

STUDIEBLAD

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

P.T.T.

1e JAARGANG No. 7

15 SEPT. 1946

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

Redactie:

Apeldoornschelaan 108

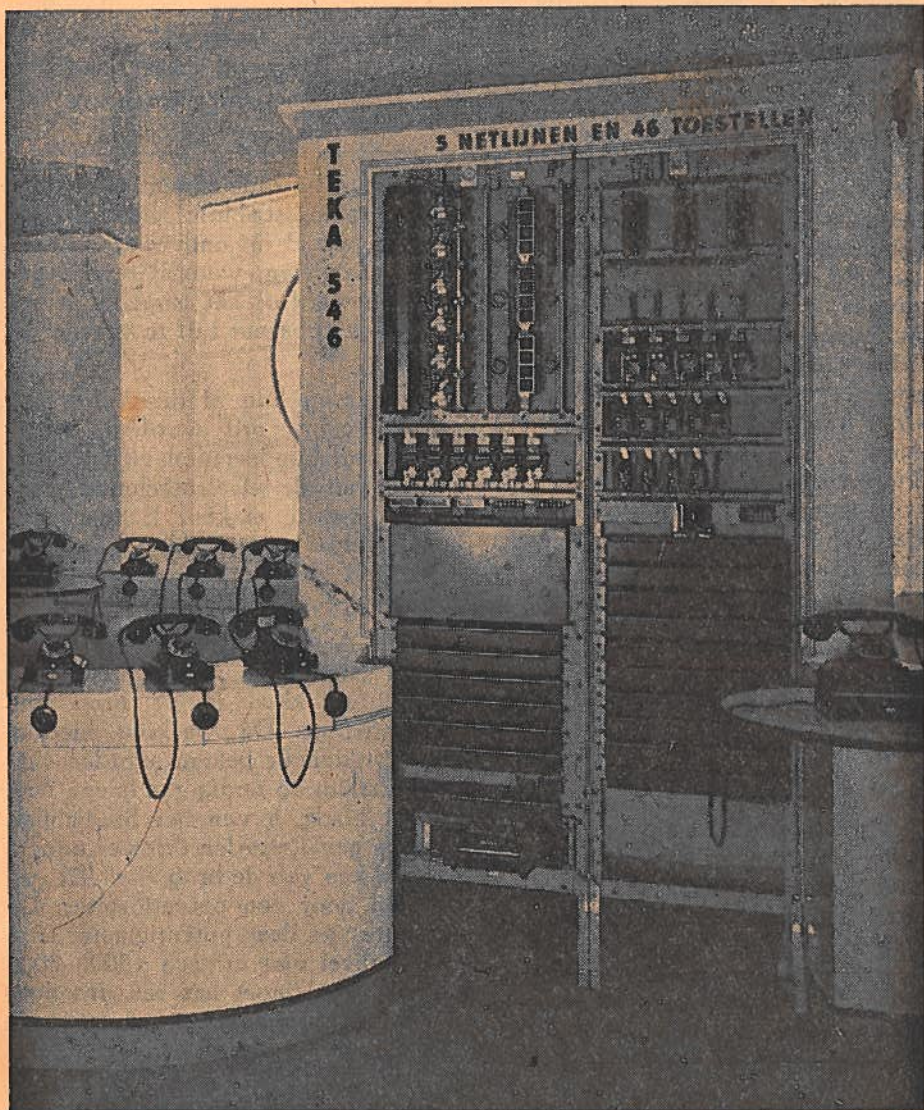
Tel. 391954 DEN HAAG

Administratie:

L. Copes van Cattenburch 10

DEN HAAG Giro 4073

Verschijnt maandelijks



REDACTIENIEUWS

Nieuwe spelling

Waar het studieblad ook op taalkundig gebied een voorbeeld behoort te geven, heeft de redactie besloten reeds thans de nieuwe spelling in te voeren.

Hiermede vooruitlopend op de wettelijke invoering.

De vragenbus als prijsvraag.

Met ingang van 15 October zal onze vragenbus een geheel ander karakter krijgen. Tot dusver werden inzendingen op prijs gesteld, om de redactie een inzicht te geven in de belangstelling, die er voor deze rubriek bestaat. Thans zullen alle inzendingen beoordeeld worden. Voor ieder ingezonden antwoord krijgt men een aantal punten, welke over een half jaar worden opgeteld. Zij, die het hoogste aantal punten verzamelen, zullen nuttige prijzen ontvangen.

Teneinde de deelname voor een ieder mogelijk te maken, zullen per nummer 7 vragen worden gesteld. Deze vragen worden als volgt verdeeld:

Twee electrotechniek vragen en één voor ieder der volgende vakken: Buitendienst, Radio, Bell-, Siemenscentralen en Huistelefoon.

Om een ieder, ongeacht rang of opleiding, een eerlijke kans te geven is het noodzakelijk dat men bij de inzendingen zijn rang vermeld.

Abonnementsgelden.

Tot onze spijt moeten we constateren, dat vele collega's tot op heden hun abonnementsgeld over het afgelopen kwartaal, nog niet voldaan hebben. **Men wordt verzocht dit per omgaande te doen!** Het bespaart ons een massa werk en U extra kosten.

De voorpagina toont ons een Huisauto-maat op de voorjaarsbeurs (1946).

Tevens worden alle abonné's uitgenodigd het abonnementsgeld van het nieuwe kwartaal te storten of af te dragen aan de correspondenten ter plaatse.

Elders in dit blad vindt men een lijst met de namen der correspondenten. Zoals bekend is de abonnementsprijs met ingang van heden verlaagd tot 75 cent per kwartaal. Deze lage prijs is alleen mogelijk, indien het innen der gelden ons géén onkosten brengt. **Werkt dus mee en stort nog heden.**

DE REDACTIE.

De Brug van Wheatstone met een toveroog als aanwijsinstrument.

Van verschillende zijden is ons door onze radiodistributie collega's de vraag gesteld dit onderwerp te willen behandelen, waarbij tevens gevraagd werd of het mogelijk is een dergelijk apparaat zelf te vervaardigen.

Deze vraag kan al direct bevestigend beantwoord worden; het is zelfs uitermate leerzaam zich op deze wijze met de electrotechniek meer vertrouwd te maken. Echter moet men wel over de middelen beschikken om de „standaard” weerstanden en condensatoren op $\pm 1\%$ nauwkeurig te kunnen ijken.

Deze „standaard” vormt steeds één der brugtakken in de brug van Wheatstone. De werking hiervan mag voldoende bekend worden verondersteld; zo nodig raadplege men no. 1 bladz. 8 van het Studieblad. In ons geval worden de twee onderste takken van de brug (fig. 92) gevormd door een potentiometer. De grootte van deze potentiometer is in het geheel niet kritisch (500—2000 ohm). Wel moet het een draadgewonden exemplaar zijn van goede kwaliteit.

Is de standaard bijv. 100 ohm, terwijl op de klemmen Rx een weerstand van eveneens 100 ohm wordt aangesloten, dan zal de potentiometer precies in het midden moeten staan om de brug in evenwicht te brengen; dwz op de punten a en b is geen spanning te meten.

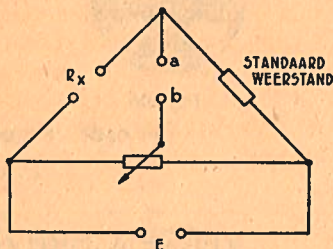


Fig. 92

Dit noemt men de „evenwichtstoestand” van de brug. Altijd zal de brugschakeling dus worden ingesteld op een spanningsminimum; de vraag is nu maar: welk instrument kan het best worden gebruikt om dit spanningsminimum aan te geven?

Voedt men de brug met een gelijkspanning E, dan kan een galvanometer worden gebezigd; een nadeel is hierbij, dat wel weerstanden maar geen condensatoren of zelfinducties zonder meer gemeten kunnen worden. Dit kan wel wanneer voor de spanning E een wisselspanning wordt gebruikt. Dan kan als aanwijsinstrument een hoofdtelefoon worden genomen; de frequentie E moet dan 1000 à 1500 Hertz bedragen, omdat ons oor in dit gebied de grootste gevoeligheid bezit.

Nu is een hoofdtelefoon een allesbehalve plezierig ding. Vooral als van totaal onbekende weerstanden of condensatoren de waarde moet worden bepaald, zal pas na een flink gegil in de oren het gewenste minimum gevonden zijn. Behalve de hoofdtelefoon, die op zichzelf al vrij kostbaar is, zal een dergelijke meetbrug dus altijd nog met een generator moeten zijn uitgerust.

Deze bezwaren kunnen ondervangen worden door de kathodestraalindicator of wel een zg toveroog te gebruiken; voor de frequentie van de brugspanning kan dan 50 Hertz van het lichtnet worden gebruikt. Het is een z.g. optische indicator, d.w.z. we kunnen met ons oog waarnemen of een spanning aanwezig is of niet. Het zou ons te ver voeren de werking van de kathodestraalindicator precies te verklaren; we zullen daarom volstaan met een eenvoudige uiteenzetting.

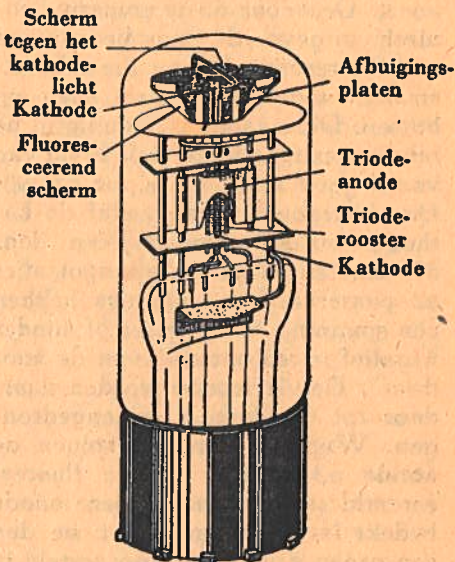


Fig. 93

Het toveroog bestaat uit een samenstelsel van 2 systemen: een triode, welke als versterker dienst doet en het eigenlijke afstemoog. Een en ander is schematisch voorgesteld in fig. 94. Aan het stuurrooster g wordt

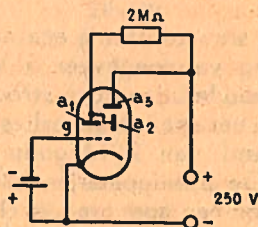


Fig. 94

een negatieve spanning aangelegd van 0 tot 5 V. De anodestroom van het triodegedeelte zal sterk veranderen naar gelang deze negatieve roosterspanning zich wijzigt; eveneens dus de spanningsval in de weerstand van 2 Megohm. Dan verandert echter ook de spanning aan het z.g. afbuigplaatje a2. Hiervan kan de spanning variëren van 10 V positief ten opzichte van de kathode tot een waarde gelijk aan de aangelegde spanning van 250 V; dit laatste, indien de triode geen stroom voert. De anode a3 is enigszins conisch uitgevoerd en is bedekt met een fluorescerende laag, die licht uitstraalt, wanneer er electronen op botsen. Deze anode is zodanig in de buis opgesteld, dat de oplichting van voren goed zichtbaar is, zie fig. 93. De electronen, welke vanaf de kathode worden aangetrokken door a3, moeten langs de afbuigplaatjes a2 passeren. Deze plaatjes hebben een spanning, welke meer of minder negatief is ten opzichte van de anode a3. De electronen worden daardoor tot een bundel samengedrongen. Wanneer deze electronen de anode a3 treffen, zal de fluorescerende stof, waarmede deze anode bedekt is, oplichten, zodat we dan een groen kruis zien, voorgesteld in fig. 95.



Fig. 95

Als het stuurrooster g een negatieve spanning van ongeveer 5 V krijgt, zal de triode bijna geen stroom meer voeren; het spanningsverlies over de weerstand van 2 Megohm is dan klein. De afbuigplaatjes a2 hebben daardoor een spanning, welke bijna gelijk is aan die van a3. Hierdoor zullen de electronen, welke de ano-

de a3 treffen, vrijwel niet worden gebundeld; we zien dan dat a3 geheel met groen licht bedekt is; zie fig. 96.

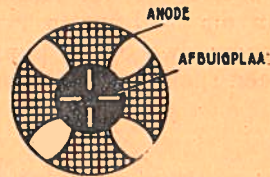


Fig. 96

(Wordt vervolgd).

P. de B.

VERRESCHRIJVERS

Aandrijving (IV)

In de voorgaande artikelen is uitsluitend over seriemotoren gesproken, dat zijn dus motoren zoals voorkomende in de schakeling van fig. 26 (blz. 24) en zoals in gebruik in de wisselstroomnetten. Volledigheids-halve zullen ook nog enige regels aan de shuntmotor gewijd worden. Deze laatste is thans nagenoeg van het toneel verdwenen, althans wat 't gebruik bij verreschrijvers betreft; hij werd toegepast in de gelijkstroomnetten, zoals men die o.a. in Rotterdam en Utrecht had. Wat gelijkmatigheid van het lopen betreft, bieden deze motoren onmiskenbare voordelen. Op ander gebied echter, zoals het inbranden van contacten en sleepringen, staan ze ver achter bij de wisselstroommotor. De schakeling geeft fig. 97 te zien. Het reguleurcontact is bij deze motoren alleen in serie met de ankerwikkeling opgenomen. De veldwikkeling staat rechtstreeks aangesloten op het net en voert dus steeds dezelfde stroomsterkte. Opent het reguleurcontact R, zoals reeds eerder beschreven, dan wordt ook hier een weerstand RW ingeschakeld. Deze weerstand heeft een waarde van 750 ohm, is dus gelijk aan die van

een gewijzigde seriemotorschakeling.

De condensator C (die ook hier, evenals bij de seriemotor, voor vonkenblussing is aangebracht) heeft hier echter een grotere waarde, namelijk 1 microFarad tegen 0,5 microFarad bij seriemotoren.

Bij openen van het reguleurcontact blijft de stroom door het veld gelijk, doch het anker krijgt minder stroom en de motor gaat in snelheid achteruit, zodat het contact weer sluit, hierdoor gaat de motor weer sneller lopen enz., enz. Immers door het spanningsverlies in RW daalt de

spanning wordt met als gevolg, dat de snelheid groter moet zijn alvorens het contact opnieuw opent. Om bovengenoemde reden moet op gezette tijden de stroomrichting gedraaid worden door verdraaien van de sterkstroomstekker. Echter bij goed verzorgde contactoppervlakken geeft het geheel een rustiger beeld dan bij seriemotoren, indien men de snelheid met de stemvork beoordeelt. De blokjes op de verdeelde ring staan nagenoeg stil als de motor goed afgeregeld is. Bij wisselstroommotoren komt dit praktisch niet voor, steeds ziet men ze hierbij onrustig bewegen, dan voor en dan achteruit.

(Wordt vervolgd)

C. Burggraaff.

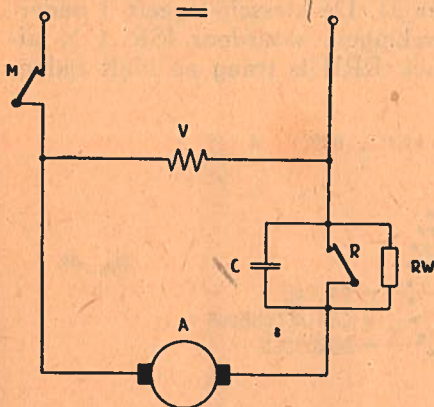


Fig. 97

spanning op de borstels. Het anker heeft dus minder omwentelingen te maken om een tegen-EMK op te wekken, die bijna gelijk is aan deze borstelspanning, overeenkomstig de algemene regel voor motoren. Uit proeven is komen vast te staan, dat shuntmotoren zich beter laten regelen en veel minder gevoelig zijn voor belastingsschommelingen dan seriemotoren; door krater- en puntvorming op de reguleurcontacten, hetgeen steeds bij gelijkgerichte stroomdoorgang geschiedt, wordt de gelijkmatige gang van de motor echter in gevaar gebracht. Door oneffenheden kan het bijvoorbeeld voorkomen, dat de contacten niet geheel vlak op elkaar liggen, waardoor dan de spiraalveer sterker ge-

Het vastleggen van een telefoonnummer in een B.T.M. 7A register

In het vorige artikel, waarin werd gesproken over impulsoverdracht, werd duidelijk gemaakt, dat door middel van onderbrekingen van de kiesschijf, de drijfmagneet van een stapchakelaar een aantal malen werd bekrachtigd en zodoende de borstels een aantal contacten verder stapten.

Bij een B.T.M.-centrale van grote capaciteit wordt bij het kiezen het telefoonnummer in een „register“ vastgelegd. Elk cijfer wordt opgenomen op een stapchakelaar en, zodra de corresponderende kiezer gereed is, uitgeteld. Zo'n stapchakelaar is in fig.98 weergegeven.

De aandrijving van de draaischakelaar is passief. Dat wil zeggen, bij bekrachtiging wordt het anker aange-trokken, doch pas bij het uitschakelen van de stroom worden de borstels een contact verder gebracht. Hiervoor dient een trekveer.

Dit in tegenstelling met stapchakelaars met actieve aandrijving, waarbij de borstels direct bij het bekrachtigen van de aandrijfmagneet wor-

den voortbewogen. Het interruptorcontact is zodanig aangebracht, dat het contact pas verbreekt even voordat het anker volkomen is aange-trokken.

Het interruptorcontact heeft twee functies :

1e. Het doet dienst voor impuls-correctie.

2e. Dient het voor het naar de rust-stand stappen van de stapschake-laar als het register zijn werk ge-daan heeft.

Is de schakelaar ingesteld en weer naar huis gestuurd, dan komen de borstels op het volgende huiscon-tact te staan, waarna bij het inzen-den de andere helft van de contac-tenbank benut wordt.

van de stuurschakelaar. Dat wil zeg-gen, na elk ingezonden cijfer stapt de stuurschakelaar naar het volgen-de contact.

5e. Het linkermaakcontact van ZER zorgt, in combinatie met de inter-ruptorcontacten, voor de impuls-correctie.

Zodra het register bezet is gemaakt, wordt hier vanuit een kiestoon naar het toestel gestuurd. De stuurscha-kelaar is dan op contact 1 gekomen (op de tekening niet aangegeven). ISR is bekrachtigd en brengt RRR op. De abonné hoort de kies-toon en kiest het 1ste cijfer (bv. cij-fer 3). De kiesschijf geeft 3 onder-brekingen, waardoor $ISR \ 3 \times$ af-valt. RRR is traag en blijft tijdens

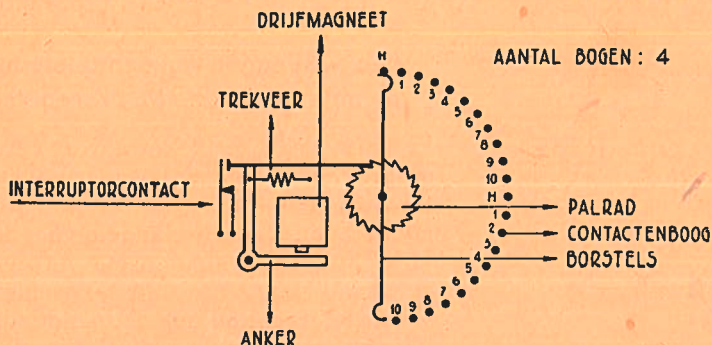


Fig. 98

Hoe het vastleggen van een tele-foonnummer in een B.T.M. register plaats vindt toont ons fig. 99.

Ter verklaring dient het volgende :

1e. De telefoonnummers worden ge-acht uit 5 cijfers te bestaan. Hier-voor zijn dan 5 stapschakelaars (IS) nodig.

2e. Een stuurschakelaar (SS) zorgt er voor, dat elk cijfer op een andere instelschakelaar wordt opgenomen.

3e. Het rechtermaakcontact van ZER geeft de impulsen via borstel en contactenboog van de stuur-schakelaar naar de instelschakelaars door.

4e. Het rustcontact van ZCR zorgt, in combinatie met de andere con-tactenboog van de stuurschakelaar en de doorverbonden bogen van de instelschakelaars, voor het stappen

en na de impulsserie bekrachtigd. ZCR en ZER komen bij de eerste impulsserie op, ZER volgt de impul-sen.

ZCR is traag en blijft tijdens de im-pulsserie bekrachtigd. Het rechter-maakcontact van ZER geeft de 3 impulsen via contact 1 van de stuur-schakelaar naar de drijfmagneet van de 1e instelschakelaar door. Deze komt dus op contact 3 te staan. Na het kiezen van het eerste cijfer blijft $ISR +$, $RRR +$ en vallen ZCR en ZER af. ZCR sluit met zijn rust-contact een stroomketen. Deze is als volgt: Aarde — int. contact van SS — int. contact IS_1 — borstel IS_1 — boog IS_1 — contact 1 van boog SS — borstel SS — rustcontact ZCR — DMs — batterij.

De DMs wordt bekrachtigd, trekt

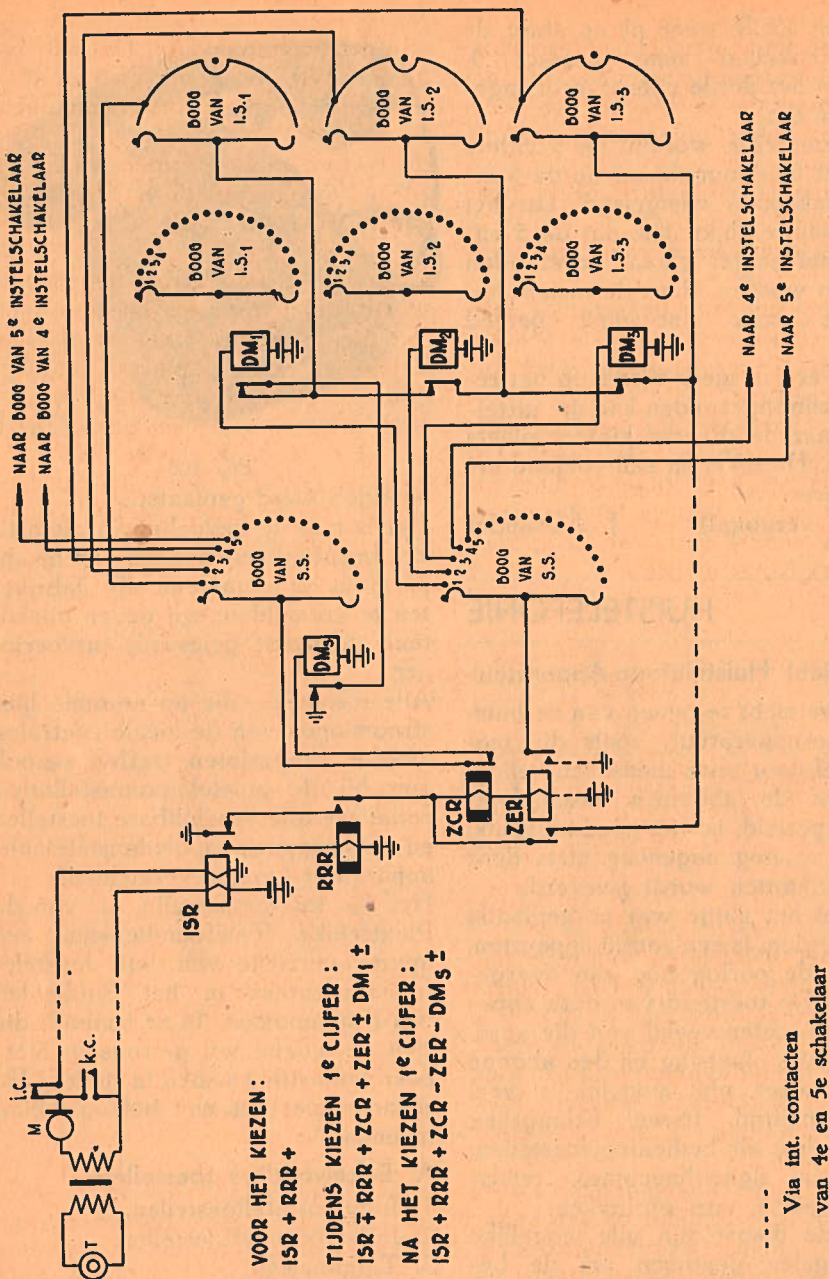


Fig. 99

zijn anker aan, waardoor het int.-contact verbreekt, DMs stroomloos wordt en de borstels van de stuurschakelaar op contact 2 komen te staan (passieve aandrijving). Dit gebeurt dus direct na het inzenden en vastleggen van het eerste cijfer.

Het tweede cijfer wordt ingezonden. De impulsen worden via het rechtermaakcontact van ZER en contact 2 van de stuurschakelaar doorgegeven naar DM2, waardoor het tweede cijfer op de tweede instel-schakelaar wordt vastgelegd. Na het inzenden van het tweede cij-

fer valt ZCR weer af en stapt de stuurschakelaar naar contact 3, waarna het derde cijfer wordt ingezonden, enz.

Op deze wijze worden de 5 cijfers van het telefoonnummer op de 5 instelschakelaars vastgelegd. Uit het voorgaande blijkt dus, dat de 5 cijfers snel achter elkaar ingezonden kunnen worden, daar de instelschakelaars voor ontvangst gereed staan.

Zodra één of meer cijfers op het register zijn ingezonden kan de uittelling naar de diverse kiezers plaats vinden. Hierover in een volgend artikel meer.

(wordt vervolgd)

J. Alexander

HUISTELEFONIE

Overzicht Huistelefoon-Apparatuur

Een overzicht te geven van de huistelefoon-apparatuur, zoals die momenteel door onze dienst ten behoeve van de abonné's beschikbaar wordt gesteld, is niet goed mogelijk, omdat er nog nagenoeg niets door de fabrikanten wordt geleverd.

Vrijwel het enige wat er geplaatst kan worden, is een aantal apparaten, die na de oorlog nog zijn overgebleven. De toestand van deze apparaten is echter veelal van die aard, dat directe plaatsing bij den abonné zonder meer, niet mogelijk is; veel is beschadigd, terwijl belangrijke onderdelen, als bedieningstoestellen, wek- en signaal machines, relais-onderbrekers, enz, ontbreken.

Door de dienst zijn alle mogelijke maatregelen genomen om de beschikbare apparatuur weer in goede conditie te brengen, zodat weer in de meest dringende behoefte kan worden voorzien. Vele van deze apparaten zijn al reeds in bedrijf.

In verband met het bovenstaande kunnen wij dus alleen een overzicht geven van de apparatuur, die de laatste jaren door de P.T.T. bij de



Fig. 100

abonné's werd geplaatst.

Het is niet de bedoeling in dit artikel de ontwikkelingsgang van de apparatuur na te gaan en alle fabrikanten te vermelden; wij geven uitsluitend de laatst geleverde uitvoeringen.

Alle toestellen, die op normale lijnstroomlopen van de locale centralen worden aangesloten, treffen we ook aan bij de huistelefooninstallaties, zodat we alle beschikbare toestellen en nevenapparaten, als huistelefoon-apparatuur kunnen vermelden.

Het zou interessant zijn, als van de Plaatselijke Telefoondiensten een apart overzicht van hun huistelefoonapparatuur in het Studieblad werd opgenomen. Is er iemand, die zich de moeite wil getroosten hierover een artikel samen te stellen? De redactie ziet het met belangstelling tegemoet.

A. Enkelvoudige toestellen

1. Inductortafeltoestellen.
2. Inductorwandtoestellen.
3. Tafeltoestel.
4. Wandtoestel.
5. Tafeltoestel met kiesschijf (fig. 100)
6. Wandtoestel met kiesschijf.
7. Tafeltoestel met kiesschijf en aardtoets.
8. Wandtoestel met kiesschijf en aardtoets.
9. Waterdicht wandtoestel met kiesschijf en aardtoets.

Toestellen met aardtoets worden uitsluitend gebruikt in huistelefooninstallaties, waarvan de netlijnorganen zijn ingericht voor het houden van ruggespraak.

Nevenapparatuur.

Oproepsignalen.

1. Extra wekker.
2. Luidklinkende extra wekker.
3. Waterdichte, luidklinkende extra wekker.
4. Zoemer.
5. Claxon.
6. Waterdichte claxon.
7. Kwikrelais.
8. Relais met sterkstroomcontacten.
9. Doorschelinrichting.

Een kwikrelais wordt gebruikt voor het in- en uitschakelen van een claxon, welke op het sterkstroomnet is aangesloten. In het kwikrelais zijn zekeringen aangebracht, die het kwikrelais en de geleiding naar de claxon beveiligen.

Als regel wordt een kwikrelais verbonden met de extra-wekkerklemmen van een toestel; het wordt dus door wekstroom bekrachtigd. In de schakeling van het relais zijn speciale voorzieningen getroffen, die er voor zorgen, dat het relais tijdens het wekken aangetrokken blijft.

Dit type kwikrelais werkt, tengevolge van de horizontale stand van het kwikbuisje, te traag voor het geven van codesignalen bij een personenzoekinrichting. In die gevallen wordt dan een zg Cutax-kwikrelais gebruikt. Hierin staat het kwikbuisje verticaal en werkt zeer snel. Bij de Cutax-kwikrelais moeten afzonderlijke zekeringen worden aangebracht.

Een relais met sterkstroomcontacten kan ook voor het geven van codesignalen worden gebruikt. Bij dit apparaat zijn de zekeringen wel in de relaiskast opgenomen. Het voordeel van het Cutax-kwikrelais is echter, dat dit voor het in- en uitschakelen van grotere stromen geschikt is.

Een doorschelinrichting wordt gebruikt, indien de abonné een periodieke oproep van een netlijn niet voldoende vindt. Met de doorschelinrichting wordt een signaal, gelijkstroomwekker of claxon bij een oproep continu ingeschakeld. Door middel van een drukknop, die in de doorschelinrichting is aangebracht, kan het signaal weer worden uitgeschakeld.

Bij het in werking treden van de doorschelinrichting komt een wit schijfje voor een venstertje, dat in het kastje is aangebracht. Dit schijfje doet dienst als attentiesignaal, dat het oproepsignaal nog moet worden uitgeschakeld. Bij het drukken van de toets verdwijnt het witte schijfje weer.

Schakelaars.

10. Dubbelpolige schakelaars.
 - a. Voor 2 standen.
 - b. Voor 3 standen.
11. Enkelpolige schakelaars.
 - a. Voor 3 standen.
12. Stopcontacten.
13. Relaischakelaar.
14. Driepuntscommutator. (Schakelaar, ingericht voor het voeren van onderlinge gesprekken).

Een dubbelpolige schakelaar wordt gebruikt in de gevallen, dat een abonné twee of drie toestellen wenst, waarvan er één met de netlijn kan worden verbonden.

Enkelpolige schakelaars worden toegepast voor het in-, uit- of omschakelen van extra wekkers.

Twee of drie stopcontacten zijn voordeliger dan twee of drie toestellen. Het nadeel is echter, dat men steeds, na de stekker uit het stopcontact genomen te hebben, het toestel mee moet nemen naar een andere plaats, waar eveneens een stopcontact is aangebracht. De stekker moet beslist weer in het stopcontact worden gestoken.

Wanneer een abonné twee toestellen wenst en steeds één van beide

toestellen op verschillende plaatsen tot zijn beschikking wil hebben en bovendien een netlijnoproep op elk der toestellen moet kunnen beantwoorden, zonder afhankelijk te zijn van de stand van een schakelaar, dan wordt een **relaisschakelaar** geplaatst. De beide op de relaischakelaar aangesloten toestellen zijn parallel op de netlijn geschakeld. Aan beide toestellen gaan dus, bij een inkomende netlijnoproep, de wekkers over. Zodra van één van de toestellen de microtelefoon van de haak wordt genomen, wordt het andere toestel van de netlijn afgeschakeld.

Opgemerkt zij nog, dat de relaischakelaar alleen in CB- en AUT-netten kan worden toegepast.

(wordt vervolgd)

PRACTISCHE BUITENDIENST II

Bij de radio-distributiedienst, die vroeger door een verscheidenheid van beheerders werd beheerd, heeft men nu eenzelfde verscheidenheid van opvattingen en manieren van werken.

Wanneer men aan drie monteurs vraagt, hoe is de telling in een radio-kabel, dan heeft elke monteur zijn eigen manier en zegt, dat de anderen het niet goed doen. Dit is pas sinds korte tijd in Rijkshanden en zal te zijner tijd wel genormaliseerd worden.

Om bij het doorlassen van twee kabels de aders in gelijke richting tegenover elkaar te krijgen, is het nodig, dat de kabels zó gelegd worden, dat de schroefgang van elke laag in de las niet van richting verandert.

Daarom heeft men het begin en eind van een kabel de naam van kop en staart gegeven.

Wanneer men de groepen in de

richting van de wijzers van een uurwerk telt, ziet men tegen de staart; is de telling in tegenovergestelde richting, dan ziet men tegen de kop van de kabel.

De kop van de kabel wordt altijd in de richting van de telefooncentrale gelegd.

In de fabriek wordt gezorgd, dat de kop van de kabel zich dadelijk onder de dekplanken van een haspel bevindt.

Om de kabelziel is een waterdichte loodmantel zonder naad aangebracht ter dikte van 1,2 tot 1,8 mm, al naar gelang het aantal groepen, waaruit de kabel is samengesteld.

Over de gehele lengte van de kabel zijn merktekens in de loodmantel aangebracht, die bestaan uit een pijl, welke in de richting van de kop van de kabel wijst. Tussen twee pijlen in staat het jaartal van fabricage. (zie fig. 80)

Om de loodmantel is een dubbele laag in asphalt bitumen gedrenkt papier aangebracht. Over deze papierlaag volgt een laag gedrenkte jute, daarover is een pantser van trapeziumvormige verzinkte ijzerdraden of twee lagen bandijzer aangebracht. Deze pantserlaag is volgens rechte schroefgang aangebracht en de spoed van de draden mag hoogstens 10 maal de diameter van de afgewerkte kabel bedragen.

Over het pantser volgt een tweede laag gedrenkte jute.

Alleen dunnere kabels hebben draadpantser, omdat bandijzer hierbij fabricagemoeilijkheden oplevert.

De 5×4 , 10×4 en 15×4 aderige kabels met aders van 0,6 mm en de 5×4 en 10×4 aderige kabels met aders van 0,8 mm hebben draadpantser, alle overige kabels hebben bandpantser.

Dus juist de kabels, waarop aansluitingen naar de percelen worden gemaakt, hebben draadpantser, behalve de kabel 15×4 aderig met aders van 0,8 mm.

Rect. Op pag. 100 moet fig. 95 fig. 96 zijn en fig. 96, fig. 95.

Indienststelling van automatische telefooncentralen III

Daar de sterkstroomkabels ook met bandpantser zijn uitgevoerd, zou het mogelijk kunnen zijn, dat men bij vergissing een sterkstroomkabel in plaats van een telefoonkabel zou open maken, hetgeen levensgevaarlijk is. Tegen zo'n vergissing zijn maatregelen getroffen, zodat men ogenblikkelijk kan zien of men met een sterkstroom- of telefoonkabel te doen heeft.

Bij een 15×4 aderige kabel met aders van 0,8 mm heeft men in de buitenste jutelaag een koperdraad, dik 1,5 mm, mee geslagen.

Deze koperdraad is het teken, dat het een telefoonkabel is.

Men heeft bij onze dienst de volgende lokale kabels zowel met aders van 0,6 als 0,8 mm in gebruik;

Enkele details dienen nu besproken te worden. De uitvoering bij de nieuwe fijnzekering blijkt uit fig. 101. De hulpverbinding wordt dus parallel aan de ader van de loodkabel verdeler-kelder verbonden. Daartoe is aan de ader van de loodkabel, die aan de stift van de fijnzekeringsstrook gesoldeerd is, een tampje gelaten, waaraan de hulpdraad verbonden wordt. Men zou wel de hulpdraad aan de andere zijde van de fijnzekering kunnen verbinden, maar die zijde moet vrij blijven voor de definitieve kruisverbindingsdraad. De andere zijde

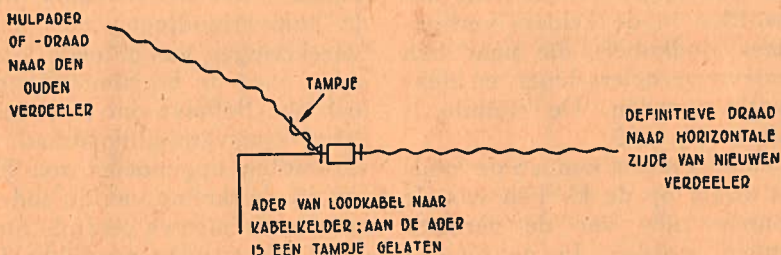


Fig. 101

5×4 , 10×4 , 15×4 , 20×4 ,
 25×4 , 30×4 , 35×4 , 40×4 ,
 50×4 , 60×4 , 70×4 , 80×4 ,
 90×4 , 100×4 en 120×4 aders,
 terwijl men nog een kabel heeft met
 150×4 aders van 0,6 mm.

Daar de kabels 5×4 , 10×4 en 15×4 aders de aansluitkabels zijn, is het nodig goed te weten, hoeveel groepen in de kern en hoeveel groepen daaromheen liggen. Voor kabels met aders van 0,6 en 0,8 mm is dit hetzelfde.

(wordt vervolgd) H. Tigchelaar

van de hulpverbinding wordt eveneens parallel aan de aders van de oude verdeler-centraalpost verbonden. De verbindingen worden niet gesoldeerd, daar zij later nog een of meer malen voor meet- en manipulatie doeleinden losgenomen moeten worden.

Nu kan men niet zonder meer de hulpdraden van het ene gebouw naar het andere brengen. Een voorziening is nodig.

Daartoe wordt een zg. hulpbundel gelegd; een aantal grondkabels met een totale capaciteit van het aantal nodige hulpverbindingen. Zijn er bv. 2000 abonné's in dienst, dan moeten 2000 hulpverbindingen gemaakt worden en zijn er dus 10 grondkabels van elk 200" of 7 van 300" nodig. Op enige reserve in verband

Tot onze grote spijt zijn de nummers 1, 3 en 5 niet meer in voorraad. Aan verzoeken om deze nummers na te zenden kunnen wij dus niet meer voldoen.

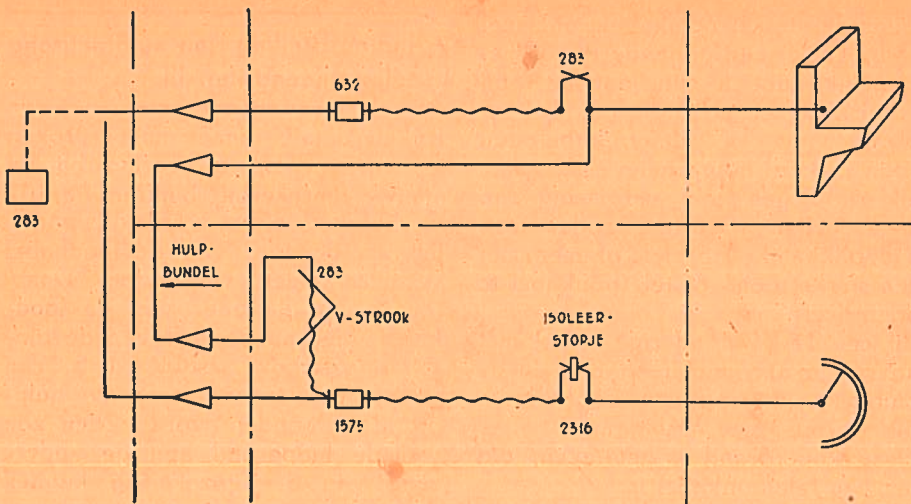


Fig. 102

met nieuwe aansluitingen moet natuurlijk gerekend worden. Deze kabels worden in de kelders verbonden met loodkabels, die naar hun respectieve verdelers lopen en daar afgewerkt worden. De situatie is dan als in fig. 102.

In de oude centrale kunnen de loodkabels direct op de klinken van de horizontale zijde van de verdeler verbonden worden. In de nieuwe centrale lopen zij naar zg V-stroken, latten in V-vorm, die op een vrij gedeelte van de nieuwe hvd zijn aangebracht of, zo die vrije plaats ontbreekt, afzonderlijk opgesteld worden. De situatie is dus eigenlijk deze, dat de horizontale zijde van de oude verdeler in de nieuwe centrale herhaald is en wel in dezelfde nummervolgorde. Op de V-stroken vinden we dus niets anders dan de (oude) telefoonnummers van de abonné's. Tussen deze nieuwe punten en de fijnzekeringen kan nu gereangeerd worden: een nieuwe fijnzekering kan verbonden worden met een (oud) telefoonnummer, hetgeen is wat we bereiken willen en wat in overeenstemming is met fig. 79. Ook is er nu in elke verbinding het noodzakelijke manipulatiepunt aanwezig. Gemakshalve zijn in fig. 102 even de

nummers uit fig. 79 vermeld.

Thans is het ook duidelijk, waarom de hulpverbindingen niet naar de fijnzekeringen van de oude verdeler, maar naar de horizontale zijde geleid zijn. Behalve dat er anders een extra kruisverbindingsdraad in de verbinding opgenomen zou blijven, zou een herhaling van de oude nummers in de nieuwe centrale niet mogelijk zijn, zonder ingewikkelde verspreiding van de hulpbundel over de verticale zijde van de oude verdeler. Weliswaar zou men ook de gehele verticale zijde van de oude verdeler (dus eigenlijk het kabelnet) op de nieuwe centrale kunnen herhalen, maar dit kost een aanzienlijk grotere hulpbundelcapaciteit, waarin ook de reserve van het kabelnet verwerkt is, welke reserve we hier niet nodig hebben. (wordt vervolgd.)

CORRESPONDENTEN

- Amsterdam, B. F. Hartgers,
Plaatselijke telefoondienst.
- Alkmaar, B. Kagenaar,
Telefoon Centrale.
- Breda, W. Jansen,
Telefoon Centrale.
- Deventer, H. S. Knippenberg,
Telefoon Centrale.

- Goes. J. Bouwmeester, Telefoon Centrale.
's-Gravenhage, J. Alexander, Plaatselijke Tel. Dienst.
's-Gravenhage, J. C. Brakel, Plaatselijke Tel. Dienst.
's-Gravenhage, A. C. van Leeuwen, Centrale Werkplaats.
's-Gravenhage, J. C. Voerman, Centrale Magazijn Dienst.
Groningen, A. Vet, Telefoon Centrale.
Leiden, B. v. d. Laan, Telefoon Centrale.
Lisse, H. Tigchelaar, Telefoon Centrale.
Roermond, A. P. Hutten, Telefoon Centrale.
Tilburg, G. A. v. d. Hoeven, Telefoon Centrale.
Warffrum, C. A. v. d. Vegt, Telefoon Centrale.

$$286 - [12 + 49 \times 5] - 29 =$$

$$286 - 257 - 29 = 0.$$

Uitkomsten van pag. 94

1. De a in 78a46 moet een 2 zijn, want 78246 is deelbaar door 9 (som der cijfers = 27). Dit getal is dus ook deelbaar door 3 en tevens door 6, omdat het deelbaar is door 2 (laatste cijfer is even). Voor het geval dat het getal wel deelbaar moet zijn door 3 en door 6, maar niet door 9, kan het cijfer a een 5 of een 8 zijn; de som van de cijfers is dan 30 of 33, wat geen 9-vouden zijn.
2. Het getal 645 is slechts deelbaar door 3 en 5.
5004 is deelbaar door 2, 3, 4 en 9.
73595 is deelbaar door 5.
44444444 is deelbaar door 2, 4 en 11.

RECTIFICATIE.

Bladzijde 87

- regel 16 E_3 moet zijn E_1
" 18 een moet zijn geen
" 26 L_1 moet zijn SM_1

VOOR BEGINNERS

Examen Rekenkunde V.

Uitkomsten van pag. 76

1. $286 - \sqrt{144 + 5^2 + 6^3} : 9 \times \sqrt{25 - 3^2 + 20} = 286 - 12 + 25 + 216 : 9 \times 5 - 9 + 20 = 286 - 12 + 25 + 4,8 - 9 + 20 = 314,8.$
2. $286 - \sqrt{144 + 5^2 + (6^3 : 9)} \times \sqrt{25 - 3^2 + 20} = 286 - \sqrt{169 + 24} \times 5 - 9 + 20 = 286 - 13 + 120 - 9 + 20 = 404.$
3. $286 - \sqrt{144 + 5^2 + 6^3 : 9} \times \sqrt{25 - 3^2 + 20} = 286 - \sqrt{169 + 216 : 36 + 20} = 286 - 13 + 6 + 20 = 299.$
4. $286 - \sqrt{144 + (5^2 + 6^3) : 9} \times \sqrt{25 - 3^2 + 20} = 286 - 12 + 241 : 54 = 274 + 4\frac{25}{54} = 278\frac{25}{54}.$
5. $286 - [\sqrt{144 + (5^2 + 6^3 : 9)} \times \sqrt{25} - (3^2 + 20)] =$

Bij deling door	is de rest van het getal:			
	645	5004	73595	44444444
2	1	0	1	0
3	0	0	2	2
4	1	0	3	0
5	0	4	0	4
8	5	4	3	4
9	6	0	2	5
11	7	10	5	0
25	20	4	20	19

3. Het getal 55555... moet deelbaar zijn door 5 en door 9 en door 11. Het laatste cijfer is steeds een 5, dus bij elk aantal vijven blijft het getal deelbaar door 5.
De som van de cijfers zal alleen deelbaar zijn door 9 als er 9, 18 of 27 enz cijfers zijn.
Om deelbaar te zijn door 11 moet de som van alle vijven op de even plaats, verminderd met de som van het aantal vijven op de oneven plaats, deelbaar zijn door 11 of een 0 zijn. Dit laatste is alleen maar mogelijk en dit zal het geval zijn als er een even aantal vijven zijn. Uit dit alles volgt, dat het minste aantal vijven dus 18 moet zijn om het getal deelbaar te maken door 495.

Controleert ge even of dit getal inderdaad deelbaar is door 495?

Ge zult vermeld staan van het mooie regelmatige getal, dat het quotient is.

Ontbinding in factoren.

Op blz. 41 hebben we gezien, wat men onder de factoren van een getal en een gedurig product verstaat. Onder het ontbinden van een getal in ondeelbare factoren verstaat men het bepalen van het gedurig product van de ondeelbare factoren, waarvan de uitkomst gelijk is aan het bedoelde getal.

Ondeelbare getallen of priemgetallen noemt men de gehele getallen, die behalve door 1 of door zich zelf door geen enkel ander geheel getal deelbaar zijn, zoals 1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, enz.

Het ontbinden van een getal doet men het gemakkelijkst door eerst te proberen of het getal deelbaar is door 2, daarna door 3, daarna door 5, enz. Men schrijft dit op als volgt:

$$627264 = 2^6 \times 3^4 \times 11^2.$$

2	313632	
2	156816	3
2	78408	3
2	39204	3
2	19602	3
2	9801	11
3	3267	11

Bestaat een getal uit één of meer factoren van bovenstaand getal, dan is het deelbaar op dat getal. Bijv. $2178 = 2 \times 3^2 \times 11^2$, dus is 627264 deelbaar door 2178.

Hiermede is ons ook duidelijk geworden, hetgeen we in de vorige wiskundeles naar voren brachten, dat een getal deelbaar is door 6 ($= 2 \times 3$), wanneer het deelbaar is door 2 en door 3; een getal is deelbaar door 24 ($= 2^3 \times 3 = 8 \times 3$), wanneer het deelbaar is door 8 en door 3.

Vragen ter uitwerking:

1. Bepaal de priemgetallen onder de 100.

2. Wanneer is een getal deelbaar door 72, door 56?

3. Plaats achter het getal 725 een cijfer, zodanig, dat het getal deelbaar is door 18.

4. Ontbindt in factoren: 931040, 14376960.

STROOMSOORTEN II

Wanneer we een gelijkstroomspanning van bijv. 50 V in serie zouden schakelen met een wisselspanning van 25 V, dan zal, gedurende de halve periode, waarin de wisselspanning dezelfde richting heeft als de gelijkspanning, de maximumspanning $50 \text{ V} + 25 \text{ V} = 75 \text{ V}$ bedragen; in de volgende $\frac{1}{2}$ periode werkt de wisselspanning tegen en is de maximumspanning dus $50 \text{ V} - 25 \text{ V} = 25 \text{ V}$ (fig. 103).

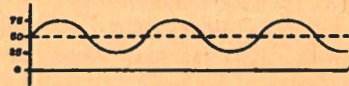


Fig. 103

Men zegt, dat de wisselspanning is gesuperponeerd op de gelijkstroomspanning. Het komt er dus op neer, dat de stroomrichting steeds dezelfde blijft, maar de EMK van de keten varieert tussen een maximum van 75 V en een minimum van 25 V.

Een stroomkromme, die dezelfde vorm heeft, zou men ook kunnen verkrijgen door in een gelijkstroomketen een regelbare weerstand op te nemen. Wanneer de weerstand geheel is uitgeschakeld, bedraagt de stroomsterkte bijv. 75 mA en wanneer deze geheel is ingeschakeld 25 mA. Wanneer men de regelarm steeds heen en weer beweegt, verkrijgt men dus een gelijkstroom, welke steeds van grootte verandert. Uit het bovenstaande volgt dus, dat men zulk een stroom kan beschouwen als te bestaan uit een gelijkstroom ter grootte van de gemiddelde stroomsterkte en een wissel-

stroom met de gemiddelde lijn als nullijn.

Dit laatste begrip komen wij als telefoonmensen in de praktijk steeds tegen. Een gelijkstroomketen, waarin we ook steeds de weerstand veranderen en waarin dus een gelijkstroom ontstaat van variërende sterkte. Welke keten wordt bedoeld?

De microfoonketen! Door het spreken tegen de trilplaat wordt de weerstand van het koolgruis steeds gewijzigd en ontstaat een microfoonstroom, volgens fig 104, welke door de primaire wikkeling van de inductieklos vloeit.



Fig. 104

De constante gelijkstroom, welke door de elementen geleverd wordt, roept natuurlijk geen inductiestroom in de secundaire keten te voorschijn. Wordt echter de microfoonstroom kleiner, dan ontstaat in de secundaire wikkeling een stroom in de ene richting; wordt de microfoonstroom groter, dan ontstaat secundair een stroom in de andere richting; in deze keten ontstaat dus een werkelijke wisselstroom, welke we nodig hebben voor de telefoon. Het is dus voor de inductieklos alsof er primair een wisselstroom wordt doorgezonden, welke gelijk is aan het halve verschil tussen maximum en minimum gelijkstroomsterkte. Daarom beschouwt men de microfoonstroom dan ook als te bestaan uit twee stromen: een constante gelijkstroom en een gesuperponeerde wisselstroom, welke men spreekstroom noemt.

Hoe groter dus de weerstandsveranderingen door de microfoon te weeg gebracht, des te groter het verschil in stroomsterkte, des te groter de (primaire) spreekstroom en de (secundaire) telefoonstroom.

In verband met de nieuwe opzet van onze vragenrubriek plaatsen wij deze keer geen vragen.

(Zie verder redactienieuws).

Antwoord 17

We zullen eerst de vervangingsweerstand der vijf parallel geschakelde weerstanden berekenen.

$$\frac{1}{R_v} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} \text{ of}$$

$$\frac{1}{R_v} = \frac{1}{4} + \frac{1}{12} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{18} =$$

$$\frac{9}{36} + \frac{3}{36} + \frac{12}{36} + \frac{6}{36} + \frac{2}{36} = \frac{32}{36}$$

$$R_v = \frac{36}{32} = 1 \frac{1}{8} \text{ of } 1,125 \text{ ohm.}$$

$$R_t = R_{\text{draden}} + R_v + R_i + R = 3 + 1,125 + 0,875 + 95 = 100 \text{ ohm.}$$

$$a. I = \frac{E}{R_t} = \frac{18}{100} = 0,18 \text{ A of } 180 \text{ mA}$$

De spanning tussen A en B = $E - E_v$ uitwendig

E_v in de toevoerdraden + E_v in de R_i batterij + E_v in de R_u .

$$E_v = I \times R = 0,18 \times (3 + 0,875 + 95) \text{ of } 0,18 \times 98,875 = 17,7975 \text{ V}$$

$$E_{AB} = 18 - 17,7975 = 0,2025 \text{ V}$$

b.

$$I_1 = \frac{E_{AB}}{R_1} = \frac{0,2025}{4} = 0,050625 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{E_{AB}}{R_2} = \frac{0,2025}{12} = 0,016875 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{E_{AB}}{R_3} = \frac{0,2025}{3} = 0,0675 \text{ A}$$

$$I_4 = \frac{E_{AB}}{R_4} = \frac{0,2025}{6} = 0,03375 \text{ A}$$

$$I_5 = \frac{E_{AB}}{R_5} = \frac{0,2025}{18} = 0,01125 \text{ A}$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 = 0,18 \text{ A}$$

Antwoord 18.

Het zal wellicht voor velen niet gemakkelijk geweest zijn dit te verklaren. Het $aV^{(1)}$ en $aV^{(2)}$ contact, zoals deze in de schakeling zijn aangegeven, behoeven geen gedwongen contacten te zijn. We moeten het echter zien in verband met het $aIII^1$ contact. Bij deze contacten, $aIII^1$ en $aV^{(2)}$ (zie fig. 105), zal

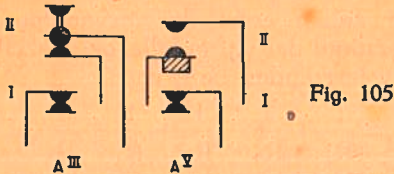


Fig. 105

$aIII^1$ eerder openen dan $aV^{(2)}$ sluiten, wanneer het relais aantrekt en bij het afvallen zal $aV^{(2)}$ eerder openen dan $aIII^1$ sluiten. Om dit te bereiken moeten de $aV^{(1)}$ en $aV^{(2)}$ contacten als gedwongen contacten worden uitgevoerd. De combinatie van deze beide contacten $aIII^1$ en $aV^{(2)}$ is noodzakelijk bij het verbreken van een locale verbinding door de interlocale telefoniste.

Wanneer de interlocale telefoniste een verbinding verbreekt, wordt er eerst spanning op de b lijn en daarna aarde op de a lijn gebracht.

Hierbij komen resp. het Y- en A-relais op, waardoor directe aarde wordt gelegd aan de uitgaande c draad over:

aarde — cV — pV — yI — $aV^{(2)}$ — c draad

en aarde op de a lijn over:

aarde — cV — pV — $aIII^2$ — $yIII^2$ — a lijn.

Beide zijn nodig om zowel den oproeper als den opgeroepene te kunnen verbreken. Hiermede is het verbreekcriterium ingeleid. Even later verdwijnt eerst de aarde van de a lijn en daarna de spanning van de b lijn. In deze overgangstijd heeft het P-relais gelegenheid om te testen over:

aarde — cV — pV — yI — wi 1 150 — P 1000 — P 100 — spanning abonné stroomloop.

Het A-relais, dat nu af is, sluit tevens contact $aIII^1$ voor een stroomkring voor P 380 over:

spanning b lijn — P 380 — Dr 200 — wi 4 1500 — $aIII^1$ — aarde TB. Aan punt TB ligt aarde via 100 ohm van het TB-relais of directe aarde, afhankelijk van de stand van het S-relais in het signaal schema Fig 37/53b SH 2041.

Door beide wikkelingen P 380 en P 1000 + 100 gaat nu stroom, doch niet in gelijke richting en wel in P 380 van 4 naar 5 en in P 1000 + 100 van 3 naar 2 naar 1. Het magnetisch veld, dat nu ontstaat in P 1000 + 100, wordt tegengewerkt door het magnetisch veld van P 380. Het P-relais (1000 + 100) moet in deze stroomkring snel testen en wordt hierin belemmerd door het tegenveld in P 380, waardoor dit niet voldoende doortrekt.

Wanneer nu de contacten $aIII^1$ en $aV^{(2)}$ uitgevoerd worden, zoals in het schema aangegeven, is er een ogenblik, dat $aV^{(2)}$ opent, terwijl $aIII^1$ nog niet gesloten is, zodat het tegenveld ontbreekt en P 1000 + 100 voldoende kan doortrekken en een snel testen van het P-relais verzekerd is.

Antwoord 19.

$$\text{Inhoud} = \frac{\text{gewicht}}{\text{sg}} = \frac{3,52}{7,8} =$$

$$0,4513 \text{ dm}^3 = 451,3 \text{ cm}^3.$$

De diameter is 2 mm, dus de doorsnede van de draad is:

$$\frac{1}{4} \pi d^2 = \frac{1}{4} \times 3,14 \times 2^2 = 3,14 \text{ mm}^2 = 0,0314 \text{ cm}^2.$$

Inhoud = lengte \times doorsnede.

$$\text{dus lengte} = \frac{\text{inhoud}}{\text{doorsnede}} = \frac{451,3}{0,0314}$$

$$= 14372,6 \text{ cm} = 143,726 \text{ m}.$$

De weerstand van de bos ijzerdraad is dan:

$$R = \frac{l \times c}{q} = \frac{143,726 \times 0,125}{3,14} =$$

$$\frac{17,96575}{3,14} = 5,72 \text{ ohm}.$$