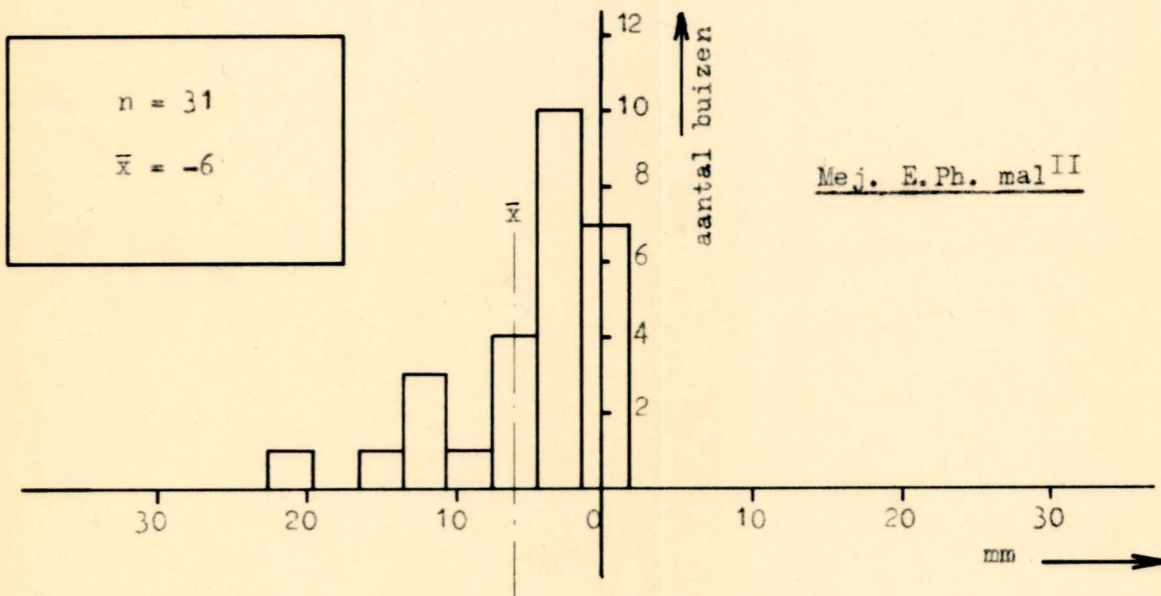
Mej. E.Ph. mal<sup>I</sup>

$n = 38$   
 $\bar{x} = -8$



Mej. A.v.H mal<sup>II</sup>

$n = 31$   
 $\bar{x} = -6$



Mej. E.Ph. mal<sup>II</sup>

Omschrijving : Het verschil in uitsturing in D2 richting (1:7), werd vergeleken bij producten van 2 indruksters.

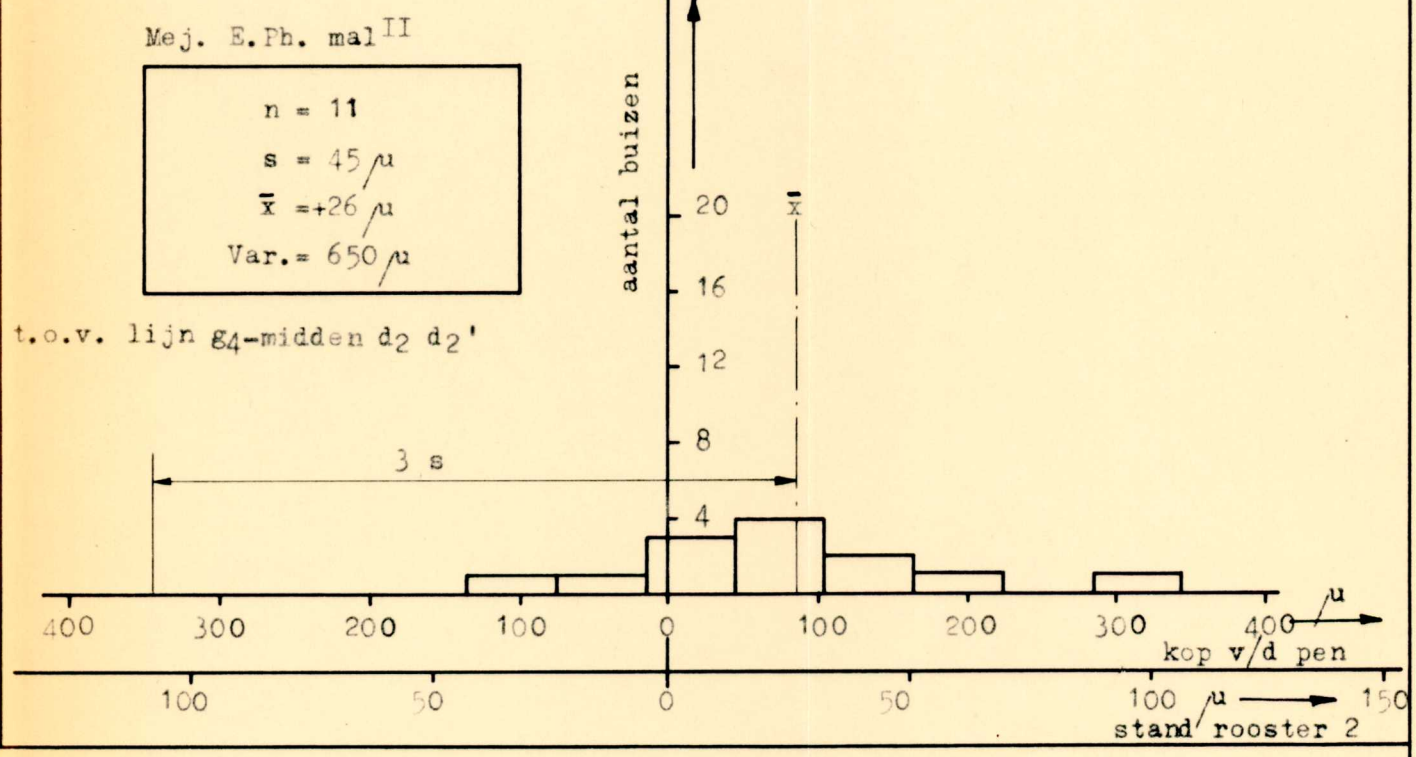
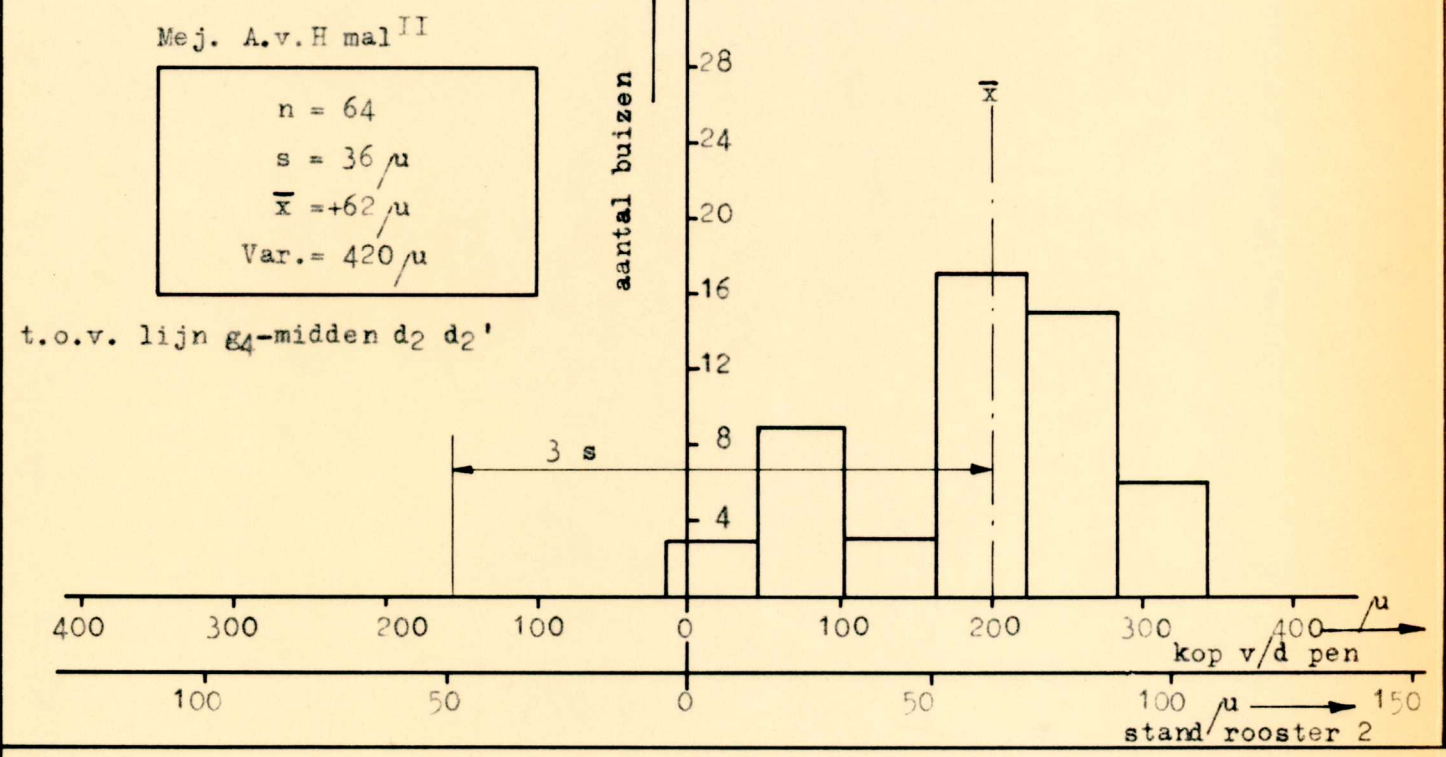
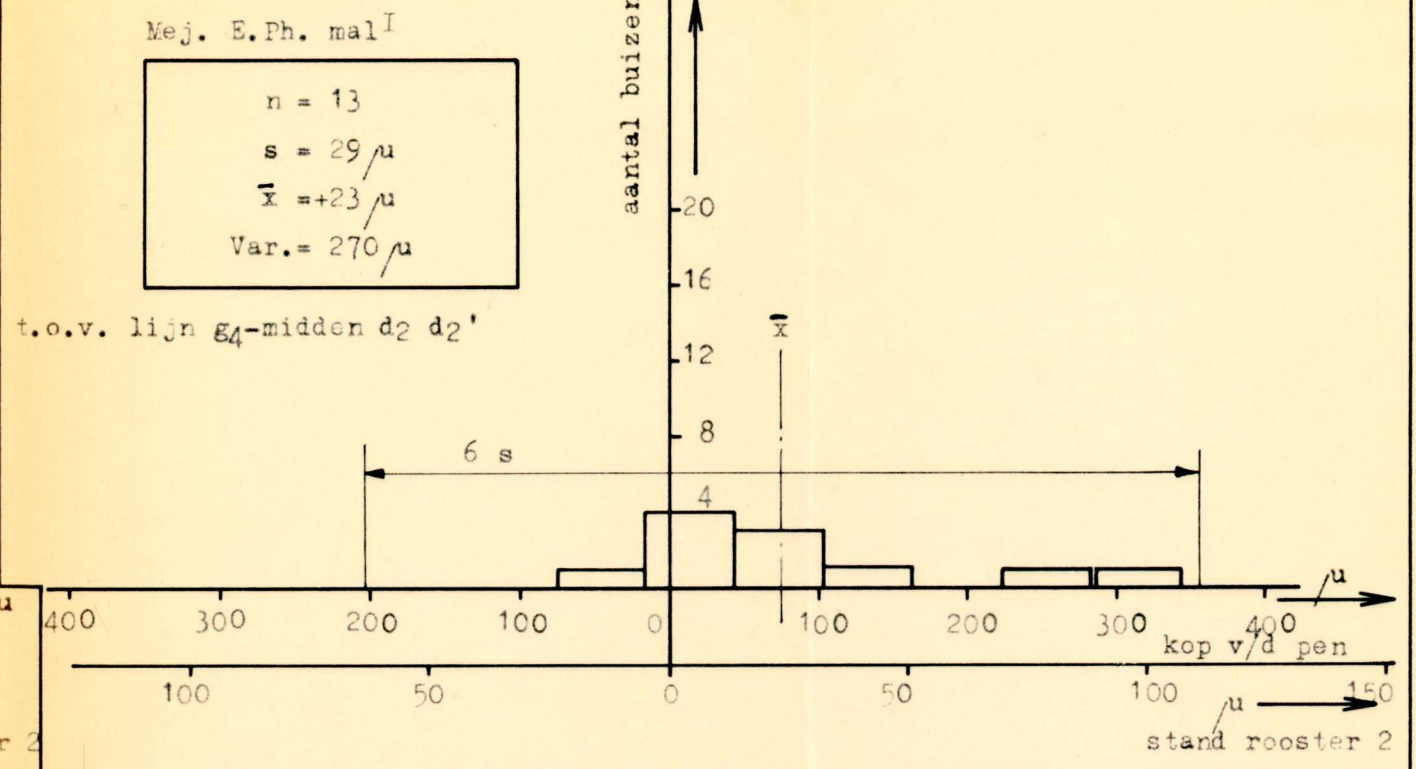
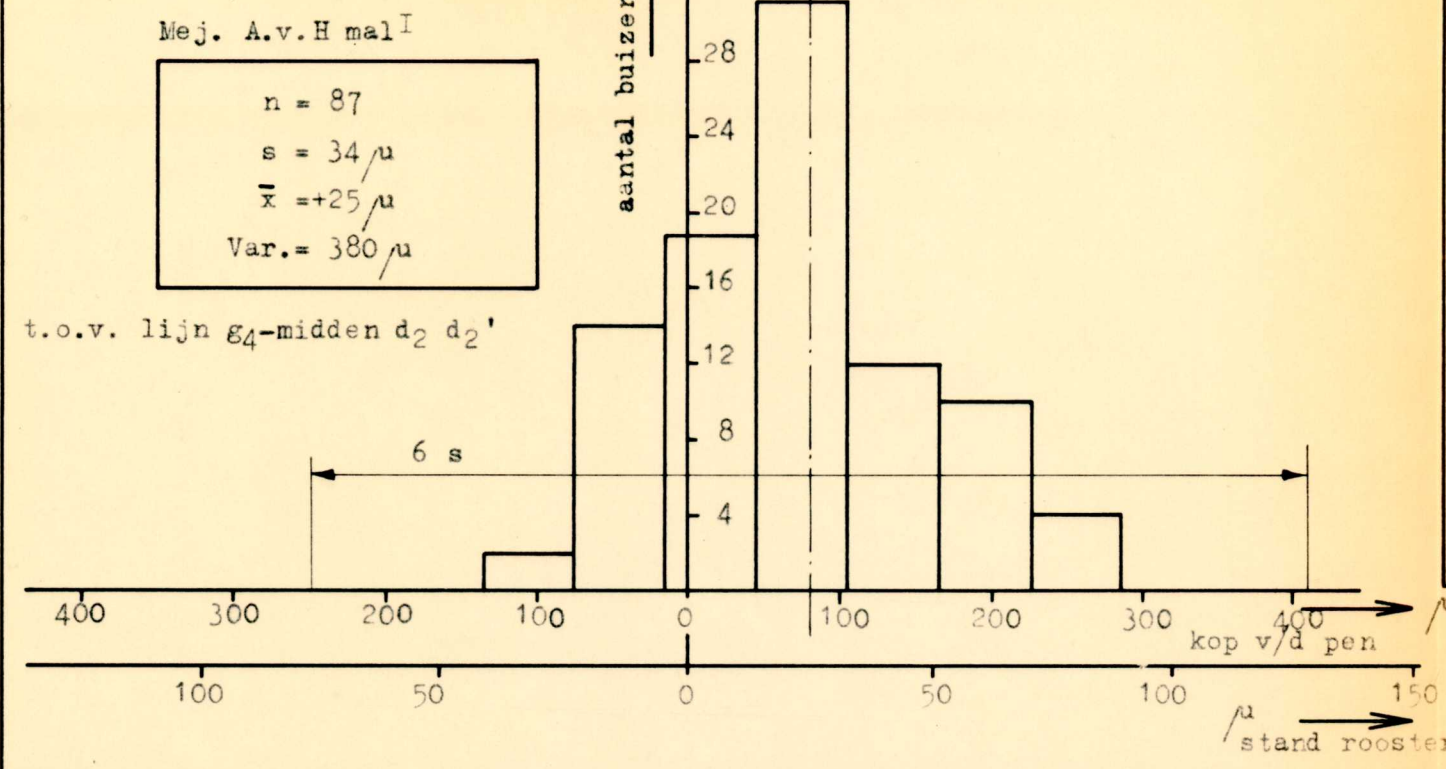
Omstandigheden : Onderstuk van de mal 180° gedraaid.

Met en zonder koeling van de mal samengenomen.

Indrukvolgorden samengenomen.



ROOSTER 2      Grafiek III



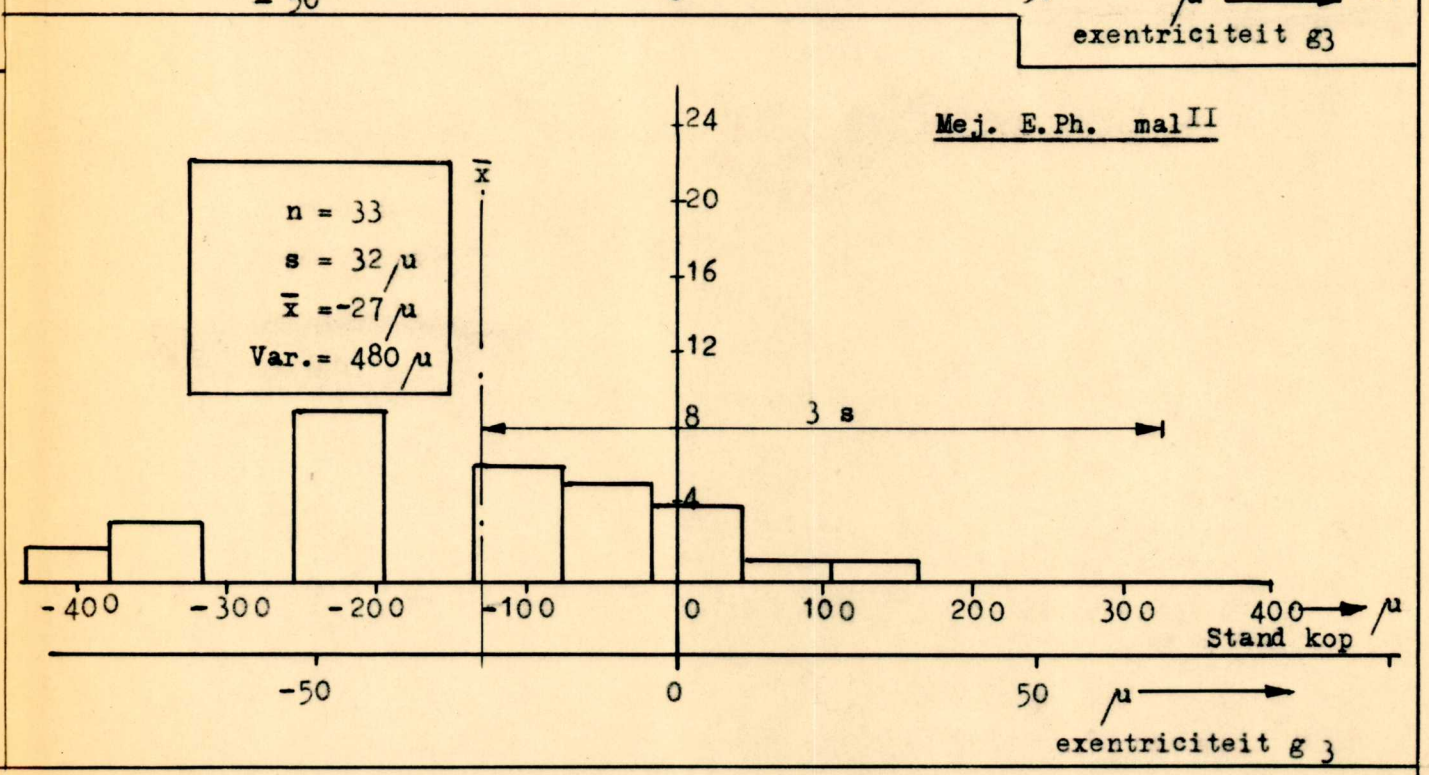
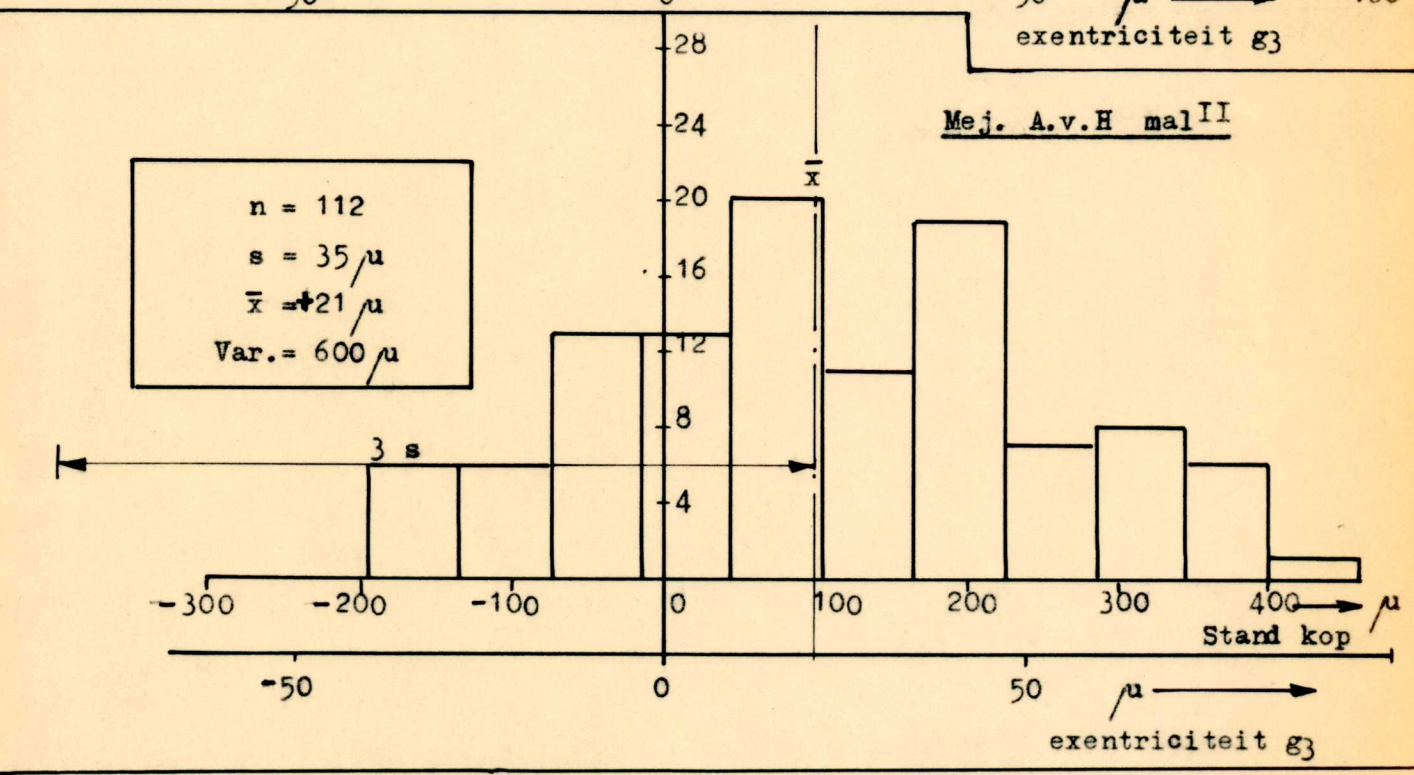
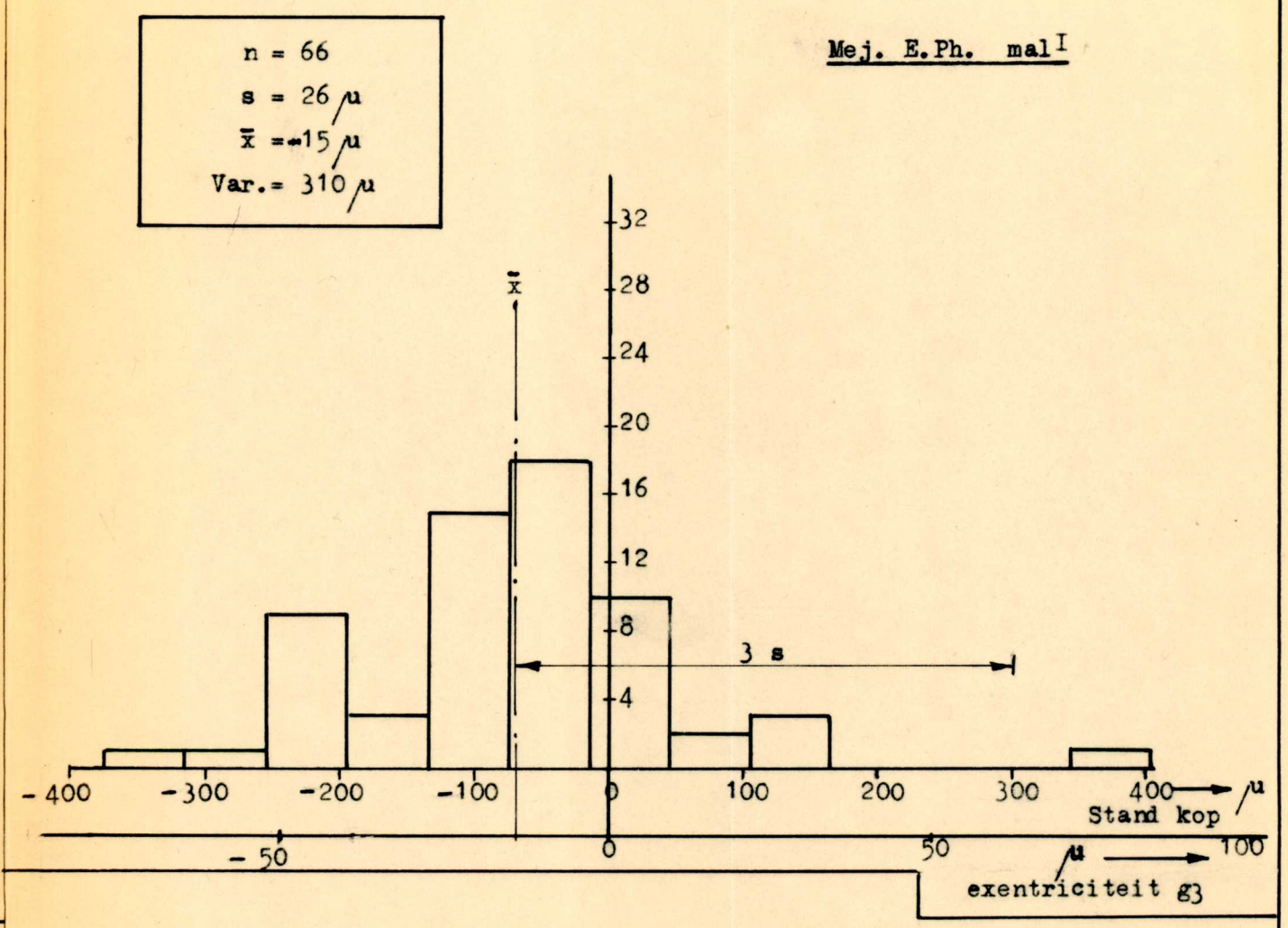
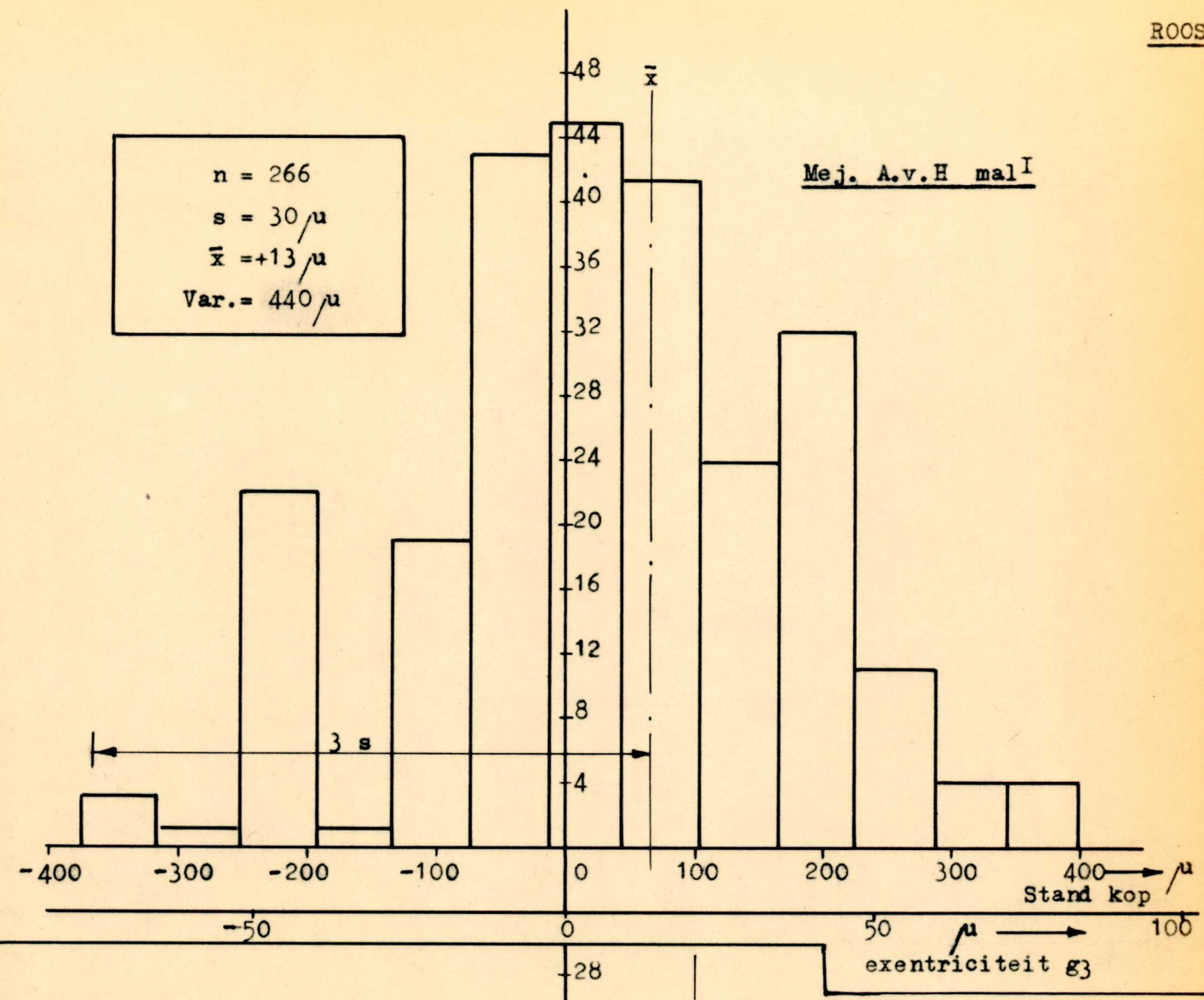
Omschrijving : De exentriciteit van rooster 2 werd vergeleken bij producten van 2 indruksters.

Omstandigheden : Onderstuk van de mal  $180^\circ$  gedraaid.  
 Met en zonder koeling van de mal samengenomen.  
 Indrukvolgorden samengenomen.



ROOSTER 3

Grafiek IV



Omschrijving : De exentriciteit van rooster 3 werd vergeleken bij producten van 2 indruksters.

Omstandigheden : Onderstuk van de mal 180°gedraaid.  
Met en zonder koeling van de mal samengenomen.  
Indrukvolgorden samengenomen.



Grafiek V.

Excentriciteit

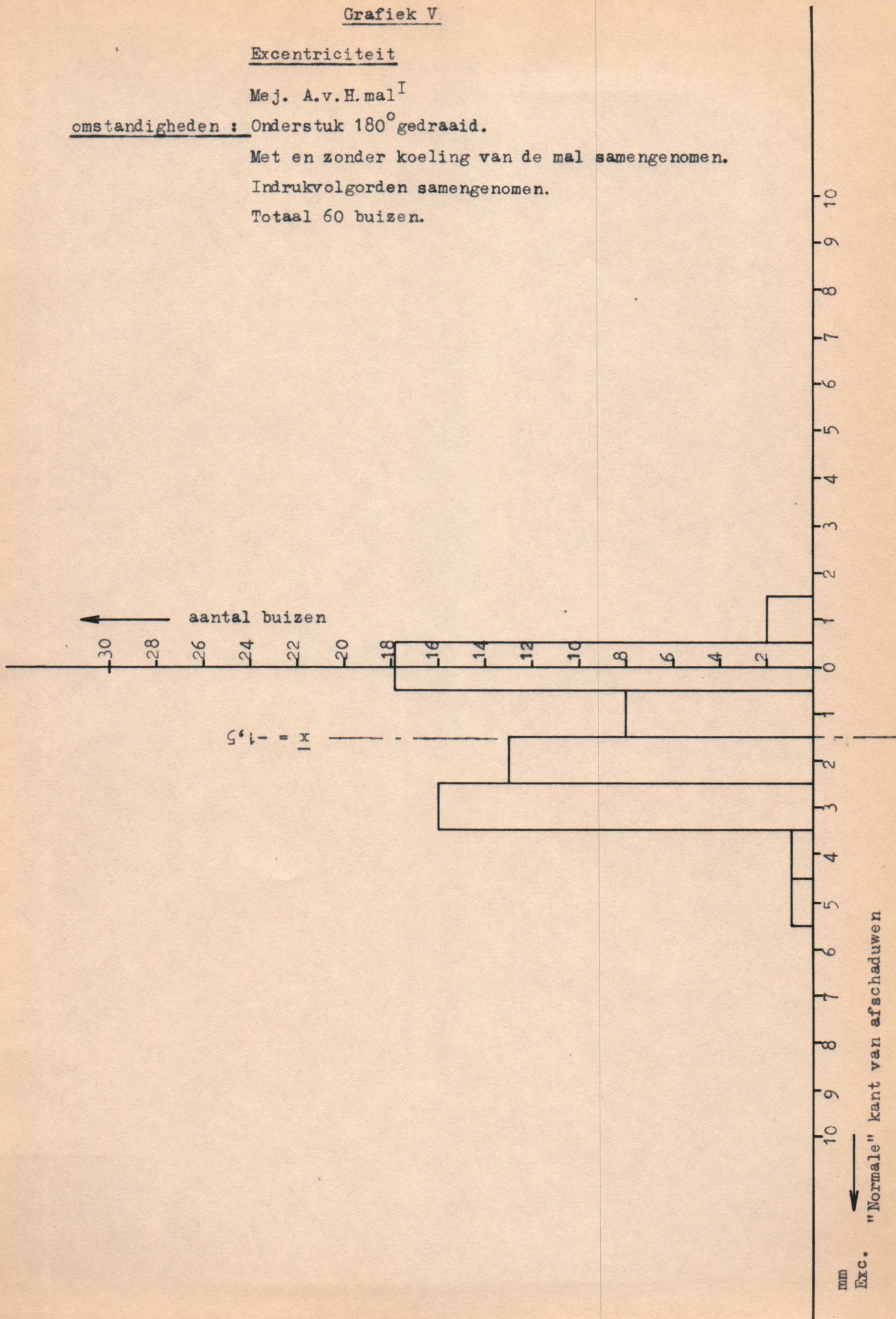
Mej. A.v.H.mal<sup>I</sup>

omstandigheden : Onderstuk 180°gedraaid.

Met en zonder koeling van de mal samengenomen.

Indrukvolgorden samengenomen.

Totaal 60 buizen.

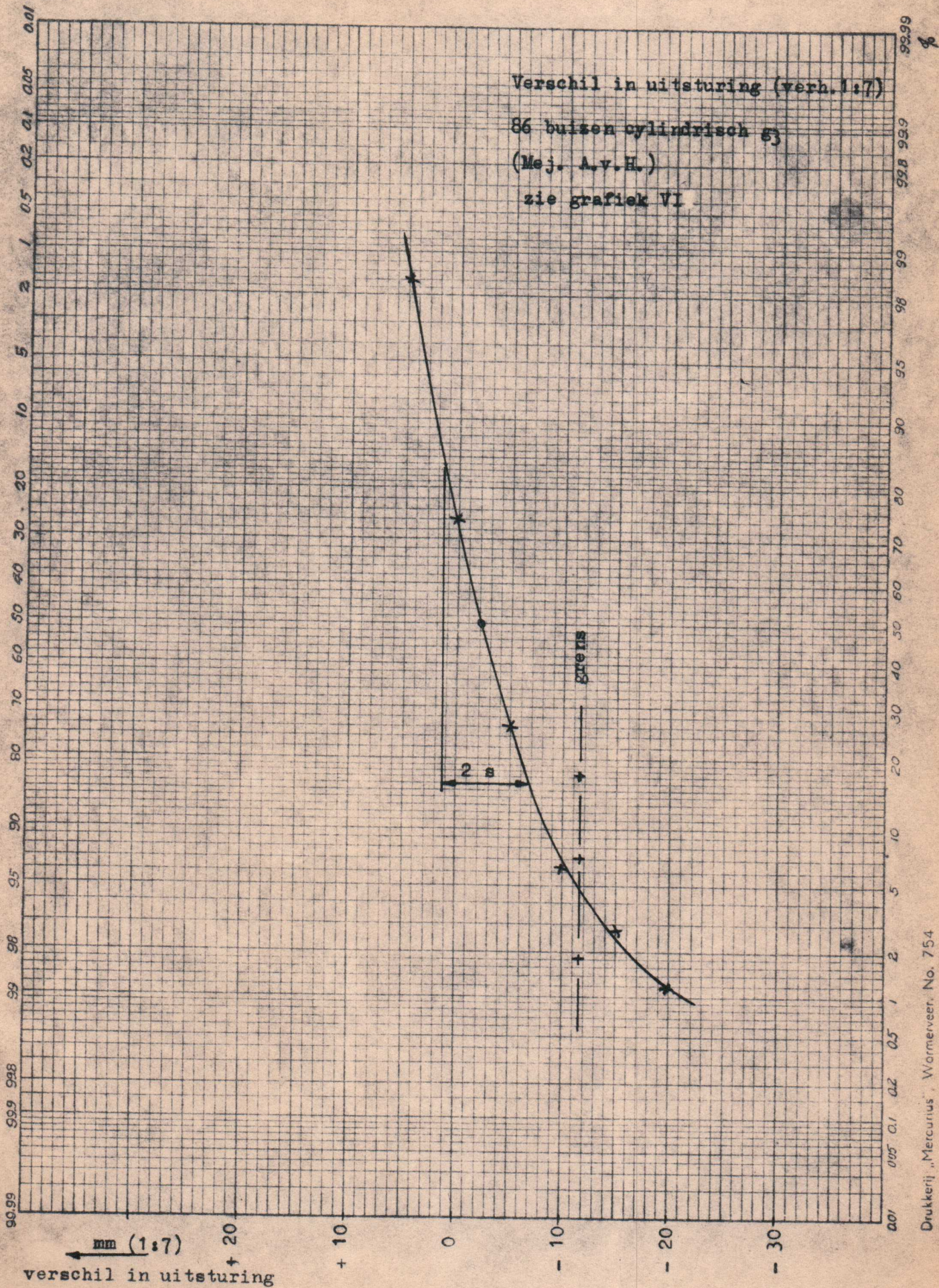






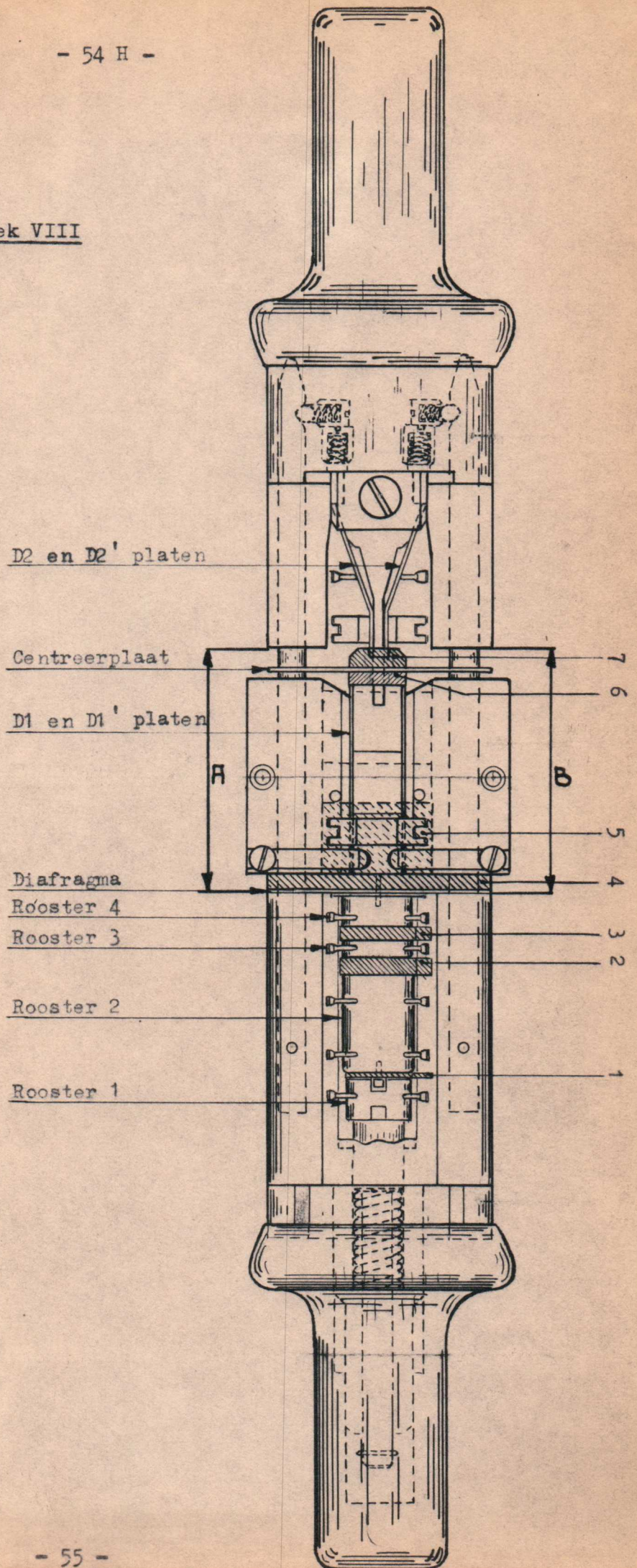


Grafiek II





Grafiek VIII





VII-9

Drukproeven van DH 7-78.

Als oriëntatie is de volgende proef genomen:

In de drukketel zijn achtereenvolgens 10 willekeurig genomen buizen geplaatst. Deze buizen waren gepompt. Vervolgens is de druk opgevoerd, totdat de buizen imploderen.

De resultaten hiervan zijn:

7 stuks doorstaan een druk van 5,4 ata.

2 stuks imploderen bij 5 ata.

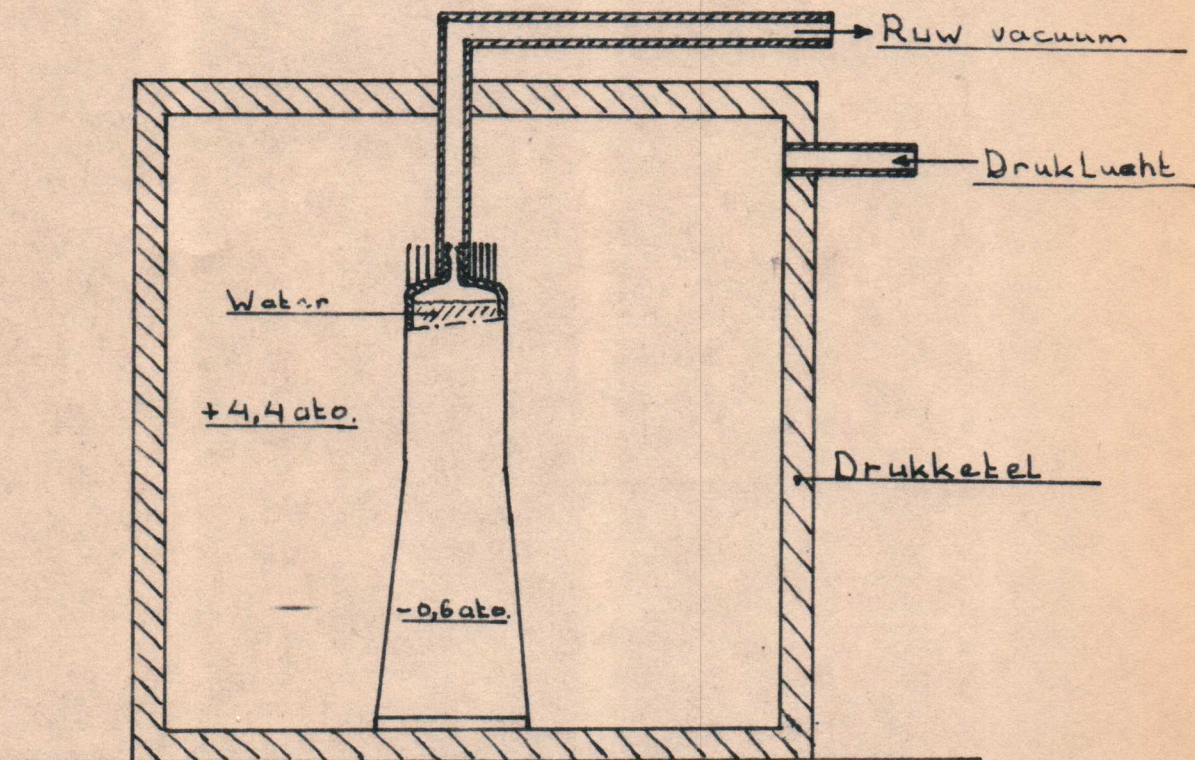
1 stuks implodeert bij 4,8 ata.

De buizen die de max. mogelijke belasting doorstaan, zijn gedurende  $\pm 1$  min. hiermee belast.

Gezien het feit, dat we graag willen weten waar de breuk begint, is het dus noodzakelijk dat de buis niet volledig ineen klapt, en bijgevolg gedeeltelijk verpoedert, maar dat de stukken bijeen blijven.

Om dit te bereiken is als volgt tewerk gegaan:

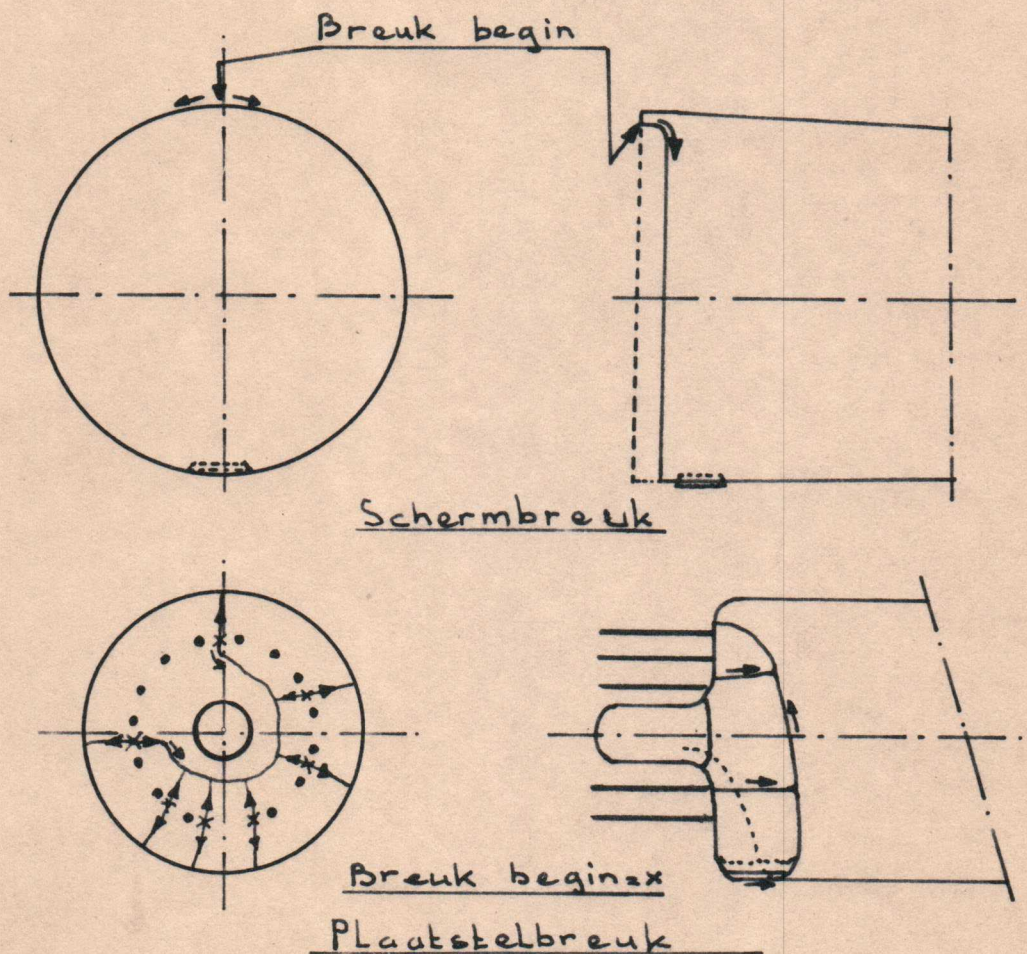
- 1) We hebben tot onze beschikking een drukluchtleiding met een druk van max. 4,4 ata.
- 2) Eveneens hebben we een ruw vacuümleiding met een druk van  $-0,6$  ata.
- 3) Om de buizen bij het imploderen tegen verwoesting te behoeden zijn deze met water gevuld. De opstelling is weergegeven in onderstaand schema.





Door deze opstelling bereiken we dus een max. druk van  $4,4 + 0,6 = 5,0$  atm. en dit is volgens de oriëntatieproef voldoende om de zwakste buizen stuk te krijgen.

Op deze manier zijn drie buizen stuk gegaan, t.w. 2 st. met een plaatstelbreuk en 1 st. met een scherm breuk (zie onderstaande schetsen).



De breuken van het plaatstel hebben beide hetzelfde karakter.

Konklusie:

1. De zwakste plaatsen zijn:
  - a) de schermrand.
  - b) het plaatstel tussen de pennen
2. De buizen zijn geschikt voor max. 3,5 ato.



Verslag over de ontwikkeling van de verpakking

VII-10

voor de buis DH 7-78 t/m wk. 36

Bij het valproeven van de eerste buizen bleek, dat een verpakking, welke in principe gelijk was aan die van de DH 10-78, voor de DH 7-78 niet voldeed. Wij zijn toen gaan zoeken naar de meest economische middenweg, waarbij de uiteindelijke oplossing naar twee kanten is komen te liggen.

n.l.: Enerzijds is de buis constructie sterker gemaakt en anderzijds is de verpakking sterker gemaakt c.q. verbeterd.

Als resultaat is uiteindelijk een grotere doos (H, in bijgaand overzicht) afm. 18 x 18 x 39,5 uit de bus gekomen, in plaats van de tot voor de proefneming meest voor de hand liggende doos afm. 12,5 x 12,5 x 40(A), zodat nu een soepeler vering en een grotere remweg is verkregen.

Uit bijgaand overzicht kunt U het verloop van de ontwikkeling nagaan, waarbij de volgende aanduidingen zijn gebruikt.

Voor buis.

- I Eerste constructie
- II Bijgebogen elektroden
- III Korte contactveren
- IV Lange contactveren + 4 korte centreerveren
- V Met versterkte afschermplaat
- VI Brede laslip; ril hoeksteun; centreervere R1 307 72

Voor verpakking

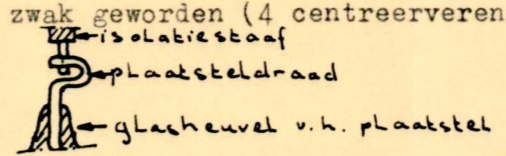
- A Doos 12,5 x 12,5 x 40  
Vel en wikkel  
Hoekrollen  
Wikkelpakket onder en boven
- B Doos 12,5 x 12,5 x 40  
Schuimplastic
- C Doos 18 x 18 x 39,5  
Binnendoos met kleppen schuin naar buiten  
Vel en wikkel  
Onder en boven een tafeltje
- D Doos 18 x 18 x 39,5  
Binnendoos met kleppen schuin naar buiten  
Vel en wikkel
- E Doos 18 x 18 x 39,5  
Verende elementen
- F Doos 18 x 18 x 39,5  
Binnendoos met kleppen schuin naar buiten  
Vel en wikkel  
Blok schuimplastic onder en boven
- G Doos 18 x 18 x 39,5  
Binnendoos met kleppen schuin naar buiten  
Vel en wikkel  
Hoekrollen  
Pakket wikkels onder en boven
- H Doos 18 x 18 x 39,5  
Vel en wikkel  
Hoekrollen  
Wikkels onder en boven



Overzicht ontwikkeling van verpakking voor DH 7-78

Aantal buisen	Constructie buis	Electr. gemeten	Valproef 1 meter		Resultaat		Opmerkingen
			Aantal	Type verp.	Mech. Goed	Fout	
10	I	Neen	5	in A in B in C in D in E	1	4 1 1 1 1	Glasschilfers in de buisen met een fout resultaat.
5	I	Neen	5	in E	3	2	Glasschilfers
5	II 1	Neen	1 4	in A in F	2	1 2	Glasschilfers
5	II 2	Ja	5	in G	5	5	
10	III	Ja	5	in G	5	5	Afschermplaat iets verbogen
4	IV	Ja	5	in G	3	2	Gebroken staafjes
4	V	Ja	4	in G	2	2	Glasschilfers excentrisch
5	VI	Ja	5	in H	5	5	



Konstruktie buis	Elektrische resultaten	Gebruikte onderdelen	Opmerkingen
I 15st.		4x centreerveer R1324 44 (10-78) lengte aq.-scherm = 190 mm afschermplaat met smalle laslip plaatsteldraden bijgebogen	Op deze serie is de meest voor de hand liggende verpakking uitgeprobeerd. Het resultaat is negatief.
II <sub>1</sub> 5st.		Als I	De buizen blijven heel, doch er springen teveel glasschilfers van de heuveltjes van het plaatstel
II <sub>2</sub> 5st.	1) ex. variatie te groot. 2) sluiting g4-D2 3) veren krassen in aquadag	Als I	1) De centreerveren voldoen niet. 2) De afschermplaat staat te slap.
III 5st.	Niet te meten	4 centreerveren op g4 (R1324 49) van 13-78; aquadag-scherm lengte = 190 mm afschermplaat met smalle laslip plaatsteldraden bijgebogen.	1) Centreerveer op g4 voldoet niet (de isolatiestaven breken) 2) De afschermplaat staat te slap.
IV 5st.	ex. variatie goed	Als III doch met centreerveren op g5	1) De centreerveren kantelen en krassen bijgevolg in de aquadag. 2) Het bijbuigen van de toevoerdraden voldoet niet (t.g.v. voorspanningen glasschilfers)
V 4st.	ex. variatie slecht	1) afschermplaat met brede laslip, met ril en steun 2) D.Z. centreerveer (R1 307 72) 4st. op g5. 3) aquadag-scherm lengte = 190 mm 4) plaatsteldraden op afwijkende wijze gebogen.	1) Door de wijze van buigen van de plaatstel- draden is de ophanging van het kanon te zwak geworden (4 centreerveren). 
VI 5st.	1) ex. variatie goed ( < 1 mm) 2) geen losse delen	Als V m.u.v. de plaatsteldraden. Deze zijn $\pm 5$ mm boven de heuveltjes haaks omgezet.	

Opmerking: 1) Tussen de buiskonstruktie IV en V zijn nog diverse proeven genomen waarbij de keus van de juiste veren met de plaats daarvan is gevallen. Bovendien is gebleken, dat de centreerplaat met brede laslip en ril niet voldoende was, om 100 % zeker te zijn van het uitblijven van sluitingen.

2) Inmiddels is de ophanging van het kanon in de ballon zodanig, dat de verbinding plaatstel-kanon "slap" kan zijn. De centrering geschiedt d.m.v. 8 centreerveren. De verpakking kan gehandhaafd blijven.



VIII Aanhangsel.

VIII-1 Laatste ontwikkelingsfase van de DH 7-78:

Met de konstruktie van de DH 7-78 als in het voorgaande beschreven was het resultaat niet bevredigend en werd de buis door de fabriek geweigerd. De reden hiervan was het hoge uitval percentage op afschaduwten (20-23 %) met als gevolg een hogeprijs.

Op grond hiervan is dan ook met alle middelen welke ten dienste stonden getracht deze uitval oorzaak tot een minimum terug te brengen. Hiertoe zijn de volgende maatregelen genomen.

1. De min. spanning van rooster 4 verhogen:  
Deze is van 250 V op 300 V gebracht. Dit betekent dat de vertragingfaktor  $\left(\frac{V_{g2}}{V_{g4}}\right)$  kleiner wordt, dus de lens minder kritisch.  
Eveneens wordt de max. naversnellings verhouding  $\left(\frac{V_{g6}}{V_{g4}}\right)$  kleiner en ook dat levert een kleine winst op, t.a.v. de gevoeligheid en uitsturing.
2. Een cil. fokusanode is ingevoerd. Deze is beter te centreren. Bovendien hebben we een tolerantie minder, want met de diafragma fokusanode was ook de excentriciteit van het gat van het grootste belang. Als gevolg hiervan moest de fokusspanningsrange worden aangepast.
3. De D2-D2' afstand vergroten. De bundel loopt aan tegen een van de D2 platen. Maken we deze afstand groter, dan wordt de bundelbreedte ter plaatse minder kritisch. De uitsturing wordt hierdoor groter, en de gevoeligheid kleiner. Om aan gevoeligheid nog iets terug te winnen is het kanon zo laag mogelijk op het plaatstel gelast. Dit geeft t.a.v. de uitsturing ook nog een klein voordeel.
4. Omdat met het bovenstaande (3) de eis voor de gevoeligheid niet gehaald werd, is deze door de C.A. met 10 % verlaagd.
5. De afstand eind D2 platen t.o.v. bovenste Van.ox. ring is vergroot (3) en dit levert nog enige procenten winst in D2 uitsturing ten koste van de D1 gevoeligheid en uitsturing. Dit was toelaatbaar.
6. Magnetische korrektie: Op het onderstuk van de D1, D1' platen zijn magneetjes gemonteerd, met een hoge coërcitiefkracht. Door deze magneetjes in de juiste richting te magnetiseren is het mogelijk de bundel in de D2-D2' richting te korrigeren.  
Daar deze methode een aanzienlijke ontwikkelingstijd vraagt (i.v.m. de reproduceerbaarheid en de deugdelijkheid) is hier tijdelijk vanaf gestapt.  
Door het invoeren van het bovenstaande zijn we t.a.v. het afschaduwten tot een uitvalpercentage gekomen van  $\pm 3 \%$ .

Konklusie:

- 1) De gevoeligheid van de buis is 10 % achteruit gegaan.
- 2) De uitvaloorzaak (afschaduwten) is afgenomen tot  $\pm 3 \%$  (zie uitvalspecifikatie, pag. 60).

Gezien: Ir. J. Peper.

J.J.H. Bogaard

H.B. Laugeman



Schermtypen	Fabriek				Totaal	Opmerkingen
	Week 45 t/m week 48					
	H					
Opgezet	385				385	
Uitval	190				190	
Goed + 23 reparaties	195				195	reparatie van strooi-stralen en emissie
Gat kop/sprong	2				2	
Gas	6				6	
Vlekken	25				25	t.g.v. verandering droogmethode
Ingebrand	1				1	
Schermbeschadigd	7				7	
Wazig beeld	1				1	
Afshaduwen	10				10	
Excentrisch	9				9	
Sluiting	3				3	
Onderbroken	11				11	
Afknijspanning	74				74	t.g.v. het gebruik van verkeerde bandjes aan katode
Gloeidr. stuk	1				1	
Hoek der lijnen	1				1	
Emissie	34				34	Is plotseling opgelopen naar de oorzaak wordt nog gezocht
Strooi-stralen	19				19	
Losse delen	5				5	
Getter los	2				2	
Breuk	2				2	

Uitvalspecifiekatie