

STUDIEBLAD

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

P.T.T.

1e JAARGANG No. 6

15 AUG. 1946

UITGEGEVEN DOOR DEN AMBTENAARSBOND, DOOR PLICHT TOT RECHT EN
ST. PETRUS, SAMEN VORMENDE DE BEDRIJFSUNIE VAN P.T.T. ORGANISATIES

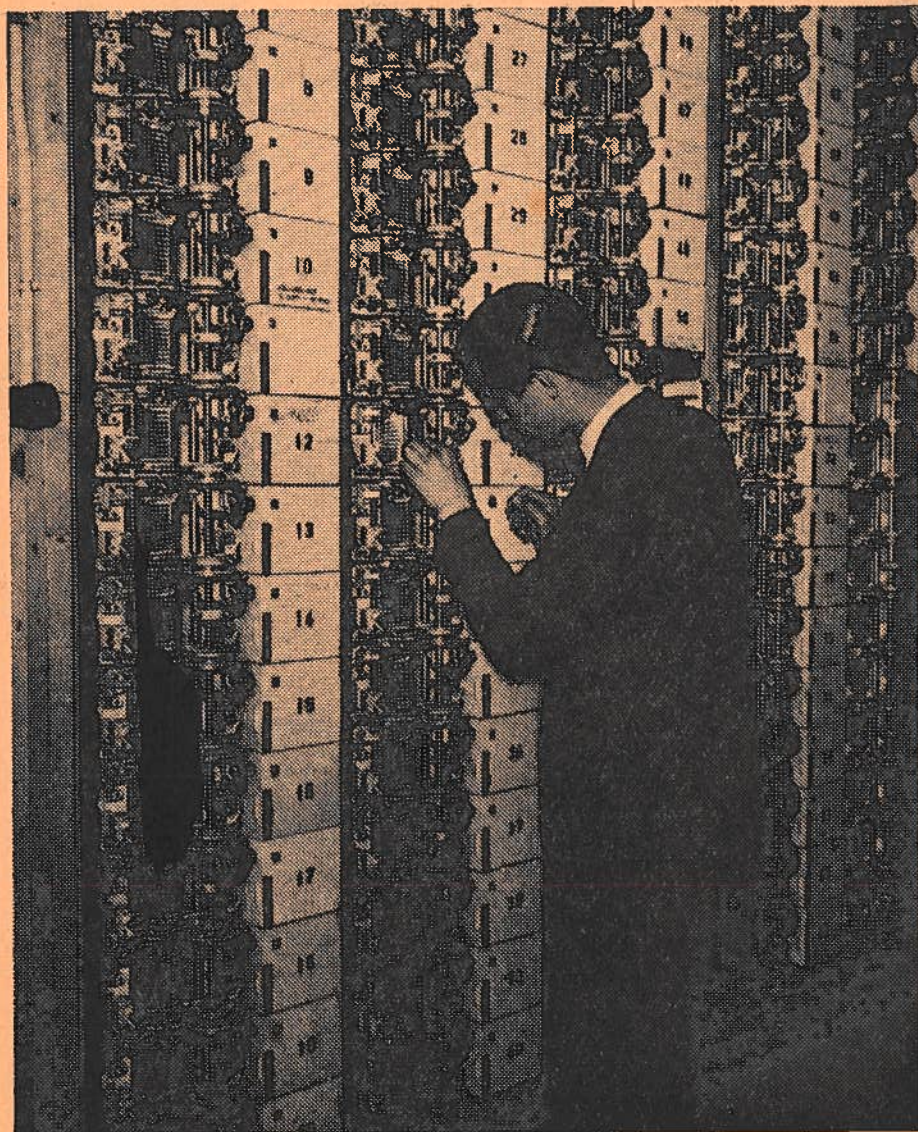
Redactie:

Apeldoornschelaan 108
Tel. 391954 DEN HAAG

Administratie:

L. Copes van Cattenburch 10
DEN HAAG Giro 4073

Verschijnt maandelijks



BELL-TELEPHON CENTRALE

Voor de technici bij de PTT, die hun werkzaamheden vinden in de Belltelefoon centrales, is een rubriek geopend, welke tot doel heeft voor hen een middel te zijn hun kennis op dit gebied uit te breiden.

Naast schemabeschrijvingen, welke in een eenvoudigen vorm gegeven zullen worden en welke zullen bestaan uit het apart belichten van belangrijke schakelingen, waarbij

ons allen en ons bedrijf ten goede zal komen.

Impulsoverdracht

Een telefoontoestel, hetwelk is aangesloten op een automatische telefooncentrale, moet door middel van een kiesschijf in staat zijn, andere, op deze centrale aangesloten toestellen, te bereiken. De onderbrekingen van het impulscontact van de kiesschijf zullen dus in de centrale een zoodanige verandering teweeg moeten brengen, dat uiteindelijk verbinding wordt verkregen tusschen oproeper

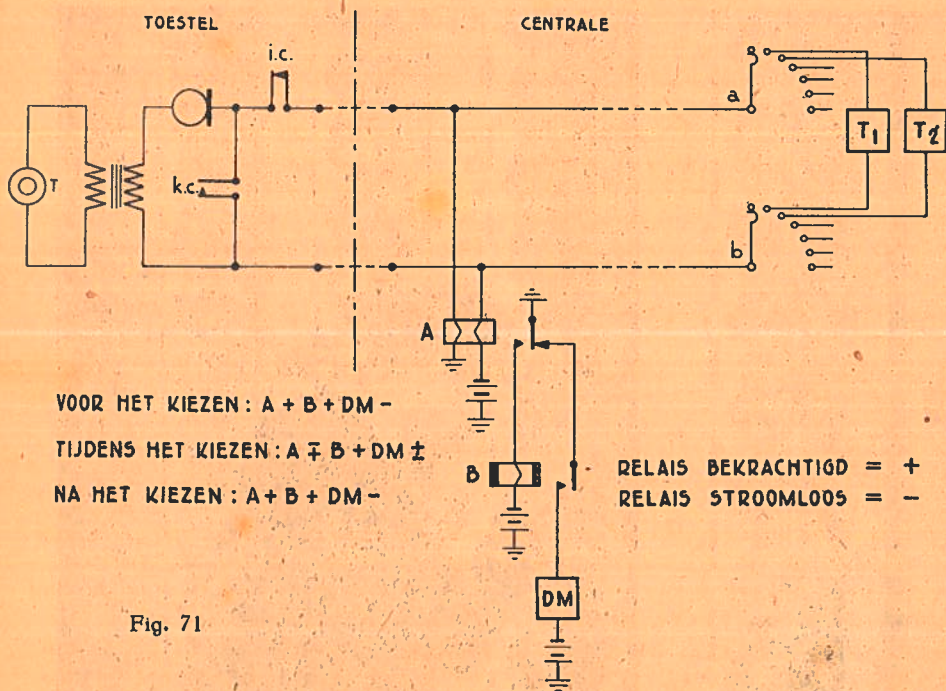


Fig. 71

zoo noodig vergelijkingsschakelingen van andere systemen besproken zullen worden, is dit doel te bereiken door het uitwisselen van praktische ervaringen en het stellen van vragen.

Het slagen van deze rubriek is dan ook in groote mate afhankelijk van de medewerking van allen, die zich voor deze stof interesseeren.

Wij roepen hen daarom op mede te helpen deze rubriek op het gewenschte peil te brengen, hetgeen

en opgeroepene.

Bij de foto op de voorpagina

De voorpagina toont ons dezen keer een kijkje in een B.T.M.-centrale. Men ziet hier de rekken met kiezers.

In verband met de vacantie's verschijnt ons blad deze maand een week later.

Fig. 71. geeft aan, hoe deze impuls-overdracht in principe bij de BTM centralen plaats vindt. Hieruit blijkt, hoe de onderbrekingen van het impulscontact van de kiesschijf worden overgebracht op den drijfmagneet van een stapschakelaar.

Om het geheel wat duidelijker voor te stellen doet hier de stapschakelaar dienst als lijnkieser, waarvan de borstels met de spreekdraden zijn verbonden, terwijl op de contactbank eenige toestellen zijn aangesloten en alles, wat niets met de impuls-overdracht te maken heeft, is weggelaten.

Nu de verklaring van figuur 71.

Bij afgenomen microtelefoon staat relais A bekrachtigd over het spreekcircuit van het toestel en heeft relais B opgebracht. B is een traag relais, hetgeen in principe-schema's wordt aangeduid d.m.v. dik getrokken zijlijnen. De vertraging wordt verkregen door een blanke koperdraadwikkeling om de kern van het relais.

Voor het kiezen: $A + B + DM -$
 Tijdens het kiezen: $A \mp B + DM \pm$
 Na het kiezen: $A + B + DM -$
 Beschouwen we nu eens de kies-schijf. De snelheid hiervan is door een reguleur regelbaar en bedraagt ± 1 sec. voor het uitzenden van 10 impulsen (cijfer 0). De tijd van een impuls bedraagt dus 100 milliseconden (100 msec).

Onder een impuls verstaan we een onderbreking met de daaropvolgende sluiting. De verhouding tusschen den openingstijd en den sluitingstijd van het impulscontact tijdens een impuls noemen we de impulsverhouding.

Deze impulsverhouding is niet voor elk fabrikaat gelijk. Is de impulsverhouding 2 : 1, dan wil dit zeggen, dat in dit geval de tijd van openen 2 maal zoo groot is als de tijd van sluiten.

Fig. 72 geeft het tijddiagram van eenige impulsen met een impulsverhouding van 2 : 1. Elke onderbreking duurt hier dus 67 msec.

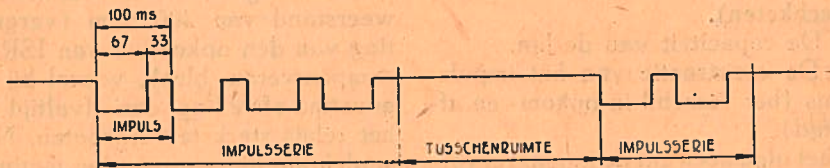


Fig. 72

Wordt een cijfer gekozen, dus de keten een aantal malen onderbroken, dan zal relais A de impulsen volgen en dus zooveel malen afvallen.

Relais B blijft echter door zijn vertraging aangetrokken.

Bij elke onderbreking van het impulscontact van de kiesschijf wordt dus een keten gesloten, waardoor DM wordt bekrachtigd. Tijdens het kiezen van b.v. cijfer 7 trekt DM dus 7 maal zijn anker aan, hetwelk er voor zorg draagt, dat de borstels 7 stappen verder gaan.

Resumeerend heeft men dus het volgende :

De tot één cijfer behorende impulsen noemt men een impulsserie.

Keeren we nu terug naar de centrale, dan is het begrijpelijk, dat het B-relais een zoodanige vertraging moet hebben, dat de impulsopening ruimschoots wordt overbrugd. In ons voorbeeld dus meer dan 67 msec. Ook moet nog bij de constructie van het B-relais rekening worden gehouden met het feit, dat elke onderbreking van het impulscontact in het B-relais een veldvermindering geeft (het veld wordt door de aanwezigheid van de blanke koperwikkeling niet nul), terwijl de kortere sluitingstijd (33 msec.) niet in staat is deze

vermindering volledig aan te vul-
len. Hierdoor bestaat het gevaar,
dat bij een lange impulsserie het
veld op 't laatst zoo sterk vermin-
derd is, dat het B-relais afvalt,
waardoor de stapschakelaar te vroeg
stopt.

Daarom wordt dan ook aan B een
groot aantal ampèrewindingen toe-
gekend, zoodat het afnemen van het
magnetisch veld geen invloed heeft
op het houden van het relais.

Bij de toepassing van de schakeling
van fig. 71 blijkt impulsvervorming
te kunnen optreden. Dat wil zeggen,
dat de impulsverhouding van het
impulscontact van de kiesschijf niet
gelijk is aan die van het maakcon-
tact van het A-relais.

Deze impulsvervorming kan ont-
staan door verschillende factoren.

1e. De afleiding van de abonnédra-
den (isolatieweerstand).

2e. Den weerstand van de abonné-
draden.

3e. Het al of niet overbruggen van
het impulscontact van de kiesschijf
door een condensator (vonken-
bluschetens).

4e. De capaciteit van de lijn.

5e. De constructie van het impuls-
relais (het verschil in opkom- en af-
valtijd).

In het algemeen zal de impulsvervor-
ming zoodanig zijn, dat de openings-
tijd van het maakcontact van A
kleiner is dan die van het impuls-
contact van de kiesschijf, doordat
tengevolge van de meeste der boven-
staande factoren de afvaltijd van A
groter wordt. Hierdoor wordt de
sluitingstijd van het rustcontact van
A kleiner en dus de stroomstooten
naar DM korter.

In de gevallen, dat de impulsover-
dracht direct plaats vindt, zooals in
fig. 71, zal de impulsvervorming niet
zoo groot zijn, dat deze invloed uit-
oefent op de goede werking van de
impulsoverdracht.

Groeter wordt die kans, indien de
impulsoverdracht plaats vindt via

een impulsoverdrager, zooals bij-
voorbeeld in den 7025 BTM huis-
telefoon-automaat het geval is.

Fig. 73 geeft hiervan het principe-
schema weer, waarin eveneens alles,
wat niet met de impulsoverdracht te
maken heeft, is weggelaten (ook de
vonkbluschetens).

Hierin geeft CSR de impulsen door
naar RBR, die de impulsen over-
draagt aan ISR (instaprelais) in
het register. Het RBR had een lichte
koperdemping, welke bestond uit
twee lagen vertind koperdraad van
0,4 mm. In de praktijk bleek echter
door dezen vorm van impulsover-
dracht sterke impulsvervorming te
kunnen optreden, waardoor het ISR
te kort werd onderbroken en het
voorkwam, dat dit relais niet op de
impulsen reageerde.

Deze impulsvervorming ontstond in
hoofdzaak door het RBR relais en
uite zich vooral, wanneer dit relais
niet gunstig gesteld was.

De koperdemping van RBR, welke
vermoedelijk was aangebracht om
de werking van den inductieven
weerstand van 200 ohm (vergroo-
ting van den opkومتijd van ISR) te
compenseeren, bleek, vooral bij on-
gunstige afstelling, den afvaltijd van
het relais sterk te vergrooten. Naar
aanleiding hiervan werden metingen
verricht met behulp van een impuls-
schrijver. Daar het te ver zou voe-
ren al deze resultaten te vermelden,
zal worden volstaan met eenige cij-
fers, welke de gemiddelden zijn van
verschillende waarnemingen.

Hierdoor verkreeg men de volgende
waarden :

Impulsverhouding kiesschijf =	62 : 38
Impulsverhouding m.c. CSR =	57 : 43
Impulsverhouding m.c. RBR =	49 : 51
Impulsverhouding m.c. ISR =	46 : 54
Verhouding sluiten-openen r.c.ISR	= 43 : 57

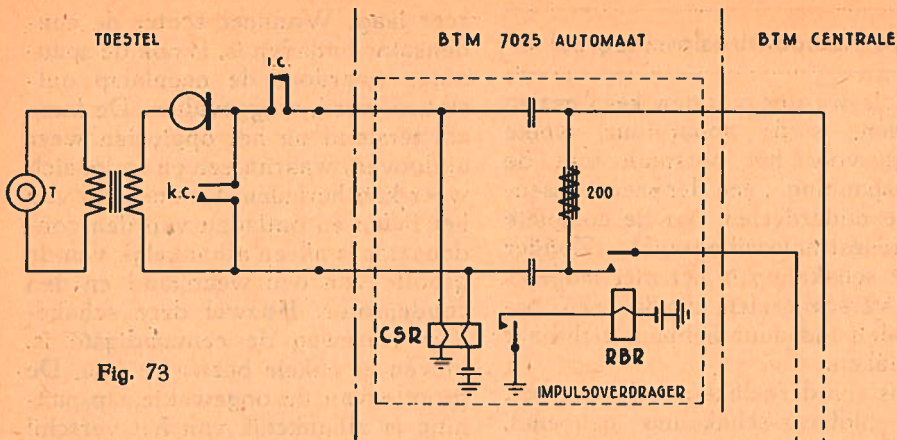


Fig. 73

Bij ongunstige afstelling van het RBR relais bleek de impulsverhouding op het m.c. zelfs 34 : 66 te bedragen. Nadat het oude RBR relais was vervangen door een nieuw relais zonder koperdemping, werden de metingen herhaald.

Hierbij bleek vooral, dat de afstelling van het relais weinig invloed meer had op de impulsvervorming. De gemiddelde waarden waren als volgt :

Impulsverhouding kiesschijf = 62 : 38

Impulsverhouding m.c. CSR = 57 : 43

Impulsverhouding m.c. RBR = 57 : 43

Impulsverhouding m.c. ISR = 54 : 46

Verhouding sluiten-openen r.c. ISR = 51 : 49

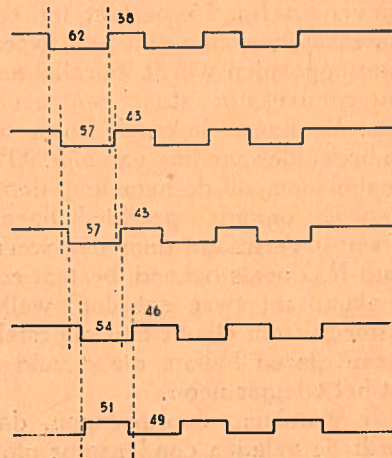
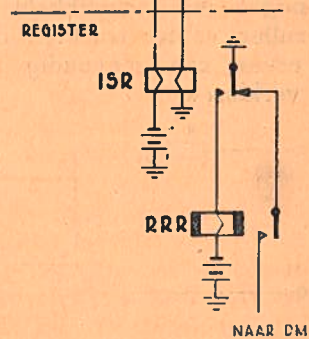


Fig. 74

Fig. 74 geeft van die resultaten de tijddiagrammen weer.

Naar aanleiding van bovenstaande resultaten werden in de 7025 BTM

huisautomaten de bestaande RBR relais vervangen door RBR's zonder koperdemping, met gunstig gevolg.

(wordt vervolgd)

De Kathodestraaloscillograaf IV

Zoals we den vorigen keer gezien hebben, is de apparatuur, welke zorgt voor het ontstaan van de „kipspanning”, een der meest essentiële onderdelen van de complete kathodestraaloscillograaf. Zonder deze schakeling is het niet mogelijk om verschijnselen, welke een bepaalden tijdsduur hebben, zichtbaar te maken.

Nu is een dergelijke schakeling, ook wel tijdbasis-schakeling genoemd, nogal een ingewikkeld geval; we zullen echter trachten de werking ervan zoo eenvoudig mogelijk te verklaren.

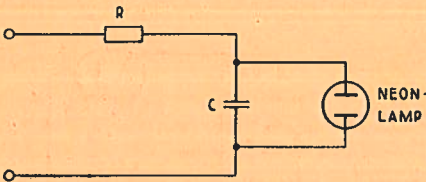


Fig. 75

De eenvoudigste schakeling, weergegeven in fig. 75 bestaat uit een condensator, welke via een weerstand opgeladen wordt. Parallel aan den condensator staat een neonlamp. Wanneer de condensator tot een bepaalde spanning van bijv. 90 V is opgeladen, zal de neonlamp doorslaan. Dit ontladen geschiedt lineair en wordt vertraagd door den weerstand R. Zooals bekend, bestaat een neonlamp uit twee spiralen, welke geïsoleerd van elkaar zijn opgesteld in een glazen ballon, die gevuld is met het edelgas neon.

Is de neonlamp doorgeslagen, dan wordt de geladen condensator plotseling ontladen. De weerstand van de lamp is in ontstoken toestand nl.

zeer laag. Wanneer echter de condensator ontladen is, is ook de spanning, waardoor de neonlamp ontstoken werd, weggefallen. De lamp zal terstond na het opgloeien weer uitdooven, waarna een en ander zich weer kan herhalen. De snelheid van het laden en ontladen van den condensator is alleen afhankelijk van de grootte van den weerstand en den condensator. Hoewel deze schakeling verreweg de eenvoudigste is, kleven er enkele bezwaren aan. De grootte van de opgewekte kipspanning is afhankelijk van het verschil tusschen ontsteek- en doofspanning van de neonlamp. Fig. 76

Dit is hoogstens 30 V; hieruit volgt dus, dat deze schakeling alleen bruikbaar is bij kleine kathodebuizen. Een behoorlijk groote buis heeft een kipspanning noodig van ongeveer 100 V. Ook de frequentie, welke met deze schakeling bereikt kan worden, is niet erg hoog; 10.000 trillingen per seconde is al veel.

Voordat we echter een andere schakeling gaan bespreken, waaraan deze bezwaren niet kleven, zullen we eerst nog eens verduidelijken, hoe de kipspanning op de afbuigingsplaten wordt aangesloten.

De verticale platen van de oscillograaf worden verbonden met condensator C.

Zoals reeds verteld werd, is een kipspanning noodig om verschijnselen, welke een bepaalden tijdsduur hebben, te vertoonen. Willen we b.v. een wisselspanning van 1000 Hertz zichtbaar maken, dan sluiten we deze spanning aan op de horizontale platen (fig. 77 punten a en b). Nu stellen we de frequentie van de kipspanning ook in op 1000 trillingen per seconde. Dit kunnen we doen door een juiste keuze van R en C.



Fig. 76

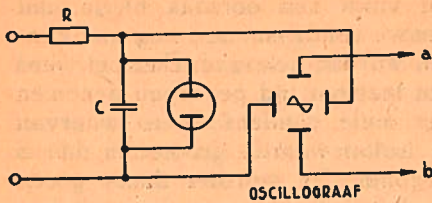


Fig. 77

Op de verticale platen komt dus een spanning, welke geleidelijk tot een maximale waarde aangroeit om daarna weer plotseling op de oorspronkelijke waarde terug te vallen. De electronenstraal van de oscillograaf wordt dus geleidelijk over het scherm van links naar rechts getrokken om daarna weer plotseling als

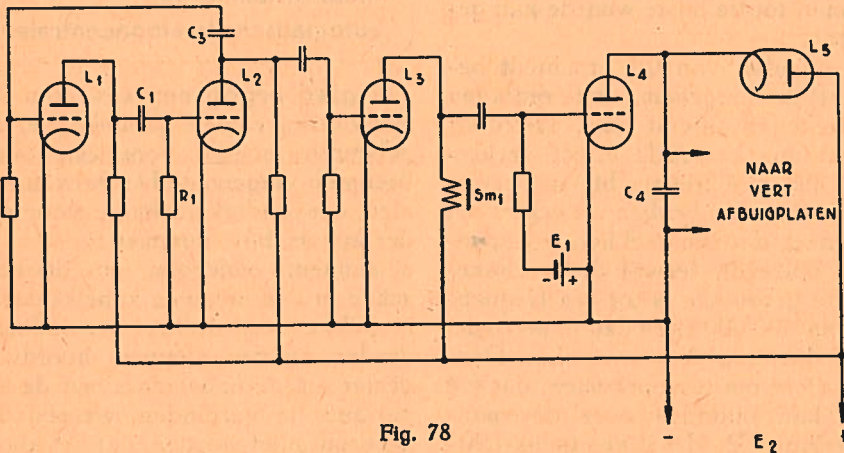


Fig. 78

het ware te worden losgelaten. De stip verschijnt dan bijna gelijktijdig weer links op het scherm. Door de samenwerking van de twee krachten op de verticale en horizontale platen ontstaat dan de gewenschte figuur.

Nu zullen we eerst een tijdbasischakeling gaan bespreken, welke geheel is opgebouwd uit hoogvacuum-versterkerbuizen. Deze bestaat uit een tweetraps generator, waarachter weer twee buizen geschakeld worden, waarmee de kipspanning wordt opgewekt.

Het principe van den generator is geteekend is fig. 78; de uitgang is

door C3 teruggekoppeld op den ingang, waardoor genereeren optreedt. De frequentie kan worden geregeld door de waarden van C1 en R1 te variëren.

Achter den generator wordt een versterkerbuis L3 geschakeld, waarbij in den anodekring een smoorspoel met grote zelfinductie is opgenomen. Aan de klemmen van deze smoorspoel treden grote spanningpieken op in het rythme van de frequentie van den generator. Achter deze versterkerbuis L3 komt een vierde buis, welke met een zóó grote negatieve roosterspanning E3 wordt ingesteld, dat de buis „dicht” is; er vloeit dan een anodestroom.

De condensator C4 zal nu door de spanning E2 worden opgeladen. Dit opladen kan voortduren tot op een zeker moment C4 plotseling ontladen wordt, hetgeen als volgt geschiedt.

De grote spanningsvariaties op de zelfinductie L1 komen ook op het rooster van L4. In de negatieve toppen gebeurt er niets; de negatieve roosterspanning van de buis wordt nog vergroot, maar dit heeft geen invloed op de instelling; er loopt immers toch geen anodestroom. In de positieve spanningstoppen daarentegen zal L4 plotseling „open” gaan; dat wil zeggen: er gaat een anode-

stroom vloeien.

Er moet vanzelfsprekend voor gezorgd worden, dat de vaste negatieve roosterspanning E1 wordt overtroffen door de positieve spannings toppen, afkomstig van L3. Wanneer nu door L4 stroom gaat vloeien, wordt aan C4 de gelegenheid gegeven zich te ontladen. Omdat de weerstand van L4 in dit geval niet groter is dan enkele honderden ohms, zal dit ontladen zeer snel geschieden. C4 krijgt nu de gelegenheid zich weer te laden gedurende het tijdsverloop tusschen twee positieve spanningstoppen, welke op het rooster van L4 aankomen. De waarde van C4 moet vanzelfsprekend zoodanig worden gekozen, dat dit opladen tot de juiste waarde kan gebeuren.

Het opladen van C4 geschiedt betrekkelijk langzaam, het ontladen daarentegen uiterst snel. Hierdoor wordt dus hetzelfde effect verkregen als beschreven bij de eerste schakeling. Nu hebben we echter het voordeel, dat een veel hogere spanning optreedt, terwijl deze schakeling te gebruiken is tot een frequentie van 500.000 perioden p. seconde. Tot slot nog iets over L5. Deze buis dient om te voorkomen, dat C4 zich kan ontladen over de spanningsbron C2. Het is een gelijkrichtbuis, die alleen stroom doorlaat tijdens het opladen van C4. Bij het plotseling ontladen van C4 komt een tamelijk groote energie vrij, die uitsluitend over L4 mag afvloeien om een goed rechtlijnig verloop van de spanning te verkrijgen, zooals geteekend is in fig. b.

(wordt vervolgd)

NIUWTJES

Condensatoren.

Van verschillende zijden wordt ons gevraagd, waarom de isolatiewaarde tusschen den a en b draad van CB-toestellen, die in revisie zijn ge-

weest, zoo laag is.

Dit vindt zijn oorzaak hierin, dat nieuwe condensatoren nog niet kunnen worden geleverd. Daarom werd den laatsten tijd genoeg genomen met oude condensatoren, waarvan de isolatiewaarde groter is dan 5 megohm. Er worden thans goede resultaten bereikt met het uitkoken van de condensatoren, waardoor de isolatiewaarde stijgt tot een waarde, die groter is dan 50 megohm.

Zooals men weet werd voor den oorlog de toelaatbare isolatiewaarde bepaald door de formule:

$$\frac{100}{\text{Capaciteit in microfarads}} = \dots \text{Megohm.}$$

Indienststelling van automatische telefooncentralen II

Tot goed begrip nog eens een samenvatting van de handelingen, die gebeuren moeten voor een overbrenging volgens de beschreven manier; eenvoudigheidshalve voor één der kabels, bijv. nummer 3.

- a. snijden, omleggen en doorlascen in den nieuwen kabelkelder.
- b. trekken van de kruisverbindingsdraden op den nieuwen hoofdverdeeler om de kabeladers met de apparatuur te verbinden, waarbij dus gezorgd moet worden, dat het abonnétoestel met het voor dien abonné vastgestelde nummer van den auto-maat verbonden wordt;
- c. vervanging van het toestel bij den abonné.
- d. meten van de verbinding.
- e. instructie over het gebruik van de telefoon bij den abonné.

Van vóór a tot na e is het telefoonverkeer gestoord; u voelt nu wel, dat dit een geruimen tijd kan duren.

Zoo gaat het dus niet. Hoe dan wel? Waar we naar moeten zoeken is een methode, waarbij het omlascen kan gebeuren zonder dat het verkeer onderbroken wordt, hetgeen dus inhoudt, dat ook al is de

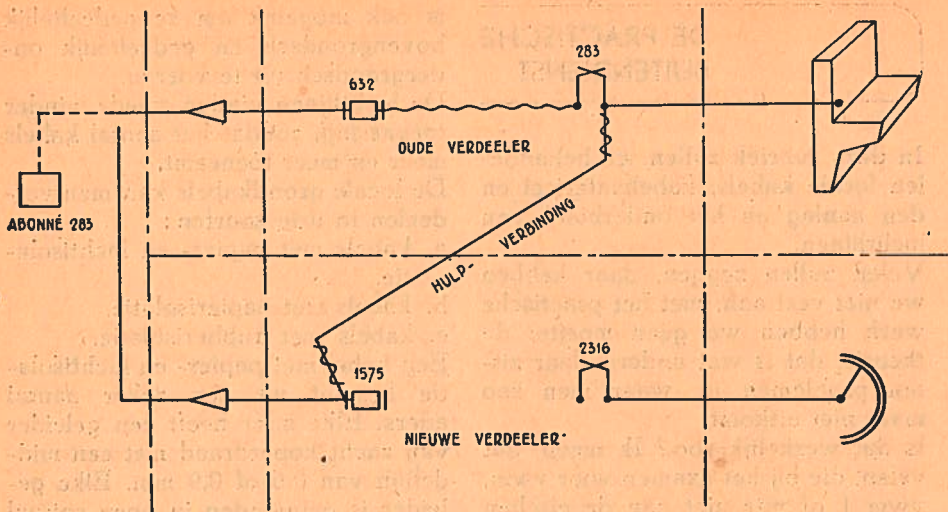


Fig. 79

abonnéverbinding op den nieuwen hoofdverdeeler gebracht, die verbindingen tijdelijk, dus tot de indienststelling van den automaat, naar de bestaande handcentrale geleid worden en oproepen van den abonné dus daar blijven aankomen. Die hulpverbinding is in principe in fig. 79 aangegeven: zij loopt van de verticale zijde (fijnzekeringszijde) van den nieuwen hvd naar de horizontale zijde van den ouden verdeeler. Van te voren is bekend (dit is bij den opzet van het laschplan uitgezocht) op welke fijnzekeringsader van het kabelnet komt.

Aan die bepaalde ader is het toestel van een bepaalden abonné verbonden. Bekend is dus dat b.v. telefoon-aansluiting 283, welke in de bestaande situatie b.v. uitkomt op zekering 632 van de handcentrale (en vandaar verbonden is met klink 283 van den horizontalen kant van den verdeeler) in de nieuwe centrale op zekering 1575 zal komen. Om doorlopend verkeer te verzekeren, wordt nu een hulpverbinding gemaakt van 1575 (nieuw) naar 283 (oud).

Natuurlijk zou ook een verbinding

1575 (nieuw) naar 632 (oud) vol-
doen. We zullen straks zien, waar-
om dit minder juist zou zijn.

Alle abonnéverbindingen van één-
zelfden voedingskabel worden nu
als boven beschreven behandeld. Be-
vat een 200"-kabel dus 125 in dienst
zijnde verbindingen, dan worden
125 hulpverbindingen gemaakt, elke
verbinding van de a.s. nieuwe fijn-
zekeringsader naar het corresponderen-
de oude nummer. Is dit 'gerekend, dan
kan de voedingskabel omgelaucht
worden. Voorbereidingen daartoe
worden reeds vooraf getroffen,
d.w.z. in den nieuwen kelder zijn de
loodkabels reeds gelaucht aan den
grondkabel, die gelegd is tot zoo
dicht mogelijk bij den voedingska-
bel, die omgelaucht moet worden
(zie fig. 79). De voedingskabel wordt
nu doorgezaagd en aan het nieuwe
stuk gelaucht, waarna de verbindin-
gen dus, via de nieuwe centrale,
over de hulpverbindingen naar de
handcentrale loopen. Alleen gedu-
rende het omlaachen zijn de verbindin-
gen onderbroken; dit is niet te
vermijden, het duurt echter maar
kort, kan eventueel 's nachts ge-
schieden. (wordt vervolgd)

DE PRACTISCHE BUITENDIENST

In deze rubriek zullen we behandelen locale kabels, kabelmaterieel en den aanleg en het onderhoud van luchtlijnen.

Velen zullen zeggen, daar hebben we niet veel aan; met het practische werk hebben we geen moeite; de theorie, dat is wat anders, daar zitten problemen in, waar men zoo maar niet uitkomt.

Is dat werkelijk zoo? Ik meen, dat velen, die bij het examen voor vwm, vwm 1 of mtr niet aan de eischen voldeden, in de meeste gevallen moeilijkheden hadden bij de behandeling van den practischen buitendienst.

Ik weet wel, het lag zelden aan den candidaat, want de examiner was nog zoo ouderwetsch en stelde vragen over dingen, die haast niet meer voorkwamen. De werkelijkheid was toch, dat de candidaat het niet wist en zodoende niet aan de eischen voldeed.

Daarom is het wenschelijk, dat we in het studieblad ook deze stof behandelen.

Het is niet gemakkelijk dit zóó te behandelen, dat een ieder hierdoor bevredigd is. De abonné's kunnen zelf mede werken dit te bereiken door veel vragen te stellen. Deze geven aan de redactie richtlijnen en men weet dan welke moeilijkheden er zijn. Denk nooit, dat een vraag niet belangrijk genoeg is.

Het is juist onze bedoeling om zoo eenvoudig mogelijk te blijven.

In een lokaal telefoonnet wordt elke aangeslotene door middel van een dubbeldraad met de telefooncentrale verbonden.

Deze dubbeldraden kunnen bovengronds met luchtlijnen of met meerdere tegelijk in een kabel ondergronds uitgevoerd worden. Het

is ook mogelijk om ze gedeeltelijk bovengronds en gedeeltelijk ondergronds uit te voeren.

De luchtlijnen vinden steeds minder toepassing, zoodat het aantal kabels meer en meer toeneemt.

De locale grondkabels kan men verdeelen in drie soorten:

a. kabels met papier- en luchtisolatie.

b. kabels met papierisolatie.

c. kabels met rubberisolatie.

Een kabel met papier- en luchtisolatie bestaat uit een zeker aantal aders. Elke ader heeft een geleider van zacht koperdraad met een middellijn van 0,6 of 0,9 mm. Elke geleider is omwonden in open spiraal met een koordje van papier en is daarna omwikkeld met een laag papier.

Tusschen den geleider en de papierwikkeling ontstaat een luchtruimte door het tusschengelegen koordje.

Vier van deze aders worden samengeslagen met een spoed van hoogstens 35 cm en dit noemt men een stergroep.

Om deze groepen van elkaar te kunnen onderscheiden, is elke groep met een katoendraad in open spiraal omwikkeld. Door een zeker aantal groepen wordt een kabel samengesteld.

In het hart van den kabel bevindt zich de kern, welke bestaat uit één of meerdere groepen, de overige groepen van den kabel worden in concentrische lagen spiraalsgewijze tot een kabelziel verwerkt.

Bestaat de kern uit meerdere groepen, dan zijn deze met een rechtschen en de volgende laag met een linkschen schroefgang gewikkeld.

Bestaat de kern uit één groep, dan is de eerste laag met een rechtschen schroefgang gewikkeld en de overige lagen telkens in afwisselende richting.

Om elke laag is een papierband in open spiraal gewikkeld, terwijl het geheel met minstens twee lagen pa-

pier is omwikkeld en wel zóó, dat elke laag papier zich zelf ten minste 3 cm overlapt. Deze bundel noemt men de kabelziel.

De volgorde van telling in de kabelziel is door middel van kleuren aangegeven. Elke ader van een groep heeft een verschillende kleur papier:

ader 1a in roode kleur bedrukt.

ader b in blauwe kleur bedrukt of blauw gekleurd.

ader 2a is oranje gekleurd, onbedrukt.

ader 2b is ongekleurd, onbedrukt.

Het opdrukken van de kleur kan op twee manieren worden uitgevoerd.

In het midden van het papier in de lengte richting een gekleurden band van 3 à 4 mm breed of wel rechthoekig op de lengte richting gekleurde banden van 3 à 4 mm, die 10 mm van elkaar liggen.

De aders 1a en 1b, dus de roode en de blauwe ader van eenzelfde groep, liggen niet naast maar tegenover elkaar, evenzoo de aders 2a en 2b, dus de oranje en ongekleurde ader liggen ook tegenover elkaar.

Door deze kleurschakeering kan men de aders van elke groep zonder moeite onderscheiden.

Hoe is dat nu met de volgorde van de groepen onderling?

Ik heb U reeds gezegd, dat elke groep met een katoenen draad is omwikkeld. In elke laag zijn nu twee naast elkaar gelegen groepen met een gekleurden katoenen draad omwikkeld en wel een groep met een rooden en een groep met een blauwen draad, terwijl al de andere groepen met een witten of gelen draad omwikkeld zijn.

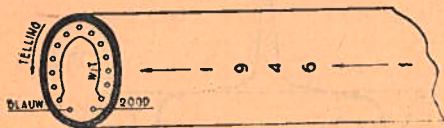


Fig. 80

De telling der aders begint in de kern van den kabel. Bestaat de kern

uit één groep, dan is dat vanzelf de eerste groep; bestaat de kern uit meerdere groepen, dan geven de roode en blauwe draad, welke om de groepen gewikkeld zijn, de telling aan en wel in de volgorde van de Nederlandsche vlag; de rood omwikkelde is de eerste groep, daarna volgt de witte en de blauwe is de laatste groep.

Zoo vindt men in elke laag een rooden en een blauwen katoendraad om de groep en steeds is in elke laag de roode de eerste en de blauwe de laatste groep.

Wanneer men een kabel heeft van 20×4 aders, dan wil dat zeggen, dat de kabel 20 groepen heeft van 4 aders.

In de kern zit één groep, in de eerste laag 6 groepen en in de tweede laag 13 groepen. De kerngroep is natuurlijk groep 1, de roode in de eerste laag is groep 2, de blauwe in dezelfde laag is groep 7, de roode in de tweede laag is groep 8, terwijl de blauwe in die laag de laatste of groep 20 is.

Vermoedelijk zullen er zijn, die het met de telling zooals hier omschreven niet eens zijn en zullen zeggen, wij tellen juist anders om en noemen de blauwe de eerste en de roode de laatste groep.

Inderdaad is dat zoo, mij is dat alleen van het locale telefoonnet Haarlem bekend, mogelijk zijn er meerdere plaatsen, waar men de telling juist tegen de voorgeschreven regelen in neemt, en wel van blauw naar rood.

Dat komt, omdat Haarlem niet altijd een Rijkstelefoonnet is geweest; de vorige Directie had in deze een tegenovergestelde mening als onzen dienst.

Mijns inziens is het jammer, dat bij den ombouw van het net voor de automatisering ook dit niet in orde is gebracht. (wordt vervolgd)

RECTIFICATIE

Bladzijde 71 linkerkolom

4e regel van boven staat RL 100, dit moet zijn RL 600.

23e regel van boven staat H 100, dit moet zijn G 100.

25e regel van boven staat kiezerarm II, dit moet zijn kiezerarm III.

12e regel van onderen staat ro^1 , dit moet zijn ro^2 .

10e regel van onderen staat $m2^{12}$, dit moet zijn $m3^{12}$.

7e regel van onderen staat h^{11} en h^{12} , dit moet zijn rl^{11} en rl^{12} .

Bladzijde 71, rechter kolom

2e regel van boven staat „blijft gemaakt”, dit moet zijn „wordt niet omgelegd”.

3e regel van boven staat „wel”, dit moet zijn „niet”.

11e regel van boven staat h^{11} , dit moet zijn h^1 .

20e regel van boven staat S 3—4, dit moet zijn S 1000.

23e regel van boven staat M, dit moet zijn M1.

15e regel van onder staat h, dit moet zijn h^2 .

19e regel van onder staat RL 3—4, dit moet zijn RL 600.

VOOR BEGINNERS.

HET GEWICHT VAN EEN ACCU.

Aan het eind van het artikel over den accu werd de vraag gesteld of een ontladen accu, welke geladen wordt, in gewicht zal toenemen, omdat de zuurduichtheid toeneemt en ten tweede of een geladen accu, welke stroom levert, in gewicht zal afnemen.

Gij zult begrepen hebben, dat beide vragen ontkennend moeten worden beantwoord; het gewicht blijft in beide gevallen hetzelfde, aannemende dat er door het koken van den accu niets uit verdwijnt.

De wet van het behoud van stof zegt, dat het totale gewicht van de stoffen, welke aan een reactie deelnemen, vóór en na die reactie hetzelfde is.

Zowel bij het ontladen van accu's als bij het laden verloopt het proces volgens twee vergelijkingen. Volgens vorenstaande wet is het gewicht van de stoffen in het eerste

lid van de vergelijking gelijk aan dat van de stoffen, welke achter het = teeken staan. Daaruit volgt, dat het gewicht van den accu door de scheikundige werking geen verandering ondergaat.

STROOMSOORTEN

Accumulatoren, elementen en dynamo's leveren **gelijkstroom**. Deze stroomt steeds in de zelfde richting en, bij constanten uitwendigen weerstand, blijft de sterkte ook steeds gelijk. Een grafiek van een gelijkstroom van 10 A zou er uit kunnen zien als in fig. 81. Op de verticale as is het aantal Ampère's uitgezet. De bovenste lijn loopt dus steeds evenwijdig met de nullijn.

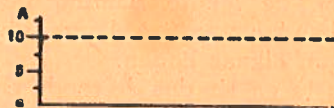


Fig. 81

Wekmachines, generatoren in telefoontoestellen en in de elektrische centrales leveren **wisselstroom**. De definitie van wisselstroom zegt, dat deze stroom regelmatig van richting en grootte verandert. De zuivere wisselstroom is „sinusvormig”, hetgeen wil zeggen, dat de grafiek een sinuslijn vormt. (fig. 82)

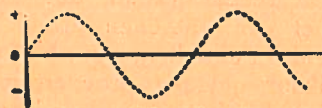


Fig. 82

De groote, moderne machines in de elektrische centrales leveren een stroom, welke deze sinusvormige

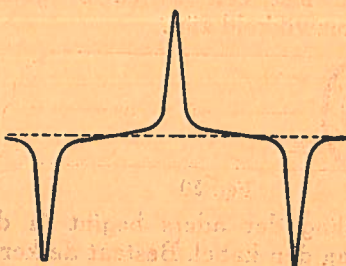


Fig. 83

ten naaste bij benadert.

Van den wekgenerator hebben we geleerd, dat de stroom, opgewekt in één omwenteling, één keer + maximum en één keer - maximum wordt. De tijd hiervoor noemt men één periode. Het normale aantal perioden per seconde voor krachtstroom is 50. Hoe sterk afwijkend wisselstromen kunnen zijn, toonen fig. 83 en 84 welke resp. weergeven de grafiek opgenomen van een BTM-generator en van een Ericsson-generator.

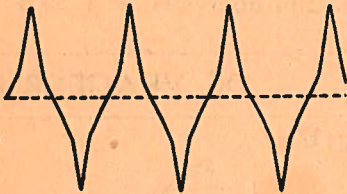


Fig. 84

Bij draaistroom-generatoren heeft men 3 geleiders buiten de machine gebracht en vaak nog een nulleider. In deze machines worden 3 wisselspanningen opgewekt, in elken geleider één en wel zóó, dat wanneer de spanning in den eersten geleider op zeker moment maximum is, dan is ze dit in den tweeden geleider $\frac{1}{3}$ periode ($= 120^\circ$) later en in den derden geleider $\frac{2}{3}$ periode ($= 240^\circ$) later. De drie stroomen door elkaar

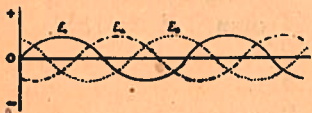


Fig. 85

geteekend geven de grafiek uit fig. 85. Voor het laden van accumulatoren maakt men dikwijls gebruik van gelijkrichters, welke een wisselstroom omzetten in gelijkstroom. Gelijkstroom in den zin van fig. 86 is dit echter niet. Zgn. enkelwerkende gelijkrichters laten slechts stroom door in één richting. Dat wil dus zeggen, dat van een wisselspanning alleen het gedeelte boven de nullijn dienst doet en de rest weggewerkt wordt. De grafiek van den laadstroom ziet er dan uit als in fig. 86

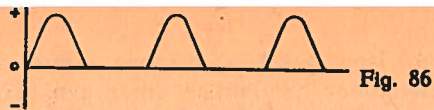


Fig. 86

Dubbelwerkende gelijkrichters doen hetzelfde, maar in plaats van het gedeelte onder de nullijn niet door te laten, draaien ze hier de stroomrichting om, zoodat als het ware het onder de lijn liggend gedeelte omgeklapt wordt naar boven (fig. 87). Zulk een stroom noemt men een pulserende gelijkstroom.

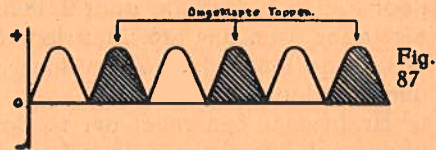


Fig. 87

(wordt vervolgd)

Kenmerken van deelbaarheid

Bij het oplossen van vraagstukken, voornamelijk bij het vereenvoudigen van breuken, is het gemakkelijk, dat men snel kan zien of een getal deelbaar is door 2, 3, 4, 5, 6, enz. We zullen hier in verband met de plaatsruimte, alleen de regels geven.

1. Een getal is deelbaar door 2, als het laatste cijfer deelbaar is door 2, dus een 2, 4, 6, 8 of een 0 is. De getallen 26758, 89340 en 71434 zijn deelbaar door 2, de getallen 3487, 69501 en 98743 niet.
2. Een getal is deelbaar door 3, als de som der cijfers deelbaar is door 3. 547881 is deelbaar door 3, omdat $5 + 4 + 7 + 8 + 8 + 1 = 33$ deelbaar is door 3. Bij 847 is $8 + 4 + 7 = 19$; dit is $18 + 1$ of een drievoud $+ 1$.

Was het laatste cijfer van het getal een 6, dan was de som van de cijfers 18 en het getal dus deelbaar door 3. Hieruit kan men zien, dat men bij het delen van 847 door 3 een rest 1 zal overhouden.

3. Een getal is deelbaar door 4 of door 25, wanneer het getal, gevormd door de laatste 2 cijfers, deelbaar is door 4 of door 25. 92816 is deelbaar door 4, omdat 16 deelbaar is door 4. 24875 is deelbaar door 25, omdat 75 deelbaar is door 25.

4. Een getal is deelbaar door 5, wanneer het laatste cijfer een 5 of een 0 is. 578235 is dus deelbaar door 5.

5. $6 = 2 \times 3$. Een getal nu is deelbaar door 6, als het deelbaar is door 2 en tegelijk door 3. Dat wil dus zeggen, dat het laatste cijfer even moet zijn en de som der cijfers deelbaar door 3. 327 is niet deelbaar door 2, maar wel door 3 en dus niet door 6. 326 is deelbaar door 2, maar niet door 3 en dus ook niet door 6. 324 is deelbaar door 2 en door 3, dus ook door 6.

6. Er bestaat een regel om te zien of een getal deelbaar is door 7, maar deze bewerking duurt bijna even lang als het normale delen door 7. Deze regel wordt practisch dan ook niet toegepast.

7. Een getal is deelbaar door 8 of door 125, als het getal, gevormd door de laatste 3 cijfers, deelbaar is door 8 of door 125. 123456784 is deelbaar door 8, omdat 784 deelbaar is door 8. 248625 is deelbaar door 125, omdat 625 deelbaar is door 125.

8. Een getal is deelbaar door 9, als de som der cijfers deelbaar is door 9. 1234567890 is deelbaar door 9, omdat de soms der cijfers (= 45) deelbaar is door 9.

9. $10 = 2 \times 5$. Een getal is deelbaar door 10, als het deelbaar is door 2 en 5. Het is deelbaar door 5 als het laatste cijfer een 5 of een 0 is; alleen in het laatste geval is het ook deelbaar door 2, dus is een getal deelbaar door 10, wanneer het eindigt op een 0.

10. Een getal is deelbaar door 11, als de som van de cijfers op de even plaats, verminderd met de som van de cijfers op oneven plaats deelbaar is door 11. 136905472 is deelbaar door 11, omdat $(3 + 9 + 5 + 7) - (1 + 6 + 0 + 4 + 2) = 24 - 13 = 11$. Hiermede zijn we aan het eind gekomen van de kenmerken van deelbaarheid en kunnen we de volgende vragen uitwerken:

1. Bepaal het cijfer a in 78a46, zodat het getal deelbaar wordt door 9. Wat moet a zijn als het getal wel deelbaar moet zijn door 3 en door 6, maar niet door 9?

2. Onderzoek of de volgende getallen deelbaar zijn door 2, 3, 4, 5, 8, 9, 11 en 25: 645, 5004, 73595, 44444444. Indien een deeling niet opgaat wat is dan de rest van de deeling?

3. Een getal bestaat alleen uit cijfers 5, dus 5555.....; uit hoeveel cijfers moet het minstens bestaan om deelbaar te zijn door $495 = 5 \times 9 \times 11$?

DE VRAGENBUS

Vraag 17.

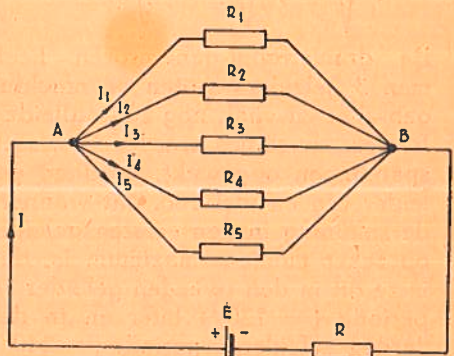


Fig. 88

R_1	=	4	ohm.	$E = 18V.$
R_2	=	12	"	
R_3	=	3	"	
R_4	=	6	"	
R_5	=	18	"	
R	=	95	"	

De inwendige weerstand van de batterij $R_1 = 0,875$ ohm.

De weerstand der toevoerdraden is 3 ohm.

Gevraagd wordt:

a. Hoe groot is I .

b. Hoe groot is I_1, I_2, I_3, I_4, I_5 .

Vraag 18

Een abonné te Zetten stelde ons de volgende vraag:

Waarom moeten het aV⁽¹⁾ en aV⁽²⁾ contact van het A-relais in

den eindkiezer (Fig 107/63 e SH 3172) gedwongen contacten zijn, d.w.z. $a^V(1)$ eerst openen en $a^V(2)$ daarna sluiten.?

Vraag 19

Een bos ijzerdraad weegt 3,52 kg
De diameter is 2 mm.

Bereken den weerstand van den bos draad.

Soortelijke weerstand van ijzer
 $c = 0,125$

Soortelijk gewicht van ijzer $sg = 7,8$.

Antwoord a.

De ontladitijd t van den accu is :

$$t = \frac{Q}{I} = \frac{54}{0,6} = 90 \text{ uren.}$$

Antwoord b.

Vastgesteld is, dat 1 mm van de wikkellengte verloren gaat door de emaille isolatie.

Er komen dan in één :

$$\frac{75 - 1}{0,2} = 370 \text{ windingen naast elkaar}$$

te liggen.

50 lagen, ieder van 370 windingen, zijn totaal dus $50 \times 370 = 18500$ windingen.

De kerndiameter van het spoeltje, waarop de eerste laag is aangebracht, is 15 mm en dus is de diameter der buitenste laag

$$15 + 2 \times 50 \times 0,2 = 35 \text{ mm.}$$

De gemiddelde diameter van iedere

$$\text{winding is dan: } d = \frac{15 + 35}{2} = 25 \text{ mm}$$

De gemiddelde lengte van één winding wordt nu :

$$\pi d = 3,14 \times 25 = 78,5 \text{ mm}$$

Voor 18500 windingen zijn dus noodig :

$$l = 18500 \times 78,5 = 1452250 \text{ mm} = 1452,25 \text{ m.}$$

De weerstand der draadspoel is dan :

$$\text{Weerstand} = \frac{\text{lengte} \times \text{soortelijke weerstand}}{\text{doorsnede}}$$

$$R = \frac{1452,25 \times 0,0175}{\frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,2^2} =$$

$$\frac{25,414375}{0,0314} = 809,375 \text{ ohm.}$$

Antwoord :

We kunnen hier twee gevallen onderscheiden:

1e De gewenschte abonné is de opgeroepene.

2e De gewenschte abonné is de oproeper. (zie fig. 89)

Wanneer de abonné de opgeroepene is van de locale verbinding, dan wordt het P-relais 1-3 (1000+100) in den eindkiezer van de locale verbinding kortgesloten door aarde op de c lijn (zie Fig. 107/63e) te brengen, vanuit den Ek, welke de interlocale telefoniste in beslag genomen heeft. Tevens is hierdoor spanning op den b draad en aarde op den a draad gebracht.

De relais A en IJ komen hierdoor op en geven aarde op de c lijn over aarde $c^V - p^V - y^I - a^{V2} - c$ draad loc. verbinding. (zie fig. 90.)

De P wikkeling 4 - 5 (380 ohm) kan zich hierdoor niet houden over den stroomweg :

D 60 - $p^{III2} - y^V - D_r 200 - P4-5$ (380)-wi 6000, aangezien de weerstand

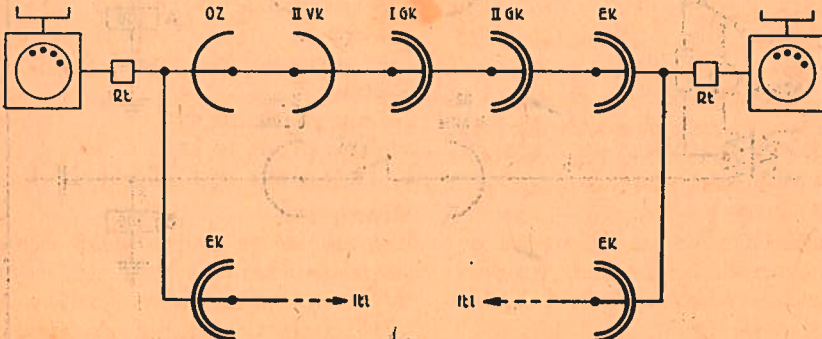


Fig. 89

EK VAN IEL TELEFONISTE
WANNEER ab: OPROEPER IS

EK VAN IEL TELEFONISTE
WANNEER ab: OPGEROEPENE IS

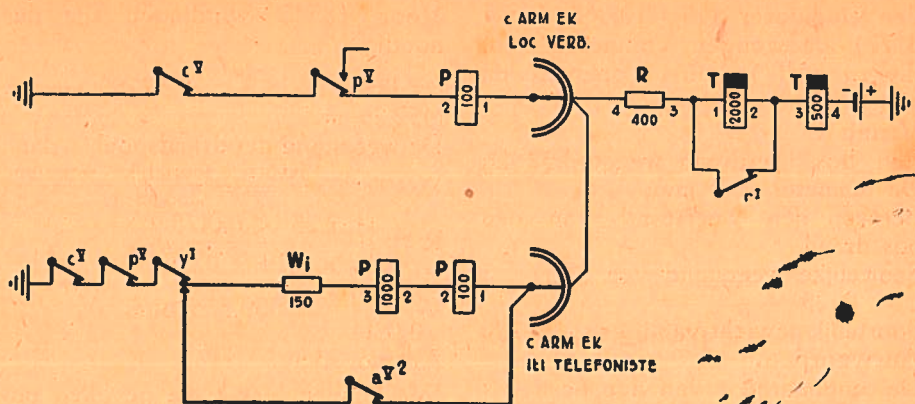


Fig. 90

wi 6000 den stroom te veel beperkt. Het a^V contact is hier immers geopend, omdat het A-relais in dezen eindkiezer is opgekomen.

Door het openen van de contacten p^{12} en p^{11} worden de a en b lijn geopend, waardoor de relais A en Y afvallen. Zoodra relais A afvalt wordt het contact y^V geopend en de telspanning van de b lijn verdwijnt. Het verbroken gesprek wordt dus NIET „geteld”.

Is de abonné de oproeper van de locale verbinding, dan valt door aarde op de a lijn, het relais B in den eersten groepkiezer door kortsluiting af. (zie fig. 91) A is immers op in den eindkiezer van de telefoniste en geeft aarde over :

aarde - c^V - p^V - a^{III2} - y^{III2} naar a lijn via stroomloop toestel oproeper naar b lijn - B-relais - aarde.

Het C-relais wordt hierdoor kortgesloten en valt eveneens af (kortsluiting door het b^{II} contact). Want neer C afgevallen, wordt het P-relais tot afvallen gebracht, (kortsluiting door c^{III2}). Inmiddels is door c^V relais Z opgebracht over spanning eindkiezer (P valt vertraagd af).

Aarde c^V - Z 1 - 2 (500) - p^{11} - b arm - b lijn - spanning Ek.

Relais Z komt op en bekrachtigt met z^V den abonné-teller over; spanning - H 60 - V (400) - V (6) - z ader - teller.

Dit gesprek wordt dus WEL „geteld”.

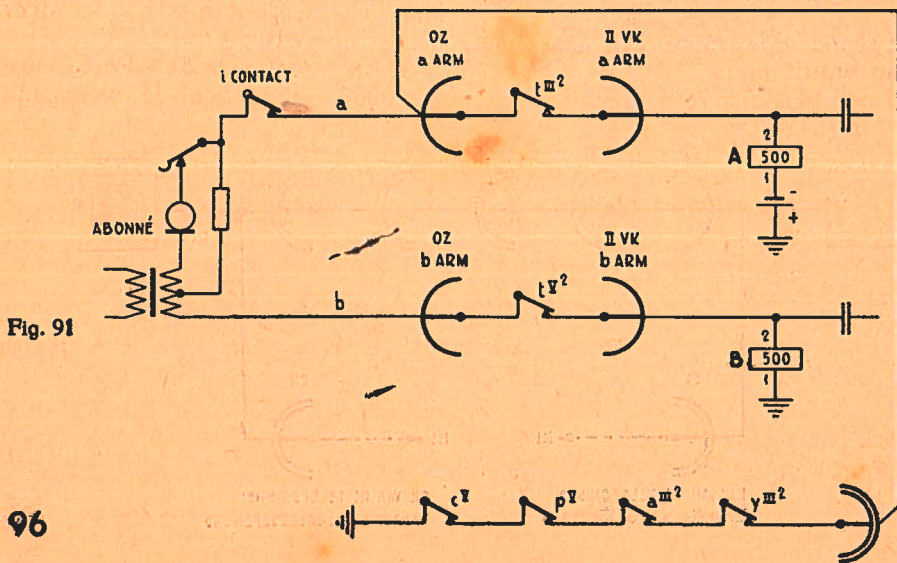


Fig. 91