

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 E S K O W D A M M 3 - 5

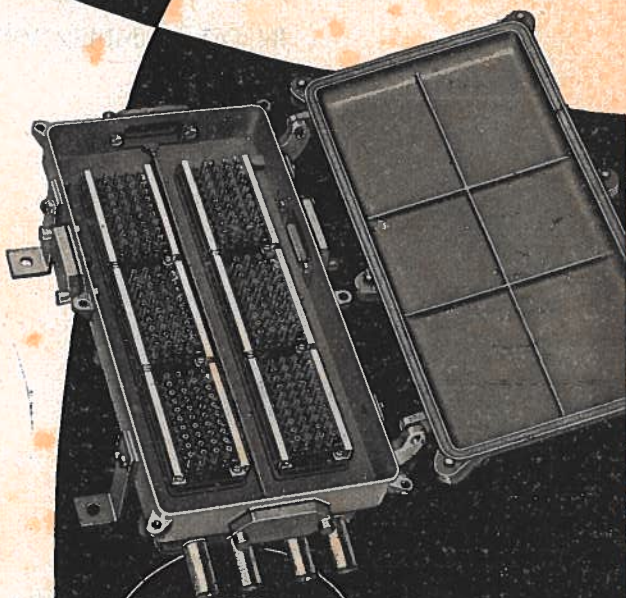
TELEFON: 843071 · TELEGR.-ADR.: KRONETECHNIK BERLIN



**Automatische en/of afstand-
bediende omschakelaars
met motoraandrijving
t.b.v. telefoonkabels.**

Bovendien fabriceren wij:

- Eindsluitingen en montage-
materiaal voor telefoonkabels
- Materiaal voor hoofdverdelers
in automatische- en handbe-
diende centralen
- Telefoontoestellen (LB & CB)
- Radiodistributie-apparaatuur
- Gereedschap voor onderhoud
van automatische telefooncen-
tralen
- Luchtbehandelingsinstallaties
voor automatische telefooncen-
tralen
- Meerpollige stekkers en door-
verbindingsapparaatuur voor
telefoonkabels en leidingen
- complete grondkabel-bovenlei-
dingdoorverbindingsappara-
tuur voor opstijppunten
- Eindsluitingen voor sterk-
stroomkabels



Isolectra

R O T T E R D A M

B I E R S T R A A T 15 a - b

T E L E F O O N : 11 93 70

Sep 55

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 4.— 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.

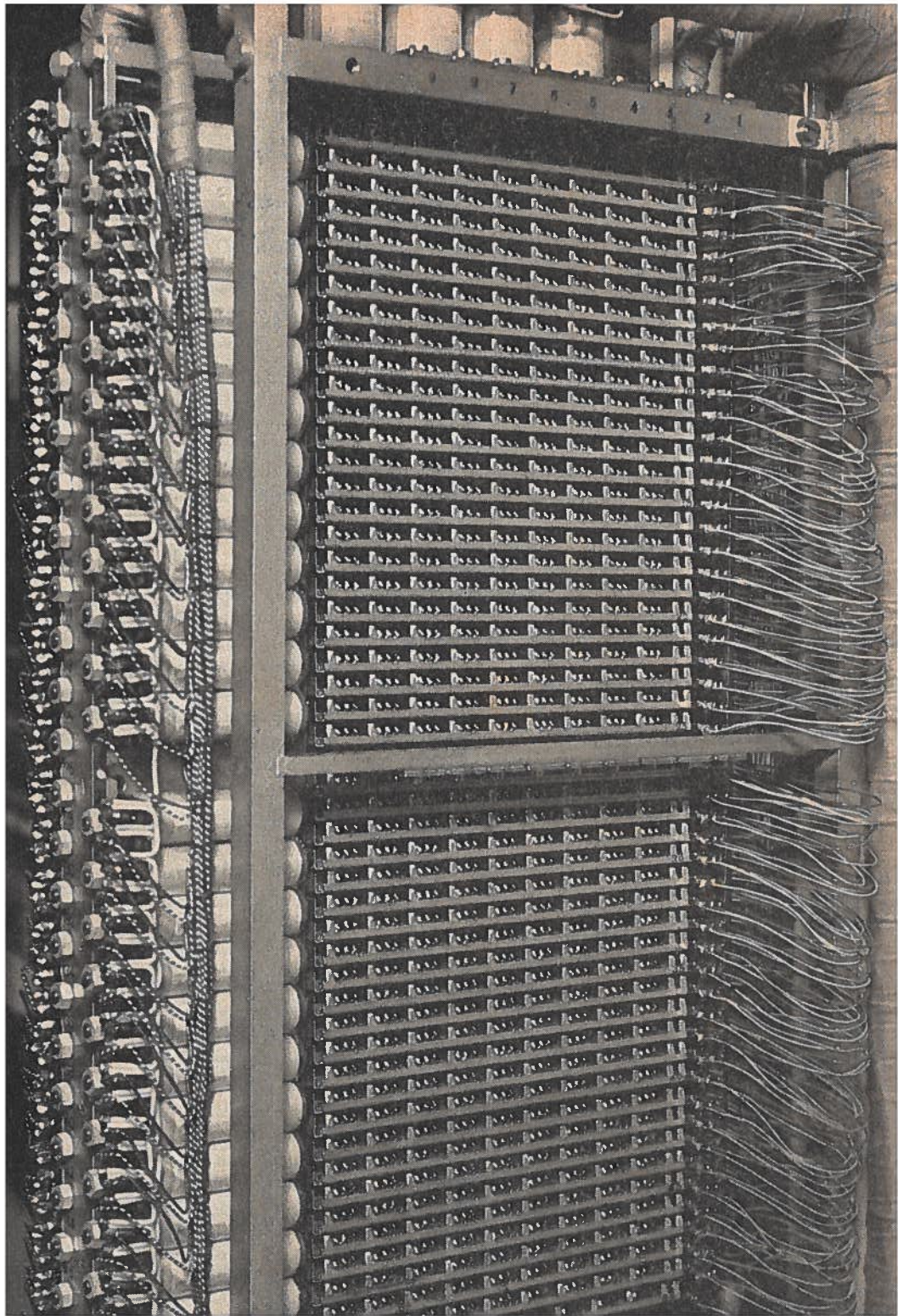
IN DIT NUMMER VINDT U

P. W. Brak	Locale afschakeling	Blz 258
J. A. v. d. Touw	Examenvragen	„ 266
J. H. Schuilenga	Telefonie in Amerika XVI	„ 267
Ph. Termeulen	De lijnreductor	„ 270
Redactie	De Vragenbus	„ 276
F. M. Ballhaus	Transmissie IV	„ 280
Redactie	Beginnersrubriek	„ 282
P. v. d. Leest	Nederlands	„ 287

BIJ DE VOORPAGINA:

Achterzijde van een lijnreductor.

Foto: Pers en Prop. Dienst der PTT.



LOCALE AFSCHAKELING

door P. W. BRAK

55-085

Elke abonné kan men geen vaste verbinding geven met een *Ie Gk*, want dan zou voor elke aangeslotene één *Ie Gk* nodig zijn. Per etmaal zou deze *Ie Gk* gemiddeld een kwartier worden gebruikt. Met behulp van een draaischakelaar (*Ile Vk*) wordt nu bij behoefte de verbinding tussen de oproepzoeker (*Oz*) en een vrije *Ie Gk* tot stand gebracht. Dit noemt men een *reductie-trap*. Een reductie-trap is dus eigenlijk een automatische inrichting, die de schakel vormt tussen een groot aantal lijnen met weinig gesprekken per lijn per uur (*Oz's*) en een klein aantal lijnen met veel gesprekken per lijn per uur (*Ie Gk's*).

Welke oproepzoekers dit zijn is van te voren niet te bepalen. Het ene ogenblik is dit *Oz 5* van raam 3, *Oz 5* van raam 8 en *Oz 2* van raam 8 en een ander ogenblik *Oz 2* van raam 12, *Oz 5* van raam 30 en *Oz 1* van raam 1 enz. Al deze *Oz's* moeten in verbinding kunnen komen met een *Ie Gk*. Om dit te verwezenlijken kan men gebruik maken van *Ile Vk's*.

Gebleken is, dat wanneer we voor elke 50 nummers 6 *Oz's* beschikbaar stellen, dit voldoende is voor het aantal oproepen, vanuit deze 50 nummers. Het aantal oproepen, dat uit al deze groepen van 50 *gelijktijdig* naar voren treedt, blijkt vele malen kleiner te zijn dan 6 per 50 nummers. In een gemiddelde centrale is dit ongeveer voor 2000 nummers 90. Het aantal *Ie Gk's* zou dus 90 moeten bedragen.

Om nu elke oproeper in staat te stellen uit deze 90 *Ie Gk's* een vrije *Ie Gk* te kiezen, is bij het directe stelsel een terugwaartse blokkering toegepast, nl de zgn *afschakeling*.

Door een aantal gemeenschappelijke re-

lais wordt elke *Oz—II Vk*-schakeling, welke op een bepaald ogenblik geen *Ie Gk* kan bereiken, buiten dienst gesteld. Een eventuele oproep komt dan terecht op een *Oz—II Vk*, welke wél een vrije *Ie Gk* kan bereiken.

Door deze relaïsschakeling wordt nl de aanloopstroomloop van de *Oz's* verbroken en doorgeschakeld naar andere *Oz's* in de betreffende *Oz*-ramen, die met *II Vk's* verbonden zijn in andere groepen, waarvan aan de uitgangen nog vrije *Ie Gk's* beschikbaar zijn.

De *Ile Vk's*, die verbonden zijn met de *Oz's*, waarvan de aanloopstroomkring is verbroken, kunnen dan niet meer gaan draaien.

Deze afschakeling blijft gehandhaafd, zolang alle *Ie Gk's* in een groep bezet zijn. Komt er echter één van de *Ie Gk's* weer vrij, dan wordt de afschakeling opgeheven en kunnen alle *Ile Vk's* weer hun contacten aftesten. Het principe van de afschakeling vindt men afgebeeld in fig 1.

G1 is een relais met hoge weerstand, dat verbonden is met alle *bIV*-contacten van de *Ie Gk's* welke aangesloten zijn op de uitgangen van de *Ile Vk's* van een groep. Wordt een *Ie Gk* in beslag genomen dan opent het *bIV*-contact. Zijn dus alle *Ie Gk's* van een afschakelgroep bezet, dan valt het relais *G1* af. Hierdoor sluit het *g1*-contact en komt *G2* op.

(*Batterij — G2 — g1 — aarde*).

Contact *g2II1* sluit zich en *G3* komt op.

(*Batterij G3 — g2II1 — aarde*).

Alle contacten van *G3* sluiten zich. In elke *Oz*, welke in deze afschakelgroep voorkomt, komt het *V*-relais op.

Batterij — V — We — g3I1 — V 4—5 — aarde).

Door een *v* wisselstroomcontact wordt

- 1 afschakelgroep $1 \times 25 = 25$ *Ie Gk's*
 2 afschakelgroepen $2 \times 25 = 50$ *Ie Gk's*

Verdeling Oz/Ile Vk.

In een *Oz*-rek zijn 200 *R*- en *T*-relais en 24 *Oz's* gemonteerd. Dus voor 200 abonné's kan men volstaan met 1 *Oz*-rek, zie fig 2.

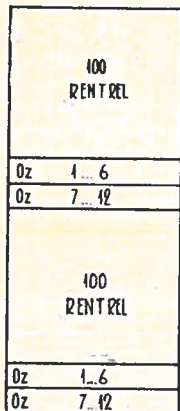


FIG 2

De 50 contacten van de *Oz*-banken 1...6 zijn alle multipel verbonden. Het eerste 50-tal *R*- en *T*-relais van het 1e honderdtal, is met de contactbanken van *Oz* 1—6 verbonden. Het tweede 50-tal *R*- en *T*-relais met *Oz* 7—12. De armen van de 6 *Oz's* van elk raam moet men nu verbinden met de armen van de *Ile Vk's*.

Hierbij moet er rekening mee worden gehouden, dat elke *Oz* een andere groep *Ie Gk* kan bereiken.

In een *Ile Vk*-rek kan men 12 ramen á 10 kiezers onder elkaar monteren, dus per rek 120 *Ile Vk's*. De 17 contacten van de 10 *Ile Vk's* in een raam zijn alle multipel geschakeld. Voor 100 tot 500 abonné's moeten dan minstens zes ramen gemonteerd worden. Van 500 tot 1000 abonné's moet een volledig rek met 12 ramen gemonteerd worden.

Heeft men een afschakeling van zes groepen, dan zal men voor 400 abonné's ook 6 ramen met *Ile Vk's* nodig hebben. Elk raam vormt dan een afschakelgroep, nl:

- Raam 1 is afschakelgroep 1
 „ 2 „ „ 2
 „ 3 „ „ 3
 „ 4 „ „ 4
 „ 5 „ „ 5
 „ 6 „ „ 6.

Bij 400 abonné's zijn maar 48 *Ile Vk's* nodig. Men gebruikt nu alleen de kiezers 1 t/m 8 van elk raam en de kiezers 9 en 10 blijven gereserveerd voor het volgende honderdtal.

Bij 800 abonné's heeft men dezelfde afschakelgroepen 1 t/m 6 in raam 1 t/m 66. Men heeft dan voor 12 ramen *Ile Vk's* nodig en dan wordt

- raam 1 multipel geschakeld met raam 7
 „ 2 „ „ „ „ 8
 „ 3 „ „ „ „ 9
 „ 4 „ „ „ „ 10
 „ 5 „ „ „ „ 11
 „ 6 „ „ „ „ 12.

Raam 1 en 7 vormen nu afschakelgroep 1.

Raam 2 en 8 vormen nu afschakelgroep 2, enz.

Voor 2000 abonné's worden de 24 *Ile Vk*-ramen multipel geschakeld. De ramen 1, 7, 13 en 19 zijn afschakelgroep 1, ramen 2, 8, 14 en 20 zijn afschakelgroep 2, ramen 3, 9, 15 en 21 zijn afschakelgroep 3, ramen 4, 10, 16 en 22 zijn afschakelgroep 4, ramen 5, 11, 17 en 23 zijn afschakelgroep 5, ramen 6, 12, 18 en 24 zijn afschakelgroep 6.

Van elke afschakelgroep heeft men dus 17 contacten, die met 17 *Ie Gk's* verbonden kunnen worden. 2000 Abonné's kun-

nen dan $6 \times 17 = 102$ *Ie Gk's* bereiken. In de praktijk komt dit neer op 100 *Ie Gk's*, anders zou men voor 2 *Ie Gk's* een geheel rek moeten monteren.

Om nu te zorgen, dat de 50 abonné's, welke verbonden zijn met de 6 *Oz's* uit het eerste honderdtal, fig 2, steeds een andere afschakelgroep kunnen bereiken, moet *Oz 1* verbonden worden met een

Oz 4 verbonden met *Ile Vk 1* van raam 4 = afschakelgroep 4

Oz 5 verbonden met *Ile Vk 1* van raam 5 = afschakelgroep 5

Oz 6 verbonden met *Ile Vk 1* van raam 6 = afschakelgroep 6

Oz 7 verbonden met *Ile Vk 1* van raam 7 = afschakelgroep 1 enz.

Zodat alle *Oz's* van het 1e honderdtal zijn verbonden met de *Ile Vk's 1* van *Ile Vk* raam 1 ... 12.

Het 2e honderdtal met alle *Ile Vk's* van *Ile Vk* raam 1 ... 12.

Aantal afschakelgroepen.

Hoe groot moet nu het aantal afschakelgroepen zijn in een groep van 2000 abonné's? Dit hangt af van het aantal *Ie Gk's*, welke door de *Ile Vk's* worden bereikt in die groep. Door verkeersmetingen wordt het aantal *Ie Gk's* bepaald. Het maximale aantal *Ie Gk's* is 17 per afschakelgroep, maar men is echter ook gebonden aan een minimum aantal per afschakelgroep en dat is 6 *Ie Gk's*. Dit is nodig om een snelle opbouw van een verbinding te verkrijgen en tevens om slijtage tegen te gaan. Heeft men bijv 3 *Ie Gk's* per afschakelgroep verbonden met de contacten 1, 10 en 16 van de *Ile Vk*-boog, zie fig 4, dan zal, wanneer de kiezers op contact 10 en 16 geblokkeerd zijn en de kiezer op contact 1 vrij is, een *Ile Vk*, welke belegd wordt en op contact 2 staat, vijftien contacten moeten onderzoeken, voordat hij de vrije kiezer op contact 1 bereikt.

Het tot stand komen van de verbinding wordt hierdoor vertraagd en er treedt tevens veel slijtage op. Om dit zoveel mogelijk tegen te gaan, heeft men een minimum aantal van 6 *Ie Gk's* gesteld.

Heeft men nu 12 *Ie Gk's*, dan kan men dus maar 2 afschakelgroepen maken, bij 18 *Ie Gk's* 3 afschakelgroepen. Voor 4 en 6 afschakelgroepen heeft men dus minstens 24, respectievelijk 36 *Ie Gk's*

IVK

KIEZER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RAAM NR 1	1	13	25	37	49	61	73	85	97	109
" 2	2	14	26	38	50	62	74	86	98	110
" 3	3	15	27	39	51	63	75	87	99	111
" 4	4	16	28	40	52	64	76	88	100	112
" 5	5	17	29	41	53	65	77	89	101	113
" 6	6	18	30	42	54	66	78	90	102	114
" 7	7	19	31	43	55	67	79	91	103	115
" 8	8	20	32	44	56	68	80	92	104	116
" 9	9	21	33	45	57	69	81	93	105	117
" 10	10	22	34	46	58	70	82	94	106	118
" 11	11	23	35	47	59	71	83	95	107	119
" 12	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120

FIG 3

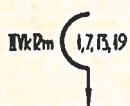
Ile Vk van afschakelgroep 1,
Oz 2 verbonden worden met een *Ile Vk* van afschakelgroep 2,
Oz 3 verbonden worden met een *Ile Vk* van afschakelgroep 3,
Oz 4 verbonden worden met een *Ile Vk* van afschakelgroep 4,
Oz 5 verbonden worden met een *Ile Vk* van afschakelgroep 5,
Oz 6 verbonden worden met een *Ile Vk* van afschakelgroep 6.

In fig 3 zijn, om een goed overzicht te krijgen, alle 120 *Oz's* genummerd van 1 t/m 120. Men ziet dan, dat:

Oz 1 verbonden met *Ile Vk 1* van raam 1 = afschakelgroep-1

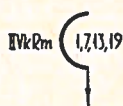
Oz 2 verbonden met *Ile Vk 1* van raam 2 = afschakelgroep 2

Oz 3 verbonden met *Ile Vk 1* van raam 3 = afschakelgroep 3



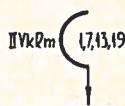
- 1,1
-
-
- 1,7
-
-
- 1,14
-
-
-
- 1,2
-
-
- 1,6
-
-
- 1,15
-

FIG 4



- 1,1
- 2,1
- 3,1
- 1,7
- 2,7
- 3,7
- 1,14
- 2,14
- 3,14
- 1,2
- 2,2
- 3,2
- 1,6
- 2,6
- 3,6
- 1,15
- 2,15

FIG 9



- 1,1 I
- 1,7 II
- 1,14 III
- 1,2 IV
- 1,6 V
- 1,15 VI
- VII
- VIII
- IX
- X
- XI
- XII
- XIII
- XIV
- XV
- XVI
- XVII

FIG 7

nodig. Men moet echter streven naar het grootste aantal afschakelgroepen, nl 6 groepen. Wanneer dan één van de groepen afgeschakeld wordt, zal in een raam van 6 Oz's slechts één Oz buiten dienst worden gesteld. Heeft men 4 afschakelgroepen, dan zullen er steeds 2 Oz's per

raam buiten dienst zijn. Ook is het niet zo eenvoudig om 4 afschakelgroepen te wijzigen in 6 groepen. Dit brengt veel werkzaamheden met zich mee, vooral bij de methode van monteren, die men tegenwoordig toepast. Wel is het mogelijk om op eenvoudige

wijze van zes, drie afschakelgroepen te maken. Dit wordt als volgt gedaan. De 17 contacten van de *Ile V_k*-ramen 1 t/m 6 verbindt men met kabel op de tussenverdeler op 6 verbindingsstroken. De overige ramen worden met een draad-

vorm in het rek parallel doorverbonden volgens de beschreven wijze. Op de tussenverdeler verbindt men nu, door middel van kruisverbindingsdraden, de 17 contacten van raam 1 parallel met die van raam 2, vervolgens raam 3 met

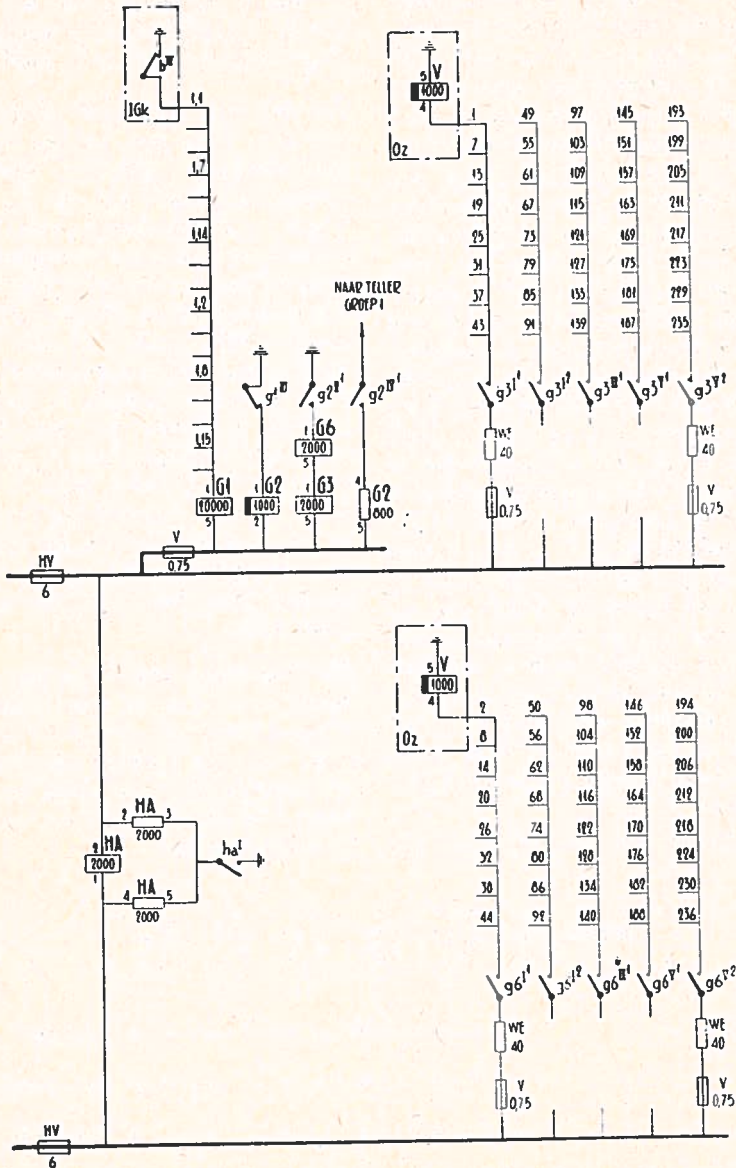


FIG 5

4 en 5 met 6. Men heeft nu geen 6 maar 3 afschakelgroepen. Komen er door uitbreiding meer dan $3 \times 17 = 51$ *Ie Gk's*, dan neemt men eenvoudig de kruisverbindingsdraden op de tussenverdeler weg en men heeft dan de mogelijkheid om $6 \times 17 = 102$ *Ie Gk's* te monteren. Hetzelfde kan men doen met 2 afschakelgroepen. Nu worden 4 ramen *Ile Vk's* op de tussenverdeler afgewerkt en raam 1 met 2 en 3 en 4 door kruisverbindingsdraad parallel doorverbonden.

Wordt het aantal *Ie Gk's* groter dan $2 \times 17 = 34$ *Ie Gk's*, dan kan men door het wegnemen van de kruisverbindingsdraden $4 \times 17 = 68$ *Ie Gk's* monteren. Men spreekt dan van 3 afschakelgroepen voorbereid voor 6, of van 2 groepen voorbereid voor 4 afschakelgroepen. Dit voert men ook door voor het principe van de afschakeling. Voor één afschakelgroep heeft men 3 relais nodig, zie fig 1, voor 6 groepen dus 18 relais. Deze worden aangeduid door *G 1*, 2, 3 voor afschakelgroep 1; *G 4*, 5 en 6 voor afschakelgroep 2; *G 7*, 8 en 9 voor afschakelgroep 3 enz tot *G 16*, 17 en 18 voor afschakelgroep 6. Wordt nu afschakelgroep 1 op de tussenverdeler verbonden met afschakelgroep 2, dan vervallen in afschakelgroep 2 de relais *G 4* en 5. Het *G6*-relais wordt echter met het *G3*-relais in serie geschakeld en beide relais komen gelijktijdig op als het *g₂III*-contact sluit, zie fig 5.

Alle contacten van *G3* sluiten zich nu,

waardoor alle *Oz's 1*, 3, 5, 7 enz worden afgeschakeld. Ook de contacten van *G 6* sluiten zich, waardoor nu ook de *Oz 2*, 4, 6, 8 enz worden afgeschakeld. Op de relaisstrook van de afschakeling monteert men het *G 6*-relais op de 6e plaats. Dit om te voorkomen, dat bij splitsing van de 2 groepen niet de gehele bedrading veranderd behoeft te worden.

Voordat men het aantal afschakelgroepen gaat vaststellen aan de hand van vorengenoemde gegevens, dient men overleg te plegen met de daartoe bevoegde instantie. Heeft men bijv een centrale met een nummercapaciteit van 4000 nummers, die wordt uitgebreid met 200 nummers en 12 *Ie Gk's*, dus met een nieuwe 2000 groep, dan zou men geneigd zijn 2 afschakelgroepen voorbereid voor 4 afschakelgroepen te maken. Nu kan het gebeuren, dat een dergelijke groep snel uitbreidt bijv tot 600 nummers met 24 *Ie Gk's*. Beter is het dan de zes *Ile Vk*-ramen op de tussenverdeler uit te voeren en daar zes ramen met kruisverbindingsdraden parallel te verbinden, zodat men eerst één afschakelgroep krijgt.

Bij uitbreiding van het aantal *Ie Gk's* neemt men eerst de parallelverbinding tussen de ramen 2—3 en 4—5 weg. Men heeft dan drie groepen voorbereid voor zes groepen, zie fig 6. Door het verwijderen van de overige verbindingen ontstaan zes groepen.

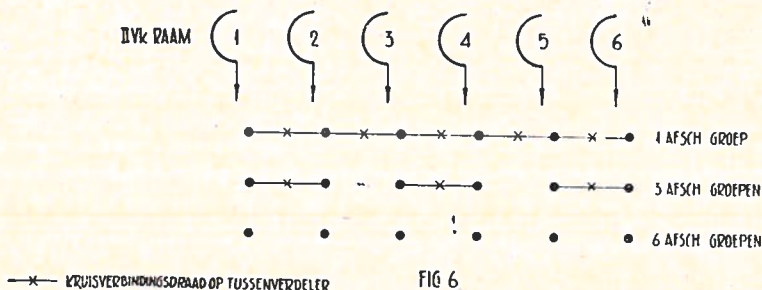


FIG 6

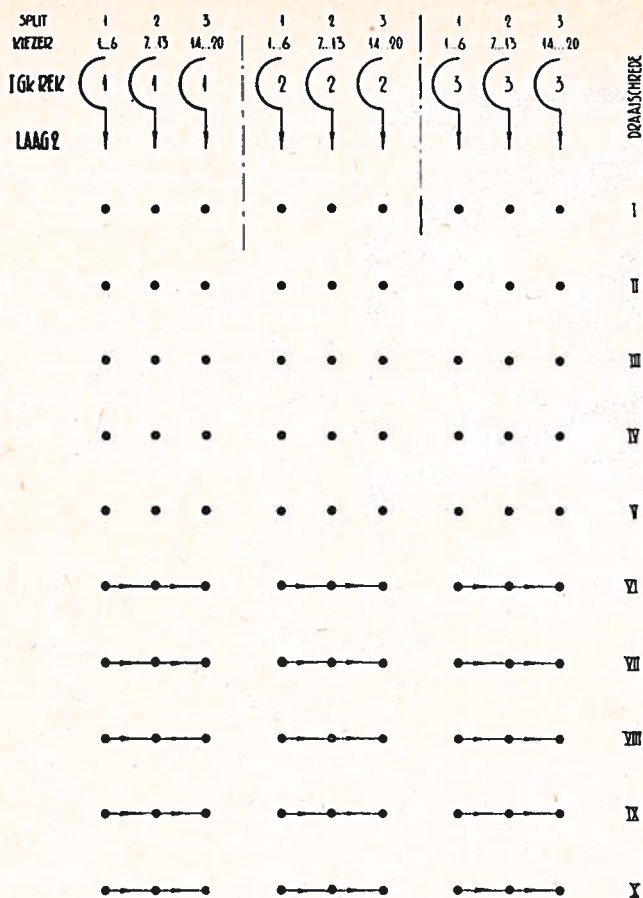


FIG 8

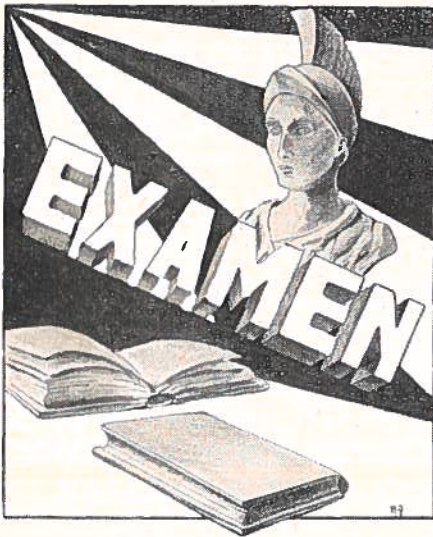
Verdeling 1e Gk op de contactenboog van de 11e Vk.

De 11e Vk is een kiezer zonder ruststand. Indien de abonné na een gesprek de microtelefoon op de haak legt, draaien de armen van de 11e Vk twee, soms drie, stappen door en blijven dan staan. Verbindt men 6 1e Gk's nu met de contacten I ... VI, dan zal, wanneer de 1e Gk op contact V, na in beslag genomen te zijn, weer vrij komt, de 11e Vk naar contact VII draaien. Wordt deze 11e Vk nu weer in beslag genomen, dan zullen de armen over de gehele boog tot contact XVII door moeten draaien, voordat een vrije 1e Gk wordt bereikt op de contac-

ten I ... VI. Dit kan men voorkomen door de 1e Gk's over de contactenboog te verdelen, zoals in fig 7, blz 262. Deze verdeling is vrij willekeurig en is afhankelijk van het aantal 1e Gk's.

Nu blijft nog de vraag, welke kiezers plaatst men onder elkaar op de contactenboog van een 11e Vk groep. Men moet er rekening mee houden, dat de lagen van de 1e Gk geknipt kunnen zijn of geknipt kunnen worden voor 20 uitgangen per rek. Elk 1e Gk-rek heeft dan 3 splitten, zie fig 8.

Plaatst men op het 1e-contact de kiezer 1 van rek 1, dan moet de daaropvolgende een kiezer uit split 2 zijn en daar-



55-086

Examenvragen

Vraag 1.

Een electromotor met een vermogen van 5 kW heeft een rendement van 0,85. Deze motor is op 200 m afstand van de schakelkast opgesteld, waar de spanning 220 V bedraagt.

e_v is maximaal 4 ‰.

Gevraagd wordt de doorsnede van de te gebruiken geleidingen te bepalen.

Vraag 2.

Op een afstand van 80 m vanaf het voedingspunt, waar de spanning 220 V bedraagt, is een lichtinstallatie aangesloten. Deze installatie bestaat uit 10 lampen van

200 watt, 6 lampen van 40 watt en 16 lampen van 25 watt.

Bereken het totale verbruik en de doorsnede van de voedingsleidingen, als daarin 1,5 ‰ spanningsverlies is toegestaan.

Vraag 3.

Een anodebatterij is gevormd uit 50 in serie geschakelde droge elementen.

Elk element heeft een emk = 1,5 V en een inwendige weerstand $r_1 = 0,5$ ohm. Hoeveel bedraagt de klemspanning van deze anodebatterij als er een stroom van 10 mA wordt geleverd.

Vraag 4.

Vul in.

1 A =	mA
1 mA =	A
1 mW =	W
1 W =	mW
1 m =	km
1 km =	m
1 g =	kg
1 kg =	g
1 joule =	kcal
1 kWh =	kcal
1 kgm =	joule
1 pk =	kgm/sec =
watt =	kW

Vraag 5.

De doorsnede van de voedingsleiding naar een elektrisch toestel bedraagt 5 mm². De lengte van de leiding is 80 m, terwijl het toestel een stroom van 10 A gebruikt.

Gevraagd wordt het spanningsverlies in de leiding te berekenen.

onder een kiezer uit split 3. In fig 7 vindt men daarom onder elkaar:

Kiezer 1 van 1e Gk-rek 1, split 1.

Kiezer 7 van 1e Gk-rek 1, split 2.

Kiezer 14 van 1e Gk-rek 1, split 3.

Bij uitbreiding van meerdere rekken krijgt men derhalve het beeld volgens fig 9, blz 262. Dit is aangegeven voor 1 afschakelgroep. De overige vijf groepen

doet men op dezelfde wijze. Men bereikt hiermede een snelle opbouw van de verbinding. In een rek kunnen 20 1e Gk's gemonteerd worden. Heeft men nu een rek met 12 kiezers, dan verdeelt men deze zó, dat in elke split evenveel kiezers voorkomen. Bijv in split 1 de kiezers 4, 5 en 6; in split 2 de kiezers 7, 8 en 9 en in split 3 de kiezers 14, 15 en 16.

TELEFONIE IN AMERIKA XVI

55-087

De borstelstang is een holle koperen buis van $\frac{1}{4}$ " diameter; aan de onderzijde is hij verlengd met een 21" lange, $\frac{5}{8}$ " brede bronzen strip.

Deze loopt langs twee, met kurk omklede

rollen, die langs de gehele rekbreedte lopen.

Zij draaien constant; de bovenste, M, in de ene richting, de onderste, H, in de andere.

Per rij van rekken zijn 2 motoren voor de aandrijving aanwezig, een voor de voor- en een voor de achterzijde van de rij.

Afhankelijk van de lengte ener rij zijn de motoren van $\frac{1}{16}$ of $\frac{1}{8}$ pk.

Per kiezer (of borstelstang) zijn er voorts drukmagneten MM en HM en hun drukrollen R zie fig 46.

Is de kiezer in rust, dan is de strip éven vrij van de rollen. Wordt nu magneet

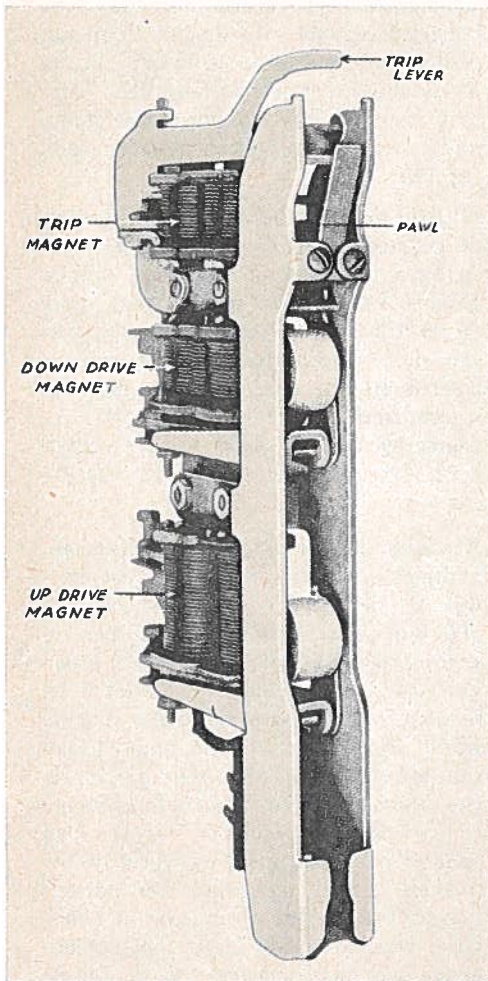


Fig 46

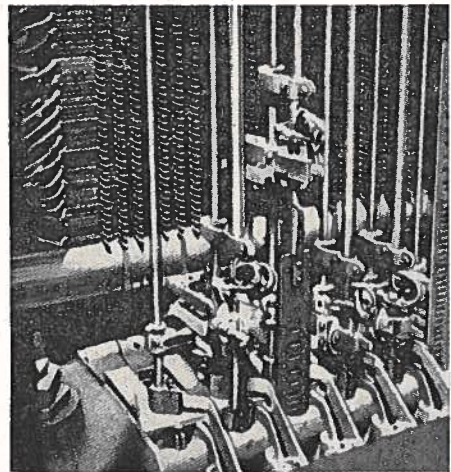


Fig 47

HM bekrachtigd, dan drukt de bijbehorende drukrol R het platte deel van de borstelstang tegen H, zodat de stang omhoog gaat. Na stroomloos worden van HM wordt de druk weggenomen; de

stang blijft staan. Terugglijden wordt belet door een blokkeermechanisme. De platte strip is nl van sleuven voorzien, waarin een pal kan vallen, die de neerwaartse beweging verhindert, zie fig 47. Moet de stang, na verbreken van de verbinding, weer naar de ruststand terug, dan wordt MM bekrachtigd. R drukt de stang tegen M, waarbij tegelijk de blokkering opgeheven wordt en de stang snel omlaag wordt gevoerd.

Nog even enige bijzonderheden. De omwentelingsnelheid van de drijfrollen is zodanig, dat de borstelstang 60 contactafstanden per seconde aflegt.

De rekken, die als eindkiezer toegepast worden, zijn voorzien van 3 inplaats van 2 drijfrollen. Inplaats van één rol H voor de hefbeweging zijn er twee met verschillende snelheid. De snelste dient voor de instelling der 10-tallen; de langzame voor die der eenheden.

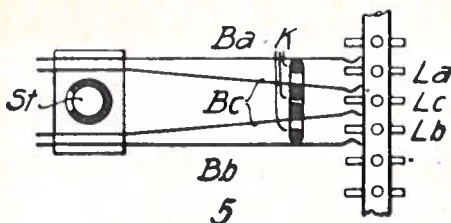


Fig 48

Aan de stang zijn de borstelhouders met de borstelstellen B, fig 45, bevestigd: B1 bestemd voor het raam L1, B2 voor L2 enz. De vijf borstelstellen zijn parallel geschakeld; de draden daarvoor zijn door de holle borstelstang naar de, later te beschrijven, commutatorborstels gevoerd. De borstelhouders rusten in de getekende stand (ruststand) op de geleideplaten Q. De constructie van borstelhouders en borstels moge blijken uit fig 48. We zien hierin: de borstelhouder, vastgeklemd op de stang St. Daarin bevestigd de borstels Ba, Bb en Bc; de laatste heeft 2 veren. Er tussenin zit een isolatiestukje K, dat de borstels naar

buiten gedrukt houdt. Zolang dit stukje niet, op een of andere manier, tussen de borstels uitgehaald wordt, wordt verhindert dat de borstels enig contact van de bank raken, wanneer de stang met de borstels omhoog geschoven wordt. Het is echter de bedoeling, dat onder bepaalde omstandigheden de aanraking borstel—bankcontact wel tot stand komt, nl als er een verbinding gezocht of gemaakt moet worden. Er moet dus een inrichting zijn, die onder bepaalde omstandigheden het isolatiestukje tussen de borstels wegwipt of -draait. Voor dat doel is een borstelwip aanwezig. In fig 45 is te zien een *wipstang* BA; deze loopt evenwijdig aan de borstelstang, midden tussen de borstels door, zie ook fig 49B.

Hij kan over een hoek van 30° draaien; de magneet BAM en zijn anker bewerkstelligen dit. Aan de wipstang zijn de vingers A bevestigd (A1, A2 enz; in fig 49 de *trip finger*). Let goed op de plaats van deze vingers ten opzichte van de borstels B1, B2 enz. Die afstanden zijn verschillend. A1 zit vlak boven B1, A2 daarentegen is iets verder van B2 verwijderd, A3 nog weer iets verder van B3 enz.

Alvorens nu het *wippen* te bespreken, herinneren we er nog even aan, dat, hoewel de kiezer een capaciteit heeft van 500 lijnen, het altijd zó is, dat per instelling slechts één der borstels één groep van 100 lijnen afzoekt. Het kiezen of bepalen van de te gebruiken borstel wordt ingeleid door een omhooggaan van de borstelstang, *zólang tot de betrokken borstel op dezelfde hoogte gekomen is als zijn bijbehorende vinger*. Dan staat de borstelstang stil en wordt de betrokken borstel uitgewipt. De borstelstang zet zich daarna opnieuw in beweging, waarbij nu de uitgewipte borstelveren over de contacten van de bij de borstel behorende bank strijken.

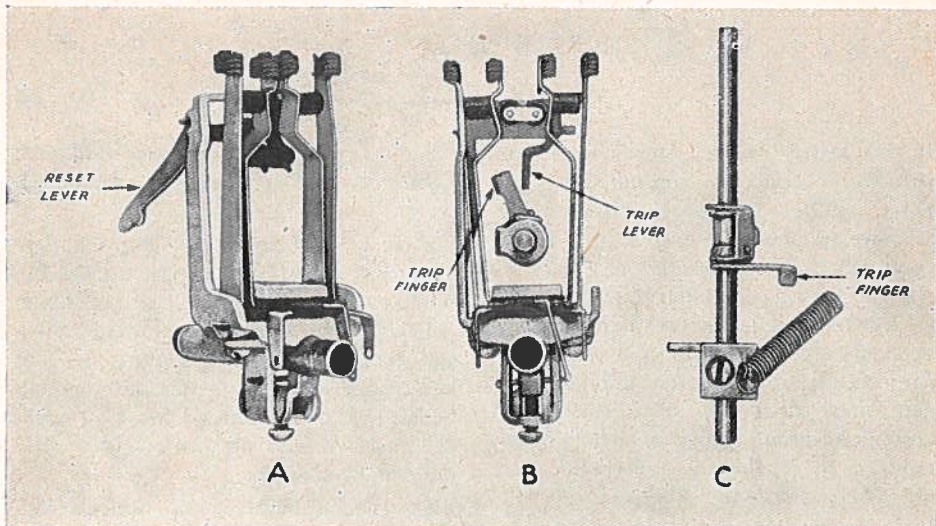


Fig 49

Een voorbeeld :

Stel, dat bepaald is, dat een keuze gedaan moet worden uit de 100 contacten van de 2e bank. Faze 1 is nu, dat magneet HM aantrekt. Het onderste platte deel van de stang wordt tegen rol H gedrukt. De stang gaat omhoog. Op het ogenblik, dat borstel B2 ter hoogte van vinger A2 gekomen is (A2 staat dan dus tussen de borstels B2 in), wordt HM stroomloos; de stang staat stil, de pal belet een omlaaggliden. De situatie is nu, dat vinger A1 iets *onder* de borstels B1 zit, terwijl A2 precies tussen B2 in staat en A3, A4 en A5 zich *boven* hun resp borstels bevinden. In fig 49B is de toestand van A2/B2 aangegeven. De wipmagneet BAM wordt nu bekrachtigd, de wipstang draait over een hoek van 30° en alle 5 vingers draaien mede.

De vingers 1, 3, 4 en 5 draaien over de gehele hoek mede; zij bevinden zich òf onder (zoals A1) òf boven (zoals A3, A4 en A5) de borstels en worden op hun weg door niets tegengehouden. Dit is echter wél het geval met vinger A2; deze staat midden tussen de borstelveren van B2 en vindt — na 15° — zijn weg

geblokkeerd door een hefboompje van het isolatiestukje (fig 49B: *trip lever*) van de borstels B2. Hij blijft hier tegen steken.

Dit *blijven steken*, terwijl de overige vingers verder met de wipstang meegevoerd worden, is mogelijk door de eigenaardige wijze, waarop de vingers aan de stang bevestigd zijn, fig 49C, nl met een *slippende koppeling*.

In deze situatie ligt het horizontale deel van de vinger boven het hefboompje (de *trip lever*), terwijl het omgezette einde *tegen* het hefboompje rust. De vinger heeft het hefboompje dus als het ware omvat.

Thans begint faze 2. Wederom wordt, door HM, de platte kant van de borstelstang tegen H gedrukt en de stang gaat weer omhoog. Bij deze opwaartse beweging wordt het hefboompje van B2 echter tegengehouden door vinger A2; het wordt omlaaggedrukt, waardoor het isolatiestukje *uitklikt* en de borstels naar binnen gaan, fig 49A.

(wordt vervolgd).

DE *L*JIJNREDUCTOR

Door Ph Termeulen

55-088

In ons bedrijf worden steeds meer lijnreductoren (*LR*) in gebruik genomen. Door middel van deze lijnreductoren kunnen 49 abonné's, welke hier anders door gebrek aan kabeladers nog geruime tijd van verstoken zouden blijven, op een verantwoorde wijze automatisch telefoonverkeer krijgen. Voor dit doel zou ook de eindcentrale vorm gekozen kunnen worden, maar door het grote verschil in kosten van grond, gebouw, technische inrichting en regelmatig onderhoud geeft de *LR* een aanzienlijke besparing.

De ontwikkeling van de transmissie-techniek heeft ook een steentje bijgedragen, want hierdoor is het mogelijk geworden abonné's op een grotere afstand van een centrale aan te sluiten.

I Apparatuur.

De *LR* bestaat uit twee delen, die door een concentratie-kabel met elkaar worden verbonden, het ene deel, de zgn *centralezijde*, wordt in de telefooncentrale opgesteld; het andere deel, waarop de abonné-geleidingen worden aangesloten, de zgn *abonné-zijde* wordt zo mogelijk in een woonhuis, bijv van kantoor of station ondergebracht, of wordt tegenwoordig

ook wel gemonteerd in een betonnen kabelkast. Fig 1 geeft dit schematisch weer.

Op een *LR* kunnen, zoals gezegd, 49 abonné's aangesloten worden; deze beschikken over 9 verbindingsmogelijkheden en over evenzovele dubbeladers tussen centrale-zijde en abonné-zijde. Dit komt ongeveer overeen met de mogelijkheden in een eindcentrale, waar 50 abonné's over 5 *Oz's* en gemiddeld 5 *Ek's* kunnen beschikken.

Elke abonné heeft in de centrale zijn eigen lijnstroomloop uit de nummerserie van die centrale; inplaats van naar een dubbelader in het locale net is deze abonné 3-draads verbonden op één van de 49 ingangen van de *LR*.

Bij een oproep van de abonné uit het afgelegen dorp, wordt zijn toestel door middel van een van de schakelaars en concentratie-lijn metalliek met de lijnstroomloop in de centrale verbonden en bij een oproep vanuit een *Ek* wordt eveneens een metallieke verbinding tussen de *Ek* en het abonné-toestel tot stand gebracht.

Na afloop van een gesprek blijft de metallieke verbinding bestaan tot de schakelaar weer aan de beurt is voor het tot stand brengen van een volgende verbinding.

De 9 schakelaars worden nl in volgorde in beslag genomen. Een in beslag genomen schakelaar wordt overgeslagen. In de tijd, dat de abonné metalliek is doorverbonden, kan deze zelf oproepen of opgebeld worden zonder dat de *LR* wordt bewerkt. Bij een eventuele storing zijn dus steeds een aantal abonné's verbonden met de centrale.

De *LR* is een Zwitsers product van de

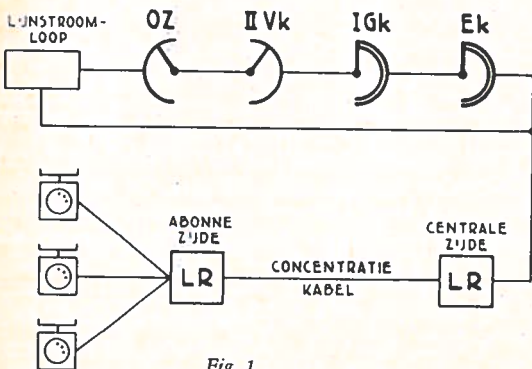


Fig 1

Fa Gfeller en wordt voor ons land door de Fa Metelco in Den Haag in een gewijzigde vorm geleverd. In de oorspron-

kelijk vorm waren de relais naast de schakelaars opgesteld; deze zijn thans echter onder de schakelaars ondergebracht, waardoor het toestel in een normaal rek van het Siemens-type kan worden gemonteerd, zie fig 2.

In het toestel aan de abonné-zijde zijn minder relais ondergebracht.

De LR is ontwikkeld voor signalering met wisselstroom van 50 Hz. Hierbij zijn de minste verbindingaders nodig, hetgeen vooral in Zwitserland van belang is. In ons land wordt echter een concentratiekabel meestal wel zodanig gekozen, dat de enkele aders, die meer nodig zijn voor het signaleren met gelijkstroom, geen bezwaar opleveren. De uitvoering is wel zó gemaakt, dat of wisselstroom- of gelijkstroomsignalering kan worden toegepast.

Indien een LR in een eindcentrale wordt gemonteerd, zou voor de wisselstroomsignalering apart een wisselstroomvoorziening met omvormer moeten worden gemonteerd, in verband met het eventueel uitvallen van de netspanning. De gelijkstroomsignalering geeft dan ook een eenvoudiger instelling en verdient daarom de voorkeur, waar de kabelbezetting dit toelaat. Hiervoor zijn dan 6 enkeldraden nodig tussen centrale-zijde en abonné-zijde.

De wisselstroomsignalering kan uitgevoerd worden met aarde als retourgeleiding, zodat er slechts 3 enkeldraden nodig zijn. Deze asymmetrische belasting geeft echter licht aanleiding tot *brom* op naastliggende aders, daarom verdient een retourgeleiding de voorkeur, zodat 4 enkeldraden worden gebruikt.

Een groot voordeel is, dat in de LR aan de abonné-zijde geen aparte batterij nodig is. De stroom, welke daar nodig is, wordt geleverd over een ader van de LR, vanuit de batterij van de telefooncentrale. De spanning kan 48 of 60 V zijn.

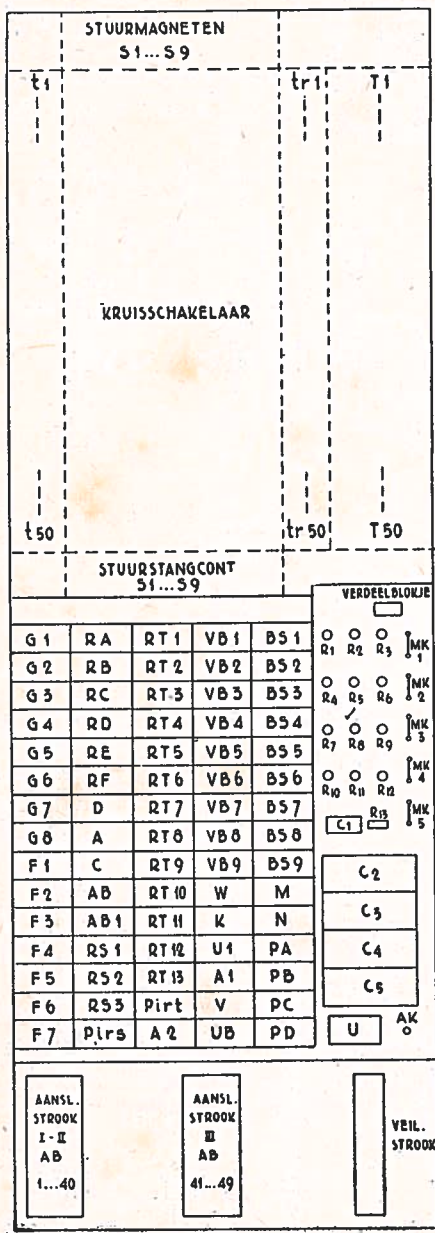
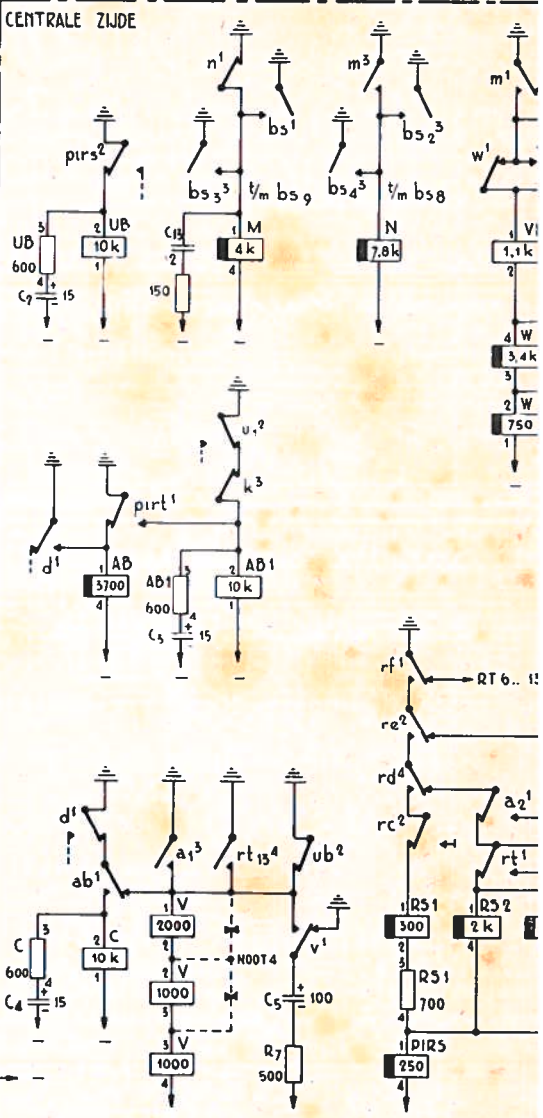
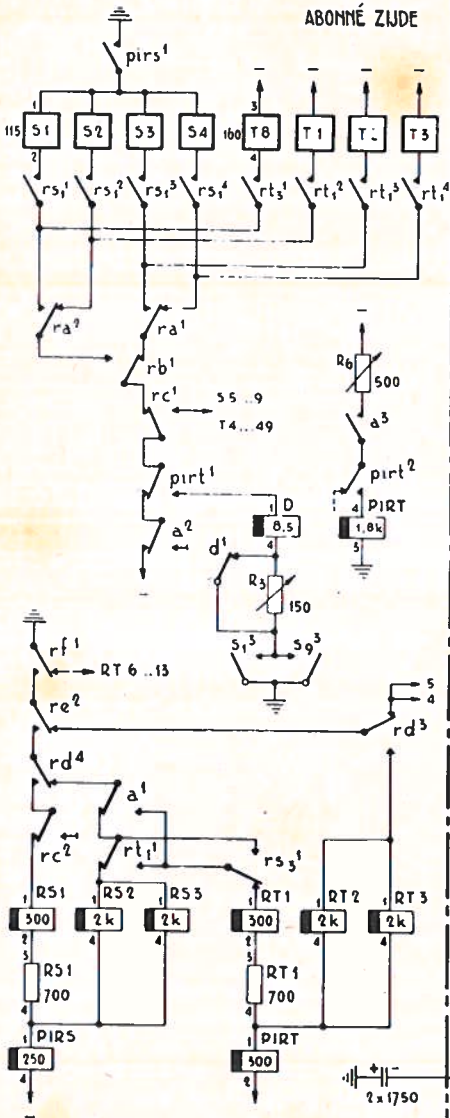
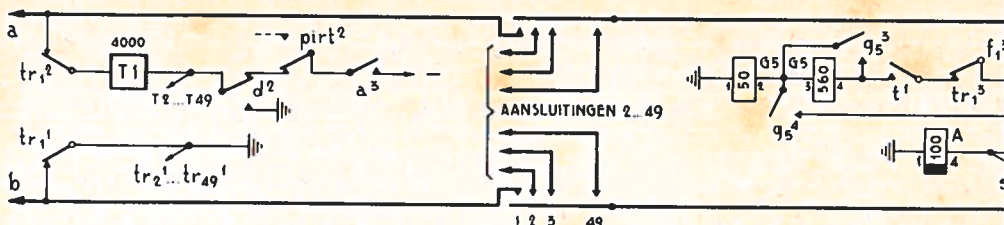
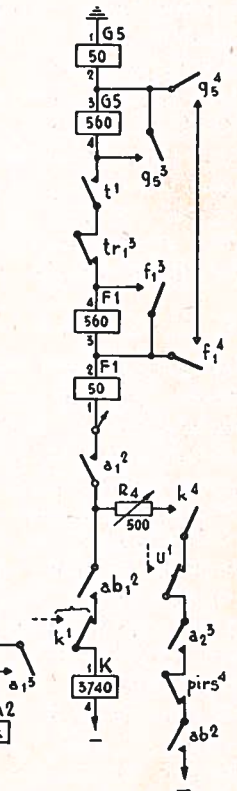
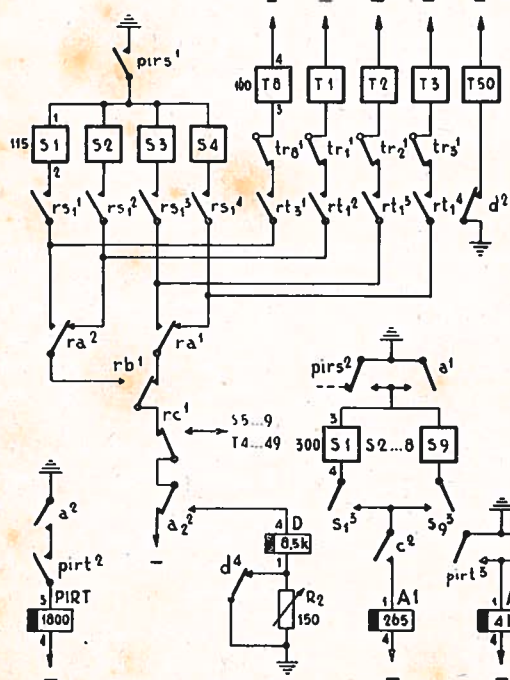
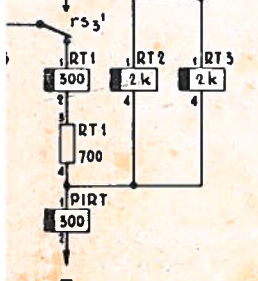
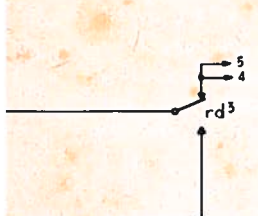
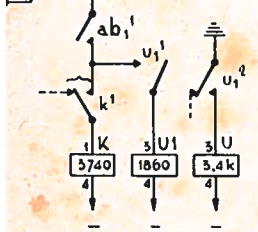
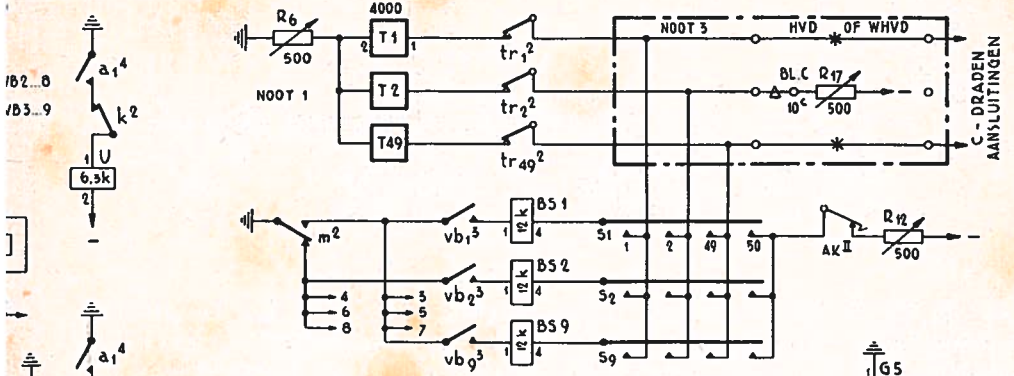
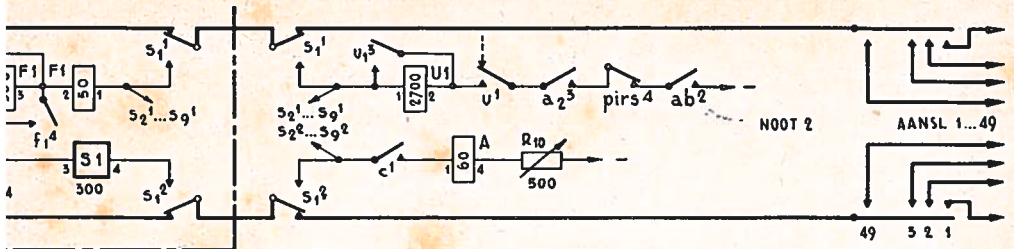


Fig 2



Noot 1: Bij behoefte aanbrengen.

Noot 2: Bij 4TE S... U... RT...



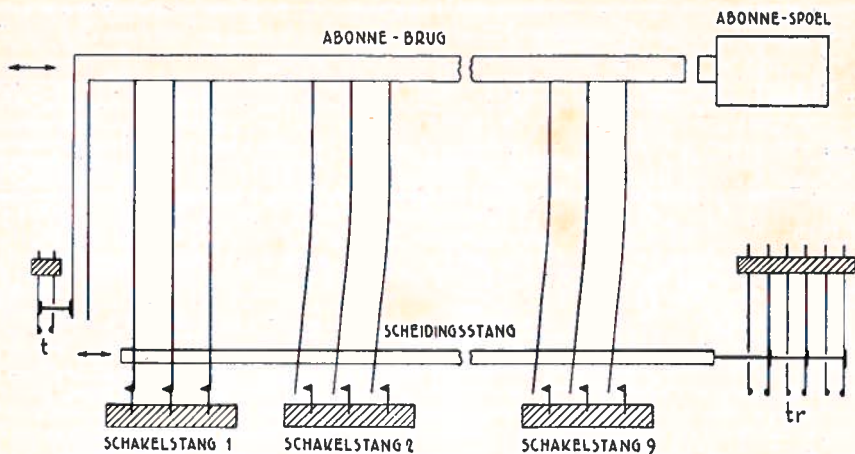


Fig 3

Aan de abonné-zijde van de LR is de spanningsdraad verbonden met een condensator van $2 \times 1750 \mu F$ tegen aarde. Deze is aangebracht om spanningsval bij het schakelen in dit deel op te heffen. Zodra de spanning aan de batterijdraad lager wordt, wordt minder energie in de condensator gebonden en de vrijgekomen energie vult dan het tekort aan, waardoor de spanningsval vermindert; een buffervoorraad dus.

II. De schakelaars.

De schakelmechanismen zijn kruisschakelaars. Deze zijn in beide delen praktisch gelijk. Ze bestaan uit 8 verticale schakelstangen, die de bijbehorende concentratie-aders doorschakelen en uit 50 horizontale stangen, — abonné-bruggen of kortweg bruggen — die de concentratie-ader verbinden met de gewenste abonné; aan de abonné-zijde zijn ze 2-draads met het abonné-toestel en aan de centrale-zijde 3-draads met de lijnstroomloop verbonden.

De schakelstangen hebben bij elke abonnébrug (49 stuks, daar nr 50 een stuurbrug is, die alleen in gebruik is aan de centrale-zijde) 4 uitsteeksels.

De abonné-brug heeft bij elke schakelstang 3 verende sprietten, zie fig 3. De schakelstangen 1 tot 9 kunnen door de magneetspoelen $S_1 \dots S_9$ worden geheven. De abonné-bruggen 1 \dots 50 kunnen door de spoelen $T_1 \dots T_{50}$ naar rechts worden bewogen.

De uitsteeksels van de schakelstangen kunnen vrij tussen de sprietten van de bruggen bewegen. Voert een spoel van een schakelstang stroom, dan is deze geheven. Wordt nu stroom door één van de abonnéspoelen gestuurd, dan wordt de brug naar rechts bewogen en bevinden de uitsteeksels van de schakelstang zich juist even voorbij de sprietten van de brug. Wordt de stroom in de spoel S van de schakelstang onderbroken, dan valt de schakelstang naar beneden en de sprietten van de brug liggen achter de uitsteeksels van de schakelstang en worden nog verder naar rechts gebogen. In de schakeling wordt nu ook de stroom in de abonné-spoel T verbroken en nu liggen de sprietten met druk op de uitsteeksels.

Elke abonné-brug heeft een scheidingsstang, welke wordt bewerkt als de schakelstang is ingevallen, tengevolge waar-

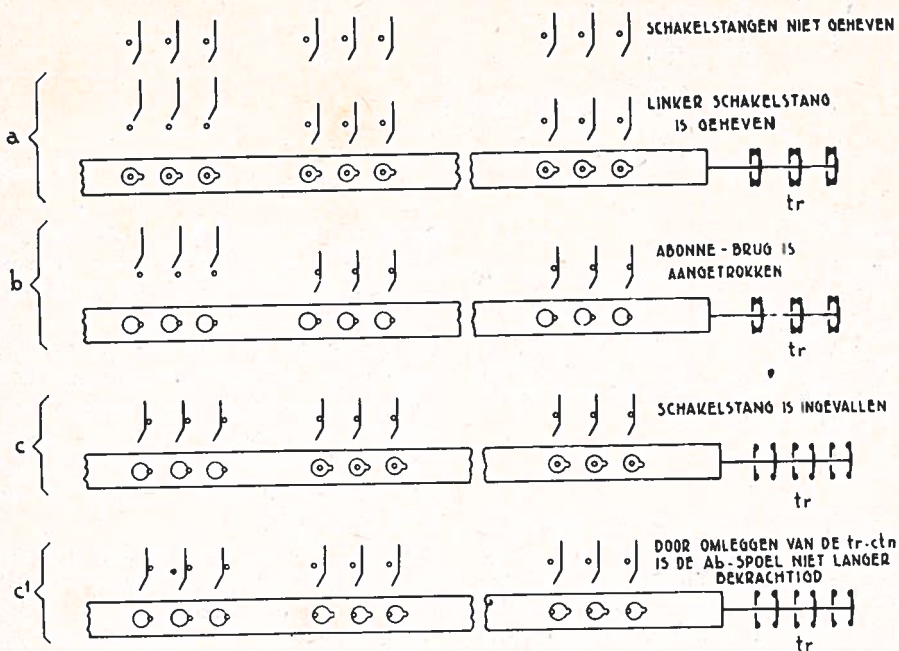


Fig 4

van de contacten *tr* worden omgelegd, zie fig 4.

Door de omgelegde scheidingsstang is de abonné gekenmerkt. Na het gesprek blijft deze situatie bestaan en kan de abonné dus weer een volgend gesprek voeren, zonder schakelen in de LR.

De *T*-spoelen hebben twee wikkelingen. Door de wikkeling van 4000Ω , die bij een oproep de spoel gedeeltelijk laat aantrekken, sluiten alleen de *t*-contacten.

Voor het verder doortrekken moet de *T*-spoel 160Ω worden bekrachtigd, waardoor ook de *tr*-contacten worden omgelegd en de verbreking van de stroom in de *T*-spoel wordt ingeleid.

De schakelstangen worden na elkaar in beslag genomen. Een in gebruik zijnde schakelstang wordt overgeslagen. Het in beslag nemen van een schakelstang wordt voorbereid en een voorbereide schakelstang staat geheven. Het voorbereiden en

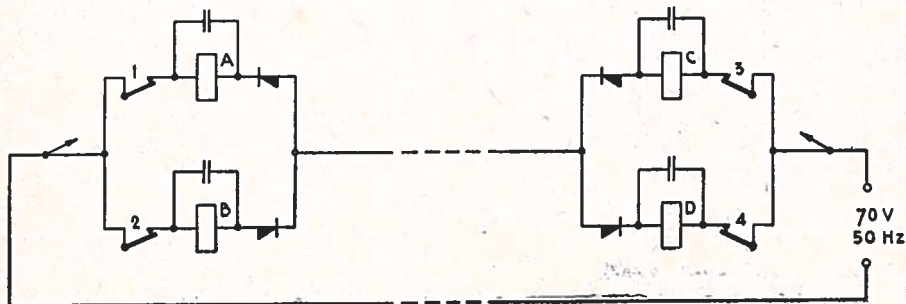


Fig 5



VRAGENBUS

55-089

Vraag 64.

Waarom is de wikkeling 1—2 van het *T*-relais van 500 ohm bij alle Teka-automaten uitgevoerd als werkzame wikkeling? Volgens mij doet ze als zodanig geen dienst. Had dit ook een weerstandswikkeling kunnen zijn?

Antwoord 64.

Verondersteld wordt, dat de vragensteller er van op de hoogte is, dat de bedoelde *T*-wikkeling in de vangschakeling van de lijnschakeling is opgenomen. Als hij van mening is, dat de wikkeling wel vervangen kan worden door een weer-

stand zonder meer, dan neemt hij dus aan, dat in de vangstand het *T*-relais ook wel op zal blijven over de wikkeling 3—4 van 140 ohm.

De vraag zou dan met een wedervraag beantwoord kunnen worden en wel: „Waarom moet dan de weerstand nog worden aangebracht?” Dit zou alleen spanningsval opleveren en dus ongunstig zijn voor het ophouden van het *T*-relais in de vangstand.

Verklaard zal worden, dat nog het een nog het ander juist is. Voor een goed begrip wordt de vangstand op de meest overzichtelijke wijze weergegeven, zie fig 1.

de keuze van een schakelstang geschiedt alleen aan de centrale-zijde. Tenzij alle 9 schakelstangen in gebruik zijn, staat er altijd één voorbereid gegeven.

III. Markeerrelais.

Voor een goede werking is het nodig, dat in beide delen dezelfde schakelstang en abonné-brug wordt bewerkt. Hiervoor dienen de 6 markeerrelais, RA...RF, die in de ruststand alle 6 bekrachtigd zijn. Met 6 relais kunnen 2⁶ of 64 verschillende markeringen tot stand worden gebracht, hetgeen voldoende is voor het instellen van de 9 schakelstangen en de 49 abonné-bruggen.

Er is reeds vermeld, dat de signalering met wisselstroom of met gelijkstroom kan worden uitgevoerd. Beide manieren zullen we nu beschouwen.

a. Wisselstroomsignalering.

Bij wisselstroomsignalering zijn de 6 re-

lais aan beide zijden 2 aan 2 parallel geschakeld en over één draad met elkaar verbonden, fig 5 geeft een voorbeeld van 2 relais aan beide zijden.

Aan de centrale-zijde wordt de wisselspanning aangelegd, die door een transformator op 70 V is gebracht. Al naar het gebruikte systeem wordt de andere zijde van de transformator geaard of aan de retourleiding geleid.

Door het aanbrengen van gelijkrichtcellen zijn de relais fazegevoelig gemaakt, waardoor deze onafhankelijk van elkaar kunnen werken.

Bij het openen van contact 1 of 3 vallen de relais *A* en *C* af en bij het openen van de contacten 2 en 4 de relais *B* en *D*. Zijn de contacten 1 + 2, 1 + 4 of 3 + 2, 3 + 4 open, dan vallen alle relais af. Op deze wijze kunnen aan beide zijden dezelfde bevelen worden gegeven.

(wordt vervolgd).

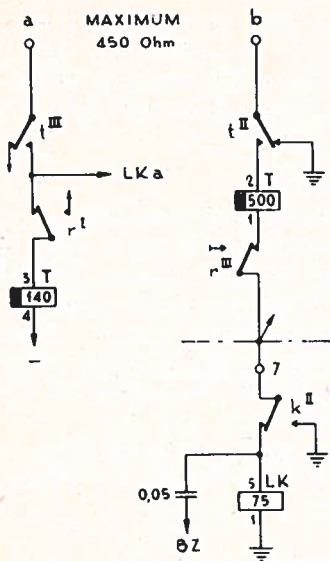


Fig 1

Verondersteld wordt, dat de wikkeling van 500 ohm vervangen is door een weerstandswikkeling. In de vangstand moet dus het *T*-relais opblijven over de wikkeling 3—4 van 140 ohm. De vraag is nu of deze wikkeling voldoende *Aw* kan produceren om het relais op te houden.

Eerst even de weerstand bepalen: $LK\ 75 + \text{weerstand } 500 + \text{maximum lijnweerstand } 300 + \text{toestel } 150 + T\ 140 = 1165\ \text{ohm}$.

Deze weerstand geeft een stroomsterkte van $24 : 1165 = 20\ \text{mA}$. De *T*-wikkeling 3—4 heeft 1450 windingen, zodat het resultaat is $1450 \times 0,02 = 29\ \text{Aw}$. En dan te weten, dat een dubbelrelais 70 *Aw* nodig heeft om met zekerheid op te blijven. Er is dus in dit geval van opblijven geen sprake.

De vraag zou ook hier weer gesteld kunnen worden, waarom dan niet zoveel windingen op het *T*-relais aangebracht als nodig zijn om het *T*-relais in genoem-

de situatie op te houden. Het aantal windingen zou dan bijna drie maal zo groot moeten worden, hetgeen de volgende bezwaren heeft.

a. Het grote aantal windingen levert moeilijkheden op bij het beproeven over de oproepzoeker als de wikkeling dus gebruikt wordt in de *c*-draad. Het *T*-relais is weliswaar traag, doch heeft slechts 1 mm koper en kan dus geen voldoende zelfinductie verwerken om geen gevaar op te leveren voor het *HA*-proefrelais, zeker niet als het aantal windingen drie maal wordt vergroot. Dit blijkt trouwens uit het feit, dat de *T*-wikkeling in de *c*-draad hetzelfde aantal windingen is gegeven als de *R*-wikkeling in de *c*-draad en deze dus ook onder dezelfde omstandigheden opkomt als het *R*-relais.

b. Het benodigde aantal windingen zou ook niet op het relais kunnen worden onder gebracht, tenminste niet met dezelfde weerstand. Weerstandsverhoging is niet mogelijk, omdat deze wordt bepaald door de toegestane weerstand in de *c*-draad.

De enige oplossing is dus een 2e wikkeling van het *T*-relais in de vangschakeling op te nemen, waarop dan een behoorlijk aantal windingen kunnen worden verwerkt omdat er in deze stroomloop geen directe binding van de grootte van de weerstand aanwezig is.

De thans aanwezige wikkeling 1—2 heeft dan ook 5200 windingen; met de 1450 windingen van wikkeling 3—4 tezamen dus 6650 windingen. De weerstand is $1165 + 10\% = 1280\ \text{ohm}$. De stroomsterkte wordt dan in het ongunstigste geval $22 : 1280 = 17\ \text{mA}$. Het aantal *Aw* dus $6650 \times 0,017 = 113\ \text{Aw}$. 70 *Aw* is er nodig, dus een ruime zekerheid.

Dat de wikkeling 1—2 van het *T*-relais in de *b*-draad is aangebracht heeft ook nog bepaalde redenen. Indertijd was in de ontwerpschakeling van *S* en *H*, welke nog door PTT moest worden beoordeeld,

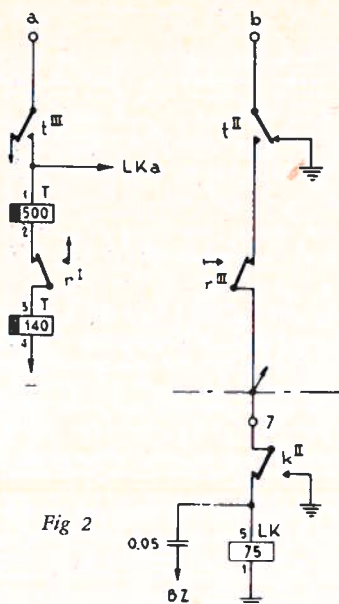


Fig 2

de wikkeling 1—2 in de schakeling opgenomen, zoals in fig 2 is aangegeven. Het bezwaar van deze schakeling is het volgende.

In de vangstand wordt de bezettoon op de *b*-draad gegeven. De *b*-draden echter van alle lijnstroomlopen zijn met het gemeenschappelijke punt 7 verbonden. Als tengevolge van een of andere storing de *b*-draad van een van de aansluitingen aarde heeft en deze aansluiting wordt in de vangstand geschakeld, dan wordt over de *III*- en *rIII*-contacten de bezettoon geheel of gedeeltelijk kortgesloten. Wordt op hetzelfde moment een andere aansluiting in de vangtoestand gebracht, dan zou in het toestel van laatstgenoemde aansluiting geen bezettoon worden gehoord.

De wikkeling van 500 ohm van het *T*-relais kon zonder bezwaar naar de *b*-draad worden verplaatst, waardoor dus werd verhinderd, dat een aarde op een *b*-draad van een van de aansluitingen de bezettoon zou kunnen kortsluiten in de zin als hiervoor bedoeld.

Vraag 65.

Waarvoor zijn de *hdi*-contacten van de orgaanverdelerrelais *HD* (bij de Teka automaten BB en BC) uitgevoerd als maak-voor-verbreekcontacten? Zie schema 4303 P/1 II.

Antwoord 65.

Voor een vlotte beoordeling van de schakeling is deze in fig 3 wat overzichtelijker opgezet, waardoor de functies van de contacten sneller kunnen worden overzien. Nodig was het hiervoor de *HD*-relais te nummeren in overeenstemming met de huisorganen, waarvoor ze dienen.

Zoals uit de schakeling blijkt, worden, als de spanning op de automaat wordt

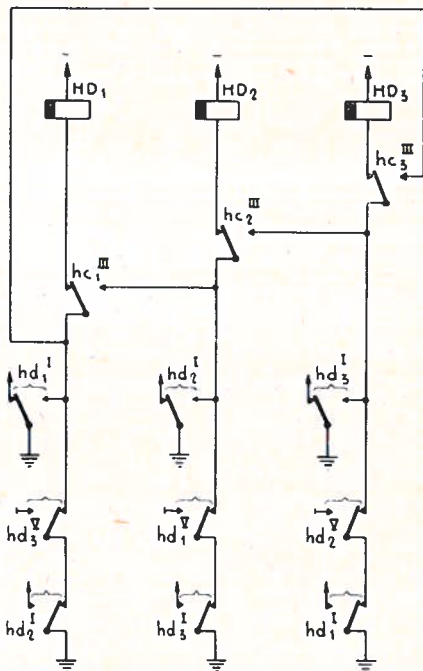


Fig 3

gezet, alle drie relays tegelijk ingeschakeld. In serie met elk relais zijn twee verbreekcontacten, één van elk van de andere twee relays, opgenomen. Het is

dus mogelijk, dat bij het inschakelen van de spanning geen van de relais volledig op zal komen en alle drie zouden gaan rammelen.

Met de maak-voor-verbreekcontacten wordt bereikt, dat een relais niet door de beide contacten van de andere relais kan worden uitgeschakeld, voordat het maakcontact van het eigen relais is gemaakt.

Het bd_1I -contact bijv wordt gemaakt, voordat de bd_3V - en bd_2I -contacten zijn verbroken. Een voorwaarde hierbij is echter, dat de bdV -contacten onder dezelfde omstandigheden worden omgelegd als de bdI -contacten, anders zouden de stroomlopen voor de relais toch nog ontijdig door deze contacten verbroken kunnen worden. Dit is inderdaad het geval, want al wordt de maakzijde van de contacten bdV niet gebruikt, het veerpakket bdV is op dezelfde wijze uitgevoerd als het contact bdI .

Het gevolg van deze maak-voor-verbreekcontacten is, dat bij het inschakelen van de spanning alle drie HD -relais zullen opkomen en opblijven. Dit is echter geen bezwaar, omdat de $bdIII$ -contacten, waarmee bepaald wordt welk huisorgaan door het $grIII$ -contact in beslag zal worden genomen, in serie zijn geschakeld.

Als dus alle drie de HD -relais zijn opgekomen, wordt toch het eerste huisorgaan het eerst genomen. Vervolgens wordt e.e.a. in goede banen geleid, want na het in beslag nemen van het eerste huisorgaan valt het HD -relais van dit orgaan af en komt voor een volgende oproep het tweede huisorgaan aan de beurt, enz.

Vraag 66.

Als voorwaarde voor een goede accubatterij wordt o.m. gesteld, dat haar inwendige weerstand zeer laag moet zijn, om meespreken te voorkomen. Mijn vraag is nu, hoe staat het met de inwendige

weerstand van de gelijkrichters voor directe voeding, zoals deze worden gebruikt voor de Teka automaten BB en BC?

Antwoord 66.

Om hier een antwoord op te geven zal eerst vastgesteld moeten worden, waarom de inwendige weerstand van een accu zeer laag moet zijn.

Tengevolge van het samenvoegen van de voedingen voor de spreekverbindingen op de centrale punten + en — van de batterij, zal overspreken plaats vinden als de batterij een inwendige weerstand heeft, omdat er dan spanningsverschillen op de + en — van de batterij ontstaan. Het gaat er dus in principe om, zodanige voorzieningen te treffen, dat er op de gemeenschappelijke voedingspunten geen spanningsverschillen kunnen optreden. Bij een gelijkrichter voor directe voeding is dit niet zo'n eenvoudige zaak als bij een accu, omdat de stroombron op zichzelf al een belangrijke oorzaak vormt voor het optreden van spanningsverschillen op de voedingspunten, nl de pulserende gelijkstroom. In dit geval is er immers geen accubatterij aanwezig.

Een electrolyt is een prachtig middel om spanningsverschillen te nivelleren. Om de voedingsspanning van een gelijkrichter voor directe voeding zo vlak mogelijk te houden wordt op het gedeelte, dat afgetakt is van de schakelspanning een electrolyt van 1500 μF parallel geschakeld. De smoorspoel SSp doet dienst voor het geval er nog een kleine rimpel over mocht blijven, ten einde deze door de smoorspoel tegen te houden en in genoemde electrolyt te nivelleren.

De electrolyt van 500 μF achter de smoorspoel dient verder nog voor afvlakking van de bron en tevens voor het nivelleren van eventuele spanningsvariaties, die van buiten uit, dus van de spreekverbindingen, nog kunnen worden werkstelligd.

Bij de behandeling van het geluid hebben we de enkele toon als uitgangsgeval beschouwd en het bleek, dat deze een sinusvormige trilling als oorzaak had, waarvan de amplitude de toonsterkte en de frequentie de toonhoogte bepaalde. Wat de frequentie betreft, zijn er een oneindig aantal frequenties mogelijk, maar ons gehoororgaan kan slechts trillingen tussen ongeveer 20 en 15 000 perioden per seconde waarnemen. Deze grenzen liggen voor elk individu enigszins anders en veranderen met de leeftijd.

Bij spraak en muziek zijn dus alle voorkomende frequenties, die door ons kunnen worden waargenomen, door de genoemde grenswaarden beperkt. Enkele voorbeelden uit de muziek: de toon, voortgebracht door een piano, indien het klavier ongeveer op het midden wordt aangeslagen en die wordt aangeduid met een gestreepte *a* of *a'*, heeft een frequentie van 440 trillingen per seconde. De laagste toon van het klavier, de *a* subcontra octaaf heeft 55 trillingen, de hoogste pianotoon, de 4-viermaal gestreepte *a*, heeft 3520 trillingen. De picolofluit in het orkest heeft als hoogste toon de 5 gestreepte *a* met ongeveer 5000 trillingen per seconde.

Maar nu valt ons iets merkwaardigs op. Een viool wordt gestemd met een pianotoon als richttoon. Na het stemmen klinken beide bijv als *a'*. Maar toch zijn de

beide geluiden, nl de *a'* van de piano en de *a'* van de viool niet gelijk van klank. Iedereen zegt ervan: „nu klinkt de piano en deze toon is van de viool”. De *klankkleur* of het *timbre* is niet gelijk. Bij onderzoek blijkt, dat de trillingen in beide gevallen *niet-sinusvormig* zijn.

Waar we hebben gezien, dat de oervorm van een trilling de sinusvorm is, kan er maar één verklaring bestaan voor het voorkomen van niet-sinusvormige trillingen, nl het trillende systeem neemt gelijktijdig deel aan verschillende trillingen, die elk wel sinusvormig zijn.

Inderdaad kan wiskundig worden bewezen, dat alle periodiek met de tijd in amplitude veranderende trillingen, van welke gedaante ook, altijd bestaan uit het gelijktijdig optreden van een aantal sinusvormige trillingen, met verschillende frequentie, amplitude en fase, dat wil zeggen, dat het tijdstip van de maximum en nulwaarden van de amplituden in een bepaald verband staan.

Daar deze begrippen vrij moeilijk zijn, zullen we hierna ter verduidelijking de omgekeerde weg bewandelen, nl uit een gegeven aantal trillingen met verschillende frequenties eens een of meer gecompliceerde trillingen samenstellen. Eerst nog enige kenmerkende bijzonderheden. 1e. Het blijkt, dat bij samengestelde trillingen meestal er één is met de grootste amplitude en wel die met de laagste fre-

(vervolg van blz 279)

Naarmate het vermogen, dat geleverd moet worden voor de spreekmogelijkheden groter wordt, moeten ook de electrolyten worden vergroot. Dit blijkt ook uit het schema van de gelijkrichter $24 \text{ V}/4 + 1 \text{ A}$, waar de capaciteit van de eerste electrolyten voor de voedings-

spanning van 1500 op 2500 μF en van de tweede van 500 op $2 \times 500 \mu\text{F}$ zijn gebracht.

RECTIFICATIE.

In vraag 62 op blz 251 is een verkeerd cliché afgedrukt. Op blz 36A van dit nummer vindt U de juist figuur.

quentie. Dit noemt men wel de *grondtrilling* of eerste *harmonische*.

2e. Dat de andere samenstellende trillingen altijd een frequentie hebben, die een veelvoud zijn van de frequentie van de grondtrilling. Zo spreekt men van de 2e harmonische als de frequentie daarvan $2 \times$ de waarde van de frequentie van de grondgolf heeft. Men spreekt van even- en oneven harmonischen, naar gelang het ranggetal een even of oneven cijfer is.

3e. In de meeste gevallen neemt de waarde van de amplitude van de harmonische af met het ranggetal. Hoe hoger de frequentie van de harmonische, hoe lager meestal de amplitude.

Om nu terug te keren tot onze piano- en viooltoon, de verklaring van het verschil in timbre bij gelijke toonhoogte ligt hierin: van beide (niet-sinusvormige) trillingen is de frequentie van de 1e harmonische gelijk en bij beide trillingen is de waarde van de amplitude van de 1e harmonische het grootst. Vandaar de indruk van gelijke toonhoogte. Maar van beide is het aantal hogere harmonischen *niet* gelijk in frequentie en amplitude, vandaar het verschil in klankindruk.

Bij het spreken worden door de mond eveneens trillingen voortgebracht. De verschillende klanken, klinkers en medeklinkers enz onderscheiden zich van elkaar door de verhouding van de trillingsgetallen van hun grondtonen en harmonischen. De meest voorkomende geluiden kunnen we aldus samenvatten:

1e. De enkelvoudige toon, dit is een zuiver sinusvormige trilling zonder harmonischen. Deze komt zelden voor en wordt het meest benaderd door een fluit. Vandaar dat een opzettelijk voortgebrachte zuivere toon, bijv bij een toongenerator, klinkt als een fluittoon.

2e. De geordende samengestelde trillingen, die algemeen voorkomen in muziek en spraak bestaan dus altijd uit grondtoon plus een harmonische.

3e. De ongeordende geluiden als geraas, geruis, lawaai en dergelijke. Dit zijn gecompliceerde mengsels van trillingen, die dikwijls met de tijd geheel van gedaante veranderen.

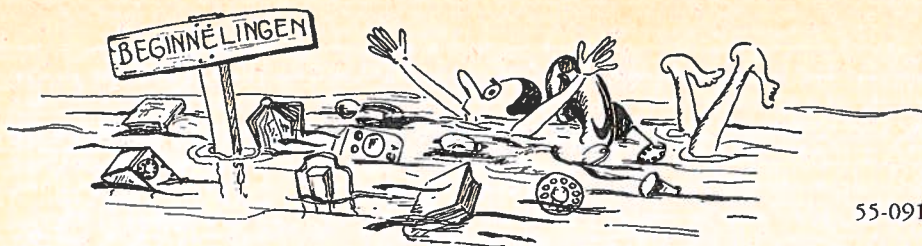
Tenslotte nog iets over het menselijk gehoororgaan. Dit blijkt niet voor alle frequenties even gevoelig te zijn. Voor elke frequentie is een bepaald minimum aan geluidsenergie nodig om te kunnen worden waargenomen. Dit minimum ligt het laagst voor frequenties, omstreeks 1000 perioden per seconde en loopt op naarmate de frequenties hoger en lager liggen.

Deze waarde noemt men de *drempelwaarde* van het gehoor. Omgekeerd is er voor elke frequentie een maximum energiewaarde, waarboven het geluid onaangenaam gaat aandoen, ja zelfs als pijnlijk wordt ervaren en waarbij de geluidsindruk ophoudt. Deze waarde noemt men de *pijngrens* en heeft een maximum bij ongeveer 400 perioden per seconde. Voor de hogere en lagere frequenties neemt deze waarde af. Bij ≈ 20 en $\approx 15\ 000$ trillingen per sec vallen de drempelwaarde en de pijngrens te zamen, dat wil zeggen, dat het geluid niet meer kan worden waargenomen.

Na het lezen even nadenken.

1. Door een onvolkomenheid in zijn toestel, hoorde een radiomonteur een uitzending op een ontvangfrequentie van 1 000 000 Hz, terwijl hij diezelfde uitzending ook kon horen op een afstemfrequentie van 1 500 000 Hz. Indien dit een kwestie van harmonischen is, hoe zijn deze getallen dan te verklaren?

2. Een kind zingt op een hoge toon de letterklank a. Een man zingt veel lager eveneens de letter a. De grondtonen en ook de harmonischen zijn dus niet gelijk in beide gevallen. Hoe komt het nu, dat we toch bij elk een letterklank a verstaan?



STROOMBRONNEN.

De natuurkunde leert ons, dat er 3 toestanden zijn, waarin stoffen kunnen voorkomen, nl in *vaste*, in *vloeibare* of in *gasvormige* toestand. Door verwarming of door afkoeling kan men een stof van de ene in de andere vorm doen overgaan. Water bijv. dat normaal vloeibaar is, gaat beneden $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ in vaste vorm (ijs) over, boven $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ in damp (stoom). Twee of meer vaste stoffen (bijv *koper* en *zink*) kan men smelten, daarna door elkaar mengen en weer laten afkoelen tot de vaste toestand; men maakt op deze wijze *legeringen*; in dit geval krijgt men *geelkoper* of *messing*.

Sommige vloeistoffen (*zuren*) tasten vaste stoffen aan, zoals bijv zink door zoutzuur of koper door zwavelzuur; men krijgt dan oplossingen, welke *zouten* worden genoemd. In bedoelde gevallen bijv zinkchloride en kopersulfaat.

Gebleken is, dat er bij aanraking van 2 verschillende stoffen met elkaar, een potentiaalverschil optreedt. Het sterkste blijkt dit bij aanraking van een metaal met een zure of zoute oplossing, welke dan het *elektrolyt* wordt genoemd. *Kool* gedraagt zich in deze als een metaal.

De twee voorbeelden, welke we in de praktijk kennen, zijn.

- Kool* + *salmiakzoutoplossing* + *zink* vormen het *element* met een emk van $1\frac{1}{2}\text{ V}$;
- lood* + *zwavelzuur* + *loodsuperoxyde* vormen de *accumulator* met een emk van 2 V .

De werking van beide is geheel verschillend.

De stroombron in de vorm van de *dynamo* of *generator* zal later worden behandeld.

HET ELEMENT.

Een spanningsbron voor het leveren van geringe energie, zoals voor bellen of microfoons, is het zgn *droge element*. In vroegere jaren gebruikte men glazen bakken om de vloeistof te bevatten. Aangezien men toch zink gebruikt als negatieve pool en men een zinken bak niet kan stuk stoten, is men er al spoedig toe overgegaan rechthoekige of ronde zinken bakjes te maken.

Op de bodem, geïsoleerd door een plaatje kurk, plaatst men in het midden van de bak een ronde koolstaaf, welke de + pool zal vormen van het element. Wanneer we het bakje nu vullen met een oplossing van salmiakzout, dan blijkt er tussen + en — pool een emk te bestaan van $1\frac{1}{2}\text{ V}$. Laten we dit element stroom leveren door een weerstand en een mA-meter samen van 75 ohm , dan zien we dat een stroom van 20 mA wordt geleverd.

Dit duurt echter maar kort, want we zien de wijzer van de mA-meter langzaam terug lopen en na enige tijd wordt er geen stroom meer geleverd. De emk van het element blijkt dan ook nul V te zijn geworden.

Hoe is dat te verklaren?

Wanneer we een elektrische stroom sturen door een zoute oplossing, dan blijkt deze oplossing te worden ontleed; in de regel in het oorspronkelijke metaal en in het zuur, waarin het metaal werd opgelost. Het metaal wordt in de richting van

de stroom meegenomen, de rest gaat tegen de stroom in naar de andere pool. Laten we het element stroom leveren, dan vloeit er *buiten* het element een stroom van + naar —, doch *in* het element van — naar +. De salmiakoplossing wordt dus ook ontleed en er komt o.a. waterstof vrij. Deze waterstofbelletjes worden meegenomen naar de + pool, dus naar de koolstaaf. De aanraking van kool met waterstof doet op zijn beurt een potentiaalverschil ontstaan, doch in een richting tegengesteld aan de oorspronkelijke $1\frac{1}{2}$ V.

Wanneer er zoveel waterstof ontwikkeld is, dat de koolstaaf geheel ermede bedekt is, is de uitwendige emk = nul V geworden. We noemen dit het verschijnsel van *polarisatie*.

Aan elementen, op deze wijze samengesteld, hebben we in de praktijk niet veel. Om ze langer stroom te doen leveren is het nodig, dat de polarisatie wordt teniet gedaan. Dit kan geschieden door de vrijkomende waterstof op een of andere wijze te binden. Waterstof vertoont een grote neiging tot zuurstof; het bindt zich hiermede tot water. Door nu de + pool te omgeven met *bruinsteen*, dat zeer rijk is aan zuurstof, wordt de waterstof door deze zuurstof gebonden en blijft de koolstaaf dus vrij van waterstofbelletjes, zodat het element constant stroom kan leveren. De bruinsteen doet hier dienst als *depolarisator*. Teneinde bij het in elkaar zetten van het element het bruinsteenpoeder om de koolstaaf te kunnen houden, wordt het in een linnen zakje aangebracht.

Om te voorkomen dat de salmiakoplossing (het electrolyt) uit het element kan vloeien, wordt deze gebonden met zaagsel, watten of dergelijke, terwijl het geheel is afgedekt met een laag mastiek. Hierin zijn enkele glazen buisjes aangebracht om de ontwikkelde gassen gelegenheid te geven te ontsnappen en om

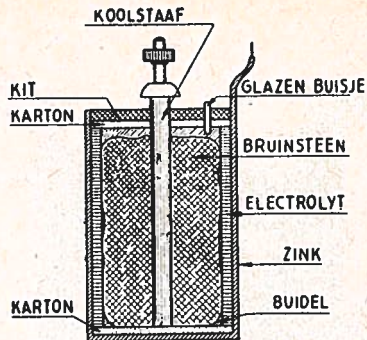


Fig 1

nog zuurstof uit de lucht toe te laten, zie fig 1.

Nieuwe elementen hebben een tamelijk lage inwendige weerstand. Door het gebruik wordt de sterkte van de oplossing minder, het zink wordt aangetast, de vloeistof kan uitdrogen. Dit heeft tot gevolg, dat de inwendige weerstand toeneemt en tenslotte zo groot wordt, dat men het element als „uitgeput” moet beschouwen.

Het element kan daarna niet meer in zijn oorspronkelijke toestand teruggebracht worden en is daardoor onbruikbaar geworden.

Het hiervoren beschreven element is na het in elkaar zetten direct in staat stroom te leveren; we noemen het daarom een *primair* element. Een *secundair* element kan pas stroom leveren, nadat men deze er eerst heeft ingebracht; een voorbeeld hiervan is de *accumulator*, dat een ander woord is voor verzamelaar.

DE ACCUMULATOR.

We hebben hiervoor reeds gezien, dat het electrolyt hierin bestaat uit *verdund zwavelzuur*. Sterk zwavelzuur heeft een soortelijk gewicht van 1,84; 1 liter hiervan weegt dus 1,84 kg. Dit zuur wordt met gedistilleerd water (s.g. = 1) zover verdund, tot een mengsel wordt verkregen met een s.g. van 1,20.

Behalve lood worden alle andere meta-

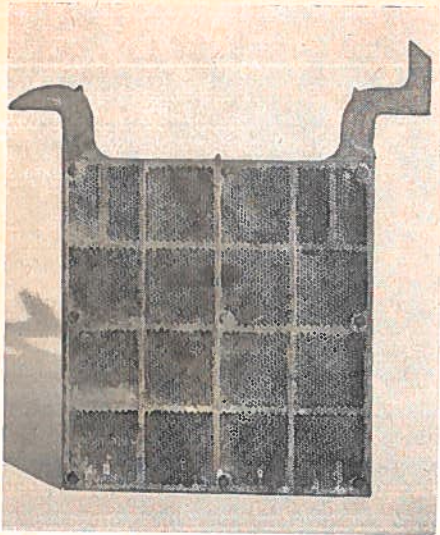


Fig 2

len door zwavelzuur aangetast, waardoor ze ongeschikt zijn om er accubakken van te maken. Lood, dat zeer zacht is, is zonder meer niet geschikt om er bakken van te maken; voor kleine accu's gebruikt men dan ook glazen bakken, voor grote accumulatoren neemt men hardgummi bakken.

Zoals hierboven reeds gezegd, bestaat de werkzame massa van de polen uit sponsachtig lood (— pool; grijs gekleurd, fig 2) en uit loodsuperoxyde (+ pool; roodbruin, fig 3).

Om deze deegachtige massa's te kunnen aanbrengen heeft men van hard lood raampjes geperst met vakjes of gaatjes, welke met genoemde substantie zijn gevuld.

De emk van zulk een cel bedraagt 2 V; om een batterij van 24, 48 of 60 V te maken, worden resp 12, 24 of 30 cellen in serie geschakeld, zoals in fig 4 is geschied met 4 cellen.

Een accumulator wordt gebruikt om grote stroomsterkten te kunnen leveren en dan nog wel gedurende uren achtereen. De mogelijkheid daartoe wordt gevonden

door de oppervlakte van de platen groter te maken, of door een aantal platen aan elkaar te koppelen. Zo zijn in een accubak in fig 4 telkens 3 + platen met elkaar verbonden en 4 — platen. Men maakt de opstelling zó, dat één + plaat zich altijd tussen 2 — platen bevindt; de + platen kunnen dus steeds naar beide kanten werken, hetgeen het kromtrekken voorkomt.

Het ligt voor de hand, dat men een maximum stroomsterkte door de fabrikant aangegeven krijgt. Deze is berekend op een minimum ontladitijd van 10 uren. De *capaciteit* van de accu, waaronder men verstaat de prestatiemogelijkheid er van, wordt uitgedrukt in *ampère-uren* (Ah). Een accu van 1440 Ah mag maximaal 144 A leveren en is dan in 10 uren uitgeput. Men mag wel 72 A gedurende 20 uren of 36 A gedurende 40 uren nemen.

Probeert men er echter 288 A uit te halen, dan houdt hij het geen 5 uren vol; hij haalt dan dus niet de aangegeven capaciteit.

De Varta-fabriek levert accuplatten, type L 1 met een capaciteit van 36 Ah, type L 2 van 72 Ah en type L 4 van 144 Ah.

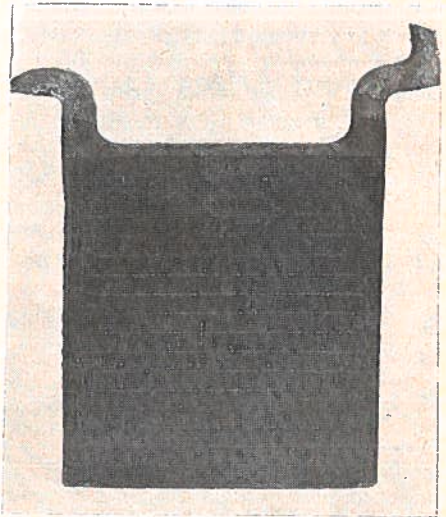


Fig 3

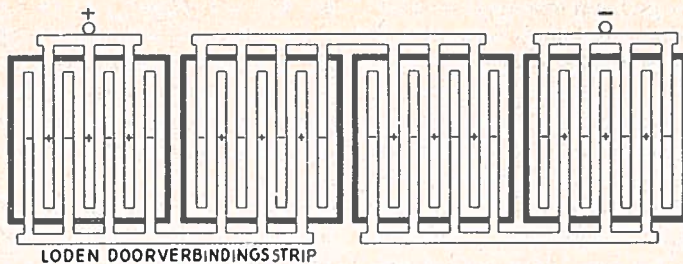


Fig 4

Een batterij van 144 Ah kan zijn van het type L 1.4 wat betekent dat er 4 platen L 1 in zitten, van het type L 2.2 waarin zich dus 2 platen L 2 bevinden en het zou ook kunnen zijn type L 4.1 met 1 plaat L 4, doch deze worden in de praktijk hiervoor niet gebruikt. Deze laatste platen dienen om cellen van bijv 1440 Ah samen te stellen.

Let wel! De capaciteit heeft niets te maken met de spanning van de batterij. Elke cel wordt gemaakt voor een bepaalde capaciteit, bijv 576 Ah en kan dus van het type L 28 zijn. Moet men een batterij van 60 V hebben, dan worden 30 van deze cellen in serie geschakeld, doch de capaciteit van deze batterij blijft ook 576 Ah. Men kan dus nu bij een spanning van 60 V een stroom van 57 A gedurende 10 uren afnemen.

De platen van de Tudor-fabrieken hebben een capaciteit van 30 Ah of een veelvoud hiervan.

Laat men een accu stroom leveren, dan vloeit ook hier *in* de cel deze elektrische stroom van — naar +. Evenals dit bij het element het geval was, wordt ook hier het electrolyt ontleed; had dit bij het Leclanché of droge element polarisatie tot gevolg, in de accu gaan de onderdelen van het zuur verbindingen aan met het lood, resp het loodsulferoxyde, terwijl water wordt gevormd.

Dit heeft dus op zijn beurt tot gevolg, dat het soortelijk gewicht van het zuur of de zuurdichtheid afneemt. Dit s.g. is

dan ook een geschikte aanwijzing om na te gaan, of de accu nog wel voldoende geladen is. Van een *geladen* accu bedraagt het s.g. 1,20 à 1,21; tijdens de ontlading loopt dit gewicht terug. Verder dan 1,16 mag men het echter niet laten komen. De accu is dan *ontladen*.

Zulk een ontladen batterij kan men echter weer in de oorspronkelijke toestand terug brengen door er een elektrische stroom door te sturen tegen zijn eigen emk in. Daartoe zorgt men een dynamo of een gelijkrichter te hebben met een emk hoger dan die van de accu en liefst regelbaar; voor een 60 V batterij bijv van 62—84 V.

De + klem van de gelijkrichter wordt verbonden met de + pool van de accu en ook de — polen worden aan elkaar geschakeld; de gelijkrichter stuwt nu een stroom door de accu van de + naar de — pool en nu gebeurt hierin ongeveer het tegengestelde als bij de ontlading.

Het electrolyt wordt weer ontleed, door de scheikundige werking wordt er zwavelzuur gevormd en dus neemt het soortelijk gewicht van de vloeistof weer toe.

Wanneer het s.g. van 1,20 weer is bereikt, dan zijn de stoffen in de platen verwerkt; zet men de lading dan nog voort, dan komt er aan de platen waterstof en zuurstof vrij, dat in gasvormige toestand ontwijkt. De accu *koekt* dan, zoals men zegt. De lading moet dan niet verder worden voortgezet.

Daar een mengsel van waterstof en zuurstof ontplofbaar is, moet men er om denken, *nooit met open vuur of een brandende sigaar* in een accukamer te komen. Vroeger had men in de grotere telefooncentrales 2 batterijen, waarvan één de centrale voedde, terwijl de andere in lading stond. Elke batterij werd dus, dikwijls dagelijks, ontladen en geladen. Voor de lading mag men een grotere stroomsterkte toelaten, nl $2\frac{1}{2}$ zo groot als voor de ontlading, hetgeen betekent, dat men de batterij in ongeveer 4 uur weer op peil kan hebben.

Tegenwoordig past men het zgn *bufferbedrijf* toe; hierbij is de gelijkrichter of de dynamo constant parallel op de batterij en het bedrijf geschakeld. Door automatische regeling levert de gelijkrichter precies de stroomsterkte welke het bedrijf nodig heeft. De accubatterij blijft dus steeds gevuld en zal de centrale van stroom voorzien, in de gevallen dat de netspanning wegvalt.

Het s.g. van een vloeistof kan worden gemeten met een *areometer*. Dit is een glazen buisje, dat meer of minder diep in de vloeistof zakt, afhankelijk van het s.g. van de vloeistof. Binnen het buisje is een schaalverdeling aangebracht, voor accuzuur lopend van 1,15 tot 1,24; zie fig 5.

De stationaire batterijen in telefooncentrales bestaan uit open bakken en daar is het gemakkelijk een areometer erin te laten drijven. Gesloten bakken, zoals bij een huistelefoonbatterij hebben maar een kleine vulopening. Door middel van een pipet kan men echter gemakkelijk wat zuur uit de accu zuigen; op een kleine areometer, welke zich binnen in de pipet bevindt, kan men dan het s.g. afle-

zen.

Omdat door het koken van de accu gas- sen er uit verdwijnen, die de bestande-

len zijn van water, gaat er als het ware water uit verloren; na verloop van tijd ziet men de hoeveelheid vloeistof dan ook afnemen. Het bijvullen, zodanig dat de platen voldoende onder de vloeistofspiegel staan, moet geschieden met *gedistilleerd water*.

Om het oxyderen van de verbindingsstrippen en de klemmen nog tegen te gaan, dienen deze steeds een weinig met vaseline te zijn ingevet.

Vragen voor de proef voor vakman.

In plaats van een optelsom, een aftrekking, een vermenigvuldiging, een deling en een vraagstukje met breuken, welke geen moeilijkheden meer zullen geven, wanneer U deze uit de vorige nummers steeds uitgewerkt heeft, willen we in de komende maanden telkens een serie vragen opnemen, zoals deze over het vak IV: *Electriciteitsleer* bij het onderzoek A1, B1 enz gesteld kunnen worden.

De antwoorden kunt U voor U zelf nagaan, door de lessen vanaf het Maartnummer door te nemen; niettemin zullen we ze ook opnemen in het volgende nummer.

1. In welke eenheden wordt een hoeveelheid electriciteit gemeten?
2. Wanneer vloeit er in een draad een stroom van 1A?
3. Hoe luidt de omschrijving van het begrip (de definitie) van 1 Ω ?
4. Hoe kunt ge de weerstand van een draad uitrekenen?
5. Wat is de soortelijke weerstand van een metaal?
6. Hoe groot is de s.w. van koper?
7. Hoe luidt de Wet van Ohm?
8. In welke richting vloeit een stroom door een geleider?
9. Hoe groot is de spanningsval in een weerstand waarin stroom vloeit?
10. Hoe berekent men de klemspanning van een element?

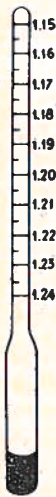


Fig 5

NEDERLANDS

door P. v. d. LEEST

55-092

Tegenstellingen.

De toneeluitvoeringen kan niet *doorgaan*, wegens ziekte van twee spelers is ze ... De vorige maand is die vereniging pas *opgericht*. Nu wordt deze al weer ... Je bent *trots*, kind; wees toch ... *Gezondheid* waardeert men pas ten volle tijdens ... Alle dalen zullen *gevuld* en alle heuvels ... worden. De *jeugd* moet de ...eren. In plaats van *straf* had hij een ... verwacht. Op het einde van de week bleek, dat ik meer had *uitgegeven*, dan ... De *voorkant* van de steen is *glad* en *blinkend*, de ... is ... en ... Een *reus* is groot, een ... is klein. 's *Nachts* gaat een uil op jacht, ... slaapt hij. Dit is niet de *uitgang*, maar de ... Ik heb liever een *zoete* appel, dan een ... De *aankomst* en het ... van de trein staan op dat bord aangegeven. Die *ondeugende* jongen kan aan zijn ... broertje een voorbeeld nemen. Hoeveel tijd verliep er vandaag tussen de *opkomst* van de zon en haar ... De troepen *trokken* enige km's vooruit, maar anderdaags moesten ze weer ...

Oefening 2.

Men zegt niet: een huis *maken*, maar een *bouwen*. Vul een werkwoord in, dat *maken* betekent.

Er is een brede weg ... tussen Rotterdam en Den Haag. Onder koning Willem I is het Noord-Hollandse kanaal ... Vele handen hebben werk bij het ... van een schip. In de Langstraat zijn veel fabrieken, waar leer wordt ... Die geleerde heeft veel boeken ... Het ... van glas is geen gemakkelijk werk. De vliegmaschine ... een fraaie cirkel boven Schiphol en zette toen koers naar het Oosten. In Schiedam wordt jenever ... Op het bouwterrein zullen ze een pomp ... voor de werklui. Als een huis gebouwd wordt, begint men met het

... van de fundamenten. Bij de boerderij werd een put ... De stadsarchitect laat in de nieuwe buurt mooie plantsoenen ... Het ... van een torenklok eist zeer veel zorg. Bij het 500-jarig bestaan van de stad heeft de raad een gedenkpenning ... Het ... van het reisplan houdt heel wat in. Het ... van deze dijk duurde twee jaren. In Tegelen worden veel pannen ... De ruzie duurde niet lang; al gauw werd de vrede ... Onze postzegels en bankbiljetten worden in Haarlem ... En waar wordt ons geld ...? Van vlasvezels wordt garen ... en daarvan wordt weer linnen ... De tegels van de lambrizing waren niet goed...; er zaten veel fouten in.

Oefening 3.

Sraatarm betekent *beel arm*.

Zet in plaats van de streepjes een woord, dat *beel erg* betekent.

Die bus is onmogelijk open te krijgen; ze zit — dicht. Je moet me nu eens—fijn vertellen, hoe het ongeluk gebeurd is. Wat is die jongen toch — lui, hij voert weer geen steek uit. In het bos stonden prachtige — oude eiken en banken. En nu — vlug naar de trein; misschien halen we hem nog. De agent vond een man, die in een portiek lag te slapen. Hij bleek — dronken te zijn. De bergwand rees — recht omhoog uit de vlakke. Wat zie jij er — fijn uit met je nieuwe overjas. De loodgieter viel van het dak en was op slag — dood. Er is een — breed verschil tussen hetgeen je nu zegt en wat je gisteren beweerde. De boerin zette een — rode aarden kom met aard-appels op tafel. Hij is zwaar ziek, maar zijn — sterk gestel zal er hem bovenop helpen. De schaatsers zwierden over de — gladde ijsbaan, dat het een lust was. Volgens de advertentie krijg je van elke

zeepsoort een — blanke huid. Een uur geleden was mijn cape nog — nat en nu is ze — droog. De — hoge fabrieksschoorsteen was ver in de omtrek te zien. De — zwarte ogen van de guit schitterden schelms.

Oefening 4.

Zet in plaats van de puntjes een woord, dat *niet goed* betekent.

Gooi die schoenen maar weg, ze zijn totaal ... De pomp geeft geen water meer; ze schijnt ... te zijn. De draad van de schroef is er bijna helemaal afgesleten; de schroef is ... Wat ruikt die vis! Is ze soms ... Dat bier heeft te lang in het glas gestaan; het is ... Wat heeft die boter een sterke smaak. Ze is ... geloof ik. Wat jammer! Er zit een worm in die mooie appel, hij is ... Een ... ei verspreidt een ondragelijke lucht. Dat ... spek is ongeschikt voor de consumptie. Met dat mes kun je niet snijden; het is ... Die peer is beurs. Ze is van binnen ... Gooi dat bouquet maar in de vuilnisbak. De bloemen zijn ... De radijsjes zijn van binnen uitgedroogd; ze zijn ... De treden van de trap moeten vernieuwd worden; door het gebruik zijn ze ... Die venster-ruiten zijn bijna groen; ze zijn lelijk ...

Oefening 5.

In plaats van een *goed gehoor* zegt men ook een *scherp gehoor*. Vul nu een woord in, dat *goed* betekent.

Roofdieren hebben in het algemeen een zeer ... reuk. De broer van mijn vriendje, die in Parijs woont, moet het Frans heel ... spreken. Hij is door een ... timmerman tot een ... vakman opgeleid. Een vliegtuigmotor moet op de eerste plaats ... lopen. De alpinisten zochten een ... gids. Dat huis is ... gebouwd; daar zullen ze niet veel onkosten aan hebben. Dat portret lijkt..., je ziet direct dat het

de directeur is. Een ... schip kan menige storm doorstaan. Een handelaar in koffie en thee moet een ... smaak hebben. Die woning is heel ... ingericht. Het aarde-werk was ... verpakt en kwam ... aan. Als je moe bent moet je die stoel nemen; daar zit je ... in. Vader ruikt onmiddellijk, dat je gerookt hebt; die heeft een ... neus. Onder de ... leiding van de kapitein hebben we het hele schip bezichtigd. De ogen van de oude zeerob waren nog heel ..., maar hij was zo doof als een kwartel. Een rotte appel in de mand maakt al het ... fruit te schand. Sommige Zeeuwse meisjes zijn heel ... in het kant-klossen.

Oefening 6.

Maak er één zin van.

De jongen kwam te laat. Hij had niet hard gelopen (omdat).

De jongen kwam te laat omdat hij niet hard gelopen had.

De gracht was dichtgevroren. We konden van de ene kant naar de andere lopen (zodat). We zaten gezellig met elkaar te praten. Er werd plotseling hevig aan de bel gerukt (toen). De brandweer werd gealarmeerd. Er was brand uitgebroken in het postkantoor (omdat). Ik mag dat niet doen. Het is me verboden (want). De waaghals ging op het ijs. Het droeg nog niet (ofschoon). Vader las de krant. Moeder zat kousen te stoppen (terwijl). De aanwezigen verhieven zich van hun plaatsen. De feesteling kwam binnen (toen). Blijf je hier wachten? Ik kom terug (totdat). Maak die tekening nu. Ik heb het je aangegeven (zoals). De sloot was breed. Hij wilde er toch over springen (ofschoon). Je hebt dat gedaan. Ik kan je niet meer vertrouwen (nu). De ene groep was aan het tekenen. De anderen groep had schilderles (terwijl).



ELECTRO-DYNAMISCHE WATTMETERS

Nauwkeurigheid: klasse 0,1/0,2

draagbaar, gepantserd, voor gelijk- en één-phase wisselstroom.

frequenties: 0-150 Hz.

Cos. φ 0-1,

spanningen:

120-240-480 Volt,

stroom: 2,5-5 Amp.



AFLEESBAARHEID:

* voorzien van wijzer met draad: tot 1/100 van elke verdeling.

** door interpolatie:

met het blote oog: tot 1/10 van elke verdeling, met een loupe: tot 1/20 van elke verdeling.

Goedgekeurd door het Laboratorium van het Comité Electro-technique Belge.

ATEA voor alle elektrische meetinstrumenten.

**AUTOMATIQUE
ELECTRIQUE N.V.**



Wij merken op

Vakkennis veroudert snel.

Hoe blijft men bij? Dit is niet alleen een vraag in ons PTT-bedrijf, maar ook in andere bedrijfstakken en industrieën. Dat het gevaar van verouderen van vakkennis in het algemeen niet onderschat wordt, werd bewezen door discussiebijeenkomsten tijdens het congres, dat tijdens de Techni Show te Utrecht was georganiseerd. Het onderwerp van discussie was: „Vakkennis veroudert snel; alle medewerkers van hoog tot laag dienen bij te blijven”.

Tijdens de discussie, welke onder leiding stond van Prof. Ir. D. Dresden, werd belangrijke aandacht besteed aan de taak van de handel, hetgeen geen verwondering behoeft te wekken, omdat de Techni Show door de handel georganiseerd was. Een ander punt van behandeling was de taak van de vakbladen. Deze zijn inderdaad, volgens de mening van het congres, in de gelegenheid om over betreffende bepaalde werktuigen en materialen objectieve samenvattende overzichten te geven, welke de bedrijfstechnicus bij het doen van een keuze van groot nut kunnen zijn. De klacht werd geuit, dat zoveel artikelen worden geschreven in een taal, die voor een eenvoudige lezer onbegrijpelijk is. Dit wordt echter voor een deel veroorzaakt door het feit, dat ons beperkte taalgebied het niet toelaat om gespecialiseerde vakbladen uit te geven, die uitsluitend gericht zijn op lezers met een ontwikkeling boven of beneden een bepaald niveau. De raad om zo eenvoudig en klaar

mogelijk te schrijven kan echter ieder ter harte nemen en dit geldt ook voor vele samenstellers van catalogi en brochures voor de handel.

Daarnaast werden mogelijkheden besproken, welke het lezen van vaktijdschriften stimuleren, terwijl tevens de vraag: „Hoe vinden we tijd om bij te blijven?” werd gezien.

Ook hier heeft men dus met dezelfde moeilijkheden te kampen, als onze redactie bij het Studieblad. Het verschil in niveau der lezers. Het is daarom van belang te beginnen met het lezen van de eenvoudige stof en de afleveringen van ons tijdschrift daarna zorgvuldig te bewaren om, na verdere ontwikkeling, weer eens terug te kunnen pakken op moeilijker stof in oude afleveringen. Zo kan de lezer zelf de waarde van zijn vakblad verhogen.

Dat een ieder, die bij wil blijven, genoodzaakt is zich op een vakblad te abonneren behoeft geen betoog. Het is daarom, dat onze administratie het steeds weer aantrekkelijk maakt voor onze abonneés om pogingen te doen nieuwe abonneés te winnen. Dit jaar heeft zij ook de nieuwe abonneés een attentie bewezen, welke hen zal stimuleren om de belangrijke stap te doen. Wij wensen onze lezers veel succes bij het winnen van nieuwe abonneés en hopen, dat zij bij ons 10-jarig bestaan in Maart 1956 kunnen zeggen: Ieder lid TD is abonné!!!

* * *

Gelieve deze figuur langs de lijn uit te knippen en in te leggen op blz 251 in plaats van de op die blz voorkomende figuur.

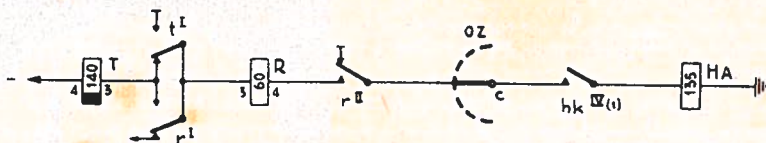


fig 1 blz 251