

# K R O N E

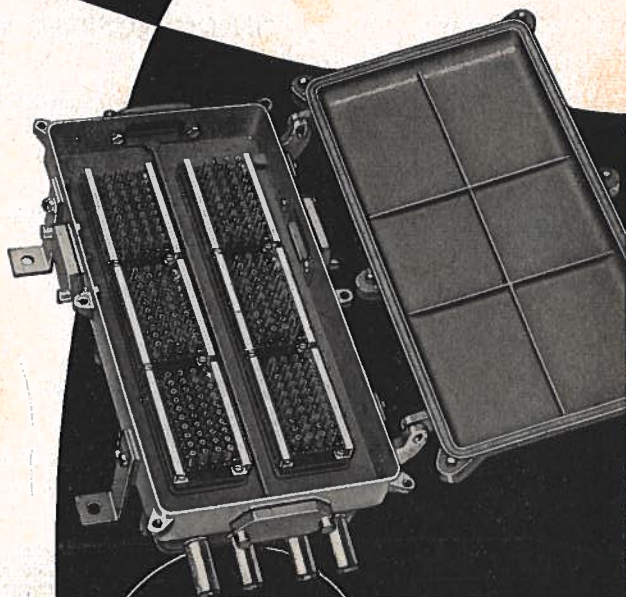
K O M M A N D I T G E S E L L S C H A F T  
 B E R L I N - Z E H L E N D O R F  
 B E S K O W D A M M 3 - 5  
 T E L E F O O N : 8 4 3 0 7 1 · T E L E G R . A D R . : K R O N E T E C H N I K B E R L I N



**Automatische en/of afstandbediende omschakelaars met motoraandrijving t.b.v. telefoonkabels.**

*Bovendien fabriceren wij:*

- Eindsluitingen en montage materiaal voor telefoonkabels
- Materiaal voor hoofdverdelers in automatische- en handbediende centralen
- Telefoon toestellen (LB & CB)
- Radiodistributie-apparaat
- Gereedschap voor onderhoud van automatische telefooncentralen
- Luchtbehandelingsinstallaties voor automatische telefooncentralen
- Meerpolige stekkers en doorverbindingsapparatuur voor telefoonkabels en leidingen
- complete grondkabel-bovenleidingdoorverbindingsapparatuur voor opstijgpunten
- Eindsluitingen voor sterkstroomkabels



## Isolectra

ROTTERDAM  
 BIERSTRAAT 15a-b  
 TELEFOON: 11 93 70

# STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

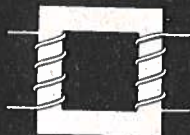
- Uitgave:** In afwachting van een nadere beslissing uitgegeven door: de Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de R.K. Bond van Overheidspersoneel.
- Redactie:** Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteurs: J. C. Brakel, S. J. Geerlings C. L. Quint en A. C. van Leeuwen (secretaris).
- Redactie-adres:** Jaarsveldstraat 171, Den Haag, Telefoon 36 20 46.
- Administratie:** Laan Copes van Cattenburch 10, Den Haag, Giro 4073, Tel. 11 72 78
- Abonnement:** F 5.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.
- Correspondentie:** Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Laan Copes van Cattenburch 10, Den Haag.  
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Jaarsveldstraat 171, Den Haag.

## IN DIT NUMMER VINDT U

Ph. Termeulen	De lijnreductor II	Blz 290
J. H. Schuilenga	Indeling van de Hoofdafdeling Telegrafie en Telefonie IV	„ 297
J. H. Schuilenga	Telefonie in Amerika XVII	„ 301
P. Bolhuis	Werktuigkunde	„ 305
C. T. B. Bakker	De versterker type PTT 1952	„ 307
J. A. v. d. Touw	Examenantwoorden	„ 310
J. M. Muilwijk	Diophantische vergelijkingen	„ 311
D. Wagemaker	Projectie	„ 313
Redactie	Beginnersrubriek	„ 317
P. v. d. Leest	Nederlands	„ 318
Redactie	Antwoorden Beginnersrubriek	„ 320

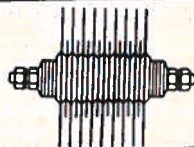
**BIJ DE VOORPAGINA:**

*Een Engelse collega onderzoekt een motorkiezer.  
(Foto beschikbaar gesteld door de Britse Ambassade)*



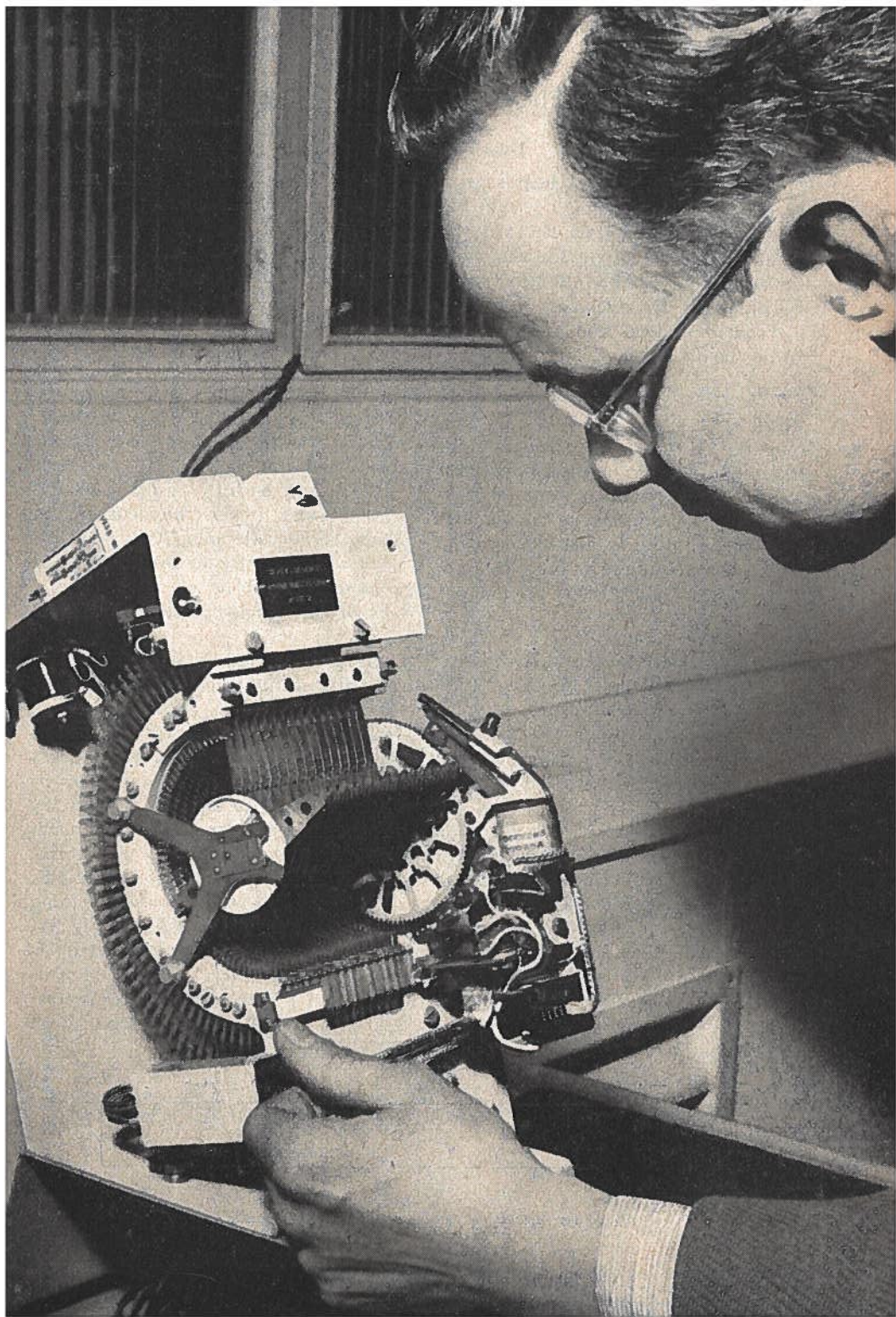
## TRANSFORMA transformatoren

## WESTINGHOUSE metaalgelijkrichters



**TRANSFORMA**

Transformatoren- en Apparatenfabriek Karperweg 37-41 · Tel. 96511-96610, Amsterdam-Z.



# DE *L*JNREDUCTOR II

Door Ph. Termeulen

55-093

In de fig 7a en b zijn de schema's gegeven van de markeerrelais  $RA \dots RF$  aan beide zijden. De contacten  $pa^1 \dots pd^1$  zijn alleen in het centrale deel aanwezig, daar zij dienen voor het instellen van de schakelstangen. De combinatie van de  $g$ - en  $f$ -contacten dient voor de instelling van de abonné-bruggen, zie fig 7b.

IV. Beschrijving schema, zie fig 8 blz 272 en 273.

Vóór het in bedrijfstellen moeten de schakelstangen in de ingrijpstand worden gebracht door brug 50 naar rechts te drukken en alle stangen met de hand te heffen. Bij het invallen komen dan alle stangen in verbinding met brug 50. Deze heeft alleen het  $c$ -uitsteeksel per stang.

### a. Inschakelen.

Bij het inschakelen komen in beide delen de markeerrelais  $RA \dots RF$ , zie fig 7b, op en in het centrale deel trekt brug 50 aan. Relais  $V$  komt op, maar wordt door het opkomen van relais  $AB$  en het trage relais  $UB$  weer uitgeschakeld. Pas na het afvallen van relais  $V$  kunnen, door het terugvallen van contact  $v^2$ , zie fig 9, de relais  $PA \dots PD$  worden ingeschakeld en kan de markering van de schakelstang plaats vinden. Hierdoor krijgt de condensator van  $2 \times 1740 \mu F$  in de  $LR$ -abonné-zijde tijd zich op te laden.

Behalve relais  $UB$  komen ook de relais  $AB$ ,  $AB_1$  en  $M$  op. Relais  $AB$  brengt relais  $C$  op. Relais  $M$  bekrachtigt de relais  $VB_1$ ,  $W$  en  $N$ . Relais  $VB_1$  onder-

zoekt op schakelstang 1, welke met de aan spanning liggende  $c$ -draad van brug 50 is verbonden. Relais  $BS_1$  trekt aan en houdt relais  $M$ , voor dat dit, door het opkomen van relais  $N$ , kan afvallen.

### b. Aanwijzing schakelstang.

Relais  $BS$  brengt één of meer van de relais  $PA$ ,  $PB$ , en  $PD$  op, zie fig 9, zodra relais  $V$  is afgevallen. Eén of meer markeerrelais  $RA \dots RF$ , zie fig 7b, vallen af, waardoor aan de centrale-zijde en aan de abonné-zijde de relais  $RS_1$  en  $PIRS$  of  $RS_2$ ,  $RS_3$  en  $PIRS$  aantrekken. De schakelstangen trekken hierdoor aan en sluiten de houdstroomlopen:

- voor de abonné-zijde over de  $b$ -draad in serie met relais  $A$ .
- voor de centrale-zijde in serie met relais  $A_1$ .

Door het heffen van de schakelstang valt relais  $BS_1$  af, maar de bekrachtigde relais van de groep  $PA \dots PD$  houden zich over een eigen contact en een contact van relais  $PIRS$ , zie fig 9. Zodra relais  $BS_1$  afvalt, valt relais  $M$  vertraagd af. Nadat relais  $M$  is afgevallen, komt het volgende relais  $VB$  op, bijv  $VB_2$  en houdt zich over een eigen contact. Het vorige relais  $VB$ , bijv  $VB_1$ , valt af. Relais  $VB_2$  sluit de onderzoekweg voor schakelstang 2. Is deze weg vrij, dan kan relais  $BS_2$  aantrekken, waardoor later schakelstang  $S_2$  geheven wordt. Relais  $A$  brengt de relais  $A_1$ ,  $A_2$  en  $V$  op, de markeerrelais trekken weer aan, waardoor de relais  $RS$  en  $PIRS$  afvallen.

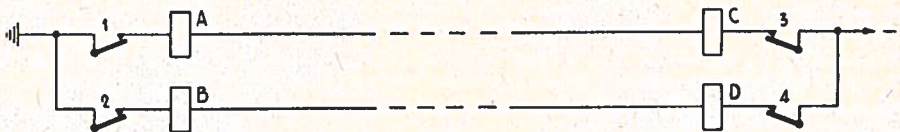


Fig 6, vereenvoudigde schakeling van fig 5 op blz 275

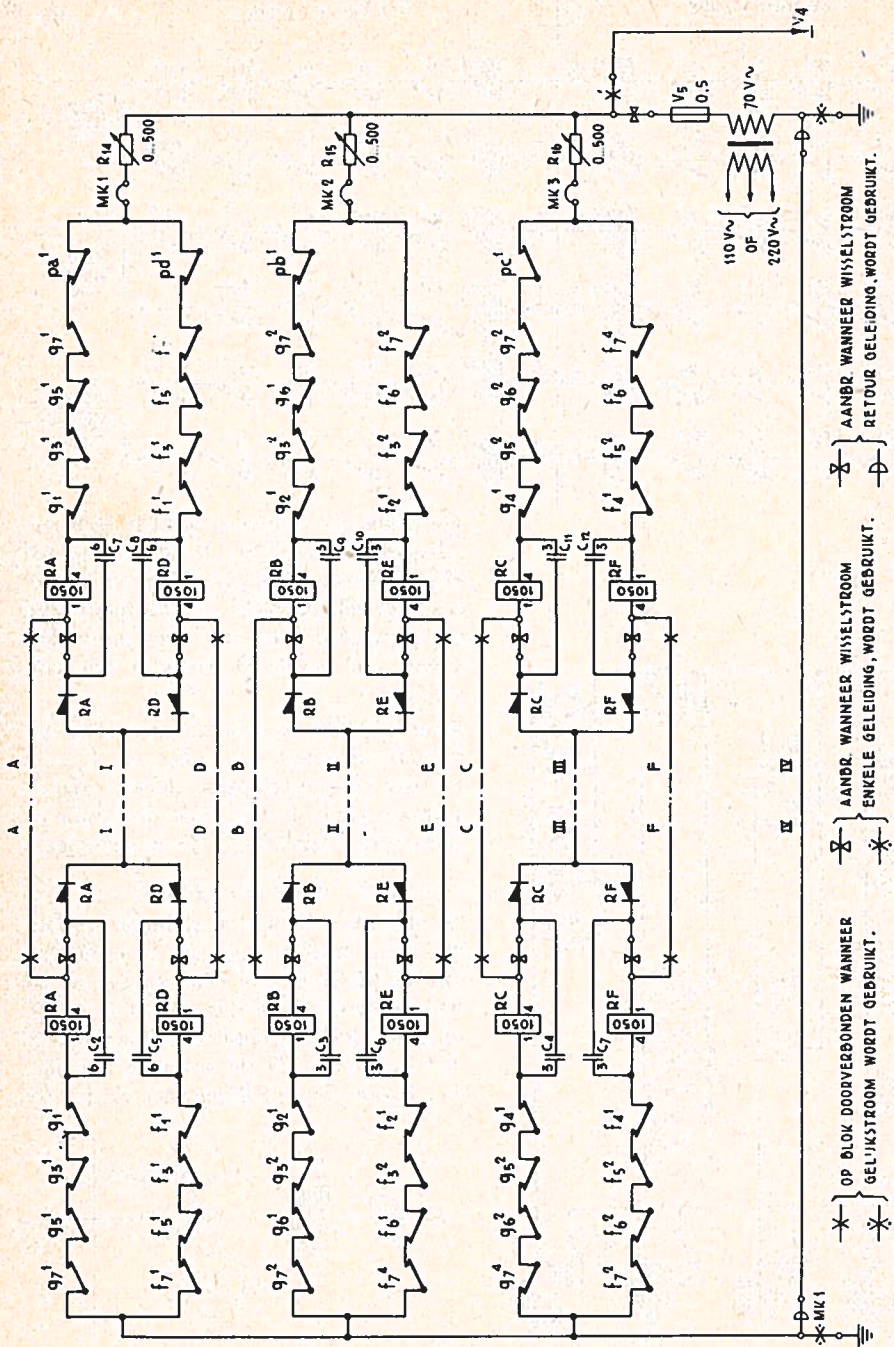
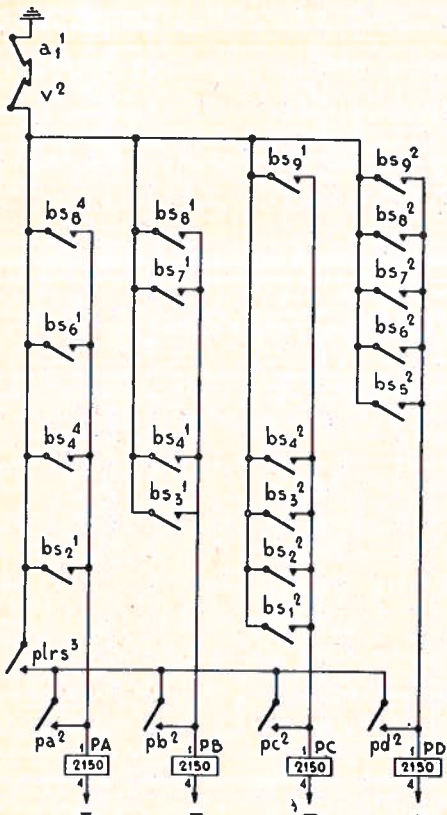
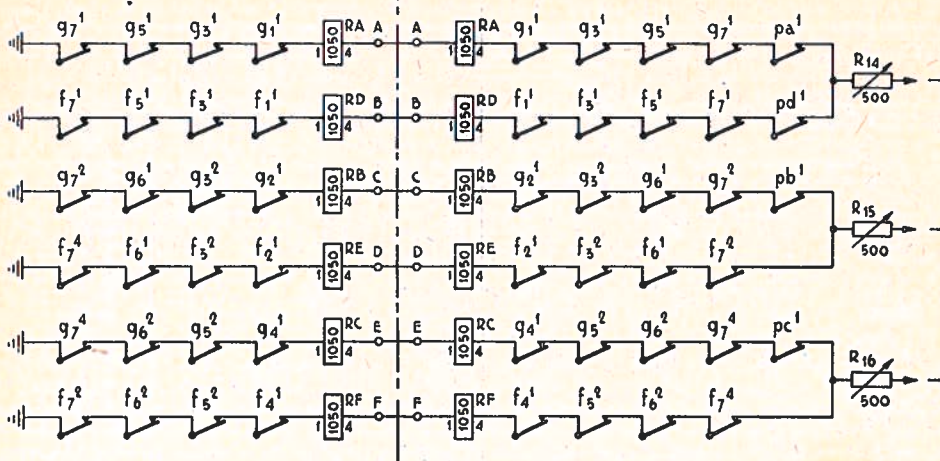


Fig 7a



De beide S-magneten houden zich onafhankelijk van elkaar. Is bij de *b*-draad defect, dan komt relais *A* niét op en relais *A*<sub>2</sub> wél, de code valt daardoor weg en de schakelstang valt weer terug. Dit is ook het geval, als er geen lijn aanwezig is.

Relais *A*<sub>1</sub> sluit de stroomloop voor de oproepmarkeerrelais *G*<sub>1</sub>...*G*<sub>8</sub> en *F*<sub>1</sub>...*F*<sub>7</sub> aan de centrale-zijde, terwijl via de *a*-draad relais *A*<sub>2</sub> hetzelfde doet voor de abonné-zijde als relais *U* is opgekomen.

*c. Oproep van de centrale-zijde.*

De abonné's, die met de reductor verbonden zijn, hebben ook een *c*-verbinding met de *Ek*-bank. Bij een oproep via de *Ek* onderzoekt deze dus op het *R*- en *T*-relais in de lijnstroomloop, maar de aarde via *P 60* in de *Ek* wordt tevens naar de *c*-draad van de *LR* gegeven, zie fig 10.

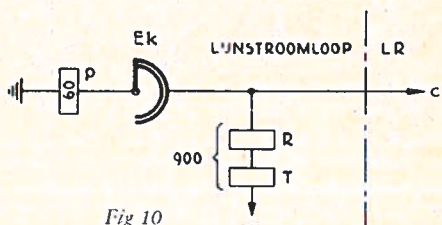
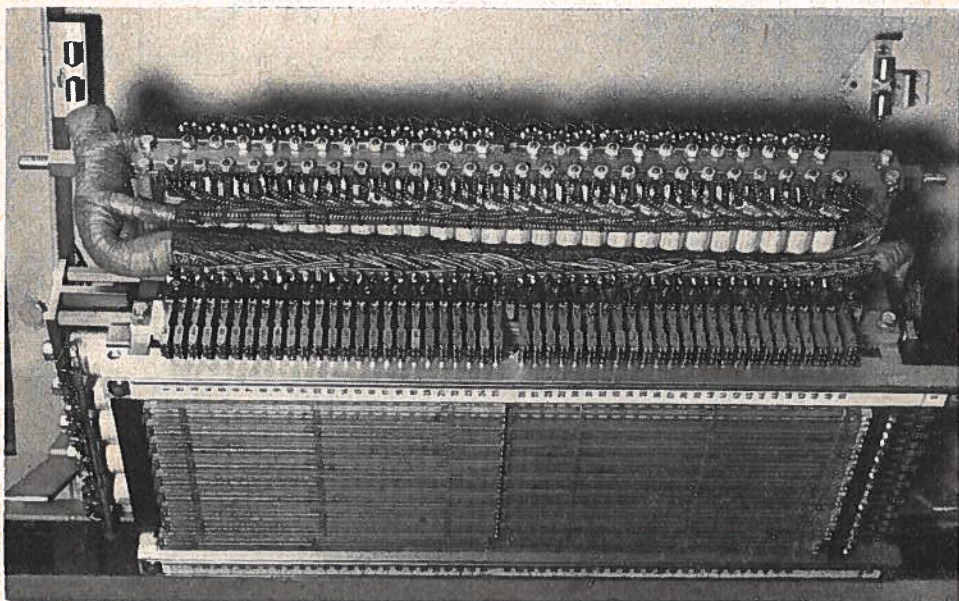
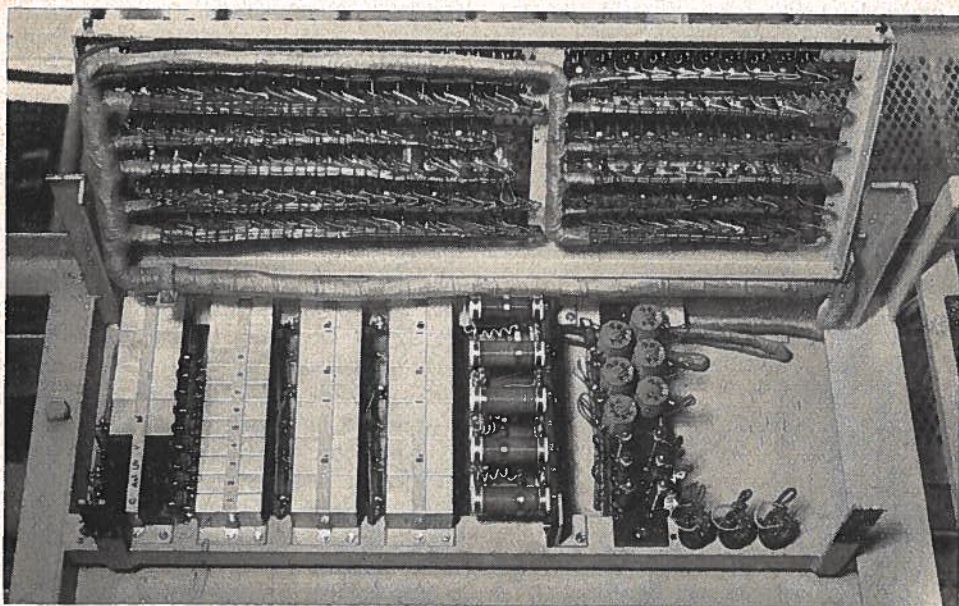


Fig 10



*Voor- en zij aanzicht van een kruisschakelaar*



*Binnen-aanzicht van een lijnreductor*

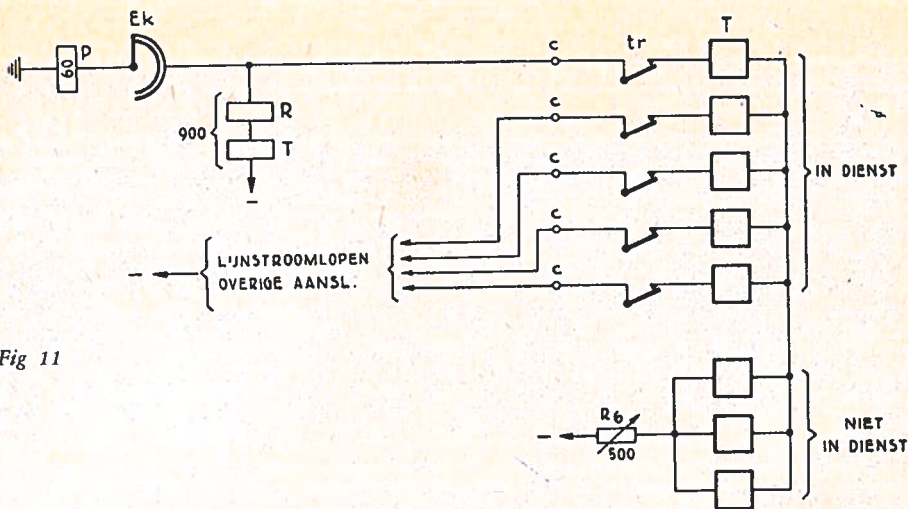


Fig 11

Alle *T*-spoelen in de *LR* van de in dienst zijnde abonne's liggen aan batterij via de *R*- en *T*-relais in de lijnstroomloopen, zie fig 11. Van niet in dienst zijnde abonne's worden de *c*-draden allen naar een gemeenschappelijk punt gebracht, dat via een weerstand aan batterij ligt. De *T*-spoelen in de *LR* zijn aan de andere zijde alle met elkaar verbonden. Daar de stroom in een *T*-spoel een bepaalde waarde niet mag overschrijden, kan het nodig zijn de weerstand  $R_6$  tegen aarde te brengen.

Bij een oproep komt de volgende stroomloop tot stand:

*aarde, P 60 in Ek, c-draad, tr-contact, T-magneet, andere vrije brugmagneten.*

batterij in LR	(bij niet dienst doen van de lijnen)
batterij in de verschillende lijnstroomloopen	(bij in dienst zijnde lijnen)

De bekrachtiging van de *T*-spoel is voldoende om het contact *t* van de abonne-brug te sluiten. Eerst wordt het hoogohmige relais *K* in serie met twee onderzoek-relais *G* en *F* bekrachtigd. Relais *K* komt op, maar de relais *G* en *F* kunnen in serie met dit relais niet aantrekken. Door

middel van contact *k2* wordt relais *U* uitgeschakeld, waarna de relais *G* en *F* wel kunnen opkomen. De relais *G* en *F* zijn onderzoekrelais, omdat bij meer gelijktijdige oproepen niet meerdere *G*- en *F*-relais mogen aantrekken.

Zodra relais *U* is afgevallen, wordt een oproep van de abonne-zijde niet meer geaccepteerd en moet een oproepende abonne wachten tot weer een andere stang is geheven en relais *V* is afgevallen.

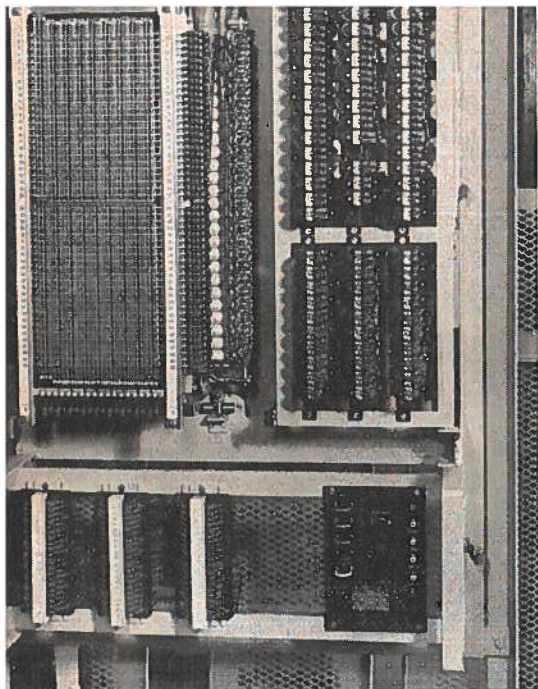
De relais *G* en *F* houden zich onafhankelijk van contact *t*. De relais *G* en *F* zenden de markering naar de abonne-zijde met behulp van de relais *RA . . . RF*, zie fig 7b. Door het afvallen van één of meer van deze relais, zie fig 12, komen aan weerszijde één of twee relais *RT* op in serie met relais *PIRT*. De abonne-brug trekt nu geheel door, ook aan de abonne-zijde, door inschakeling van een tweede *T*-wikkeling in serie met relais *D*. Relais *D* verbreekt de bekrachtiging van relais *C* en magneet *T 50*.

Zodra relais *S* is afgevallen, vallen de beide schakelstangen in, waardoor de abonne-brug in ingrijping met schakel-



DRUK- MAGN.	CONT.	MARKEERRELAIS																STUUR MAGN.					
		RA	RB	RC	RD	RE	RF	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	G1	G2	G3		G4	G5	G6	G7	G8
T	RT																						T
1	1 <sup>2</sup>		—			—	—	—											—				1
2	1 <sup>3</sup>	—				—	—	—												—			2
3	1 <sup>4</sup>					—	—	—													—		3
4	2 <sup>1</sup>	—	—	—	—	—	—	—							—							—	4
5	2 <sup>2</sup>		—	—	—	—	—	—							—								5
6	2 <sup>3</sup>	—		—	—	—	—	—							—	—							6
7	2 <sup>4</sup>			—	—	—	—	—								—						—	7
8	3 <sup>1</sup>	—	—	—	—	—	—	—										—					8
9	3 <sup>4</sup>		—	—	—	—	—	—										—	—				9
10	3 <sup>3</sup>	—		—	—	—	—	—											—				10
11	3 <sup>2</sup>			—	—	—	—	—												—		—	11
12	4 <sup>1</sup>	—	—	—	—	—	—	—							—							—	12
13	4 <sup>2</sup>		—	—	—	—	—	—							—								13
14	4 <sup>3</sup>	—		—	—	—	—	—								—							14
15	4 <sup>4</sup>			—	—	—	—	—								—							15
16	5 <sup>1</sup>	—	—	—	—	—	—	—										—					16
17	5 <sup>4</sup>		—	—	—	—	—	—										—	—				17
18	5 <sup>3</sup>	—		—	—	—	—	—											—				18
19	5 <sup>2</sup>			—	—	—	—	—												—		—	19
20	6 <sup>1</sup>	—	—	—	—	—	—	—														—	20
21	6 <sup>2</sup>		—	—	—	—	—	—							—								21
22	6 <sup>3</sup>	—		—	—	—	—	—								—							22
23	6 <sup>4</sup>			—	—	—	—	—									—						23
24	7 <sup>1</sup>	—	—	—	—	—	—	—										—					24
25	7 <sup>4</sup>		—	—	—	—	—	—										—	—				25
26	7 <sup>3</sup>	—		—	—	—	—	—											—		—		26
27	7 <sup>2</sup>			—	—	—	—	—												—		—	27
28	8 <sup>1</sup>	—	—	—	—	—	—	—														—	28
29	8 <sup>2</sup>		—	—	—	—	—	—							—								29
30	8 <sup>3</sup>	—		—	—	—	—	—								—							30
31	8 <sup>4</sup>			—	—	—	—	—									—						31
32	9 <sup>1</sup>	—	—	—	—	—	—	—										—					32
33	9 <sup>4</sup>		—	—	—	—	—	—										—	—				33
34	9 <sup>3</sup>	—		—	—	—	—	—											—		—		34
35	9 <sup>2</sup>			—	—	—	—	—												—		—	35
36	10 <sup>1</sup>	—	—	—	—	—	—	—														—	36
37	10 <sup>2</sup>		—	—	—	—	—	—							—								37
38	10 <sup>3</sup>	—		—	—	—	—	—								—							38
39	10 <sup>4</sup>			—	—	—	—	—									—						39
40	11 <sup>1</sup>	—	—	—	—	—	—	—										—					40
41	11 <sup>4</sup>		—	—	—	—	—	—										—	—				41
42	11 <sup>3</sup>	—		—	—	—	—	—											—				42
43	11 <sup>2</sup>			—	—	—	—	—												—		—	43
44	12 <sup>1</sup>	—	—	—	—	—	—	—							—							—	44
45	12 <sup>2</sup>		—	—	—	—	—	—							—								45
46	12 <sup>3</sup>	—		—	—	—	—	—								—					—		46
47	12 <sup>4</sup>			—	—	—	—	—									—					—	47
48	13 <sup>1</sup>	—	—	—	—	—	—	—										—					48
49	13 <sup>2</sup>		—	—	—	—	—	—											—				49
50	13 <sup>3</sup>	—		—	—	—	—	—												—			50

Fig 12



*Aanzicht van een lijnreductor, type Seller.*

stang  $S$  komt. De scheidingscontacten  $tr$  worden omgelegd, waardoor de abonné-brug niet langer bekrachtigd wordt. De magneet  $T 50$  is niet bekrachtigd, zodat de schakelstang bij het invallen niet met brug 50 in aanraking komt. Door omleggen van de contacten  $tr$  valt relais  $D$  af, waardoor magneet  $T 50$  weer aantrekt.

De relais  $A$  en  $A_1$  worden door het afvallen van relais  $C$  uitgeschakeld. Relais  $A_2$  wordt gehouden tot relais  $PIRT$  afvalt. Relais  $A_1$  verbreekt de relais  $G$  en  $F$ , waardoor de relais  $RA \dots RF$  weer aantrekken en de relais  $RT$  en  $PIRT$  afvallen. Nadat relais  $V$  is afgevallen kan door het opkomen van een relais  $BS$  een nieuwe combinatie van de relais  $RA \dots RF$  aantrekken, waardoor opnieuw de markering van een schakelstang wordt ingeleid.

#### *d. Overgang van de abonné-zijde.*

Als een abonné zijn microtelefoon van de haak neemt, wordt zijn magneet  $T$

4000 bekrachtigd via de abonné-lus. De onderzoekrelais  $G$  en  $F$  aan de abonné-zijde trekken aan over de a-draad, zodra aan de centrale-zijde het relais  $U_1$  is opgekomen, waardoor het zichzelf houdt en zijn opkomwikkeling kortsluit. Relais  $U_1$  schakelt  $U$  in, zodat, zolang  $U_1$  op is, geen oproep van de centrale-zijde tot stand kan komen, omdat relais  $U$  opblijft als relais  $K$  opkomt. (De relais  $G$  en  $F$  komen niet op in serie met  $K$ ).

De relais  $G$  en  $F$  aan de abonné-zijde laten weer een combinatie van de markeerrelais  $RA \dots RF$  afvallen, waardoor het aantrekken van de abonné-bruggen en het invallen van de schakelstangen op analoge wijze verloopt, evenals het aanwijzen van de volgende vrije schakelbrug.

#### *e. Overgang van schakelstang 9 naar 1.*

Bij aanwijzing van de opeenvolgende schakelstangen is relais  $M$  afwisselend op en af. Bij overgang van de aanwijzing van stang 9 naar stang 1 gebeurt het volgende :

Bij het heffen van stang 9 valt relais  $BS_9$  af, waardoor relais  $M$  wordt uitgeschakeld. Relais  $M$  verbreekt de relais  $N$  en  $VB_9$  en ook relais  $W$ . Als relais  $N$  is afgevallen, kan relais  $M$  weer opkomen en hierdoor weer relais  $VB_1$  in serie met relais  $W$ .

Relais  $VB_1$  is sneller dan relais  $W$ , zodat relais  $VB_1$  zich kan ophouden. Relais  $BS_1$  komt weer op en geeft een houdstroomloop voor relais  $M$ .

#### *V. De praktische toebassing van de lijnreductor.*

Men ziet de lijnreductor toegepast:

a. In gebieden, waar in de toekomst een automatenhuisje gedacht is. De 24 ddrn interlocale kabel naar de  $KC$ , eventueel via een  $EC$ , kan al gelegd zijn en men kan dus beginnen 24 aansluitingen op de  $KC$  (of  $EC$ ) te maken. Komen er meer gegadigden, dan kan men de bouw

Met Telegrafie en Telefonie zijn de twee T's in de naam PTT belicht. We gaan ons thans bezighouden met een afdeling, waarvan de afgekorte naam niet in de letters PTT is terug te vinden, maar zonder welke activiteiten er van de T en T maar weinig terecht zou komen. Het is de afdeling, die zorgt voor een uitmuntend wegnnet, waarlangs de telegraaf- en telefoonsignalen en de muziekprogramma's ongehinderd kunnen voortsnelen en van plaats tot plaats een hartversterking kunnen nemen om op krachten te blijven. Kortom, het is de *CENTRALE AFDELING KABELS EN VERSTERKERS*, wier letters KV tot in alle uithoeken van het land bekend zijn.

De noodzaak voor een KV in de organisatie van het bedrijf ligt voor de hand. Waar een groep mensen zich bezighoudt met telefooncentrales (en nog wat) en een andere groep met telegraafcentrales

(en nog wat), zal er een derde groep moeten zijn, die de zorg op zich neemt voor de verbindingen tussen de centrales onderling, zodat uiteindelijk het complete spinneweb ontstaat.

Met het woordje *verbindingen* is het werkterrein van KV intussen maar zwakjes en veel te simpel aangeduid. Daarom kan men beter zeggen, dat KV de *transmissie* verzorgt en alle problemen, die daarmee te maken hebben, moet trachten op te lossen.

We kunnen de taak van KV in het kort aldus stellen: de zorg voor opbouw en onderhoud der *nationale en internationale verbindingen langs kabels* (waaronder ook de straalzenders) voor het telegraaf- en telefoonverkeer, de draadomroep en tevens voor alle muziekverbindingen in het nationale net en met het buitenland (o.a. de verbindingen van de studio's via de radiokamer te Hvs naar de

van een nieuwe EC nog een tijd uitstellen door een reductor te plaatsen.

b. In een buurtschap van een bedrijfsgebied zijn de aangeslotenen via een 20 ddrn lokale kabel met de telefooncentrale verbonden. Het aantal aansluitingen wordt groter dan 20; het leggen van een nieuwe kabel over enkele km's is een kostbaar geval. Het plaatsen van een reductor geeft hier voor jaren een oplossing.

Komen er in die afgelegen centra meer dan 49 aansluitingen, dan kan men over de 20 ddrn kabel eventueel nog een 2e reductor voeden. Zou men later een reductor vervangen door een automatenhuisje, als in geval a bedoeld, dan kan een reductor gemakkelijk op een andere plaats weer worden gebruikt.

Uit vorenstaande beschrijving heeft men kunnen zien, dat aan de centrale-zijde een abonné 3-draads met de automaat is verbonden. De reductor wordt daartoe op een 3-pens kruisverbindingstrook op de hoofd(wand)-verdeler afgewerkt.

De bestaande telefoonnummers van de automaat zijn 2-draads uitgevoerd. Wil men een reductor aanbrengen, dan dient men dit gepaard te doen gaan met een uitbreiding met 50 of 100 nummers, welke dan 3-draads op scheidingsklinken worden verbonden. In eerstbedoeld geval moet men de 50 nummers alleen voor de reductor reserveren.

Het laat zich aanzien, dat vele reductoren de plaats zullen blijven innemen van een automatenhuisje.

zenders en de draadomroepnetten en de internationale transietmuziekverbindingen). De internationale verbindingen over de radioweg vallen er dus buiten. Echter de verbindingen van Asd met Kootwijk, Nera, Scheveningen en IJmuiden behoren wel weer tot het terrein van KV.

*Verbindingen* wil niet alleen zeggen: kabels (of aders, lijnen of kanalen), maar omvat de wegen *met de gehele menbilering*, dus versterkers, spoelen en al hetgeen tegenwoordig nog meer nodig is om een goede en economisch verantwoorde transmissie te verzekeren, zoals alle draaggolfapparatuur, zeekabelsystemen en straalzenders.

Het personeel, dat met de aanleg en het onderhoud van de kabels is belast, resorteert onder *Hoofd KV*. Het onderhoudspersoneel op de versterkerstations daarentegen heeft de Directeur van het Telefoondistrict, waaronder het station behoort, tot *Hoofd van Dienst KV* geeft richtlijnen voor het onderhoud van de apparaturen en ziet erop toe, dat het onderhoud in het gehele net op gelijke wijze wordt verricht.

De versterkerstations zijn gevestigd òf in de telefoondistrictsgebouwen en de knooppuntsgebouwen òf in eigen kleine gebouwtjes langs de kabelroutes (tussenversterkerstations).

KV heeft haar activiteit verspreid over 6 burelen: I tot V en S. We zullen ze niet in cijfervolgorde behandelen, maar de natuurlijke gang van zaken bij de netopbouw volgen.

Alles begint altijd met plannen maken. Dat gebeurt ook hier en er is zelfs een heel bureau voor: KV V; *Interne Coördinatie en Planvorming*. Hier worden gegevens verzameld en plannen voor de toekomst gemaakt, dus vastgesteld waar in volgende jaren kabels moeten komen, bijv bij uitbreiding van bestaande trajecten of vorming van geheel nieuwe, zoals

in de NO-polder, wat er aan versterkerstations te doen zal zijn enz. Op basis van die gegevens en plannen wordt de aanleg- en bouwactiviteit vastgesteld. Ook hierbij geldt natuurlijk wat reeds bij TF werd opgemerkt: het gaat er niet alleen om wat er *nodig* is, maar ook wat er *verteerd* mag worden (toegestaan crediet) en wat het beschikbare personeel aan kan. Daartoe maakt KV V, na overleg met diverse afdelingen, de begroting op, verschaft de nodige gegevens voor de bestellingen van de kabels en de transmissie-apparatuur en die voor de benodigde gebouwenruimte.

Naast het maken van plannen zorgt KV V ook voor de juiste coördinatie bij de uitvoering van de werkzaamheden.

Voor dit alles is er veelvuldig overleg nodig, zowel binnen PTT als daarbuiten. Om enkele instanties te noemen, waar KV V dus, om zo te zeggen dagelijks, mee te maken heeft: TF, TG, DM, CO, CAG, Radiodiensten, FEZ, DNL. (Voor zover deze letters de lezers nog onbekend zijn, weest gerust, ze komen nog uitvoerig ter sprake). Dit, wat PTT zelf betreft. Daarbuiten: Rijks- en Provinciale Waterstaat, Gemeenten, firma's, Nederlandse Spoorwegen.

De uitvoering zelf wordt nu òf door bureau I, òf door III ter hand genomen. Alles wat *kabels* aangaat, behandelt KV I, terwijl KV III voor het ontwerp en de installatie van de *versterkerstations* zorgt.

KV I: Aanleg en Onderhoud Telefoonkabels. Over welke kabels gaat het hierbij? Dit zijn:

- a. kabels tussen de districtscentrales; zij worden *interdistrictskabels* genoemd;
- b. kabels tussen districts- en knooppuntcentrales in een district, *primaire kabels* genaamd;
- c. kabels tussen knooppunt- en eindcentrales, *secundaire kabels* geheten.

Dit bureel heeft ook de kabels door de zeearmen en grote rivieren in beheer. Voor een goede voorbereiding van de nieuwe kabeltrajecten, voor het vastleggen van de juiste positie van gelegde kabels en eventuele latere wijzigingen in de routes, is een goed geoutilleerde tekenkamer aan dit bureel verbonden. Op deze tekenkamer wordt bovendien de administratie van de elektrische gegevens van de kabels verzorgd. Uiteraard is een goed ingericht archief aanwezig.

Een belangrijk onderdeel van KV I is de *Montage-Onderhouds- en Storingsdienst*, kortweg genoemd de *MOS-dienst*. Deze heeft tot taak de gelegde kabels te lassen, eventueel te pupiniseren, te balanceren en af te werken in de kantoren, alsmede eventuele storingen op in bedrijf zijnde kabels onmiddellijk op te heffen. Plaatselijke verleggingen worden eveneens door de MOS-dienst uitgevoerd. Verder is de dienst belast met het normale onderhoud aan de kabels, herbalanceren enz. Teneinde bij storingen zo snel mogelijk ter plaatse te kunnen zijn, is de dienst in het midden des lands gevestigd, nl te Utrecht.

Nu de versterkerstations. Deze gaan o.a. KV III aan: Ontwerp en Bouw Versterkerstations. In nauw verband met de kabelwerkzaamheden van bureel I, zorgt III voor het ontwerpen, voorbereiden en installeren van versterkerinrichtingen voor nieuwe stations en het uitbreiden van bestaande. Dit bureel zorgt ook voor de tot standkoming van de *straalzender-telefoonverbindingen* en voor de nodige *stroomvoorzieningsinstallaties*.

Reeds vóór de indienststelling — en overdracht aan de telefoondirectie — van een nieuw station (in bestaande stations: van uitbreidingen van verbindingen) treedt KV II op en wel de Meet- en Testdienst van dit bureel, die de rekken en de stationsbekabeling onderzoekt, en vervolgens de verbindingen inmeest en

bedrijfsklaar aflevert. Ook echter bij de verdere gang van zaken in de eenmaal in dienst gestelde stations blijft KV II geïnteresseerd. Immers: het coördineert het onderhoud van alle versterker-, draaggolf- en telefoniestraalzender-apparatuur en zorgt voor een uniforme richtlijn ten behoeve van onderhoudsmetingen in het gehele land. De *uitvoering* van het dagelijks onderhoud berust bij de telefoondistricten. KV II geeft hiervoor de nodige voorschriften, richtlijnen en adviezen en coördineert de onderhoudsprogramma's, opdat het onderhoud aan beide uiteinden van de interdistrictsverbindingen op gelijke kwaliteitshoogte geschiedt. Daarvoor is ook nodig een veelvuldig contact met het buitenland.

Een paar belangrijke punten willen we nog noemen: een ervan wordt gevormd door de speciale installaties in het versterkerstation Amsterdam voor het radio-telefoonverkeer met overzee, zoals Noord- en Zuid-Amerika, Nieuw Guinea, enz en met schepen (via het Rijksradiokuststation PCH), alsmede de verbindingen naar de zend- en ontvangstations.

Een 2e punt is de Radiokamer te Hilversum, die onder KV II ressorteert. Deze vormt een centraal punt van het muzieklijnennet in Nederland. Enerzijds vinden we daar de toevoer van de verschillende programma's uit de omroep- en televisiestudio's, anderzijds de afvoer naar de verschillende zendstations en naar de 4 draadomroepnetten. Voorts lopen de internationale muzieklijnen via deze Radiokamer. De verzorging van de benodigde versterkerapparatuur in de Radiokamer, de leiding van de verzorging van de 4 omroepnetten, de aanwijzing van de verbindingen voor de draadomroep, het op tijd beschikbaar stellen van muzieklijnen aan de omroepverenigingen ten behoeve van reportages of uitzendingen uit gebouwen in plaatsen buiten Hilversum, de administratie voor de gegevens ter ver-

rekening van de kosten voor de omroepverenigingen en niet te vergeten het uitvoeren van de onderhoudsmetingen der interlocale- en internationale muzieklijnen en het controleren van de geluidskwaliteit behoren tot de dagelijkse werkzaamheden.

Onder KV II behoort ook nog de Centrale Schakeldienst, die de kabeladers of draaggolfkanalen aanwijst voor de benodigde telegraaf- en telefoonverbindingen, alsmede de lijnen voor de dro-netten, voor particuliere netten enz en ook de administratie voert van de kabeladerbezettingen. Heel wat werk: er zijn ongeveer 24.000 interlocale verbindingen en 600 internationale. Men zou kunnen zeggen, dat de Centrale Schakeldienst dus een soort Burgerlijke Stand is van alle transmissiewegen (kabels, draaggolfkanalen enz).

We moeten even opmerken, dat de *telegraafapparatuur*, die in de versterkerstations is ondergebracht — en door KV III wordt opgesteld — onder toezicht blijft van de CA TG.

Een goede storingsdocumentatie en tekeningenverzorging vindt men natuurlijk ook hier. Tenslotte zij dan nog vermeld, dat door KV II een werkzaam aandeel wordt geleverd in de opleiding van het personeel van de versterkerstations. Ook de formaties van het personeel worden hier gezien.

Zo zijn dus de taken van de burelen I, II, III en V belicht. Rest ons nog het bureel IV. Dit is het bureel Technische Kabelinspectie, Bijzondere Onderwerpen en Kabeltransmissie. KV IV is belast met de keuring van door de fabrieken geleverde interlocale kabels en met de technische inspectie van het interlocale kabelnet. Die inspectie omvat de contrôle van de elektrische eigenschappen van alle door KV I gemonteerde kabels. Tot de taak behoort ook de behandeling van transmissieklach-

ten, waarbij interlocale en lokale kabels gezamenlijk zijn betrokken. Hiertoe moeten gerekend worden gecompliceerde storingen, bijv onduidelijkheid van gesprekken enz.

Nu we toch de lokale kabels even noemen, kan hieraan het volgende nog worden toegevoegd.

Omstreeks 1950 werd de groep, die zich bezighield met aangelegenheden betreffende de aanleg, de uitbreiding en het onderhoud van luchtlijnen en *locale* kabelnetten, van de Afdeling Coördinatie overgebracht naar KV, zodat dus daarmede alles wat kabels betrof, in één hand gelegd werd. Het werk, daarmede verbonden, houdt in het geven van richtlijnen en advies en het plegen van overleg omtrent de uitvoering van werken en werkzaamheden, verricht door de zorg van de telefoondirecties en de plaatselijke telefoondiensten. Verder worden behandeld de ontwikkeling, de constructie en de normalisatie van materieel, gereedschap, laswagens en speciale vervoermiddelen voor deze dienstonderdelen.

Besluiten we het hoofdstuk KV met het Secretariaat, KV S. Dit bureel heeft tot taak alle *administratieve* aangelegenheden van de CA KV, wat betreft personeel, boekhouding, magazijnen, agenda, overleg beheerders en eigenaren, bestekken, bestellingen, rekeningen, te behandelen.

Het zal de lezer duidelijk zijn, dat de veelheid van technische onderwerpen die KV te behandelen heeft, alleen kan worden verwerkt en opgelost, indien er een perfect werkend secretariaat (KV S) achter de technische burelen staat.

Tenslotte zij nog vermeld, dat de technici van KV actief deelnemen aan het bestuderen van internationale vraagstukken op hun gebied, binnen de werkzaamheden van het CCIF.

(wordt vervolgd)

Zij bestrijken nu bij de voortgaande beweging van de borstelstang de contacten van de bank; aldus wordt *een vrije lijn gezocht*. Bij het vinden hiervan — op de bekende manier door het bereiken van een door een bepaalde spanningstoestand gemarkeerd c-contact — wordt HM stroomloos en de opwaartse beweging eindigt. Inmiddels zijn de vingers weer in hun oorspronkelijke stand teruggekeerd.

Als — na het verbreken van de verbinding — de borstelstang zijn ruststand weer bereikt, wordt het uitgewipte isolatiestukje weer tussen de veren gebracht, doordat een terugstel-hefboom (*reset lever*), die aan het isolatiestukje zit, tegen geleideplaat Q stuit.

Fig 50 geeft een beeld van de onderzijde van een rek; duidelijk zijn te zien de vele borstelstangen, van welke er zich een aantal in diverse posities bevinden. De magneetstellen van de kiezers 13, 14 en 15 zijn ter inspectie uitgenomen; de aandrijfrollen zijn daardoor zichtbaar (3 stuks; het is dus een eindkiezer).

We hebben tot nu toe de borstelstang maar omhoog laten gaan, plotseling stilgezet, opnieuw in beweging laten komen enz. Het spreekt vanzelf, dat hier iets achter moet zitten; voor het aantrekken en stroomloos worden van de HM, MM en BAM-magneten moet natuurlijk opdracht gegeven worden. Dit gebeurt door een register, dat op zijn beurt vanuit de kiezer aanwijzingen ontvangt omtrent de situatie, waarin deze zich bevindt. Zoals reeds gezegd, en in fig 45 aangegeven, bevindt zich bovenaan het rek een *commutator* C, die — vergroot — in fig 51 is afgebeeld. Hij bestaat uit een plaat van isolatiemateriaal, aan de voorzijde voorzien van een aantal doorlopende koperen strippen, aan de achterzijde van

enige *ladders*, waarvan de bomen en sporen van koper zijn. Aan de borstelstang zijn bovenaan enige borstels bevestigd, die met het op- en neergaan van de stang over deze strippen en ladders glijden. Strippen en borstels aan de voorzijde dienen voor de stroomlopen van de borstelstellen B1—B5; die aan de achterzijde voor de contrôle van de borstelstang-beweging.

We kunnen ons de werking nu even aan de hand van een eenvoudig voorbeeld voorstellen.

Stel, dat een cijferreeks in het register is ingezonden. In het register is permanent vastgelegd, dat een bepaald ingezonden cijfer, bijv 5, moet leiden tot de keuze van een vrije lijn in het contactenveld L2. Wanneer nu het register de tijd gekomen acht, om onze kiezer in werking te stellen, wordt HM bekrachtigd. De borstelstang gaat omhoog. Wanneer B1 de vinger A1 passeert, wordt via de commutator één impuls naar het register teruggezonden; het register neemt dit op, maar reageert verder niet. De stang zet zijn reis dus voort tot B2 ter hoogte van A2 komt. Wederom gaat een impuls — de 2e in successie — naar het register. Bliksemsnel geeft het register het commando *stop* aan HM. Afvallen van HM leidt opkomen van BAM in, de borstel B2 wordt uitgewipt, het register geeft HM opnieuw opdracht tot aantrekken en de stang rijst opnieuw. De borstels B2 strijken langs de contacten van veld L2, vinden een vrije uitgang; een stroomloop tussen de volgende trap enerzijds en — via de commutator — naar het register anderzijds wordt gesloten en het register roept opnieuw tegen HM: *stop*.

Dit, voorzover het een groepkiezer betreft. Ingeval van een eindkiezer, waarbij dus een der borstelstellen B zich naar een

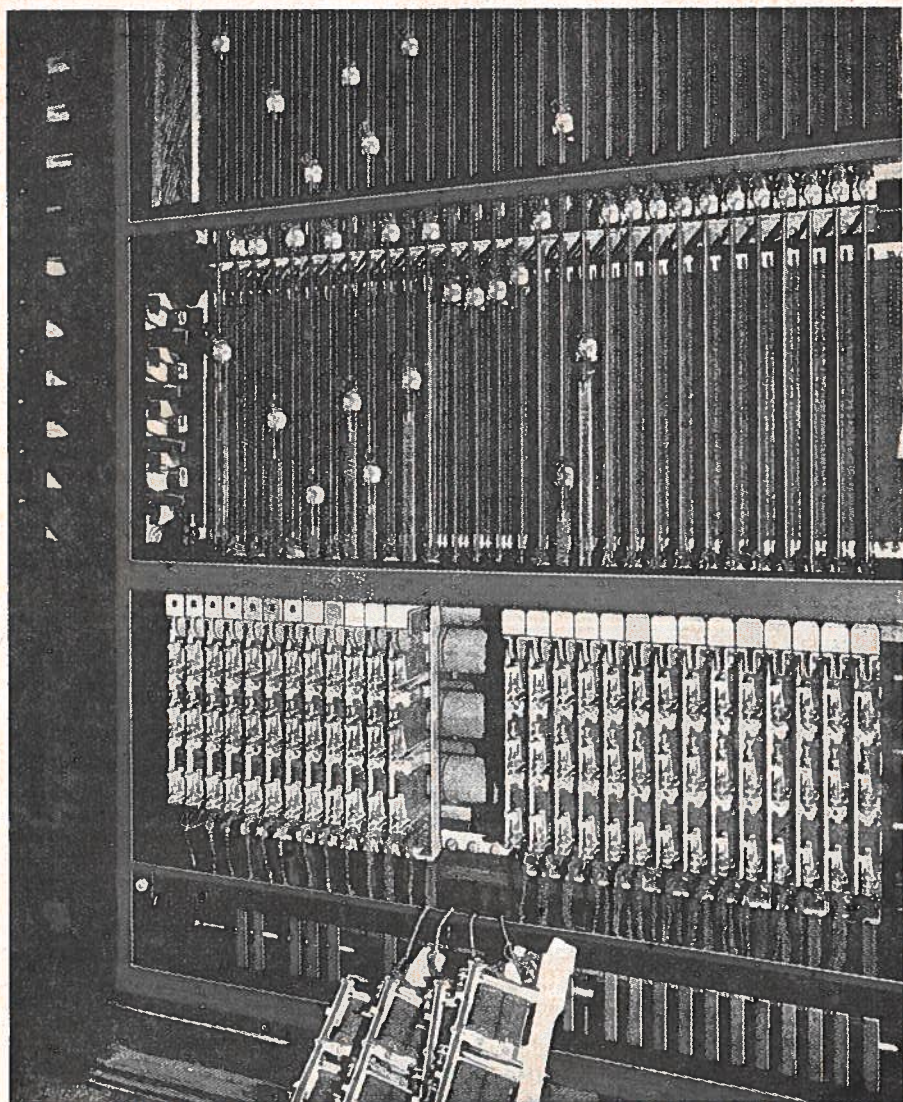


Fig 50

*bepaald* contact in het veld moet be-  
geven (het contact, waarop de abonnélijn  
is aangesloten) zal, bij de beweging van  
de borstel over het veld, eerst van tiental  
tot tiental en daarna van eenheid tot  
eenheid een impuls via de commutator  
naar het register worden teruggegeven,  
totdat dit laatste constateert, dat het ver-

lange contact bereikt wordt. Dan eindigt  
de stangbeweging.

Behalve de beschreven apparaten, die toe-  
gepast worden als groep- en eindkiezer,  
vindt men in het Panel systeem nog een  
uitvoeringsvorm, die als oproepzoeker  
gebruikt wordt. Hoewel de constructie op  
hetzelfde principe berust — stangen met



borstels, aangedreven door rollen, uitklinkmechanisme en contactvelden — wijkt zij in uitvoering op verschillende punten af van de groepkiezer.

Oproepzoekers dienen de verbindingssparatuur snel ter beschikking van de oproeper te stellen. Daarom is het contactenveld van een dergelijke zoeker klein gehouden, nl 20 contacten per zoeker.

Inplaats van de 5 stuks 100-delige banken van de groepkiezerrekken bevat een oproepzoekerrek (ten hoogste) 15 stuks 20-delige banken. Ook deze zijn opgebouwd uit platte strippen met uitsteeksels voor een multipel van  $2 \times 30$ . De maximum capaciteit van een rek is dus 300 lijnen en 60 zoekers. Er kunnen zowel minder contactvelden als minder zoekers gemonteerd zijn; de aantallen hangen af van de centrale-capaciteit en de grootte van het verkeer. In bijzondere gevallen kan het rek ook verticaal gehalveerd worden; de multipelstrippen worden dan in het midden onderbroken, zodat  $2 \times 15 = 30$  contactvelden, elk voor 20 lijnen, ontstaan. De capaciteit wordt dan 600 lijnen. Men ziet dus, dat het systeem soepel is, wat de aanpassing aan de behoefte betreft.

Fig 52 geeft een afbeelding van een oproepzoekerrek. Dit bevat hier 11 contactvelden (elk voor 20 lijnen) en 22 zoekers (borsteleenheden) aan elke zijde.

De eigenlijke zoeker, zie fig 53, bestaat uit een lange verticale stang (1) met een borstelstel per contactveld; aan de onderzijde is hij op de bekende wijze voorzien van een platte bronzen strip (2), die tussen drukrol (4) en drijfrol (3) doorloopt. Deze stang staat dus voor een rij boven-elkaar-liggende contacten (maximum 300). Van deze stangen staan er (maximum) 30 aan elke zijde naast elkaar, elk voor een rij contacten. De stang draagt (maximum) 15 borstelstellen (6).

In rust bevindt zich elk borstelstel onder de rij contacten, die het bestrijken kan.

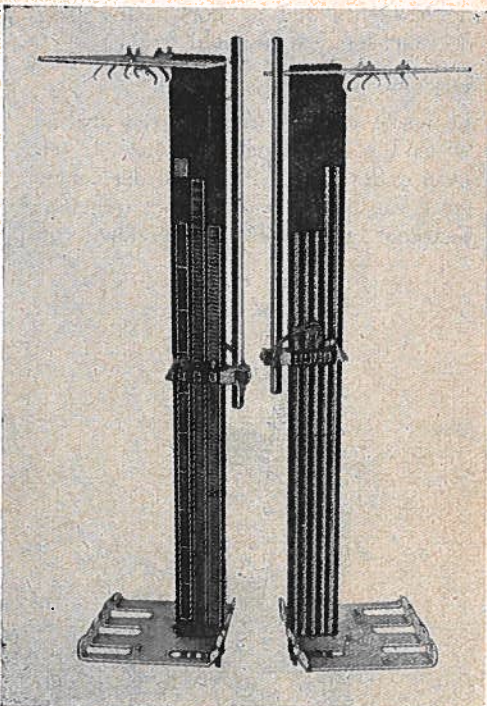


Fig 51

De borstels worden in de ruststand opzij gedrukt door een isolatiestukje (19). Wanneer de zoeker in actie moet treden, moet dit stukje eerst uitgewipt worden. Daartoe is een wipstang aanwezig (11), die hier, in tegenstelling met de groepkiezeruitvoering horizontaal ligt en wel over de geheel breedte van een contactveld. Deze stang draagt, ter plaatse van een borstelstel, een beugel 12 (dus maximum 30 beugels voor de 30 naast elkaar staande zoekers). De stang kan gedraaid worden door de magneet-ankerconstructie 17-16-18-15. Gebeurt dit, dan bewegen de beugels naar achteren en plaatsen zich boven de hefboompjes 9 van de isolatiestukjes der borstels. Beweegt zich daarna een der borstelstangen omhoog, dan wordt het betrokken hefboompje tegengehouden door de beugel, het isolatiestukje wipt uit en de borstels sluiten zich, zodat zij bij de verdergaan-

de beweging van de borstelstang langs de contacten van het veld strijken.

Het volgende voorbeeld.

Er wordt opgeroepen door een abonné, wiens lijn zich bevindt in het 3e veld (van onder afgeteld) op een der contacten 6 van onder. Een lijnrelais trekt aan, waardoor alle multipel-verbonden con-

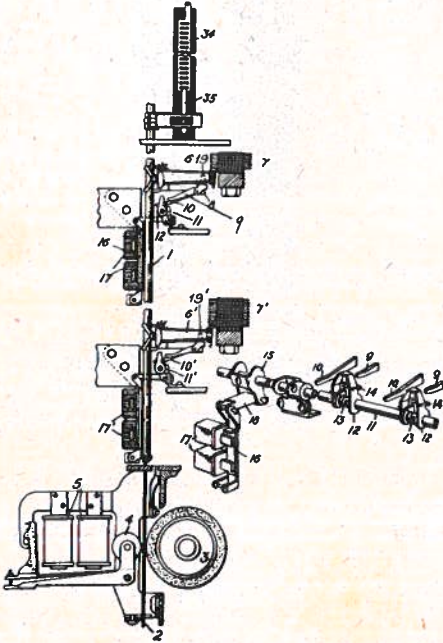
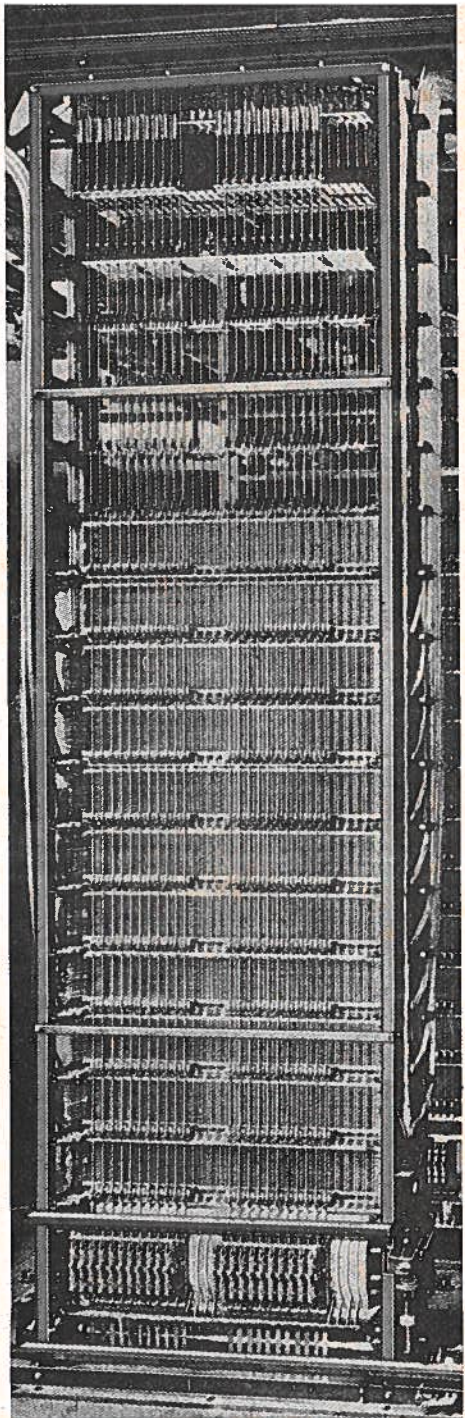


Fig 53

tacten 6 van veld 3 aan batterij gelegd worden. Daarna wordt de wipmagneet, die behoort bij de wipstang onder het derde veld, bekrachtigd, zodat de beugels zich boven de aanwezige hefboompjes plaatsen. Van reeds ingestelde zoekers zijn de hefboompjes niet meer aanwezig, zij zijn reeds met hun borstels naar hoger sferen vertrokken.

Vervolgens gaat nu een der vrije borstelstangen omhoog; welke dit is, is reeds van te voren bepaald door een selector-

(vervolg blz 309)



# WERKTUIGKUNDE

door P. BOLHUIS

55-096

Zoals beloofd, gaan we eerst nog het voorbeeld behandelen van de bepaling

Oppervlak II =  $\frac{1}{2} ah$ ; afstand  $Z_{II}$  tot

$$AB = \frac{1}{3} h.$$

$$\frac{1}{2} bh \times \frac{2}{3} h + \frac{1}{2} ah \times \frac{1}{3} h =$$

$$\frac{1}{2} (a + b) h \times Z_x$$

$$\frac{1}{3} bh^2 + \frac{1}{6} ah^2 = \frac{1}{2} (a + b) h \times Z_x \quad (6x)$$

$$2bh^2 + ah^2 = 3(a + b) h \times Z_x$$

$$Z_x = \frac{(2b + a)h^2}{3(a + b)h} = \frac{2b + a}{3(a + b)} \times h$$

Een handige constructie is die volgens fig 60.

De driehoeken  $EFZ$  en  $GHZ$  zijn gelijkvormig (gelijke hoeken). Hieruit volgt:

$$x : (h - x) = (2b + a) : (2a + b)$$

$$x(2a + b) = (h - x)(2b + a)$$

$$2ax + bx = 2bh + ah - 2bx - ax$$

$$3ax + 3bx = 2bh + ah$$

$$x(3a + 3b) = (2b + a)h$$

$$x = \frac{2b + a}{3(a + b)} \times h$$

Denkt U vooral niet, dat dit zaken zijn, die U zo moet kunnen opdreunen. Het gaat er om, dat U de methode in de gaten hebt. Zodra dat het geval is, rolt het vanzelf.

Wat we nu voor vlakken hebben gedaan kunnen we voor lichamen ook doen. We zullen één voorbeeld geven, nl het zwaar-

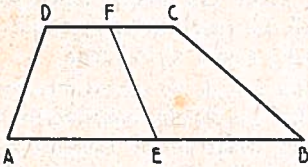


Fig 58

van het zwaartepunt van een trapezium. Hiertoe bekijken we fig 58. Het zal wel

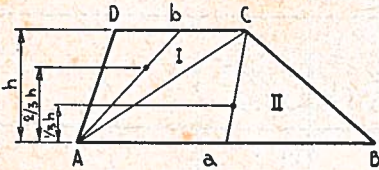


Fig 59

geen nadere toelichting behoeven, dat  $Z$  in elk geval moet liggen op de lijn  $EF$ , die de middenas van de evenwijdige zijden met elkaar verbindt. Nu gaat het nog om de juiste plaats op deze lijn. Om deze te bepalen verdelen we het trapezium in 2 driehoeken, zie fig 59, en gaan vervolgens de momentenstelling toepassen ten opzichte van de lijn  $AB$ .

Oppervlak I =  $\frac{1}{2} bh$ ; Afstand  $Z_I$  tot

$$AB = \frac{2}{3} h.$$

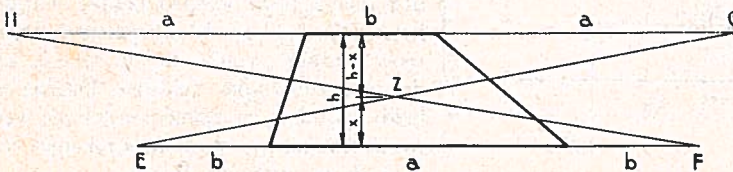


Fig 60

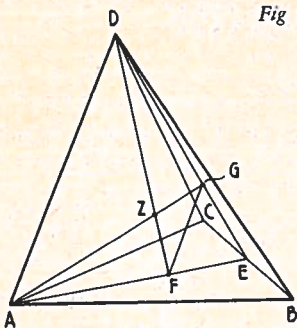


Fig 61

tepunt bepalen van een driezijdige pyramide, zie fig 61.

Verdelen we de pyramide in schijven evenwijdig aan het grondvlak, dan is de lijn DF een zwaartelij; F is het zwaartepunt van de driehoek ABC.

Doen we hetzelfde met BCD als grondvlak, dan is AG eveneens een zwaartelij; G is het zwaartepunt van driehoek BCD.

Z moet dus liggen, zowel op DF als op AG, dat wil zeggen op het snijpunt van deze beide lijnen. We bekijken nu verder driehoek AED.

$$EF = \frac{1}{3} AE \text{ en } EG = \frac{1}{3} DE.$$

Hieruit volgt, dat GF evenwijdig loopt met AD en tevens, dat  $GF = \frac{1}{3} AD$ ,

maar dan is FZ ook  $\frac{1}{3} DZ$  of, wat op hetzelfde neerkomt  $\frac{1}{4} DF$ .

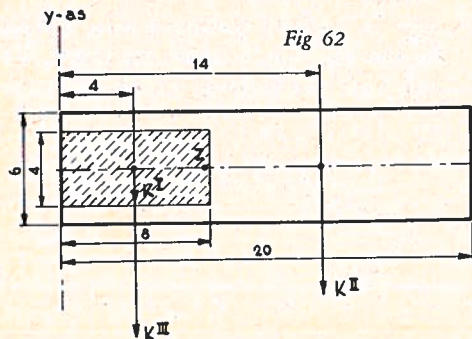


Fig 62

Het zwaartepunt ligt dus op  $\frac{1}{4}$  van de lijn, die de top verbindt met het zwaartepunt van het grondvlak, gemeten vanaf dat vlak.

Dit geldt uiteraard niet alleen voor een driezijdige pyramide, doch ook voor een méézijdige pyramide en voor een kegel. Deze laatste kan immers beschouwd worden als een regelmatige pyramide met een oneindig aantal zijvlakken.

Tot slot van de zwaartepunten zullen we nog het voorbeeld behandelen van een lichaam, waarvan de samenstelling niet homogeen is. Nemen we bijv een cylinder zoals in fig 62 getekend. Hierin is

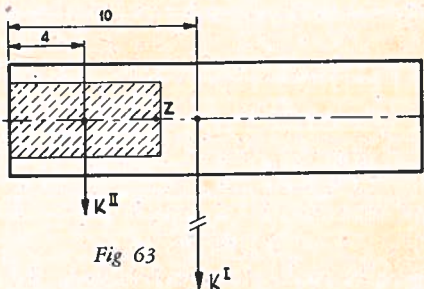


Fig 63

een uitboring gemaakt, die daarna weer opgevuld is met een andere stof, waarvan het s.g. het drievoud is van het s.g. van de rest van de cylinder. We kunnen dit op twee manieren oplossen.

1e. Op de gewone manier bepalen we Z van het uitgeboorde lichaam en we bepalen Z van de vulling. Daarna passen we de momentenstelling toe.

2e. We kunnen ons voorstellen, dat in de oorspronkelijke cylinder als het ware een 2e kleinere cylinder is geperst door het materiaal van de oorspronkelijke cylinder heen. Het s.g. van de ingeperste cylinder moet dan het 2-voud zijn van het s.g. van de oorspronkelijke cylinder. Daarna op beide cylinders de momentenstelling weer toepassen. Laten we nu eens rekenen volgens de 1e methode, fig 61.

# DE VERSTERKER TYPE PTT 1952

DOOR C. T. B. BAKKER

55-097

De eindversterker dient om slechthorenden, die een normaal telefoongesprek niet zonder hulpmiddelen kunnen voeren, het telefoneren mogelijk te maken. De eindversterker is geen nieuwe vinding, doch een verbeterde uitgaaf van de reeds eerder toegepaste abonné-versterker.

In dit artikel wordt niet nader ingegaan op de werking van electronenbuis en versterker, daar deze door reeds eerder verschenen verhandelingen hierover als bekend mogen worden verondersteld, doch wordt alleen datgene behandeld, waardoor de eindversterker zich onderscheidt van de abonné-versterker.

De versterking door de eindversterker bedraagt ongeveer 30 db in tegenstelling tot de abonné-versterker, waarbij deze 20 db is.

Aangezien het een cylinder is, vereenvoudigen we de berekening door het zwaartepunt van de doorsnede te bepalen.  $Z$  ligt in elk geval op de as van de cylinder. We nemen de momenten ten opzichte van de  $y$ -as.

$$\begin{aligned} K_I &= 16 & Z_I &= 4 \text{ cm} \\ K_{II} &= 72 & Z_{II} &= 14 \text{ cm} \\ K_{III} &= 3 \times 32 & Z_{III} &= 4 \text{ cm} \\ 16 \times 4 + 72 \times 14 + 96 \times 4 &= \\ (16 + 72 + 96) Z_y & \\ Z_y &= 7,9 \dots \text{ cm.} \end{aligned}$$

2e methode, fig 62.

$$\begin{aligned} K_I &= 120 & Z_I &= 10 \text{ cm} \\ K_{II} &= 2 \times 32 & Z_{II} &= 4 \text{ cm.} \\ 120 \times 10 + 64 \times 4 &= (120 + 64) Z_y \\ Z_y &= 7,9 \dots \text{ cm} \end{aligned}$$

De 2e methode is iets eenvoudiger.

De eindversterker is een 2-trapsversterker. De hierin gemonteerde buis is van het type ECC 40 (dubbeltriode).

Zoals op het schema Htf 6107 PZ II is te zien, dient één triode (B1) als spanningsversterker van het inkomende signaal, terwijl de tweede triode (B2) als eindbuis is geschakeld. De hierdoor bereikte versterking is veel groter dan 30 db, doch door toepassing van een negatieve terugkoppeling via C 3, R7,

C 4, R 8  
R6 massief is deze teruggebracht tot 30 db.

Het voordeel van deze terugkoppeling is, dat de versterker binnen een bepaald gebied onafhankelijk is van veroudering van de buis en netspanningsschommelingen.

Mocht U na dit alles lust hebben zelf eens aan de slag te gaan, dan kunt U gebruik maken van onderstaande vraagstukken.

1. Waar ligt het zwaartepunt van een cilindervormige bak zonder deksel. Buitendiameter = 6 dm, binnendiameter = 5 dm. De bodem is 6 cm dik. De totale hoogte is 6 dm.
2. Een kegel is 10 dm hoog. In het midden van de hoogte brengt men een vlak aan evenwijdig met het grondvlak. Gevraagd wordt het zwaartepunt te bepalen van de afgeknotte kegel. Aanwijzing: Hier gaan we werken met verschilmomenten.
3. Waar ligt het zwaartepunt van de kegel uit vraag 2 als de bovenste helft een s.g. heeft, dat  $\frac{1}{3}$  is van het s.g. van de onderste helft?

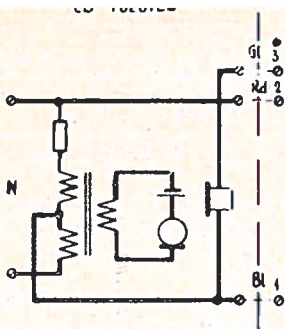


Fig 1

gen. Deze beide factoren zijn aanleiding tot vermindering van de steilheid van de buis, waardoor de terugkoppeling minder effectief wordt en de versterking weer toeneemt. De versterking blijft zodoende binnen een bepaald gebied constant, nl 30 db.

De versterking tot 30 db heeft echter het volgende bezwaar. De microfoon is nu binnen het geluidsbereik van de telefoon gekomen, wat tot gevolg heeft, dat de luchtrillingen, welke de telefoon opwekt, worden overgebracht op de microfoon. Het ontvangen signaal wordt weer via de trafo in het toestel op de ingangstrafo van de eindversterker overgebracht, versterkt en daardoor met een nog grotere aanvangsenergie aan de telefoon toegevoerd enz. Het gevolg hiervan is, dat er een fluittoon ontstaat (rondzingen of genereren).

Weliswaar is elk telefoontoestel voorzien van een vorkschakeling, welke ten doel heeft te voorkomen, dat het in de microfoon opgevangen geluid niet op de eigen telefoon kan komen, doch de praktijk heeft geleerd, dat dit alleen ten volle tot zijn recht komt bij een juiste lijn-afsluiting.

Voor elke telefoonverbinding zou dus de lijnafsluiting opnieuw moeten worden ingesteld. Dit laatste wordt bij sommige abonné-versterkers bereikt door toepassing van een trafo met regelbare balans. Het nadeel van deze schakeling is, dat voor elke telefoonverbinding de lijnbalans opnieuw moet worden ingesteld,

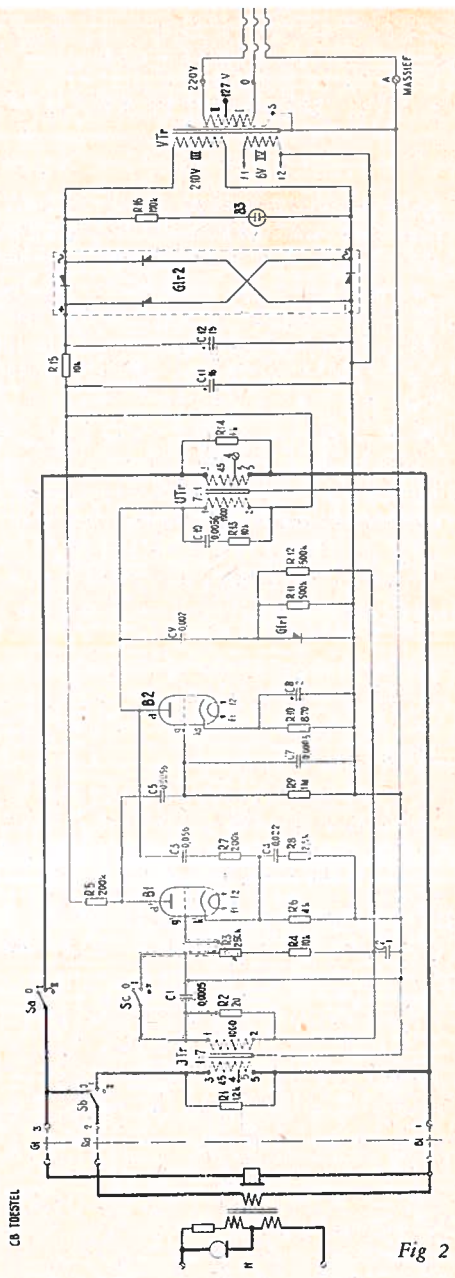


Fig 2

terwijl tevens een aanzienlijk aantal koordaders nodig is tussen het telefoontoestel en de abonné-versterker. Bij de eindversterker is hiervoor een

andere oplossing gevonden. Bij het rondzingen ontstaat nl in de anode-stroomkring van de eindbuis B2 een grote wisselspanning. Een deel van deze wisselspanning wordt nu gelijkgericht via C9,

$\frac{\text{Gl}r 1}{\text{R } 11}$  massief.

Op het verbindingspunt van C9 en R11 komt nu een negatieve spanning te staan ten opzichte van het massief, waardoor via R12 de condensator C2 wordt geladen. Het gevolg van de spanningstoename van C 2 is, dat de negatieve roosterspanning van de buis B 1 toeneemt en wel zodanig, dat de buis wordt dichtgedrukt. Hierdoor verdwijnt het rondzingen en bijgevolg de wisselspanning in de anode-stroomkring van de eindbuis B 2.

De condensator C 2 kan zich nu weer ontladen en de buis B 1 gaat weer open. We zien dus, dat het rondzingen zich zelf onderbreekt. De opmerking, dat het rondzingen nu weer opnieuw kan beginnen is, voorzover het de eindversterker betreft, juist. We moeten echter bedenken, dat inmiddels de microtelefoon tussen mond en oor is gebracht, waardoor de microfoon buiten het geluidsbereik van de telefoon is gekomen. De aanleiding tot het rondzingen is dus weggenomen.

De eindversterker is uitgevoerd met een toonschakelaar gecombineerd met uit-schakelaar, waardoor het mogelijk is, dat elke slechthorende zich afstemt op zijn eigen hoorbaar toongebied. Het is nl zo, dat men:

a. slechthorend is voor hoge tonen,

b. slechthorend is voor lage tonen,  
c. slechthorend is voor het gehele toongebied.

De schakelaar heeft drie standen: stand 0 eindversterker uitgeschakeld, stand I 300 ... 4000 Hz ongeveer 30 db, stand II 300 Hz ongeveer 14 db, 1000 Hz ongeveer 23 db, 4000 Hz ongeveer 29 db.

In stand I is de condensator C 1 kortgesloten. De spanning op de ingangstraaf Itr 1—2 is dan gelijk aan de spanning op R 3 en R 4. We kunnen nu de volgende vergelijkingen opstellen.

$$E \text{ Itr } 1-2 : E \text{ R}3-R4 = 1 : 1$$

In stand II wordt de kortsluiting over de condensator C weggenomen, waardoor R3—R4 met C1 een frequentie-onafhankelijke spanningsdeler vormen. Bij lage frequenties heeft C1 een hogere impedantie dan bij hoge frequenties.

Bovenstaande vergelijking geldt nu nog alleen voor frequenties van 4000 Hz, terwijl voor frequenties lager dan 4000 Hz geldt :

$$E \text{ Itr } 1-2 : E \text{ R}3-R4 = 1 : < 1$$

Het gevolg hiervan is, dat uit een gesprek de lage tonen minder versterkt worden dan de hoge tonen. De spanning op het stuurrooster van de buis B 1 is immers gelijk aan de spanning aan R 3—R4.

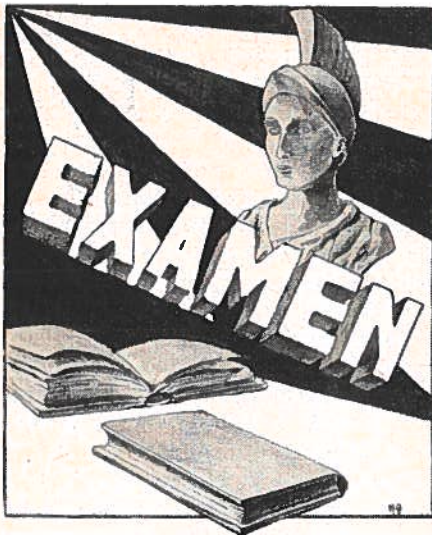
Uit vorenstaande is te concluderen, dat stand I geschikt is voor C en stand II voor A, dit blijkt voor de praktijk voldoende. Hiermede zijn de belangrijkste kenmerken van de eindversterker type PTT 1952 genoemd.

(slot van blz 304)

schakeling (een kettingschakeling, soortgelijk aan de bekende Oz-schakeling van Siemens). Laat ons aannemen, dat nummer 4 van links aan bod is. Bij omhooggaan van deze stang wordt het stangboompje van het 3e borstelstel van stang

4 omlaagedrukt en de borstels strijken nu langs de 4e contactrij van veld 3, tot dat het gemarkeerde contact van de aansluiting gevonden wordt. De zoeker is dan ingesteld en geeft verbinding met het register voor de cijferinzending.

(wordt vervolgd)



55-098

## Examenantwoorden

### Antwoord 1.

$P_n$  = het nuttig afgegeven vermogen

$P_t$  = het totaal toegevoegde vermogen

$P_n = 5000 \text{ W}$

$$P_t = \frac{5000}{0,85} = 5882,3 \text{ W.}$$

$$P_t = E \times I ; 5882,2 = 220 \times I$$

$$I = \frac{5882,3}{220} = 26,77 \text{ A.}$$

Toegestane spanningsverlies 4% van 220 = 8,8 V.

De weerstand van de geleiding wordt:

$$\frac{8,8}{26,77} = 0,32 \Omega.$$

De doorsnede derhalve :

$$0,32 = \frac{0,0175 \times 400}{q}$$

$$q = \frac{0,0175 \times 400}{0,32} = \approx 22 \text{ mm}^2$$

### Antwoord 2.

Lengte van de geleiding  $2 \times 80 = 160 \text{ m}$ .

Verbruik is  $(10 \times 200) + (6 \times 40) + (16 \times 25) = 2740 \text{ W}$ .

Toegestane spanningsverlies 1,5% van 220 V = 3,3 V.

$$\text{De stroom bedraagt } \frac{2740}{220} = 12,5 \text{ A}$$

Weerstand van de geleiding =

$$\frac{3,3}{12} = 0,27 \Omega$$

$$0,27 = \frac{\rho \times L}{q}$$

$$q = \frac{0,0175 \times 160}{0,27} = 10,3 \text{ mm}^2$$

### Antwoord 3.

Spanning van de anodebatterij =

$$50 \times 1,5 = 75 \text{ V.}$$

Inwendige weerstand  $R_i$  =

$$50 \times 0,5 = 25 \text{ A}$$

$E_v$  in de batterij =  $0,01 \times 25 = 0,25 \text{ V}$ .

$$E_k = 75 - 0,25 = 74,75 \text{ V.}$$

### Antwoord 4.

1 A	=	1000	mA
1 mA	=	0,001	A
1 mW	=	0,001	W
1 W	=	1000	mW
1 m	=	0,001	km
1 km	=	1000	m
1 g	=	0,001	kg
1 kg	=	1000	g
1 joule	=	0,00024	kcal
1 kWh	=	864	kcal
1 kgm	=	9,81	joule
1 pk	=	75	kgm/sec =
		736	watt =
		0,736	kW

### Antwoord 5.

Weerstand voor de geleiding

$$R = \frac{0,017 \times 160}{5} = 0,56 \Omega$$

$I = 10 \text{ A}$ . Het spanningsverlies in de geleiding wordt dus  $10 \times 0,56 = 5,6 \text{ V}$ .



# DIOPHANTISCHE

## VERGELIJKINGEN

DOOR J. M. MUILWIJK

55-099

Zij, die iets van de Algebra hebben geleerd, weten, dat men een aantal onbekende grootheden kan uitrekenen, indien een even groot aantal onderlinge vergelijkingen gegeven is. Om dus 3 onbekenden  $x$ ,  $y$  en  $z$  te bepalen, moeten we 3 vergelijkingen hebben, voor 5 onbekenden 5 vergelijkingen enz.

*Diophantus* uit Alexandrië leefde ongeveer 250 jaar v. Chr. Hij was wijsgeer en wiskundige en hield zich o.a. bezig met *onbepaalde* vergelijkingen, die later dan ook naar hem werden genoemd. Hij gaf regels voor algebraïsche oplossingen dezer bijzondere soort vergelijkingen, die ook thans nog gelden.

Aan de hand van 2 voorbeelden zullen we eens laten zien, hoe de bewerking hiervan wordt uitgevoerd.

a. Er wordt gevraagd hoeveel postzegels van  $\frac{1}{2}$  cent, van 3 cent en van 10 cent tot een aantal van 100 stuks, men kan kopen voor één gulden.

Stel het aantal van  $\frac{1}{2}$  cent =  $a$

„ „ „ 3 „ =  $b$

„ „ „ 10 „ =  $c$

Dan is  $\frac{1}{2}a + 3b + 10c = 100$  cent (I)

$a + b + c = 100$  stuks (II)

Dat zijn dus maar twee vergelijkingen, terwijl er 3 onbekenden zijn.

Wat we nog wel weten is, dat men aan het loket geen halve postzegels koopt.

Elimineren we  $a$  uit I en II, dan komt er:  
Uit I:  $a = 200 - 6b - 20c$ .

Uit II:  $a = 100 - b - c$ .

Dus:  $200 - 6b - 20c = 100 - b - c$   
of:  $5b + 19c = 100$  (III).

Hieruit vinden we:

$$b = \frac{100 - 19c}{5} = \frac{100 - 20c + c}{5} =$$

$$20 - 4c + \frac{c}{5} \quad (\text{IV})$$

$b$  kan alleen dan een geheel getal zijn als  $\frac{c}{5}$  een geheel getal is.

Stel  $\frac{c}{5} = p$ , dan is  $c = 5p$ .

Dit geeft in (IV):

$$b = 20 - 20p + p = 20 - 19p \quad (\text{V})$$

Omdat  $b$  een geheel en positief getal moet zijn, kan  $p$  niet groter zijn dan 1;

kleiner dan 1 zou alleen  $p = \frac{1}{19}$  zijn,

doch dan kan  $c$  geen geheel getal zijn, dus is er maar één antwoord voor  $p$ , dat is 1.

Dan is dus  $b = 20 - 19p = 1$

en ook:  $c = 5p = 5$ .

Deze waarden ingevoerd in II geeft ons:

$$a = 100 - 5 - 1 = 94.$$

In I geeft dit:  $(\frac{1}{2} \times 94) + (1 \times 3) + (10 \times 5) = 100$  cent.

In II geeft dit  $94 + 1 + 5 = 100$ stuks.

Hiermede is ons postzegelvraagstuk opgelost volgens de regels van *Diophantus*. De mogelijke waarde voor  $b$  werd door algebraïsche kneding via  $p$  zó in de hoek gedrongen, dat voor  $p$  geen andere mogelijkheid overbleef dan  $p = 1$ .

Dit is nu een onbepaalde vergelijking met slechts één goed antwoord, meer mogelijkheden zijn er niet. Doch er zijn onbepaalde vergelijkingen met meer, ja met zeer vele goede antwoorden. Een aardig voorbeeld daarvan is het volgende postzegelvraagstuk.

b. Hoeveel postzegels van  $\frac{1}{2}$  c, 1 c, 2 c en 5 c tot een totaal van 100 stuks kan men kopen voor één gulden?

$$\frac{1}{2}a + b + 2c + 5d = 100 \text{ cent (I).}$$

$$a + b + c + d = 100 \text{ stuks (II).}$$

Nu hebben we slechts 2 vergelijkingen voor 4 onbekenden.  $a$  hieruit elimineren geeft:

Tabel 1.

d	c = $30\frac{1}{2} - \frac{1}{2}p$ voor p = 1, 3, 5, 7 enz	b = $\frac{3p - 1}{2}$ voor p als bij c	a = $100 - b - c - d$	$\frac{1}{2}a + b + 2c + 5d$	$a + b + c + d$
1	30	1	68	100	100
1	29	4	66	100	100
1	28	7	64	100	100
1	27	10	62	100	100
	enz tot 1	enz	enz	enz	enz

$$a = 200 - 2b - 4c - 10d$$

$$a = 100 - b - c - d$$

Dan is:

$$200 - 2b - 4c - 10d = 100 - b - c - d$$

of:  $b + 3c + 9d = 100$  (III).

We beschouwen eerst d, omdat dit de duurste zegels zijn.

De kleinste hele waarde van  $d = 1$ .

De grootste hele waarde van  $d = 10$ , daar, indien we  $d = 11$  zouden nemen, in III voor b en  $3c$  slechts 1 over is, hetgeen te weinig is, immers b en c zijn ook minimaal 1.

We zullen dus III uitwerken voor  $d = 1$ .

We kunnen vrij snel nagaan of met  $d = 1$  een goed antwoord mogelijk is, indien dit niet zo zou zijn proberen we  $d = 2$  enz.

Voor  $d = 1$  wordt:  $b + 3c + 9d = 100$  omgezet tot.

$$b + 3c = 91.$$

$$c = \frac{91 - b}{3} = \frac{90 + 1 - b}{3} = \frac{90 + 1 - 3b + 2b}{3} =$$

$$30 - b + \frac{1 + 2b}{3}$$

Daar  $30 - b$  een geheel getal is, kan dit slechts een heel getal zijn als  $\frac{1 + 2b}{3}$

een heel getal is.

$$\text{Stel } \frac{1 + 2b}{3} = p, \text{ dan is } b = \frac{3p - 1}{2} \quad (\text{VI})$$

Dit ingevoerd in  $c = 30 - b + \frac{1 + 2b}{3}$

$$\text{geeft } c = 30 - \frac{3p - 1}{2}$$

$$c + p = 30\frac{1}{2} - \frac{1}{2}p \quad (\text{V})$$

Als c een heel getal moet zijn, dan moet p een oneven getal zijn. Het kleinste gehele oneven getal voor  $p = 1$ . Het grootste kan hoogstens zijn 59, daar  $30\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \times 59 = 1$ .

Stellen we nu de resultaten in een tabel op, dan volgt tabel 1.

Voor  $d = 1$  vinden we dan al 30, zie c, goede antwoorden. Op dezelfde wijze blijkt, dat voor  $d = 2$  er 27 goede antwoorden zijn, voor  $d = 3$  zijn er 24, voor  $d = 4$  zijn er 21 en voor  $d = 4$  zijn er 18, voor  $d = 6$  zijn er 15, voor  $d = 7$  zijn er 12, voor  $d = 8$  zijn er 9, voor  $d = 9$  zijn er 6 en voor  $d = 10$  zijn er 3. Dit zijn in totaal maar eventjes 165 goede antwoorden.

Wie er schik in heeft moet ze maar eens alle uitrekenen, hetgeen heus nogal meevalt als U de rekenkundige reeksen van c, b en a bij constante d in de gaten houdt.

# PROJECTIE

door D. Wagemaker

55-100

## Pyramide met prisma.

Figuur 6 geeft wel de eenvoudigste vorm. Het prisma, getekend in het hart van een pyramide, geeft slechts één gemeenschappelijk horizontaal snijvlak in de punten  $S$  en levert geen moeilijkheden op.

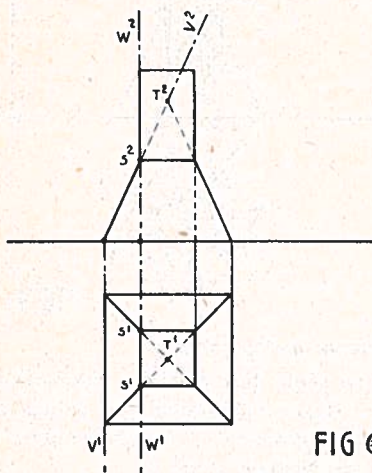


FIG 6

We kunnen ook als volgt redeneren. De snijlijnen  $S^1-S^1$  ontstaan door de snijding van de vlakken  $V$  (door de top van de pyramide) en het vlak  $W$ .

$S^2$  is dan het snijpunt der beide 2e doorgangen. De beide 1e doorgangen lopen //, dus snijden elkaar niet, de snijlijn is dan // aan deze beide doorgangen (kan immers nooit naar het snijpunt van de beide 1e doorgangen lopen). De beide 1e doorgangen zijn horizontaal, dus de snijlijn ook.

In fig 7, waar weer het prisma in het hart van de pyramide staat, hebben we beide lichamen echter in een gedraaide stand getekend.

Er is weer één gemeenschappelijk horizontaal vierkant snijvlak door  $b^2$  en  $c^2$ . Hoewel het voor de constructie niet no-

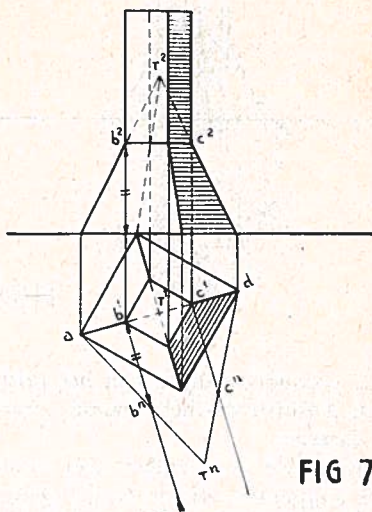


FIG 7

dig is, is ter verduidelijking, het vlak gaande door de diagonalen en gaande door de punten  $a-b-T-c$  en  $d$  neergeslagen.

Dan vinden we  $b^n$  en  $c^n$ .

De hoogte boven de grond moet kloppen met die uit de 2e projectie.

In fig 8 staat wel het prisma in het hart van de pyramide, doch in een overigens willekeurige stand.

We kunnen in de 1e projectie al dadelijk de punten 2-4-6 en 8 bepalen.

Hier snijden nl de ribben van de pyramide de zijvlakken van het prisma. Als U deze punten ophaalt tot in de 2e projectie, dan zult U bemerken, dat daar de punten 2-4-6 en 8 op gelijke hoogte liggen en tevens op de 2e projectie van de ribben van de pyramide.

Nu moeten we nog weten, waar de ribben van het prisma de vlakken van de pyramide snijden. We gebruiken hiertoe de verticale vlakken van het prisma zelf en zoeken de snijlijnen op met de vlakken van de pyramide.

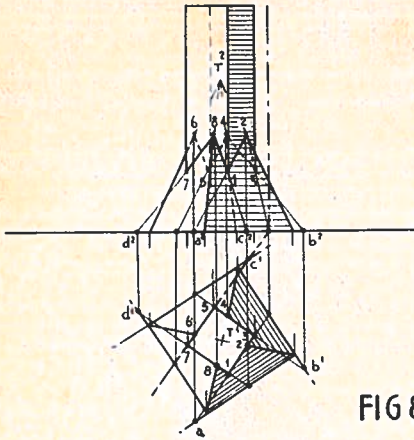


FIG 8

De 2e gronddoorgangen van het prisma zijn de 4 zijden van het vierkante grondvlak daarvan.

Verlengen we deze zijden, dan vinden we de snijpunten van de 1e doorgangen met die van de pyramide in  $a^1 \cdot b^1 \cdot c^1$  en  $d^1$  en in de 2e projectie van  $a^2 \cdot b^2 \cdot c^2$  en  $d^2$ .

De snijlijnen liggen in de verticale vlakken van het prisma en richten zich respectievelijk naar de punten 2 via 1, 4 via 3, 6 via 5, 8 via 7.

De hoekpunten 1-3-5 en 7 van de 1e projecties zijn de snijpunten van de verticale ribben met de vlakken van de pyramide.

Waar nu de 2e projecties van die verticale ribben de bijbehorende snijlijn ontmoet, vindt men de 2e projectie in de punten 1-3-5 en 7, die eveneens weer op één lijn liggen. Er ontstaat nu een soort zaagvormige doorsnede.

In fig 9 is nog een andere methode toegepast om het snijpunt van de ribben van het prisma met de vlakken van de pyramide te bepalen.

Hier is nl gebruik gemaakt van de verticale vlakken, die diagonaalsgewijze door het prisma lopen. Deze vlakken gaan dan tevens door de top van de pyramide. De snijlijnen met de pyramide richten

zich alle naar de top, wat goed in de 2e projectie is te zien.

De snijpunten  $a^1 \cdot b^1 \cdot c^1$  en  $d^1$  der bij elkaar behorende 1e doorgangen bevinden zich op het vierkante grondvlak van de pyramide.

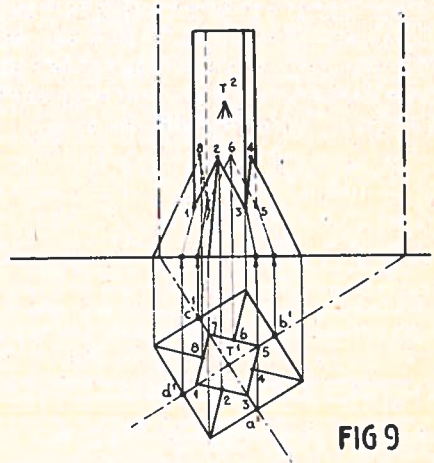


FIG 9

*Pyramide met pyramide.*

Fig 10 geeft de onderlinge doorsnijding van 2 staande pyramiden, zo willekeurig mogelijk getekend. Daartoe bekijken we eens de vlakken  $V$  en  $W$ .

De 1e doorgang van het vlak  $V$  van de hoge pyramide is  $V^1$  en de 1e doorgang van het vlak  $W = W^1$ , de beide doorgangen snijden elkaar dus in  $S^1$  en we vinden dit punt in de 2e projectie als gemeenschappelijk snijpunt terug in  $S^{11}$ . Nu zouden we dus verder de meer ingewikkelde weg kunnen volgen door het snijpunt van de beide 2e doorgangen van de vlakken  $V$  en  $W$  op te zoeken. Dat doen we echter niet.

Het vlak  $V$  gaat nl door de top van de ene, het vlak  $W$  door de top van de andere pyramide.

We brengen nl één nieuw vlak aan, dat gaat door de top van beide pyramiden, dus door de lijn  $l$  en door het punt  $S$ .

Dat vlak heeft met beide pyramiden snijlijnen vanuit  $S$ , die zich richten naar de top.

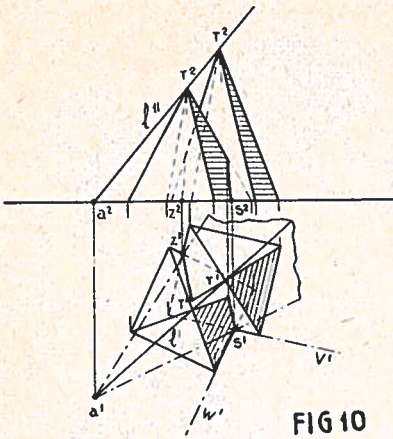


FIG 10

Bezien we nu fig 10 nog eens, dan gaat de lijn  $l$  over de 2 toppen en snijdt de grond in  $a^2$  en  $a^1$ . Verbinden we nu  $a^1$  met  $S^1$  en  $Z^1$ , dan richten de snijlijnen zich respectievelijk naar de top van de hoge en lage pyramide en zien we zowel in 1e als in 2e projectie waar die snijlijnen de bijbehorende ribben ontmoeten.

Voor deze constructie is een regel, die erg belangrijk is; deze luidt :

*Breng door de beide pyramiden vlakken aan, die gaan door de toppen en daardoor beide lichamen snijden volgens lijnen, die zich richten naar die toppen. Zoek van deze vlakken de snijlijnen op met de beide eindvlakken en zo nodig de snijpunten van deze snijlijnen op de gemeenschappelijke snijlijn der beide eindvlakken.*

*Breng daartoe een lijn aan die gaat door beide toppen en zoek van deze lijn de snijpunten met beide eindvlakken.*

In fig 10 bestaat geen gemeenschappelijke snijlijn van beide eindvlakken, omdat deze hier samenvallen in het horizontale vlak.

*Doorsnijding prisma en bol, zie fig 11.*

Dit is betrekkelijk eenvoudig. Ieder vlak van het prisma snijdt, onbepaald verlengd, een cirkel van de bol af.

Neem bijv eens het vlak  $A-B$ . Dat snijdt van de bol een cirkel af met een middellijn = 1 tot 2.

We kunnen deze doorsnede ook projecteren op een nieuw 3e projectievlak en dit neerslaan in de grond.

*Het middelpunt van de afgesneden cirkel ligt in het snijpunt van een lijn uit het middelpunt van de bol  $\perp$  op het snijvlak.*

Daar dit snijvlak verticaal staat, is de lijn  $m$   $\perp$  op het vlak  $V$  horizontaal.

De 2 middelpunten liggen dus even hoog.

Gezien de doorsnijding in het neergeslagen vlak  $V$ , blijkt het, dat de cirkel twee holten uit het vlak snijdt, waarvan punt 4 het hoogste en laagste punt is.

De bol neemt dus tweemaal een hap uit het prisma. We kunnen nu de punten naar de 2e projectie overhalen en vinden 3-4-5 aan de bovenkant en 3-4-5 aan de onderzijde en zouden dit 4 maal kunnen herhalen, daar deze punten steeds op dezelfde hoogte liggen. Maar bovendien zijn deze punten 3 en 5 dubbelpunten.

Daar de afgesneden cirkel zich als een ellips projecteert, kunnen we volledigheidshalve de gehele ellips tekenen en controleren of de bogen werkelijk delen van een ellips zijn.

Vergeet tenslotte niet in de 2e projec-

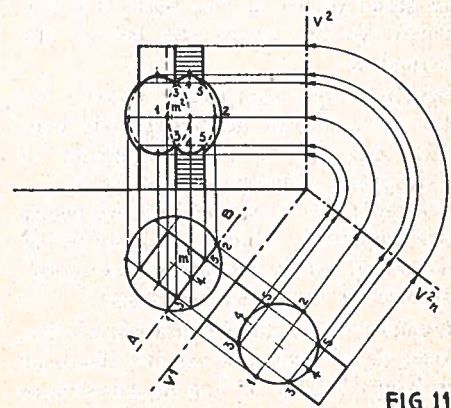
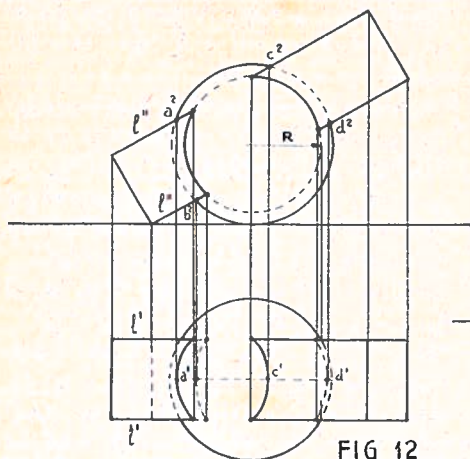


FIG 11



tie het zichtbare gedeelte van de bol te tekenen.

In fig 12 is het prisma hellend getekend, doch // aan het 2e projectievlak en het voor- en achtervlak zijn evenver van het middelpunt van de bol verwijderd. Dit heeft tot gevolg, dat deze vlakken evenwijdige en even grote cirkels van de bol afsnijden, die via de 2e projectie zijn getekend en de snijpunten met voor- en achtervlak van het prisma bepalen.

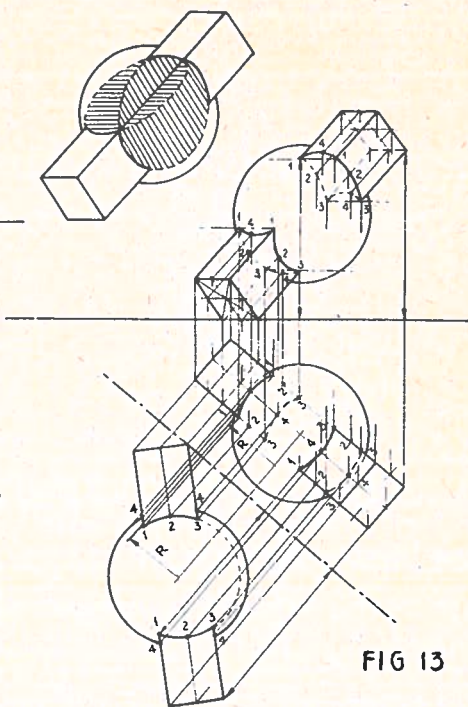
De punten *a-b-c-* en *d* liggen op de grote cirkel van de bol, die // is aan het 2e projectievlak.

Maar nu fig 13. De bol zweeft boven de grond en het prisma maakt een hoek zowel met het 1e als met het 2e projectievlak.

Het lijkt erg ingewikkeld, maar is het aan de hand van het voorgaande helemaal niet. De 1e projectie gelijk als 2 druppels water op die van fig 12.

Hoe komen we daaraan? Wel, we nemen een standvlak of hulp- 3e projectievlak *evenwijdig aan het prisma* en daarop projecteren we de bol en het prisma.

Wanneer we nu de tekening wat draaien, zodat de 1e doorgang van het standvlak horizontaal komt te liggen, dan krijgen we gewoon de 1e en 2e projectie, met



die 1e doorgang van het standvlak als as van projectie.

Dus precies hetzelfde als in fig 12 alleen staat hier het prisma in tegenovergestelde schuine richting. De 1e projectie van fig 13 is dus gemakkelijk te voltooien, als U er maar cijfers bij zet.

De toegevoegde schets laat U hetzelfde zien wat de 2e projectie in fig 11 aantoon. Ieder vlak snijdt een cirkelvormig vlak af, dat zich als ellips projecteert. De 2e projectie van fig 13 vertoont veel overeenkomst met die van fig 11, alleen met dit verschil, dat in fig 13 de doorsnede vorm in zijn geheel zichtbaar wordt. Om hiertoe te geraken moet U punt voor punt overhalen en bepalen.

Punt 1 bijv komt U tweemaal tegen in het neergeslagen standvlak en 4 maal in de 1e projectie en 4 maal in de 2e projectie op dezelfde hoogte als uit de neergeslagen projectie blijkt.

(wordt vervolgd)



## GALVANISEREN.

In het vorige nummer hebben we gezien, hoe in elementen en in accumulatoren een elektrische stroom ontstond door 2 verschillende metalen (of metaalverbindingen) in een zure of zoute oplossing te brengen. Tussen de klemmen ontstond dan een potentiaalverschil, waardoor in de uitwendige keten een elektrische stroom kon ontstaan van de + pool naar de — pool; *binnen* in het element ging de electriciteit van de — pool naar de + pool terug.

Tijdens deze stroomdoorgang werd het electrolyt ontleed en werden de daardoor ontstane stoffen naar de + pool, resp de — pool gevoerd.

We nemen nu eens een glazen bak, welke voor een deel is gevuld met *nikkelsulfaat*. In deze vloeistof hangen we een blokje *nikkel* en een geelkoperen belschaal, welke laatste tevoren goed schoon en vetvrij gemaakt is.

Het blok nikkel verbinden we met de + pool van een stroombron, de belschaal met de — pool. Daar alle stoffen geleidend zijn, zal er door de bak met nikkelsulfaat een stroom vloeien van het nikkel naar de belschaal. Hierdoor wordt het nikkelsulfaat ontleed in zuiver nikkel en de rest van het zout. Dit nikkel wordt door de stroom meegenomen naar de belschaal en slaat hierop neer. Het nikkelgehalte van de vloeistof zou hierdoor afnemen; de rest van het zout gaat echter naar het blok nikkel en gaat hiermede een verbinding aan tot nikkelsulfaat, waardoor het gehalte toch gelijk blijft.

Practisch is het eenvoudiger te zeggen: het is net alsof door de elektrische stroom van het nikkel een hoeveelheid

wordt meegenomen en naar het te vernikkelen voorwerp (hier: de belschaal) gebracht.

*Deze hoeveelheid is afhankelijk van de stroomsterkte en van de tijd* en is met beide factoren recht evenredig. Dwz: bij een  $4 \times$  zo grote stroomsterkte wordt  $4 \times$  zoveel neergeslagen en bij een  $10 \times$  zo lange tijdsduur wordt  $10 \times$  zoveel overgebracht.

Er is echter nog een andere factor in het spel!

Hiervoor werd beschreven hoe men voorwerpen kon vernikkelen. Op gelijke wijze kan men voorwerpen *verkoperen*, doch dan moet men aan de + pool een stuk *koper* hangen en als electrolyt *kopersulfaat* gebruiken. Wil men iets *verzilveren*, dan hangt men aan de + pool een stuk *zilver*, terwijl als vloeistof *zilvertroaat* gebruikt kan worden.

Wanneer een voorwerp met een koperlaag wordt overdekt, dan kan men door weging bepalen, dat bij een stroomsterkte van 1 A gedurende 1 sec 0,328 mg koper wordt neergeslagen. Bij het vernikkelen zal men bemerken, dat dit 0,304 mg is, bij het verzilveren 1,118 mg.

De hoeveelheid neergeslagen metaal is dus ook afhankelijk van de soort van het metaal; vorenstaande getallen, welke dus weergeven de hoeveelheid bij 1 A gedurende 1 sec noemt men *het electrochemisch equivalent*  $\alpha$  van dat metaal.

Volgens de *Wet van Faraday* is dan:

$$G = \alpha \times I \times t,$$

waarin  $G$  = het gewicht in milligrammen,  $I$  = de stroomsterkte in A en  $t$  = de tijd in seconden.

Voor enkele van de meest voorkomende metalen bedraagt het electrochemisch equivalent:

aluminium	$\alpha$	0,094
cadmium	„	0,582
goud	„	0,682
koper	„	0,328
nikkel	„	0,304
tin	„	0,610
zilver	„	1,118
zink	„	0,344

In de 2e les (Aprilnummer 1955) hebben we gezien, dat in een geleider een stroom van 1 A vloeiende, wanneer in 1 sec een hoeveelheid electriciteit van 1 coulomb verplaatst werd. Dus :

$$1 \text{ C} = 1 \text{ A} \times 1 \text{ sec.}$$

Uit het vorenstaande volgt dan ook, dat *de hoeveelheid zilver, welke bij verplaat-sing van 1 C electriciteit wordt neergeslagen, 1,118 mg bedraagt.*

We kunnen nu ook nog een andere definitie voor de eenheid van stroomsterkte afleiden en wel:

*1 A is de stroomsterkte, welke in 1 sec 1,118 mg zilver neerslaat.*

Vorenstaande werkwijze om metalen langs electrochemische weg neer te slaan noemt men *galvaniseren*; men spreekt ook van *galvanische baden*. Wel is de leek op dit gebied geneigd om onder ge-galvaniseerde emmers, draad, gaas enz te verstaan de verzinkte voorwerpen, terwijl deze bewerking in de regel niet eens langs electrochemische weg is geschied.

Om zeer zuivere metalen uit ertsen te krijgen, wordt ook veel van galvanische baden gebruik gemaakt. Koper bijv wordt electrolytisch geraffineerd (gezuiverd).

Als voorbeeld nog een *vraagstuk*:

Hoe groot is de stroomsterkte in een

zinkbad, indien in 10 uur 154,8 g zink wordt neergeslagen?

*Oplossing.*

In de formule  $G = \alpha \times I \times t$  moet dus worden ingevuld voor  $G = 154800$  mg en voor  $t = 10 \times 3600 = 36000$  sec. Dus:

$$I = \frac{154800}{0,344 \times 36000} = 12,5 \text{ A}$$

*Vragen voor de proef van vakman.*

*Serie II*

- Hoe groot wordt de spanning, wanneer men 8 elementen van  $1\frac{1}{2}$  V in in serie schakelt?
- Hoe groot wordt de weerstand, wanneer men 8 weerstanden van  $16 \Omega$  in serie schakelt?
- Hoe groot wordt de spanning van een batterij van 8 parallel geschakelde elementen van  $1\frac{1}{2}$  V?
- Hoe groot is de vervangingsweerstand van 8 parallel geschakelde weerstanden van  $16 \Omega$  elk?
- Hoe verdeelt de stroom zich bij een splitsing in 2 parallele takken?
- In welke eenheden wordt de capaciteit van een condensator gemeten?
- Hebben een koperdraad en een staaldraad van gelijke afmetingen eenzelfde weerstand?
- Welke heeft de grootste weerstand en waarom?
- Hoe groot is de emk van een droog element? Van een accu?
- Waarom is bij een accu de klemspanning practisch gelijk aan de emk?

## NEDERLANDS

door P. v. d. LEEST

55-102

### SPRAAKKUNST.

*Eén e of twee ee's.*

keer - ke-ren; beer - be-ren; peer - pe-ren.  
We zien hier in de open lettergrepen

*één e.* Maar er zijn ook andere woorden waar we in een open lettergreep twee klinkers zien: zoals zee - thee - snee - vee - twee. Deze letters staan allemaal



op het einde van een woord. Bovendien zou *ze* iets anders betekenen. U ziet dus, hier is weer verwarring mogelijk. De taal zit dus eigenlijk wel logisch in elkaar.

Ook de verbindingen van woorden als zeemeermin, theekransje, tweeën enz worden met *ee* geschreven.

U zag in tweeën ook, dat de derde *e* een *deeltteken* kreeg. Dat teken scheidt de lettergrepen. Andere voorbeelden zijn: zeeëngten, meeëten.

Eén *o* of twee *oo's*.

Normaal schrijft men op het einde van een lettergreep steeds een *o*; lo-pen; ko-pen, sto-ten, ho-zen.

Er zijn echter woorden, die schijnbaar een uitzondering vormen. Wij schrijven namelijk: goochelen, loochenen, goochelaar. Waarom is die *o* hier *dubbel*? Kijkt U eens naar *kachel*, *lachen*. Hier wordt de *a* voor de *ch* kort uitgesproken. U ziet dus dat klinkers voor *ch* kort worden.

Als het anders is moet men dus de klinker verdubbelen zoals bij goochemer. In het nummer van Augustus hebben we al behandeld de woorden strootje, Catootje, autootje. Hier volgen nog enkele voorbeelden met andere klinkers: papaatje, parapluutje, zeetje, sneetje.

*Spelling s of sch.*

De *sch* wordt alleen geschreven, wanneer de *ch* wordt uitgesproken, anders schrijft men *s*. Dus: schaven, scheppen, school, misschien. Maar: vis, vissen, fris, frisse, wens, wensen, Leidse, Europese, Alphense. Een uitzondering maakt het achtervoegsel *isch*. Hoewel de *ch* niet wordt uitgesproken, schrijft men toch *isch*. Dus: logisch, Indische eilanden, historische.

De *aardrijkskundige* namen schrijft men voorlopig in de oude spelling. Dus: Hoogezand, 's-Hertogenbosch. Maar namen uit het buitenland schrijft men volgens

bovenstaande regels. Dus: Grote Oceaan, Duitsland, Wenen, Brits-Indië.

*Oefening.*

*Vul in: s of sch.*

...epen, vi..., men..., ...aven, verwen...  
en, kikvor...en, Arnhem...e, val...e, Engel...e, Zweed...e, rui...en, dagelijks..., tragi...e, Russi...e, Egypti...e, drasti...e, bo..., ouderwet...e, Italiaan...e zangeres, Spaan...e danseres, Frie...e schaatsen, telefoni...e oproep, Academi...e opleiding. Amerikaan...e taal, harmoni...e klanken, typi...e gewoonten, de Belgi...e regering.

*Spelling ei of ij.*

Waarom schrijven we nu *rijp* met *ij* en *breien* met *ei*.

Daar zijn regels voor te geven, maar er blijven altijd twijfelgevallen over. Dat is erg vervelend, maar die moeilijke gevallen, die zich niet aan regels schijnen te houden, moet U maar uit het hoofd leren.

Hier volgen de meest bekende regels.  
*Ij* schrijft men :

a. in alle *sterke werkwoorden*, dat zijn dus werkwoorden, die in de verleden tijd van vorm veranderen. Een paar voorbeelden: knijpen - kneep - geknepen; rijzen - rees - gerezen; lijden - leed - geleden.

b. in de uitgangen :

-*ij*, kledij;  
-*nij*, lekkernij;  
-(*e*)rij, zwijnerij, slagerij;  
-*ernij*, razernij.

Maar de zaak wordt weer moeilijker bij zwakke werkwoorden, die ook met een lange *ij* geschreven worden, bijv *vijlen*, vijlde, gevijld; *inwijden*, wijdde in, ingewijd.

c. *ei* schrijft men in de uitgangen

-*heid*, *waarheid*;  
-*lei*, *allerlei*;  
-*teit*, *stommiteit*.

Voor degenen, die een Nederlands dia-

lect kunnen spreken, geeft het dialect dikwijls de nodige aanwijzingen, doordat de *ij* soms verandert in *ie*, terwijl de korte *ei* als *ei* uitgesproken blijft. We spreken van *dijk*, *diek*, *rijden*, *rieën* in dialect, maar we zeggen *nooit* voor *wei*, *wie*.

Als U het niet weet, moet U overigens maar een woordenboek gebruiken. U moet zich daarvoor nooit schamen. Wij doen het zelf ook.

*Alle wijsheid begint met openlijk te erkennen, dat men iets niet weet.*

### Oefening.

*Vul in: ei of ij.*

R...st verbouwt men op sawah's of natte r...stvelden. De r...ziger pakte ...verig zijn monsters uit zijn r...skoffer. De bediende was vl...tig, maar w...felend in zijn optreden. Hij z...: Deze z...den japon kleedt U keurig. Beschadiging is een kwalit...tsvermindering, schade een kwantit...tsvermindering. Op de v...ling had men o.a. aangevoerd: postel...n, pr..., and...vie en aardb...en. Niet hij, die U vl...t is Uw vriend, maar die U op Uw fouten w...st. Tw...felt U, of ik wel

t...dig aan de tr...n zal zijn? Niet ieder is geschikt een zaak te dr...ven, men moet l...ding kunnen geven. De winkelier was ber...d korting te geven. Hoe lang r...dt U over de afstand Den Haag-Leiden? Ongetw...feld zult U met dit artikel succes hebben. Allerl... houtsoorten toonde ons de schr...nwerker, meestal gebruikte hij ...kenhout. In deze stadsw...k staan veel slager...en en sl...ter...en. Cichor... is een bestanddeel in koffiesurrogaat.

### Oefening. Vul in:

Langs de gr... te plas stonden ...nige h...ge b...men. Door de plantengroei in de sl...ten kon je er moeilijk v...ren. In de z...mer zetten we de r...men ...pen. Zij r...ken altijd d...re sig...ren. Die l...lijke gebr...ken moet je afl...ren. Wij m...gen die oude d...zen niet weggoaien. Door de gr...te z...sluizen v...ren v...le z...schepen naar de h...vens. De v...stallen van die v...houders hebben bij die vr...selijke storm erg gel...den. Zie je die tw... b...men in de verte? De tw...de moet je hebben. De h...ge golven van de woeste z... sloegen over de z...dijk. Goud is d...rder dan zilver. In de Maas liggen vier st...wen.

### Antwoorden van de vragen Serie I:

1. In coulombs (C).
2. Wanneer er per sec 1 C electriciteit door stroomt.
3.  $1 \Omega$  is de weerstand van een kwikkolom van 1,063 m lengte met een doorsnede van  $1 \text{ mm}^2$  bij een temperatuur van  $0^\circ \text{C}$ .
4. Met de formule:

$$R = \frac{l \times \rho}{q} = \frac{\text{lengte} \times \text{s.w.}}{\text{doorsnede}}$$

5. Onder de soortelijke weerstand van een metaal verstaat men de weerstand van een draad van dat metaal, welke een lengte heeft van 1 m, een doorsnede van  $1 \text{ mm}^2$  bij een temperatuur van  $15^\circ \text{C}$ .

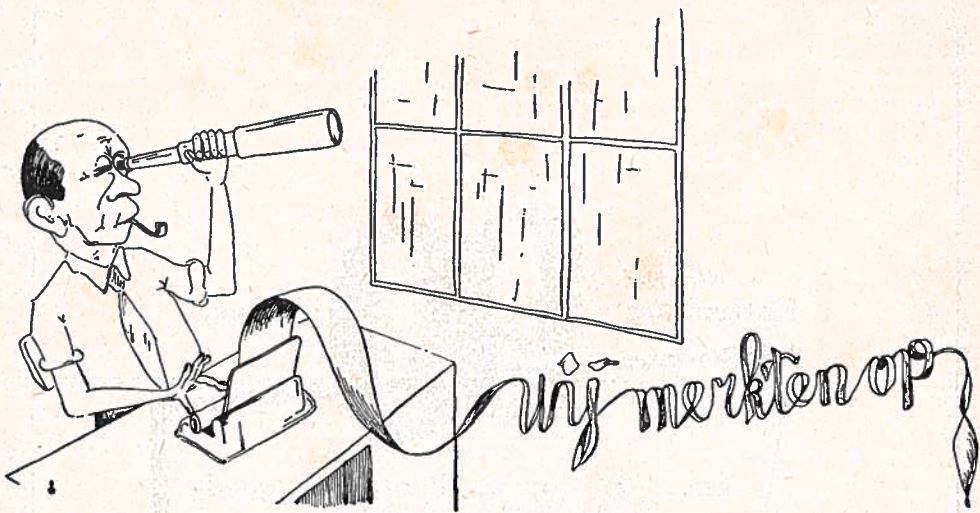
6. 0,0175.

7. In een stroomketen is de stroomsterkte recht evenredig met de spanning en omgekeerd evenredig met de weerstand, of:

$$E = I \times R, I = E : R, R = E : I.$$

8. Van het punt van hoogste potentiaal naar het punt van lagere potentiaal, d.w.z. buiten een stroombron van + naar -.
9.  $I \times R$ , dus = product van stroomsterkte en weerstand.
10. Door de emk te verminderen met het inwendig spanningsverlies, of

$$E_k = \text{emk} - I \times R_i$$



### Televisienieuws.

Door geleerden van het Institute of Technology van Massachusetts (MIT) en de Bell Telephone Laboratoria is een straalzender-verbinding voor televisie-signalen tot stand gebracht over een afstand van 320 km, zonder tussenkomst van relaiszenders. Deze experimentele straalzender heeft een antenstelsel met een diameter van niet minder dan 18 m, waarmee een 20 000-voudige versterking van het signaal kon worden bereikt. De juiste frequentie van deze verbinding is niet bekend, evenmin is de hoogte waarop de antenne's zijn aangebracht medegedeeld. In ieder geval zal wel van cm-golven gebruik zijn gemaakt.

Electron.

\* \* \*

### Gezondheid van bijenkolonie met geluid gecontroleerd.

Een elektronisch instrument, dat Apidictor is genoemd, is ontwikkeld door de Wayne Kerr Laboratories Ltd New Malden, Surrey (Eng). Het apparaat berust op de frequentie en de sterkte van het geluid, dat een bijenkolonie in de korf maakt.

Het is gebleken, dat het voornaamste geluid onder normale omstandigheden een frequentie heeft van 180 Hz met enkele harmonische boventonen, waarbij die van 360 Hz de voornaamste is. Dit geluid wordt veroorzaakt door ademhaling van de werkbijen.

Wanneer een deel van de kolonie op het punt staat te gaan zwermen, komt daar een ander geluid bij van 250 Hz. Men kan dus, zodra dit geluid gesignaleerd wordt, zijn maatregelen nemen.

Een andere controle is die van de gezondheid van de koningin. Is alles in orde, dan reageert de kolonie scherp op een slag of stoot tegen hun korf met een plotselinge „hizz” van 3500 Hz. Wanneer de koningin ziek of dood is, reageert de kolonie veel zwakker of in het geheel niet. In dat geval moet de kolonie van een nieuwe koningin worden voorzien. Deze kan tot f 10,— per stuk kosten. Maar wordt de koningin niet op het juiste moment ingebracht, dan bestaat grote kans, dat de werkbijen deze vreemde indringster doden. Het goede moment is aangebroken als een toestand van opwindig is ontstaan. Deze is merkbaar aan de intensiteitsverschillen in het basisgeluid, welke normaal niet meer dan ongeveer 1,5 db bedragen.

Electronica.

Nederland  
Kattenburg

99

jaar jong

en... 99 jaar in dienst van goed-  
gekleed Nederland!



Ja, Nederland Kattenburg blijft jong!  
Van 1856, toen zij als eerste de confectie in  
Nederland introduceerde, tot 1955. Duizenden  
klanten van Nederland Kattenburg kunnen nu  
hun kleding kopen volgens een ideaal, verant-  
woord betaalsysteem. Tallozen maakten reeds  
gebruik van deze mogelijkheid om de kosten  
van een costuum, demi of sportcombinatie te  
verdelen over 6 of 9 maanden. U kunt het óók  
doen - op deze gemakkelijke manier - kleding  
kopen met de bekende Kattenburg-coupe, af-  
werking en ... van de uitstekende Kattenburg-  
kwaliteit. Vraag de bedrijfsleider. Hij geeft U  
persoonlijk (en discreet) alle gewenste inlich-  
tingen.

Natuurlijk beter bij

Nederland  
**Kattenburg**  
Sinds 1856

ROTTERDAM - DEN HAAG - UTRECHT - HAARLEM - GOES - GELEEN - ZIERIKZEE