

15 NOVEMBER 1965

333

# Nuttig onderhoud van telefooncentrales

65-072

door W. H. Ydo

(Vervolg van blz. 188)

De volgende tabel laat de landelijke storingsgetallen zien als vergelijking met een door middel van het doelgericht onderhoud beheerde centrale. Ziet men deze tabel, dan valt het op dat het storingsgetal, code 00, 2,02 lager ligt dan het landelijke gemiddelde.

Dat wil zeggen: per honderd apparaten per jaar worden ruim twee abonneeklachten, die een actieve apparatuurafwijking aan het licht brengen, minder gemeld. Rekent men dit in absolute aantallen per jaar dan komt dit neer op 73 abonnee-meldingen minder voor deze centrale.

Dat niet een deel van de abonnee-meldingen als b.o.i.o. gevallen verdwijnen, bewijst het normgetal dat een verschil van  $6,33 - 2,4 = 3,93$  minder b.o.i.o.'s per 100 apparaten per jaar geeft.

De normgetallen, met als meldingsbron het alarmstelsel, laten zien dat een intensief nalopen van de alarmen een belangrijk aantal actieve afwijkingen naar voren brengt.

Opmerkelijk is het hoge normgetal naar aanleiding van onderzoeken; door het doelgericht onderhoud is het aantal door het onderhoudspersoneel gevonden fouten veel hoger.

Dit speelt terug op de abonnee-meldingen.

Dat deze verschillen zo groot zijn is waarschijnlijk te wijten aan het door personeelsgebrek in de meeste centrales gevoerde onderhoudsbeleid.

## *Vergelijkend-overzicht van de normgetallen in telefooncentrales*

<i>Meldingsbron/ Centrale</i>	<i>D.C. landelijk</i>	<i>D.C. waar doel- gericht on- derhoud is toegepast</i>	<i>L.C. landelijk</i>	<i>L.C. waar doel- gericht on- derhoud is toegepast</i>
<i>Code</i>				
00 abonnee	4,72	2,7	3,91	3,2
01 alarm- stelsel	5,31	7,9	1,12	1,2
03 periodie- ke onder- zoe- kingen	11,5	25	2,15	5,7
06 perso- neels- waarne- mingen	3,34	5,8	1,31	2,9
48 b.o.i.o.	6,33	2,4	2,6	1,7

storingsgetallen  
per 100 apparaten  
per jaar.  
Tijdvak '62-'63.

Men is dan gedwongen de volledige correctieve onderhoudsmethode toe te passen. Dat dit de gesprekskwaliteit niet ten goede komt is hiermee wel bewezen. Opgemerkt dient te worden dat de abonnees, aangesloten op een centrale van een mindere kwaliteit, niet spoedig een klacht doorgeven. Men zou kunnen zeggen dat deze abonnee's het „gewend” zijn dikwijls niet te slagen met de opbouw van hun verbindingen. Dit maakt het lage abonnee-meldingsgetal (2,7) van een goede centrale nog opmerkelijker.

### Verbetering beleggingsapparatuur

Door de Centrale Directie is in samenwerking met de telefoondistricten een nieuw schema ontwikkeld waarbij de beleggingstellers van het meetapparaat een stroomimpuls ontvangen en dus niet meer tijdens de gehele beleggingstijd stroomvoerend zijn.

Ook zijn dubbele tellingen door middel van een tweede impuls van geringe stroom, welke zich voordoet bij het meten van apparaten geschakeld na een inkomende overdrager, nu uitgesloten.

Figuur 8 laat het schema zien.

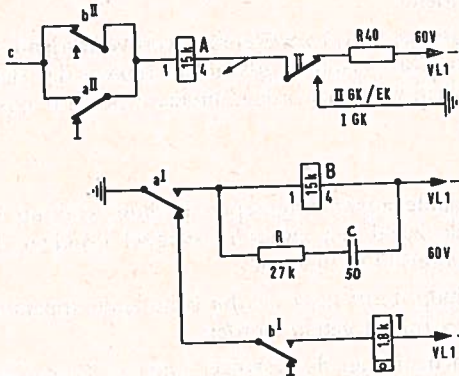


FIG. 8 INRICHTING VOOR HET BEPALEN VAN HET AANTAL BELEGGINGEN

### Voorbeeld van een grafiek voor het onderhoud van motorkiezers

Figuur 9 op blz. 337 laat een grafisch beeld zien van het onderhoud over het jaar 1963 van 700 stuks motorkiezers tot de beleggingsgrens van 100 beleggingen per etmaal.

Opvallend is het lage aantal gemelde storingen (streepjeslijn), terwijl het aantal door onderzoeken gevonden fouten per uur redelijk is.

Zoals te zien, is de getrokken lijn nu eens uitgedrukt in het aantal bij het onderzoek gevonden fouten per uur in plaats van de tot nu toe gehanteerde nuttigheidsfactor.

Op de horizontale as is aangegeven het aantal weken, terwijl de verticale linkse as aangeeft het aantal fouten per 100 apparaten per jaar voor de getrokken lijn.

Tevens dient deze as, vermenigvuldigd met tien, voor het noteren van de werktijd in minuten.

Deze werktijd wordt per week aangegeven door een o, de tijd besteed aan het opheffen van de storingen door een stervormig symbool.

Wil men het aantal gevonden fouten per week weten dan geeft het getal op de linkse verticale as, dat overeenstemt met de kruisvormige symbolen, dit aan. Verder ziet men verschillende punten o.a. V + B, M en F, die aangeven het aantal fouten per uur gevonden tijdens een bepaald onderzoek.

Welk onderzoek dit is volgt uit de code-letters V + B, M en F (zie blz. 339 en 340).

Als besluit van deze uiteenzettingen zijn een aantal onderzoekvoorschriften met hun coderingen, waarnemingen, enz. opgenomen.

Figuur 10 op blz. 336 toont een grafiek van een groep van 750 motorkiezers die vallen in de beleggingsklasse van 100 tot 300 beleggingen per etmaal.

Het aantal fouten door de diverse onderzoekonderhandelingen gevonden is hier niet ingetekend.

De getrokken lijn geeft slechts het aantal fouten per manuur in een voortschrijdend 13-wekelijks gemiddelde.

De streepjeslijn geeft eveneens met een 13-wekelijkse voortschrijdend gemiddelde het aantal door abonnees of personeel gevonden fouten dat door een onderzoekhandeling gevonden had kunnen worden, uiteraard per 100 apparaten.

### Afwegen van de storingen

Defecten, die gehele- of bepaalde apparatengroepen in hun werking belemmeren, moeten op het algehele beeld een zwaarder stempel drukken dan de normale storingen. Om een voorbeeld te noemen:

Een fout van een instelstroomloop stoort de 4 daarbij behorende apparaten, dit moet dan niet als één maar als 4 fouten geteld worden.

Door een defect in het opkomcircuit van de toewijzer (niet opkomen van het S-relais) kunnen 100 lijnstroomlopen gestoord worden, dus te rekenen als 100 fouten.

Het is duidelijk dat een algemeen apparaat als de bel- en toonmachine, ondanks een schijnbaar geringe nuttigheid van het daaraan verrichte storingonderzoek door het toepassen van de juiste „afweegfaktor” toch een redelijke nuttigheid als uitkomst geeft.

Uiteraard moeten dan deze nuttigheid of de gevonden fouten per manuur over een grote periode beschouwd worden.

### Beleid van de zaalchef

Aan de hand van de hier besproken middelen kan de verantwoordelijke chef het onderhoudsbeleid bepalen. Hij moet daarvoor wekelijks de storinglijsten van de diverse apparatengroepen controleren en daarbij analyseren of een gemelde klacht ook door een onderzoek achterwege had kunnen blijven.

Het onderzoek wordt op zijn nuttigheid gezien zoals hiervoor beschreven is. Verder verwerkt hij deze statistische gegevens in een grafiek zoals figuur 10 en een voorbeeld van is.

Kwaliteit en efficiëntie van zijn beleid worden daarin duidelijk uitgedrukt.

Gesteund door deze gegevens is het mogelijk de onderzoekformulieren uit te reiken. (Figuur 11 op blz. 341).

Hierop staat door middel van een code-letter genoteerd welk onderzoek de onderhoudstechnicus uit moet voeren.

Is het onderzoek beëindigd dan noteert deze de gevonden fouten plus de tijd. De chef kan daarna deze gegevens verwerken.

Het voordeel van dit systeem is dat de betrokken chef van week tot week volledig met de gang van zaken op de hoogte blijft en ook schematisch zijn inzicht verdiept.

De technisch employé moet de betekenis van de op zijn onderzoekbriefje geschreven code-letter ergens kunnen vinden. Om daaraan tegemoet te komen en om tevens alle handelingen die uitgevoerd moeten worden samen te vatten zijn, voor alle apparaten onderhoudsvoorschriften vervaardigd (zie blz. 327 tot en met 340). Blz. 338 t/m 340 laten deze voorschriften voor een lokale centrale zien. Ook voor de districtsapparatuur zijn dergelijke voorschriften gemaakt. Bij het uitgeven van de onderzoekformulieren wordt de beleggingsklasse, bijv. meer dan 300 beleggingen per etmaal, aangegeven door een gekleurde stip op het formulier, dat overeenstemt met de aangebrachte kleur bij de onderzoeksklink van het apparaat.

De technisch employé weet dan zonder meer welke apparaten onderzocht moeten worden.

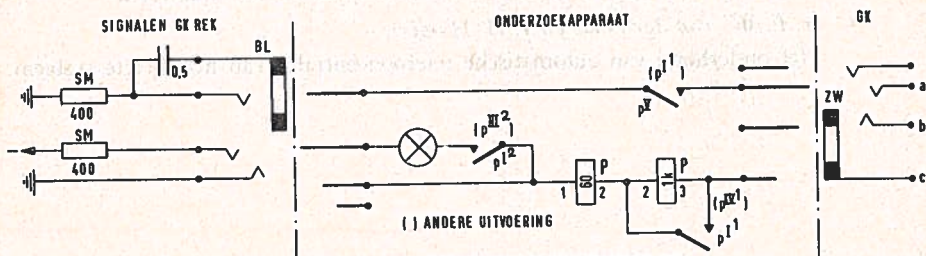


FIG 12 ONDERZOEKAPPARAAT TBV. DAGTEST GK

## Conclusie

Vele onderzoekingen op het gebied van onderhoud in telefooncentrales zijn reeds gedaan en diverse methoden werden ontwikkeld. Hierbij is echter slechts weinig rekening gehouden met de faktor *tijd*.

Bij het huidige beleid waar alles door de „efficiënte-bril” wordt gezien is echter deze economische zijde van het onderhoud niet meer te omzeilen. Een onderhoudsmethodiek welke daar geen rekening mee houdt, is slecht te aanvaarden. Toen in 1959 bij wijze van proef in een centrale het doelgericht-onderhoud

werd ingevoerd, zijn twee onderhoudsperioden met elkaar vergeleken en wel voor het normale vereenvoudigde onderhoud het tijdvak 1 mei '58 t/m 30 april '59 en voor het doelgericht-onderhoud het tijdvak 1 september '59 t/m 31 augustus '60.

De normale methode, volgens de richtlijnen van Tf C II, kostte 3356 uren en het doelgerichte-onderhoud 1258 uren.

Het aantal gemelde storingen door abonnees, signaleringen en personeel van andere centrales werd echter ondanks het geringer aantal onderhoudsuren teruggebracht van 893 tot 480 effectieve meldingen.

Tijdens het testen leverde de oude methode 1142 gevonden fouten op en de nieuwe methode 1337.

Ondanks de grote tijdwinst dus meer gevonden en minder gemelde storingen. Dit is te wijten aan het efficiënter-onderhoud en de verhoging van de arbeidslust van het personeel.

Immers, het opgedragen werk ziet men nu niet als doelloos routinewerk, maar als werkelijk nodig.

Ook kan men in een jaar al het werk doen dat nodig is, terwijl zelfs met het vereenvoudigde onderhoud daar dikwijls de tijd voor ontbrak.

## Literatuur

1. *ir. A. G. Leenders:*  
Kwaliteitsbepaling en doelmatig onderhoud van de automatische telefooncentrale.
2. *ir. H. v. d. Berg:*  
Kwaliteitsbeheersing en kwaliteitscontrole in de telecommunicatie.
3. *ir. F. W. van der Haar en J. A. Hamers:*  
Het onderhoud van automatische telefooncentrales van het directe systeem.

DOELGERICHT ONDERHOUD.  
OPROEPZOEKER.

onderzoek	code-letter	handeling	waarneming
Regelmatig draaien	A d	1. Lampenschakelaar op II VK rek omzetten.	OZ 5 à 6 x laten draaien.
		2. BKT van de te onderzoeken OZ trekken.	
		3. D-kontakt van OZ kortsluiten.	
		4. Alle OZ's op deze wijze onderzoeken.	
		5. Alle BKT's moeten weer gedrukt zijn.	
	A+C +BL	1. Als onderzoek Ad.	1e Vrije OZ wordt in beslag genomen BL gloeit. Kiestoon hoorbaar.
		2. Stop OAP in onderzoekklink.	
		3. Toets A drukken en vasthouden.	Volgende vrije OZ wordt in beslag genomen. BL gloeit.
		4. BKT van OZ trekken.	
		5. Toets A loslaten.	
		6. Alle OZ's op deze wijze onderzoeken.	
		7. Alle BKT's moeten weer gedrukt zijn.	
	R	Schouw relais. In het bijzonder controle van de relais met een speciale afregeling. Zie Tfc 398 V 3001/5.	
	N	Schouw kontaktarmen en mechanische kontakten.	
	Sm	Smeren. Zie SSV-voorschriften.	

## DOELGERICHT ONDERHOUD.

## IIe VOORKIEZER.

	code- letter	handeling	waarneming
Lamp BL	BL	1. Lampenschakelaar op II VK-rek omzetten.	Als BL niet gloeit dan punt 2 uitvoeren.
Regelmatig draaien	AI	2. Aarde geven via onderzoektelefoon aan beleggingslamp.	BL gloeit.
	AI	3. D-contact II VK kortsluiten.	II VK 5 à 6 x laten draaien.
	N	Schouw kontaktarmen en mech. kontakten.	
	Sm	Smeren. Zie SSV-voorschriften.	



DOELGERICHT ONDERHOUD I GK.

onderzoek	code-letter	handeling	waarneming
Heffen en indraaien	A	1. Stop B1 in hulpklink. 2. Stop Zw in OKL van GK. (OAP zonder hoofdfn. of handtele-microfoon.)	Indien I GK vrij dan 2. Kiezer heft en draait in.
1e kiestoon	K	1. Toets A drukken en vasthouden. 2. Stop B1 in hulpklink. 3. Stop Zw in OKL van GK. Toets A loslaten.	Indien I GK vrij dan 3. 1e kiestoon.
Heffen en indraaien		C	4. 8 kiezen.
Vrijgeven		5. Toets A drukken.	
Terugslagveer	E	1. I GK in ruststand. Licht drukken tegen de contactarmen.	Afstand tussen leikam en terugslagveer max. 0,2 mm.
1e kiestoon	K	1. Toets A drukken en vasthouden. 2. Stop B1 in hulpklink. 3. Stop Zw in OKL van GK. Toets A loslaten.	Indien I GK vrij dan 4. 1e kiestoon.
Bezettoon		B	4. Kiezer heffen tot 1e vrije laag.
Vrijgeven		5. Toets A drukken.	
Kiezersnoer		6. Onderzoektoestel kiezen en beantwoorden.  Kiezersnoer bewegen.	Bij beantwoording rekteller 1 imp. (Telling tijdens het gesprek). Verstaanbaarheid kontroleren.
Vrijgeven		7. Toets A drukken.	Rekteller 1(0) imp.
Telling (interlokaal)	F	1. Storingmelder in zone C kiezen.	Bij beantwoording rekteller 1 imp. (Bij telling tijdens het gesprek).
Vrijgeven			2. Na spelings-tijd verbreken. 3. Toets A drukken.
Alarmen	A1	Zie Tfc 351V20/2...4.	
	Afs	Afschakeling zie Tfc 310 V 10/3.	

DOELGERICHT ONDERHOUD.  
SPREEKCIRCUITS METING IGK'S.

(Zie ook „Metingen in telefooncentrales”, blz. 298 in jrg. 1962 en blz. 274 en 302 in jrg. 1963.)

code letter       M	IGK blokkeren. Meting verrichten op een willekeurige década. Kontakt 1.	BKT trekken. Achterliggend app. dat van de te gebruiken contacten bereikbaar is, spanningsloos maken. Décade gebruiken welke niet geknipt is.
	A en B kortsluiten van de te gebruiken década en kontakt.	Door middel van soldeersnoertje op bank 11.
	Meetklink IGK aanbrengen.	Krokodillebekjes plaatsen op punten 2 en 6 van trafo (onder relaiskap) P 62. (punt 3 en 5 P 63).
	A en B draden in IGK metalliek doorverbinden.	P-relais opdrukken en vastzetten met een fibertje.
	Voltmeter aansluiten.	Stop van snoer uit voltmeter plaatsen in meetklink IGK en + en — aansluiten.
	A en B aders meten tot kiezersnoertje.	A en B kortsluiten op aansluitblokje van kiezersnoertje door middel van snoertje ( $\approx 0,1$ V uitslag).
	Meten A en B aders met kiezersnoertje.	Hulpsnoertje verplaatsen van aansluitblokje naar kontaktarmen ( $\approx 0,18$ V uitslag); bij variaties van 0,2 V snoertje vervangen.
	Kontrolé kontaktarmen en kiezerbank.	Kiezer instellen op het vrijgemaakte kontakt van bovengenoemde década. Meting verrichten. Bij variaties van meer als 0,06 V kontaktbank en armen reinigen of afregelen.

## DOELGERICHT ONDERHOUD.

## II/III GK

onderzoek	code-letter	handeling	waarneming
Eventueel 2e kiestoon	A	1. Stop B1 in klink B1.* 2. Stop Zw in OKL van GK.	Indien GK vrij is dan 2. (Bij Tfc 321 P 20 enz. en P 40 enz. 2e kies- toon.)
Heffen en indraaien		3. O kiezen.	Kiezer heft 10 stappen en draait in.
Vrijgeven	E	4. Toets A drukken. 1. GK in ruststand. Licht drukken tegen de contactarmen.	Afstand tussen leikam en terugslagveer max. 0,2 mm.
	B	1. Stop B1 in klink B1. 2. Stop Zw in OKL van GK. 3. Vrije laag kiezen. 4. O kiezen.	Indien GK vrij is dan 2.  Bezettoon. Kiezer heft 10 stappen en draait in.
(Geen vrije laag). Voor TFC, 321P40 t/m P54	All	5. Toets A drukken. 1. Relaiskap verwijderen. 2. Willekeurige laag kiezen en P af- houden.	Bezettoon.
Voor Tfc321 P10 t/m P21	B	1. Willekeurige laag kiezen en aV con- tact isoleren. Na het kiezen tevens pV1 contact isoleren.	Bezettoon.
Vrijgeven		2. Toets A drukken.	
Alarmen	A1	Zie Tfc 351V20/2...4.	
Contact- banken		Zie het artikel „Metingen in telefoon- centrales”.	

\* Aarde op veer e van de B1 klink brengen.

Handeling wordt verricht met een daarvoor te verstrekken onderzoekapparaat.

DOELGERICHT ONDERHOUD.  
II-III Gk.  
SPREKCIERCUIT METING.

(Zie ook „Metingen in telefooncentrales”, blz. 298 in jrg. 1962 en blz. 274 en 302 in jrg. 1963.)

*Algemeen.*

Voor de meting wordt bij voorkeur de code gekozen die het meest gebruikt wordt.

De meting moet verricht worden op contact 1 van deze laag.

onderzoek	code- letter	handeling	waarneming
	M	1. De achterliggende kiezer of overdrager van de laag waarop de kiezer tijdens het meten ingesteld moet worden, blokkeren.	Indien vrij dan handeling 2.
		2. Van de kiezer of overdrager, onder punt 1 genoemd, de veiligheid uitnemen.	Geen spanning op de spreekdraden van de te meten kiezer.
		3. C-draad van het onderzoek-app. doorverbinden met C-draad van kiezer of overdrager onder 1.	
		4. Het onderzoek-app. verbinden met aarde en — 60 V.	
		5. De te onderzoeken kiezer blokkeren.	Indien vrij dan handeling 6.
		6. Stop van het onderzoek-app. in klink van de te onderzoeken kiezer steken.	
In beslag nemen		7. De te onderzoeken kiezer in dienst geven.	
Instellen van de kiezer		8. Met behulp van de kiesschijf van het onderzoek-app. de kiezer op de gewenste laag instellen.	Kiezer-test op contact 1 van de laag.
Meten a/b mescontacten		9. A-B-draden kortsluiten aan de contacten welke het dichtst bij de a/b ingang geschakeld zijn. Toets 1 en 2 drukken.	Spanningsval mescontacten wordt nu gemeten.
Meten spreekcircuit v. d. kiezer		10. Kortsluiting 9 opheffen; a-b-draden kortsluiten op het aansluitblokje van het kiezersnoertje. Toets 1 en 2 drukken.	Spanningsval spreekdraden van de kiezer, met de contacten, wordt nu gemeten.
Meten a/b kiezersnoertje		11. Kortsluiting 10 opheffen. A-B contactarmen kortsluiten. Toets 1 en 2 drukken.	Spanningsval van het kiezersnoertje wordt nu gemeten.

<p>Metten contactarmen</p>		<p>12. Kortsluiting 11 opheffen. Toets 1 en 2 drukken.</p>	<p>De a-b draden worden nu gemeten tot aan de ingang van de kiezer of overdrager onder 1. In de stop welke de C-draad van het onderzoekapp. met de kiezer of overdrager doorverbint is de a/b kortgesloten.</p>
<p>Vrijgeven</p>		<p>13. Stop uit de klink van de kiezer trekken. 14. Alle kiezers in het rek, welke gemeten moeten worden, volgens punt 5 t/m 13 onderzoeken. 15. Bij het overgaan naar een ander rek tevens de handelingen 1 t/m 4 verrichten.</p>	<p>Kiezer draait naar de ruststand.</p>

- Voor de meting onder punt 9 en 10 is een afwijking toegestaan van max.  $\pm 0,02$  V. t.o.v. de ideale meting, volgens de standaard-grafiek.
- Voor de meting onder punt 11 is een variatie toegestaan van 0,2 V. Bij geen variatie is een afwijking van max.  $\pm 0,1$  V toegestaan t.o.v. de ideale meting volgens de standaard-grafiek.
- De ideale meting onder punt 12 hangt samen met de afstand tot de kiezer of overdrager genoemd onder punt 1. Voor een app-groep moet ter plaatse een gemiddelde bepaald worden.

## DOELGERICHT ONDERHOUD.

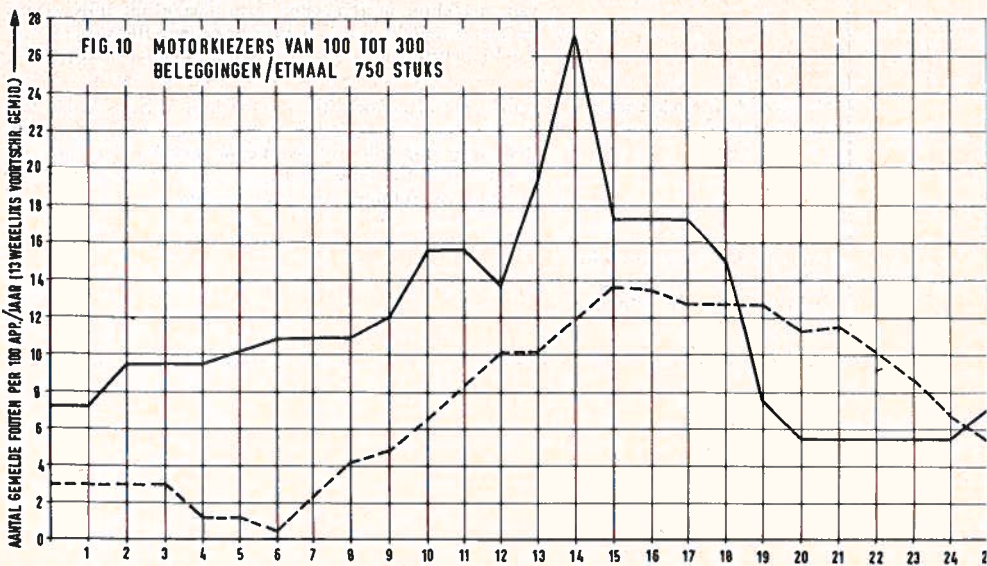
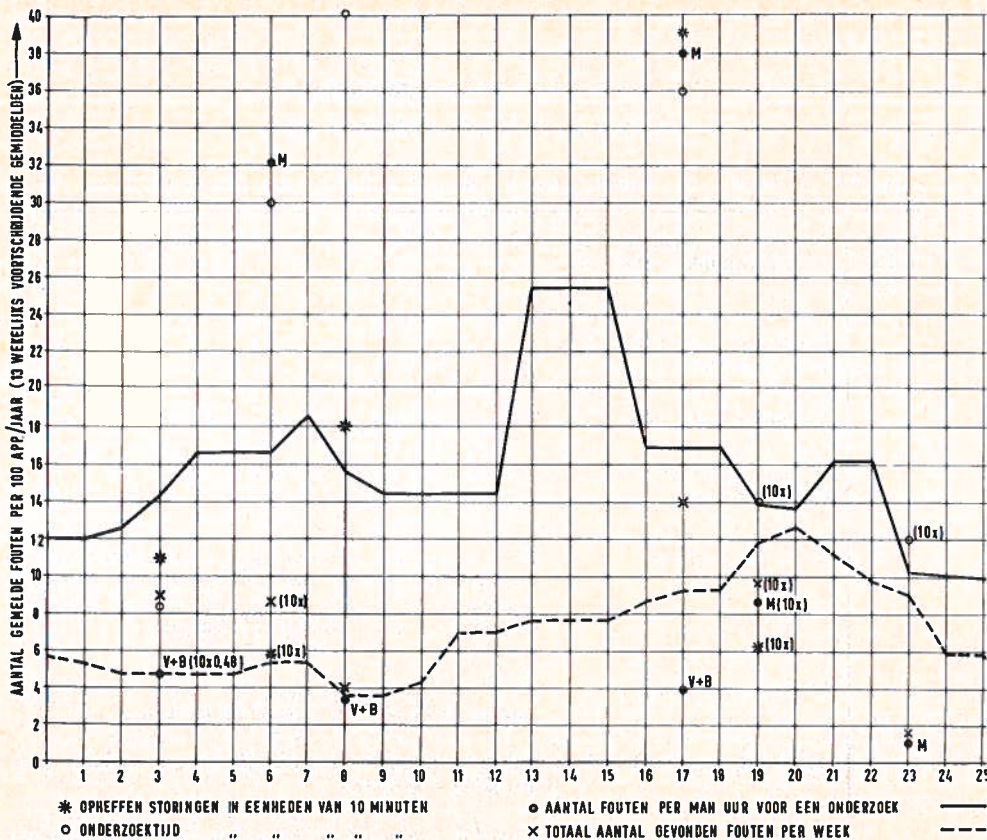
## EK.

onderzoek	code-letter	handeling	waarneming	
Belstroom	A+C	1. Stop BL in klink BL. 2. Stop ZW in OKL van EK. 3. Onderzoektoestel kiezen.	Indien EK vrij is, dan 2.	
	F	4. Beantwoorden. 5. Kiezersnoer bewegen.	Verstaanbaarheid controleren LB gloeit.	
Haaksignalering	HI	H 6. Toets P drukken en vasthouden. 7. Telemicrofoon op de haak leggen.	LA en LB gloeien flauw. LB gloeit.	
Vrijgeven		8. Toets P loslaten. 9. Toets A drukken.		
Terugslagveer	E	1. EK in ruststand, licht drukken tegen de contactarmen.	Afstand tussen leikam en terugslagveer max. 0,2 mm.	
Alarmen	B	1. Stop BL in klink BL. 2. Stop ZW in OKL van EK. 3. Telemicrofoon onderzoek-toestel van de haak nemen. 4. Onderzoektoestel kiezen.	Indien EK vrij is, dan 2. Bezettoon.	
		5. Toets A drukken.		
		AL	1. Zie TFC 351 V 20/2.../4.	

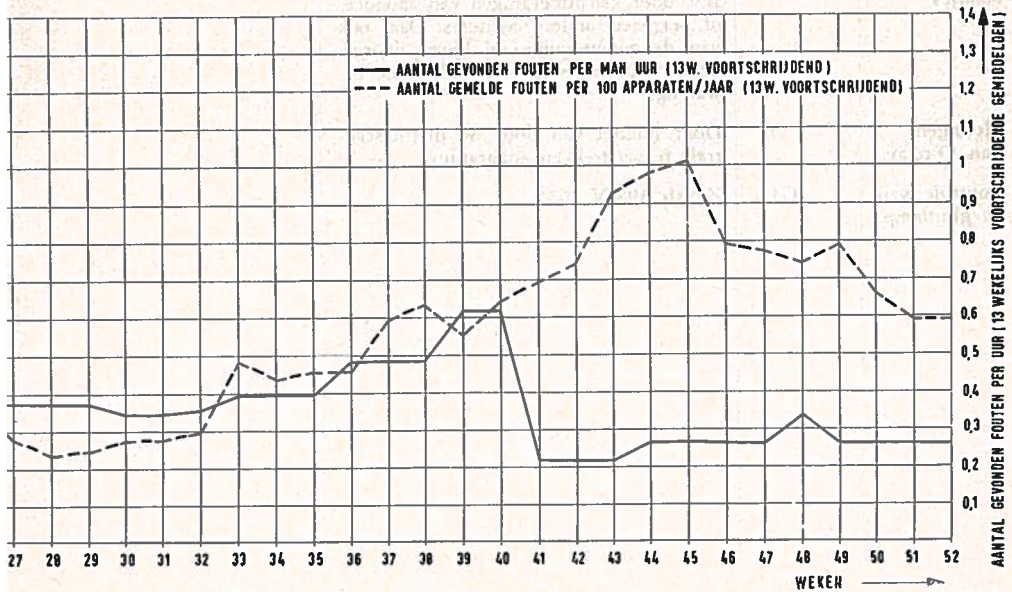
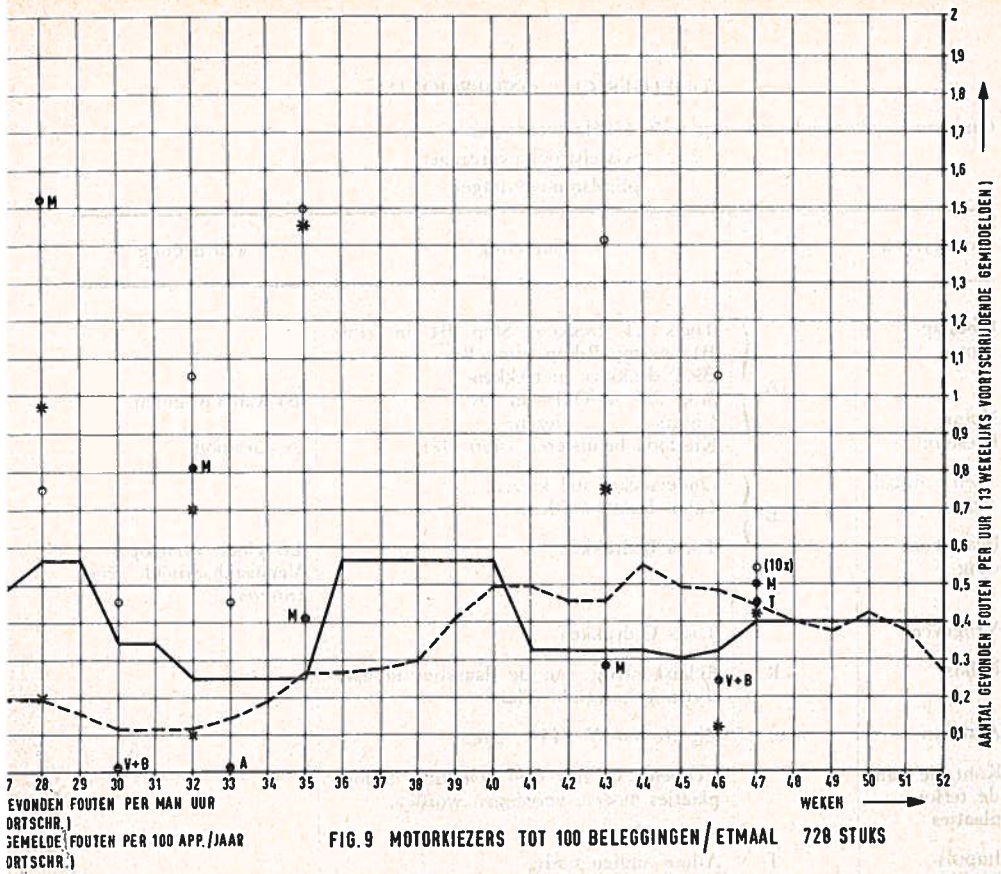
DOELGERICHT ONDERHOUD.  
SPREEKCIRCUITS METING Ek's.

(Zie ook „Metingen in Telefooncentrales”, blz. 298 in 1962 en blz. 274 en 302 in jrg. 1963.)

M	code onderzoek	Meetklink plaatsen in onderzoekklink 099 of 199.	Afhankelijk van even of oneven honderdtal.
		Kontakten van lijnstroomloop isoleren.	
		Voltmeter aansluiten.	Stop in meetklink en + en — aansluiten.
		Veiligheid van de te meten kiezer uitnemen.	Met de hand kiezer instellen op 99.
		A en B kortsluiten.	Door middel van een snoertje met krokodillebekjes op aansluitblokje (bij nieuwe uitvoering). Bij oude uitvoering, kiezersnoertje op relaiskontakten afgewerkt, hulpsnoertje op de kontakten plaatsen.
		Meting verrichten.	Toets op voltmeter drukken. De uitslag is afhankelijk van de plaats van de kiezer (zie basislijn).
		Afwijking basisstand.	Indien afwijking van meer dan 0,2 V variatie geeft, afwijking lokaliseren.
		Onderzoek afwijking in kiezersnoertje.	Kiezer in rust plaatsen. Meetklink IGK op de kontaktarmen a en b plaatsen. Stop van voltmeter verplaatsen van meetklink onderzoeknr. naar meetklink IGK. Toets op meter drukken en snoertje bewegen. Bij variatie van 0,2 V snoertje vervangen (ideaal kiezersnoer $\approx$ 0,08 V).
		Onderzoek kontaktarmen en kiezerbank.	Indien het kiezersnoertje geen variatie vertoond, dan kan de afwijking in de kontaktarmen, kiezerbank of bedrading aanwezig zijn. In de meeste gevallen zal men de meest ideale toestand verkrijgen, door de kontaktarmen en -bank te reinigen of af te regelen.
	Onderzoek bedrading in EK's (aansluitblokje kiezersnoer naar P kontakten).		







DOELGERICHT ONDERHOUD.

Onderzoek inkomende- en uitgaande 6 kHz-overdrager.  
 " " " " wisselstroomoverdrager.  
 " " " " glimlampoverdrager.

onderzoek	code-	handeling	waarneming
Inbeslag-nemen	A	Toets LT trekken. Stop B1 in klink B1 en stop Rd in klink Rd. BKT drukken en trekken. Stop Zw in Okl van Ov. Cijfers ..... kiezen. Kiestoon beluisteren (450 Hz).	B1 van Ov gloeit. 2e kiestoon.
Netnr. Kiestoon			
a- en b draad contr.	B	Onderzoektoestel kiezen. Laten beantwoorden.	LB gloeit even op. Verstaanbaarheid con- trolleren.
Beantwoor- ding			
Vrijgeven		Toets C drukken.	
Relais	R	Relaiscontrole van de daarvoor in aan- merking komende relais.	
Alarmen	A1	Zie tfc 398 V 2445...2485.	
Kontrole van de teflon- plaatjes		Versleten of zeer dun geworden teflon- plaatjes moeten vervangen worden.	
Impuls- bandjes	I	Alleen indien nodig. B.v. door klachtmeldingen van abonnees of personeel andere centrales. Daar ook van de andere zijde de lijnen doorge- draaid worden is dit een voldoende be- waking.	
Metingen van O-relais	O	Door middel van door de districtscen- trale te verstrekken apparatuur.	
Controle van de glimlamp	G1	Zie tfc 398 V 2675.	

## DOELGERICHT ONDERHOUD.

## DOELGERICHT ONDERHOUD MOTORKIEZER.

onderzoek	code-letter	handeling	waarneming
Inbeslag-nemen en controle motor-kontakten	V+ B	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stop Bl. in klink Bl.*</li> <li>2. Stop Zw. in OKL van motorkiezer.</li> <li>3. Zwarte stop in de volgende OKL plaatsen, MOK draait éénmaal.</li> </ol>	Motorkiezer draait éénmaal rond, de motor-kontakten mogen niet vonken.
Netnummer en niet aangesloten laag kiezen. Controle MR-alarm	A	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Netnummer kiezen.</li> <li>2. Kiestoon.</li> <li>3. Verbreken.</li> <li>4. Anker van de MOK uit de ruststand brengen.</li> </ol>	Instelling controleren 1e H.T. = 1 lamp 2e H.T. = 2 lampen Lamp Rd van het rek gloeit.
Controle beantwoording	C	Netnummer kiezen en laten beantwoorden.	Na beantwoording gloeien La en Lb of Lb.
Zichtbare storingen	D		
Metten P-relais	F	De relais uit de MOK nemen en meten met het daarvoor bestemde meetapparaat. Tfc 962 P70.	Controle van de aantrektijden.
Controle rem, rust- en markeer-punten	H I	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Veiligheid van 1,1 A vervangen door 3 A.</li> <li>2. Kontakt vV2 isoleren en bij type Tfc 321 P 83 kontakt viii2 sluiten.</li> <li>3. Toets P van het onderzoekapparaat drukken en loslaten.</li> <li>4. Toets P drukken en vasthouden.</li> <li>5. Toets P loslaten.</li> <li>6. Verder handelen volgens de punten 4 en 5.</li> <li>7. Daarna kontakten vrijmaken.</li> </ol>	Kiezer stelt zich in op 1 R. Kiezer stelt zich in op stand 17. Kiezer stelt zich in op 2 R.
Onderzoek van alle rem- en rustpunten			

\* Handelingen worden verricht met een daarvoor te verstrekken onderzoekapparaat. (Fig. 12).

onderzoek	code-letter	handeling	waarneming
<i>Begin markering</i> Alle aangesloten lagen	H 2	1. Relais E afhouden. 2. Aangesloten laag kiezen.	Kiezer stopt op het begin van de gemarkeerde laag. De juiste markeerrelais moeten aantrekken.
<i>Eind markering</i> Alle aangesloten lagen		3. Handelen volgens punt 1. 4. Relais E vrijmaken. 5. Kontakt eV1 isoleren. 6. Aangesloten laag kiezen. 7. Handelen volgens punt 6. 8. Kontakt eV1 vrijmaken en veiligheid 3A weer vervangen door een van 1,19.	
Het juist instellen van de kiezer	M	Met behulp van een veerdrukweger onderzoeken of de kiezer bij 260 g wegdraait. Te meten met de punt van de veerweger op het nokje van het tussen de markeeren nokkenschijf gemonteerde fiberen schijfje.	Wanneer de kiezer met deze druk niet wegdraait is het wrijvingskoppel te groot en kan een verkeerde instelling hiervan het gevolg zijn.
Onderzoek op het stroomloos schakelen van het P-relais	T	1. Het P relais van de MOK vervangen door een geijkt exemplaar waarvan de opkomtijd aan de benedengrens ligt. Van dit relais is het stofkapje verwijderd. 2. De MOK op verschillende lagen laten testen.	Het maakkontakt van het geijkte P relais mag niet vonken. Wanneer toch vonken optreden is de instelling van de MOK onjuist.
	R	Relaiscontrole van de belangrijke relais en kontakten (b.v. a I wisselkontakt van de 321 P 81).	Let op bijzondere afregelingen.
	Sm	Smering naar behoefte.	

Periodiek onderzoek .....

Weeknummer: 52.

Apparaat: *Hefdraaakiezers.*

Naam: *J. Kiesschijf.*

aantal: 293

Datum	Testtijd	Storing-tijd	Gevonden fouten	B.o.i.o.	Gemelde storingen	Codeletter van de handeling
21-12-'64	10 min.	10 min.	<i>SGK 33-2 draait onregelmatig in en komt af en toe tussen de kontaktlamellen. Slechte soldering op het k-kontakt.</i>			<i>A en D</i>
22-12-'64	"					
23-12-'64	"					
24-12-'64	"					
	40 min.	10 min.				

Nuttigheid per handeling

Storingsgetal totaal: 1000

$$N_{A+D} = \frac{1 \times 1000}{40} = 25.$$

Tijdtotaal: 40 min.

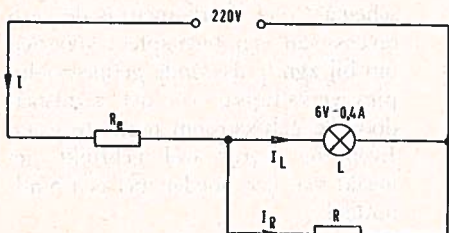
Fig. 11.





## Examenantwoorden 65-073

1.



$$1. a. I = \frac{P}{U} = \frac{880}{220} = 4A.$$

$$b. I_R = I - I_L = 4 - 0,4 = 3,6A.$$

$$c. R = \frac{U_L}{I_R} = \frac{6}{3,6} = 1\frac{2}{3} \Omega.$$

$$d. R_L = \frac{U_L}{I_L} = \frac{6}{0,4} = 15 \Omega.$$

$$\frac{1}{R_v} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R_L} = \frac{1}{5/3} + \frac{1}{15} =$$

$$\frac{3}{5} + \frac{1}{15} = \frac{9}{15} + \frac{1}{15} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

$$R_v = \frac{3}{2} = 1,5 \Omega.$$

$$e. R_t = \frac{U}{I} = \frac{220}{4} = 55 \Omega.$$

$$R_0 = R_t - R_v = 55 - 1,5 = 53,5 \Omega$$

$$f. l = \frac{R + A}{f} = \frac{1,5 \times 0,785 \times 0,5^2}{0,5} = 0,58875 \text{ m.}$$

$$g. P_L = I_L^2 \times R_L = 0,4^2 \times 1,5 = 2,4 \text{ W}$$

$$P_R = I_R^2 \times R = 3,6^2 \times 1\frac{2}{3} = 21,6 \text{ W.}$$

2. Wanneer een trafo met een zachtstalen kern op een wisselspanning wordt aangesloten, dan ontstaat niet alleen in de secundaire wikkeling een inductiespanning. Het steeds wisselende veld zal tevens in de kern een inductiestroom opwekken loodrecht op de richting van het veld en daardoor warmte ontwikkelen, hetgeen verlies betekent.

b. Wanneer men de massieve kern beschouwt als te bestaan uit in elkaar geschoven cilinders, dan omvatten de wanden van deze cilinders een wisselend magnetisch veld, waardoor een inductiestroom wordt opgewekt.

c. Wervelstromen treden op in de kernen van transformatoren, in ankers van generatoren enz.; in het algemeen: wanneer een massief stalen gestel zich in een wisselend magnetisch veld bevindt.

3. a. Wanneer door de wikkeling van de spoel (om een zachtstalen kern) een wisselstroom gestuurd wordt, dan brengt deze in de kern een wisselend magnetisch veld teweeg.

Dit veld wekt op zijn beurt een wisselspanning op in de wikkeling, welke inductie-emk, tegengesteld gericht is aan de aangelegde klemspanning. Men spreekt dan ook van de *tegen-emk*. Daardoor is de stroom in de wikkeling veel kleiner, dan de klemspanning gedeeld door de ohmse weerstand zou doen vermoeden. De stroom wordt als het ware

4. De transformatieverhouding is:

$$N_p : N_s = 300 : 600 = 1 : 2.$$

$$U_p \cdot U_s = N_p : N_s \text{ of}$$

$$U_s = U_p \times \frac{N_s}{N_p}$$

$$U_s = 220 \times \frac{600}{300} = 440 \text{ V.}$$

De secundaire aangesloten belasting is inductievrij dus:

$$U_s \times I_s = P_s$$

$$440 \times I_s = 22000$$

$$I_s = \frac{22000}{440} = 50 \text{ A.}$$

De primaire stroom is:

$$I_p : I_s = N_s : N_p$$

$$I_p : 50 = 600 : 300$$

$$I_p = \frac{50 \times 600}{300} = 100 \text{ A.}$$

5. Om 60 liter water  $100 - 20 = 80$  °C in temperatuur te verhogen zijn nodig:

$$80 \times 60 = 4800 \text{ kcal}$$

$$\frac{4800}{0,24} = 20000 \text{ kWsec} = 20 \text{ MJ}$$

$$P = \frac{20000000}{2 \times 3600} = 2,64 \text{ kW.}$$

„gesmoord”; vandaar de aanduiding „smoorspoel”. Voor gelijkstroom is een dergelijke spoel als een ohmse weerstand te beschouwen.

b. Evenals bij de transformator in vraag 2 worden ook hier in de zachtstalen kern wervelstromen opgewekt.

Teneinde deze (electrische) stromen zoveel mogelijk tegen te gaan, moet hun stroomloop worden verhinderd, „geknipt”, hetgeen bereikt wordt door de massieve kern op te bouwen uit dunne plaatjes (lamellen) welke door papier of lak van elkaar geïsoleerd zijn.

c. Bij een transformator voor gering vermogen, welke in telefoonschema's veel voorkomen, is de kern tevens van een luchtspleet voorzien om bij zgn. pulserende gelijkstroompjes verzadiging van het zachtstaal door de gelijkstroom tegen te gaan. Eveneens wordt wel gebruikt gemaakt van ijzerpoeder met een bindmiddel.

Tegenwoordig worden kerntjes van ferroxube vervaardigd, welke zeer geringe verliezen geven.



# Het lezen van schakelingen VII 65-074

J. C. BRAKEL

(Vervolg van blz. 294)

## 30. Relais Ab

Zodra bij het overnemen van een verbinding contact  $u^{\text{II}}$  wordt omgelegd, worden de relais R en Ab in serie geschakeld, althans de wikkeling 4-5 van relais Ab. In deze stroomloop komt in eerste instantie wel relais Ab op, maar relais R nog niet, omdat door de weerstand van relais Ab (wikkeling 4-5, 950 ohm), relais R niet voldoende wordt bekrachtigd.

De weerstand in deze keten is  $150 + 45 + 950 = 1145$  ohm. De stroom wordt dan  $28 : 1145 = 0,024$  ampère. De beide wikkelingen 1-2 en 2-3 van relais R hebben samen  $2500 + 1300 = 3800$  windingen. Het aantal AW bedraagt dus  $3800 \times 0,024 = 91$  AW. Dit is te weinig om relais R te doen opkomen.

Relais Ab heeft 12000 windingen, zodat het aantal AW  $12000 \times 0,024 = 288$  wordt. Als het goed is moet hiervan het aantal AW berekend worden bij 22 volt bedrijfsspanning. De stroom wordt dan  $22 : 1145 = 0,019$  ampère. Het aantal AW  $12000 \times 0,019 = 228$  AW. Voor een dergelijk relais aan de krappe kant. Maar goed, relais Ab komt op en met contact  $ab^{\text{II}}$  wordt dan de wikkeling van 55 ohm van relais Ab parallel met die van 950 ohm geschakeld. Hierdoor wordt de stroom door relais R belangrijk verhoogd. De vervangingsweerstand van de

beide wikkelingen van relais Ab is  $\frac{950 \times 55}{950 + 55} = 52$  ohm. De weerstand van de relais Ab en R in de serie is nu  $195 + 52 = 247$  ohm. De stroom is dus  $22 : 247 = 0,09$  ampère. Het aantal AW voor relais R wordt dan  $3800 \times 0,09 = 342$  AW, waardoor relais R nu wel opkomt.

Na het opkomen wordt de 45 ohmwikkeling kortgesloten door contact  $r^{\text{III}}$ , zodat nu de weerstand  $150 + 52 = 202$  ohm wordt en de stroom  $22 : 202 = 0,11$  ampère. Het aantal AW  $1300 \times 0,11 = 143$  AW. Hierover blijft relais R op. Relais Ab wordt gehouden met het volgende aantal AW. De stroom door beide wikkelingen te samen is ook 0,11 ampère en verhouden zich als 1 : 17, respectievelijk van wikkeling 4-5 en 1-2. De stroom door wikkeling 4-5 is  $\frac{1}{18}$ , door

wikkeling 1-2  $\frac{17}{18}$  van 0,11 ampère. Door wikkeling 4-5 gaat dus  $0,11 : 18$

$= 0,006$  ampère en door wikkeling 1-2 dus  $\frac{17}{18}$  van 0,11 ampère  $= 0,104$  ampère. Wikkeling 4-5 levert  $12000 \times 0,006 = 72$  AW en wikkeling 1-2 dus  $1500 \times 0,104 = 156$  AW. Samen  $72 + 156 = 228$  AW.

Uit deze wijze van schakelen blijkt, dat eerst relais Ab op moet komen en daarna pas relais R. Het is dus kennelijk de bedoeling eerst alle voorbereidingen te treffen, die een juiste overname moeten bewerkstelligen, voordat relais R op mag komen. Met het opkomen van relais R wordt relais C tot afvallen gebracht en de NS ingeschakeld.

### 31. Functies van de contacten van relais Ab

De functies van de diverse contacten van relais Ab worden hierna nader omschreven.

### 32. Verbreekcontacten $ab^I$ en $ab^{II}$

Door het verbreken van de contacten  $ab^I$  en  $ab^{II}$ , respectievelijk van het eerste en tweede externe orgaan, wordt verhinderd, dat voor het geval op het eerste externe orgaan een verbinding wordt overgenomen, het tweede externe orgaan voor een uitgaande externe verbinding, niet kan testen op de aansluiting die de verbinding van het eerstgenoemde externe orgaan moet overnemen. In het externe orgaan waar een verbinding overgenomen wordt is relais B af, zodat van dit orgaan toch de testweg voor relais C gehandhaafd blijft ondanks het verbreken van contact  $ab^I$  en wel via contact  $b^I$ . In het tweede externe orgaan, waarvan de NS draait voor een uitgaande verbinding, is relais B nog niet afgevallen, zodat contact  $b^I$  nog geopend is en dus geen aarde met relais C is verbonden; contact  $ab^{II}$  is hier verbroken.

Als even wordt aangenomen, dat in het tweede externe orgaan contact  $ab^{II}$  niet aanwezig is en relais C direct met aarde is verbonden, dan kan tijdens het draaien van de NS van dit orgaan, via de met een stippellijn aangegeven stroomloop relais C opkomen (zie figuur 22). De NS van voornoemd orgaan, wordt dan ingesteld op de aansluiting, die via het eerste externe orgaan in ruggespraak is gekozen.

### 33. Wisselcontact $ab^I$

De bedoeling van de verbreekzijde van het wisselcontact  $ab^I$  is om te verhinderen dat op twee externe organen tegelijkertijd een verbinding overgenomen kan worden. Zodra immers met contact  $hx^I$  relais HO is opgebracht en daarna contact  $hx^I$  wordt teruggelegd, komt in het externe orgaan relais U op en direct daarna relais Ab.

Door het omleggen van contact  $hb^I$  wordt voorkomen, dat hierna van het andere interne organen, bij het omleggen van contact  $hx^I$ , relais HO ingeschakeld kan worden.

De mogelijkheid is echter aanwezig dat, wanneer op beide toestellen die een verbinding over moeten nemen nagenoeg tegelijkertijd de aardtoetsen worden ingedrukt, de relais HO van beide interne organen opkomen. Wanneer in dit geval de tijd tussen het weer loslaten van de toetsen, hetgeen neerkomt op het terugleggen van de wisselcontacten  $hx^I$ , kleiner is dan het achtereenvolgens opkomen van de relais U en Ab, dan komen beide relais U in de externe organen op.

Mocht dit het geval zijn, dan zorgen de in serie geschakelde contacten  $u^{II}$  in de externe organen er voor, dat van slechts één orgaan relais R kan opkomen.

Met dit laatste wordt dus bereikt dat slechts één NS – nl. die van het eerste externe orgaan – wordt ingeschakeld en alleen de testweg van het betreffende orgaan met relais R wordt voorbereid.

Een klein addertje schuilt hierbij onder het gras en dat is nl., dat na het instellen van de eerste NS relais U afvalt en met het terugleggen van contact  $u^I$ ,

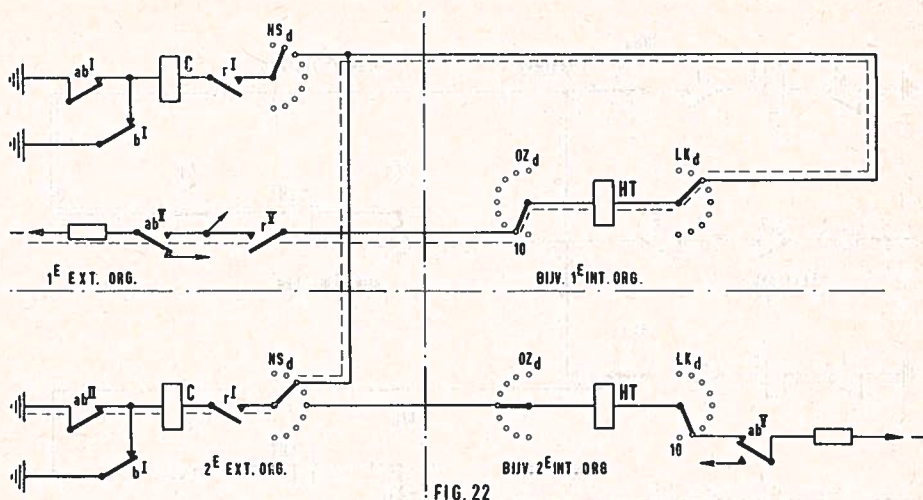


FIG. 22

relais R van het tweede externe orgaan wordt ingeschakeld; relais Ab blijft hierbij op, zodat relais R van het tweede externe orgaan direct opkomt.

Relais R van het eerste orgaan valt behoorlijk vertraagd af, waardoor de eerste testweg nog enige tijd gehandhaafd blijft. Deze tijd wordt bepaald door het achtereenvolgens afvallen van de relais HC (traag) en HP in het interne orgaan. Wanneer dus de NS van het tweede externe orgaan op een aansluiting staat, net vóór het contact waar zo juist een verbinding is overgenomen, dan is het niet uitgesloten, dat relais C van het tweede externe orgaan over de nog niet verbroken eerste testweg opkomt (zie de met een stippellijn aangegeven testweg in figuur 23). De beide relais C van de organen staan dan weliswaar parallel, doch relais C van het tweede externe orgaan krijgt nog voldoende AW om op te komen.

Alles met elkaar genomen is de kans, dat een dergelijke situatie zal ontstaan wel klein, maar het is altijd belangrijk te weten, dat de mogelijkheid aanwezig is.

### 34. Contact $ab^{IV1}$

Contact  $ab^{IV1}$  is nodig om te voorkomen dat relais C, van een in oproepstand staand extern orgaan, ontijdig opkomt, als het bedieningstoestel (enkelvoudig toestel) bezet is. Indien nl. een externe verbinding door het bedieningstoestel doorgegeven moet worden naar een ander toestel en de verbinding wordt overgenomen, dan wordt op het moment dat relais R in bijv. het eerste externe orgaan opkomt, door contact  $r^{III}$  de c-draad verbroken.

Staat op hetzelfde ogenblik het tweede externe orgaan op beantwoording te wachten en contact  $10^I$  is gemaakt op het moment dat contact  $r^{III}$  van het eerste externe orgaan verbreekt, dan valt relais R van de lijnstroomloop van het bedieningstoestel niet af, omdat de relais R en T van deze aansluiting opblijven over de c-draad van het in oproep staande tweede externe orgaan. Een en ander is weergegeven in figuur 24.

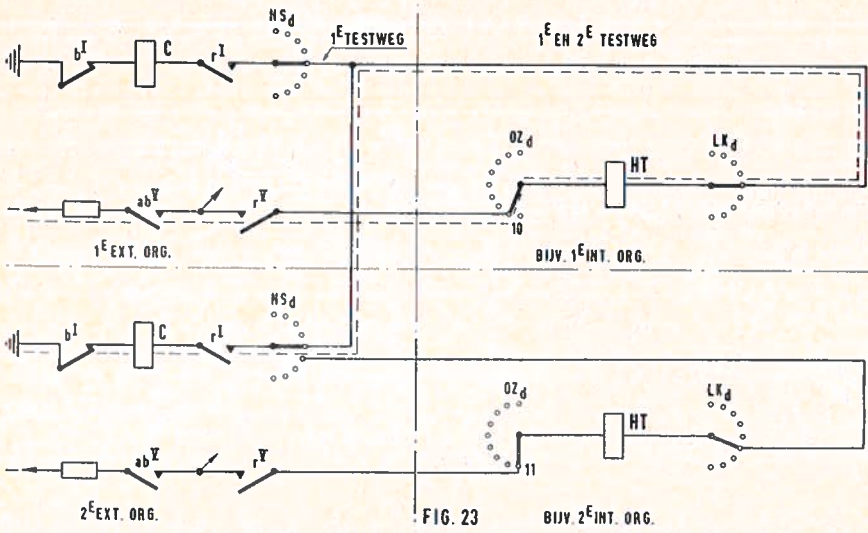


FIG. 23

Verondersteld wordt dus in dit geval, dat contact  $lo^I$  direct met aarde is verbonden. Relais C van het tweede externe orgaan komt dan op, in serie met de nog niet afgefallen relais R en T van het bedieningstoestel. Het gevolg hiervan is, dat het tweede externe orgaan via de contacten  $c^I$  en  $c^{III}$  wordt doorgeschakeld naar het bedieningstoestel. Aangezien de microtelefoon niet op de haak is gelegd, omdat de bedieningspersoon nog geen bezettoon heeft gehoord, wordt dus de oproep van het tweede externe orgaan automatisch beantwoord. In zoverre beantwoord, dat de bedieningspersoon er niet van op de hoogte is, dat de doorschakeling met de oproeper tot stand is gebracht. Dit is dus een abnormale situatie.

Door het aanbrengen van contact  $ab^{IV1}$  in de testweg van de c-draad, kan relais C van het tweede orgaan eerst dan opkomen, als de verbinding is overgenomen en dus contact  $ab^{IV1}$  weer is gemaakt. Aan het bedieningstoestel is

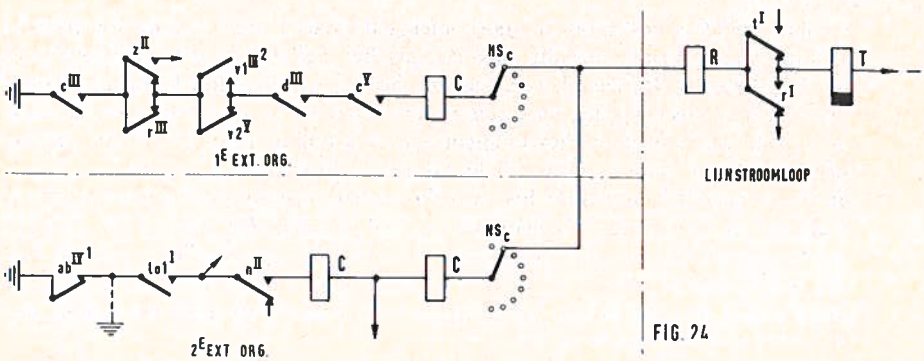


FIG. 24

dan reeds de bezettoon gehoord en de microtelefoon op de haak gelegd. Mocht dit laatste nog niet het geval zijn, dan kan toch relais C niet opkomen, omdat de c-draad in de lijnstroomloop van het bedieningstoestel dan nog verbroken is door contact t<sup>I</sup>. De aansluiting blijft immers in de vangstand staan, zolang de microtelefoon nog niet op de haak is gelegd.

### 35. Verbreekcontact ab<sup>V</sup>

Met verbreekcontact ab<sup>V</sup> in de geleiding die loopt van het 10e contact van de LKb naar minus, wordt relais HX tot afvallen gebracht. Wanneer tijdens het overnemen met behulp van bijv. het eerste interne orgaan, juist via het tweede interne orgaan een 0 is gekozen en wel voor het tot stand brengen van een uitgaande verbinding, dan wordt – met het verbreken van contact ab<sup>V</sup> in de b-draad – relais HX van het tweede orgaan tot afvallen gebracht. Blijkbaar moet voorkomen worden, dat de NS van het over te nemen orgaan kan testen op het contact van de aansluiting, van waaruit een 0 is gekozen en wel over: aarde, b<sup>I</sup>, r<sup>I</sup>, C, arm en contact NSd, multipeling, contact en arm OZd, hp<sup>III</sup>2, hx<sup>II</sup>, hp<sup>V</sup>, hn<sup>III</sup>, arm en contact OZe en de weerstand van 400 ohm voor opschakelmogelijkheid. De aansluiting van waaruit een 0 is gekozen, moet dan ingericht zijn voor opschakelmogelijkheid. Er is echter geen sprake van, dat relais C in het over te nemen orgaan over de weerstand van 400 ohm kan opkomen.

### 36. Maakzijde contact ab<sup>V</sup>

Van het wisselcontact ab<sup>V</sup> wordt de maakzijde gebruikt, om in samenwerking met contact r<sup>V</sup> het contact van de aansluiting – waarnaar het externe orgaan overgeschakeld moet worden – op de NSd-boog met minus te markeren en wel via de OZd en de LKd. Zodra de arm NSd op het gemarkeerde contact komt, wordt dus relais C, via de contacten r<sup>I</sup> en b<sup>I</sup>, bekrachtigd en de NS van de RO geïsoleerd.

### 37. Verbreekzijde contact ab<sup>V</sup>

De verbreekzijde van het wisselcontact ab<sup>V</sup> is nodig om te verhinderen, dat relais C van een over te nemen extern orgaan kan testen op de minus verbonden met contact 10 van de LKd. Dit zou mogelijk kunnen zijn als toevallig, even voor of tegelijkertijd met het overnemen van een externe verbinding, een van de andere aansluitingen een 0 kiest. Laatstgenoemde aansluiting zou dan ook op het contact van de NSd-boog met minus worden gekenmerkt.

### 38. Relais R

Relais R is traag gemaakt om er voor te zorgen, dat bij uitgaand verkeer, als over de NSd wordt getest en relais C in het externe orgaan opkomt, deze testweg niet wordt verbroken, voordat relais C in de c-draad is overgenomen. Dit overnemen van relais C in de c-draad is alleen mogelijk, als de aarde op de c-draad in het interne orgaan, door het openen van contact hc<sup>V</sup>, is weggenomen. Zolang contact hc<sup>V</sup> nog gemaakt is, blijft immers relais C op via de

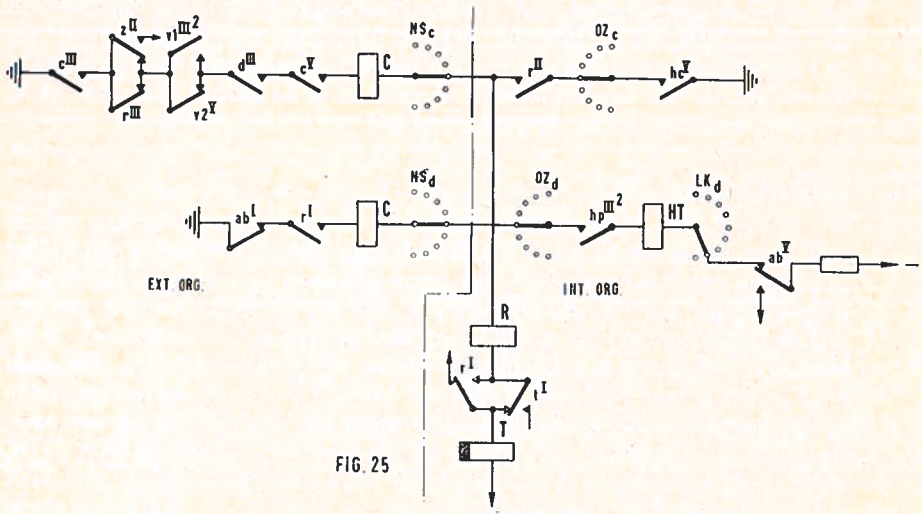
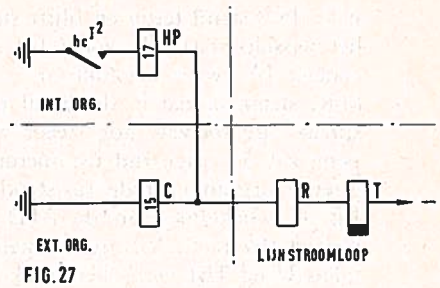
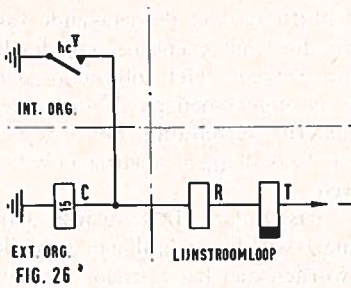


FIG. 25

NSc, de multipeling van de oproeper die een 0 heeft gekozen, de OZc en contact hc<sup>V</sup> kortgesloten (zie figuur 25).

De testweg, waarin de relais C en HT zijn opgenomen, wordt beheerst door de contacten r<sup>I</sup> en hp<sup>III2</sup>. De relais R en HP moeten dus later afvallen dan het trage relais HC in het interne orgaan. Aangezien beide relais R en HP in de c-draad van de LK afhankelijk zijn van contact hc<sup>I2</sup>, zal dus eerste relais HC moeten afvallen, voordat de relais R en HP worden uitgeschakeld. De zekerheid hierbij is, dat bij het uitschakelen van laatstgenoemde relais door contact hc<sup>I2</sup>, ook de kortsluiting van relais C in de c-draad, door contact hc<sup>V</sup> is weggenomen. Er is dus voldoende gelegenheid relais C in de c-draad van het externe orgaan over te nemen. In figuur 26 is de kortsluiting van relais C op een meer overzichtelijke wijze weergegeven. Het enige dat nog een spaak in het wiel zou kunnen steken is het vroegtijdig terugleggen van contact b<sup>V</sup>, dat in serie met de relais R en PH in de c-draad van de LK is opgenomen. Hierdoor zou relais HP niet door contact hc<sup>I2</sup>, doch eerder door contact b<sup>V</sup> worden uitgeschakeld. Dit geldt alleen voor het laatste externe orgaan. Contact hp<sup>III2</sup> zou dan de d-draad openen, voordat contact hc<sup>V</sup> de kortsluiting van relais C in de c-draad van de NS zou wegnemen. Relais C in de c-draad zou dan niet overgenomen worden van de d-draad. Het is dus noodzakelijk, dat relais B zó traag afvalt, dat de c-draad van de LK niet wordt verbroken door het terugleggen van contact b<sup>V</sup>, doch door het openen van contact hc<sup>I2</sup>. Het te vroeg uitschakelen van relais R speelt in deze geen rol, omdat het traag afvalt vanwege de kortsluiting van wikkeling 1-2 door contact r<sup>III</sup>.

De hiervoor beschreven eventuele moeilijkheid met het te vroeg terugleggen van contact b<sup>V</sup>, heeft alleen betrekking op het tweede dus laatste externe orgaan. Indien het contact b<sup>V</sup> van het eerste externe orgaan te vroeg wordt teruggelegd, dan wordt in de c-draad van de LK, relais R van het tweede externe orgaan opgenomen. Het gevolg hiervan is, dat de NS van het tweede orgaan wordt bewerkt en zelfs, als bijv. relais B van het tweede externe orgaan



iets trager is dan dat van het eerste orgaan, het tweede externe orgaan met dezelfde aansluiting wordt verbonden als waarop het eerste externe orgaan is ingesteld. Dit zou het geval kunnen zijn als het in deze een laag genummerde aansluiting betreft en als de arm NSd van het tweede externe orgaan op het contact van de betreffende aansluiting komt en de testweg, waarover het eerste externe orgaan is ingesteld, nog niet is verbroken door contact  $hp^{III2}$ .

Bij het overnemen van een externe verbinding wordt relais C in de c-draad niet kortgesloten, omdat relais HP (17 ohm) parallel met relais C is ingeschakeld (zie figuur 27). De stroom door relais C is dan nog voldoende om relais C in de c-draad te houden, totdat contact  $hc^I2$  wordt geopend. Het is in deze beslist noodzakelijk, dat relais C parallel met relais HP opblijft, omdat de testweg voor relais C in de d-draad – na het testen – betrekkelijk snel wordt verbroken. Als nl. relais C opkomt, wordt relais U uitgeschakeld en tengevolge van het terugleggen van contact  $u^{II}$  wordt relais Ab tot afvallen gebracht. Met contact  $ab^V$  wordt dan reeds de testweg over de d-draad verbroken. Het afvallen van de relais U en Ab gaat zo snel, dat contact  $ab^V$  de testweg zal verbreken voordat contact  $hc^I2$  wordt geopend.

Verder is het traag afvallen van relais R nog van belang voor het opbrengen van relais S, in verband met een onvolkomen inbeslagname (zie punt 23). Voor uitgaand extern verkeer moet in ieder geval contact  $r^I$  zolang omgelegd blijven, dat de relais S en V1 opgekomen zijn. Indien contact  $r^I$  wordt teruggelegd, voordat relais V1 is opgekomen, dan zal een onvolkomen inbeslagname toch nog tot stand kunnen komen. Relais V2 wordt dan niet ingeschakeld en dus ook contact  $v2^V$  niet verbroken.

Voor het overnemen heeft het wisselcontact  $r^I$  in de b-draad geen betekenis, omdat tijdens het transport contact  $u^{III}$  relais S ingeschakeld houdt en dus ook relais V1 op blijft.

### 39. Relais Th1

Tijdens het overnemen van een externe verbinding, wordt tegelijkertijd met het houden van relais U, ook relais Th1 ingeschakeld. Wanneer na enkele seconden de intussen ingeschakelde NS niet heeft getest, wordt contact  $th1$  omgelegd en relais B ingeschakeld. Bij het omleggen van contact  $b^{III}$  worden de stroomlopen van de relais U en Th verbroken, waarna eveneens de relais S, V1 en R afvallen. Met het openen van contact  $s^{II1}$  wordt de verbinding naar de lokale centrale verbroken. Na het openen van contact  $r^V$  keert de NS

naar de 0-stand terug en blijft staan. Relais B blijft op over de maakzijde van het wisselcontact  $h^{III}$ , zodat het externe orgaan door het eveneens omgelegde contact  $b^V$ , weer beschikbaar is voor uitgaand verkeer. Het interne orgaan blijft staan, omdat in dit geval relais HT niet is opgekomen en de in ruggespraak opgeroepene nog steeds wacht op de externe verbinding. De opgeroepene zal na enige tijd de microtelefoon op de haak leggen, waarna ook het interne orgaan naar de ruststand zal terugkeren.

Bij de schakeling van de PTD Gv gaat het iets anders. Daar wordt door contact  $th1$  relais V2 ingeschakeld en met contact  $v2^I$  de stroomlopen voor de relais U en Th1 verbroken. Ook in dit geval worden met het openen van contact  $u^{III}$  achtereenvolgens de relais S en V1 uitgeschakeld en met het terugleggen van contact  $u^I$  de relais R en Ab tot afvallen gebracht. Met contact  $s^{II1}$  wordt eveneens de verbinding met de locale centrale verbroken. Met behulp van de combinatie relais V1 al af en relais V2 nog op, wordt via de contacten  $v1^{I1}$  en  $v2^{III}$  relais B1 (wikkeling 4-5) ingeschakeld. Als daarna ook contact  $v2^{III}$  wordt geopend, is het de bedoeling dat relais B1 over de wikkelingen 1-2 en 2-3 en contact  $b1^{II}$  tussen de a/b draden gehouden blijft en wel over de voeding van de locale centrale. De functie van relais B1 zal hierna nader wordt aangegeven. In ieder geval wordt het externe orgaan niet eerder vrijgegeven, voordat relais B1 is afgevallen en via het verbreekcontact  $b1^{IV}$  relais B is opgekomen.

#### 40. Wisselcontact $h^{III}$

De verbreekzijde van het wisselcontact  $h^{III}$ , aangebracht in serie met relais V1, is gewenst om te voorkomen, dat relais V1 opkomt voordat relais H is afgevallen. Wanneer nl. bij het beantwoorden van een inkomende oproep relais S opkomt, wordt met contact  $s^{IV}$  relais H uitgeschakeld. Als wordt verondersteld dat contact  $s^{II2}$  direct met aarde is verbonden, dan wordt dus bij het maken van contact  $s^{II2}$  relais V1 direct ingeschakeld. Met het omleggen van contact  $v1^I$  wordt dan de binnenzijde van het externe orgaan doorgeschakeld, althans wat de overdracht betreft, naar de buitenzijde, terwijl relais H nog niet is afgevallen, omdat het traag afvalt. Zolang relais H nog op is, kan er via het maakcontact  $h^V$  nog belstroom gezonden worden naar het bedieningstoestel. Aangezien het contact  $v1^I$  is omgelegd, is de overdraagspoel Tr dus niet meer kortgesloten en zal de belstroom voor een deel, althans als een bepaalde toon, via de overdraagspoel Tr worden doorgegeven naar de oproeper. Een en ander wordt dus voorkomen, door relais V1 eerst dan op te brengen als het wisselcontact  $h^{III}$  is teruggelegd. Het is dan zeker, dat het contact  $h^V$  weer geopend is, voordat contact  $v1^I$  wordt omgelegd en er geen belstroom meer op de a/b draden gebracht kan worden.

(wordt vervolgd)