



TV-Linkverbinding Loon op Zand

15 OKTOBER 1956

Radio- en Televisieuitzendingen

door J. v. Brakel

56-074

Een deel van de radio- en televisieuitzendingen vindt plaats buiten de studio's. In dat geval wordt er een opdracht verstrekt aan PTT voor het vormen van de benodigde verbindingen.

Behalve het personeel van de versterkerstations en de lokale centrale, komt dan ook het personeel van de „buitendienst in het geweer”.

Hoewel het voorbereiden van de verbindingen geen ingewikkelde zaak is, voelt de monteur van de buitendienst terecht, dat een belangrijke taak wordt uitgevoerd. De gehele zaak hangt immers aan een „zijden” (koper) draadje. In de praktijk komt het mislukken van een uitzending zeer zelden voor, zodat er dus geen reden tot ongerustheid behoeft te bestaan.

Een goede voorbereiding en samenwerking, alsmede inzicht in de uit te voeren werkzaamheden is echter noodzakelijk.

Alvorens een overzicht te geven van de te maken verbindingen, zullen we eerst bezien aan welke eisen een muziek- en spreeklijn moeten voldoen.

De muziek- en spreeklijn worden vanuit de lokale centrale doorverbonden met het eerste versterkerstation. In het versterkerstation wordt de *spreeklijn* doorverbonden met een normale telefoonlijn naar Amsterdam of Utrecht. Zoveel mogelijk wordt een versterkte verbinding gebruikt, om te zorgen, dat het bellen goed doorkomt.

Utrecht en Amsterdam hebben onversterkte verbindingen met de radiokamer Hilversum. De radiokamer zet op zijn beurt de lijnen door over het lokale net van Hilversum naar de studio.

De *muzieklijn* moet natuurlijk aan veel hogere eisen voldoen dan de spreeklijn. De frequentieband, die overgebracht

wordt, loopt van 16 tot 12000 Hz. Vanaf het eerste versterkerstation tot aan de radiokamer Hilversum worden daarom speciale muziekaders van de kabels gebruikt, die licht gepupiniseerd zijn (lage zelfinducties) en waarvoor de afsnijfrequentie 10000—12000 Hz is. De impedantie (wisselstroomweerstand) van deze aders bedraagt 280 tot 800 Ω .

De lokale lijn — hieronder verstaan wij ook de lijn vanaf eind- en knooppuntcentrale — wordt via een aanpassings-transformator verbonden met de interlokale muzieklijn.

Hoewel in de telefoontechniek het over te brengen vermogen zeer klein is (het zgn *nulniveau* is 0,001 watt), gaat dit toch met verliezen gepaard. Het *rendement*, d.w.z. verhouding tussen *afgegeven* en *toegevoerd* vermogen, dat in de elektrotechniek als verhoudingsgetal of in procenten wordt uitgedrukt, wordt in de telefoontechniek op een andere wijze uitgedrukt.

Men spreekt hier niet van rendement, doch voert het begrip *demping*. De demping wordt uitgedrukt door het getal dat ontstaat wanneer we het verhoudingsgetal van de vermogens tussen het begin en het einde van de kabel terugbrengen tot een macht van het grondtal 10. De eenheid is Bel. In de praktijk wordt altijd de decibel gebruikt; 1 dB = 0,1B. Wanneer aan een geleiding dus 1 mW wordt toegevoerd, terwijl aan het einde dit vermogen is gedaald tot 0,1 mW, dan is de vermogensverhouding

$$\frac{1}{0,1} = 10.$$

De exponent is dan 1 ($10^1 = 10$). De demping is dan 1 B of 10 dB.

De demping is voor iedere toon (frequentie) verschillend en afhankelijk van

de eigenschappen van de kabel, zoals weerstand, capaciteit en zelfinductie.

Hoe hoger de frequentie is, des te hoger de demping. De dempingswaarde behoort dan ook gegeven te zijn bij een bepaalde frequentie. Men neemt hiervoor meestal 800 Hz. De demping van het lokale gedeelte van de muzieklijn mag maximum 3—4 dB bedragen bij 800 Hz. Indien de demping hoger ligt en bovendien zeer hoge eisen worden gesteld aan de kwaliteit van het uit te zenden programma (concerten), is een compensatieversterker noodzakelijk voor dit lokale gedeelte.

Tussen 's-Gravenhage en Amsterdam, het interlokale gedeelte dus, bedraagt de demping 20 dB (2 B) bij 800 Hz. Dat wil zeggen, de vermogensverhouding bedraagt 10 tot de tweede macht ($10^2 = 10 \times 10$). Hier is dus het vermogen aan het begin $100 \times$ zo groot als aan het einde.

De afstand naar Hilversum is dikwijls vrij groot. Daarom worden in de versterkerstations tussen het district van uitzending en Hilversum versterkers in de lijn geschakeld. Deze versterkers brengen de sterkte van het geluid, dat verzwakt wordt door de demping van de kabel, opnieuw op het vereiste niveau (sterkte). De versterkers moeten nu de verschillende frequenties, die, zoals reeds ge-

zegt, een verschillende demping ondergaan, in dezelfde mate versterken als deze in de kabel zijn verzwakt: met andere woorden, *achter de versterker moeten alle frequenties dezelfde spanning hebben, indien aan het begin van de lijn met constante spanning gezonden wordt.*

Met een oscillator, dit is een generator, die verschillende frequenties kan opwekken, worden dan ook periodiek de muziekaders onderzocht over de gehele frequentieband.

Om de demping te bepalen van het lokale gedeelte, wordt aan de monteur, die met de uitzending is belast, gevraagd de muziek- en spreeklijn te *lussen*. Dit lussen geschiedt door de vierpolige contactstoppen op het *aansluitkastje voor radio-uitzendingen* vertikaal in te steken. In het versterkerstation wordt nu een toon van 1000 Hz op de muzieklijn gezonden. De demping van de lus kan nu aan het einde van de spreeklijn in het versterkerstation worden gemeten. Door nu de afgelezen waarde te halveren heeft men vrij nauwkeurig de dempingswaarde van de muzieklijn (zie fig. 1).

Verbindingen voor radiouitzendingen (zie fig. 2):

Zoals reeds eerder gezegd, worden voor radiouitzendingen een muziek- en een spreeklijn gevormd.

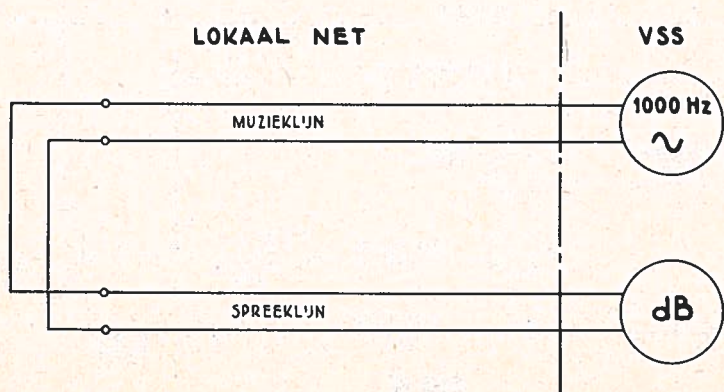


FIG 1

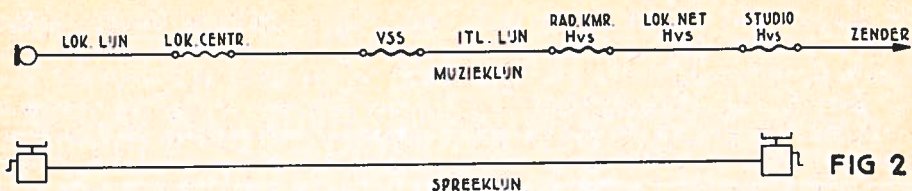


FIG 2

De muzieklijn dient voor het doorgeven van het programma, de spreeklijn is bestemd voor het telefonisch contact tussen het personeel van de NRU en de reporters enerzijds en de studio anderzijds. Tijdens de voorbereidende werkzaamheden wordt de spreeklijn natuurlijk ook benut door het PTT-personeel, dat met de uitzending is belast. Bij radiouitzendingen met verscheidene reportageposten, zoals bij de opening van de Staten-Generaal, worden vanaf een centraal punt (technisch centrum) muziek- en spreeklijnen gevormd (zie fig. 3).

Vanuit het technisch centrum loopt één muzieklijn via radiokamer Hilversum en studio naar de zenders Hilversum I en II.

Op de muzieklijn worden aftakkingen gemaakt naar de studio Den Haag voor bandopname en naar de PCJ (Wereldomroep). De Wereldomroep maakt ook een bandopname om, later op een geschikter tijdstip, in verband met het tijds-

verschil in andere Rijksdelen, uit te kunnen zenden.

De verschillende reportageposten langs de route worden één voor één, naar keuze van de regisseur in het technisch centrum, doorverbonden met de muzieklijn naar de zender. Met behulp van een hoofdtelefoon kan de regisseur inluisteren op de uitgaande muzieklijn of op een normaal radio-ontvangtoestel controleren wat uitgezonden wordt. De reporters zijn ook allen uitgerust met een ontvangtoestel en horen dus aan de aankondiging, wanneer zij met hun verslag kunnen beginnen. Bovendien is er een spreeklijn gemaakt van de reportageposten naar het technisch centrum.

Verbindingen voor televisieuitzendingen (zie fig. 4).

1. Een muzieklijn voor het commentaar of de muziek.
2. Een zgn *clean sound lijn*. Deze is al-

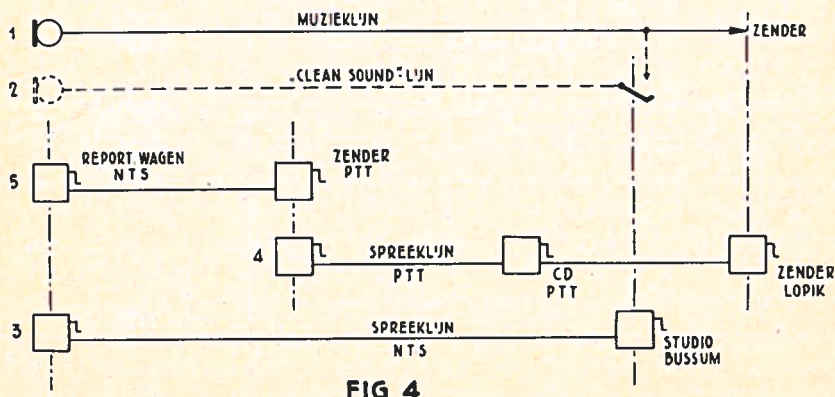


FIG 4

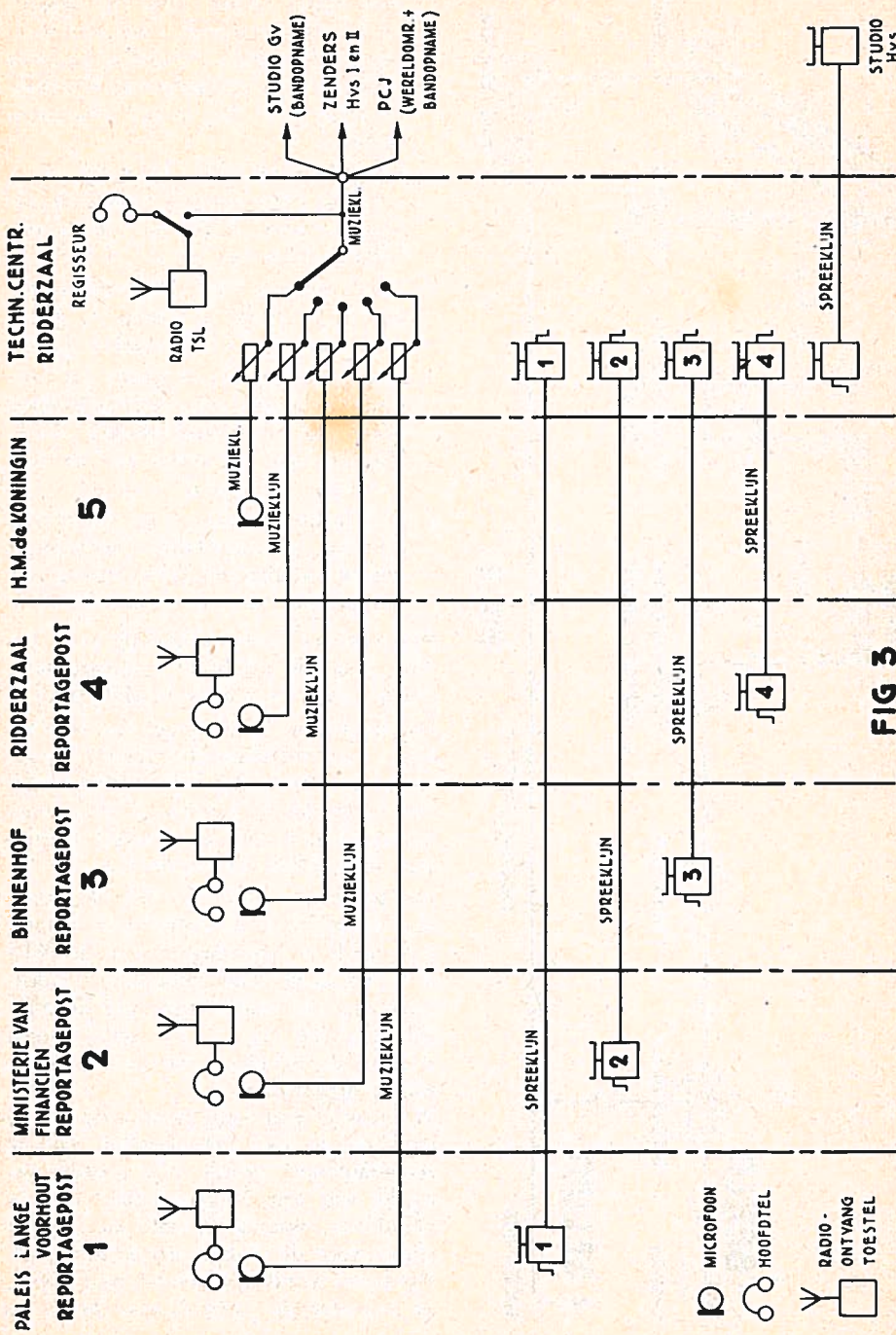


FIG 3

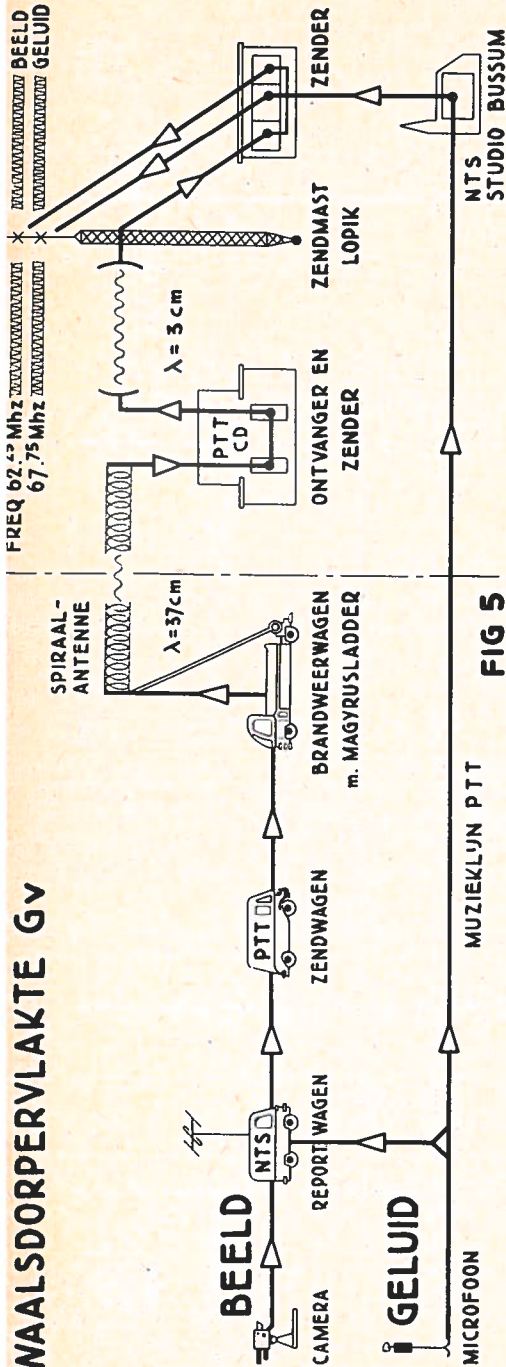


FIG 5

leen nodig indien men het geluid, dat bij de uitzending hoort, afzonderlijk wil doorgeven. B.v. het geluid van elkaar rakende biljartballen. De commentator staat dan in een afgesloten ruimte.

3. Een spreeklijn NTS. Deze lijn dient voor de communicatie tussen de reportagewagen NTS en de studio NTS in Bussum.
4. Een spreeklijn PTT. Deze lijn is bestemd als dienstlijn tussen de plaats van uitzending en de zender Lopik.
5. Een spreeklijn op de plaats van uitzending tussen de reportagewagen NTS en de zenderwagen PTT. (Wordt door personeel van de zenderwagen verzorgd).
6. Een luchtverbinding voor doorgeven van het samengestelde beeldsignaal (beeld + lijn- en beeldsynchronisatiesignalen) naar de zender Lopik.

Waarom een luchtverbinding voor het doorgeven van het beeld (videosignaal), terwijl we over kabels beschikken?

De frequentie is zo hoog, dat het gebruik van telefoonkabels slechts mogelijk is met toepassing van versterkers op zeer korte afstand van elkaar. Aangezien dit economisch niet verantwoord is, kiest men de goedkopere *luchtweg*.

Het *geschoten beeld* van één der camera's wordt via een controlepost (monitor) in de reportagewagen van de NTS met een korte kabelverbinding (videolijn) naar de zenderwagen van de PTT gebracht, zie fig. 5. De zenderwagen staat in de nabijheid van de reportagewagen opgesteld.

Wanneer er geen hoog punt in de directe nabijheid is voor het opstellen van de zenderantenne, wordt bij gebruik gemaakt van een Magyrusladder van de brandweer, waarop de antenne aan het einde van de ladder wordt bevestigd. Het beeld wordt uitgezonden naar Lopik, of wanneer de afstand naar Lopik te

groot is, via een tussenontvang- en zendstation. Dat slechts korte afstanden overbrugd kunnen worden door de lucht, vindt zijn oorzaak in de zeer specifieke voortplantingseigenschappen van de golf- lengten, die voor de TV nodig zijn.

De werkingsfeer reikt niet verder dan de optische horizon van de zender! Dit is ook de reden, waarom in korte tijd een groots plan voor TV en straalzenders in Nederland zal worden uitgevoerd. De zender Lopik zendt het beeld uit met

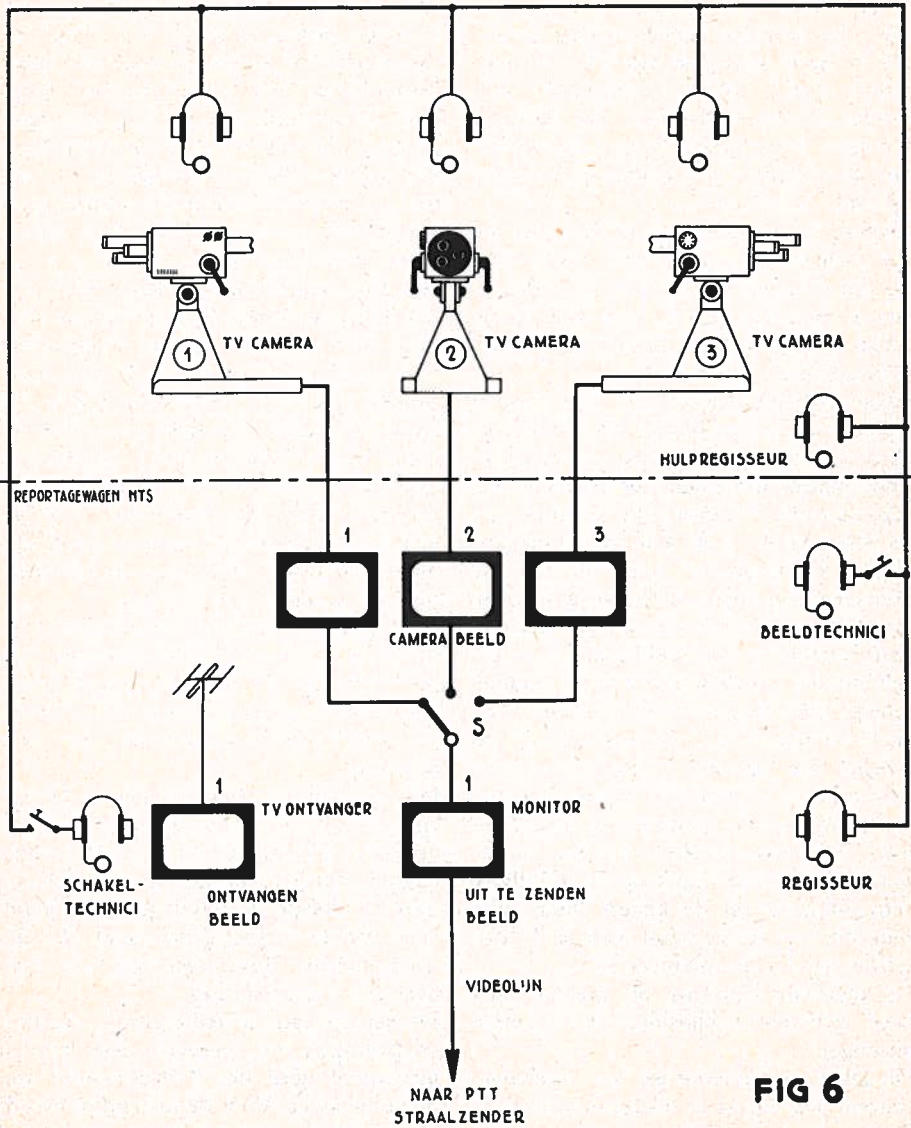


FIG 6

een frequentie van 62,25 MHz, ten behoeve van de TV-bezitters.

Het bij het beeld behorende geluid wordt per muzieklijn via de studio naar de zender gebracht en uitgezonden met een frequentie, die 5,5 MHz hoger ligt dan het uitgezonden beeld, in dit geval dus 67,75 MHz.

Hun, die interesse hebben om op populaire wijze te lezen hoe een TV-ontvangtoestel werkt, wordt aangeraden het boekje „*Zo werkt televisie*” van Aisberg te lezen. Voor een techniker boeiender dan een roman. Zie eveneens de boekbespreking op blz. 276.

Hoewel wij niets te doen hebben met de werkzaamheden van de NTS, zullen zij, die een blik werpen door de gordijntjes van de reportagewagen, toch wel graag willen weten wat daar binnen en er omheen allemaal gebeurt.

Figuur 6 geeft daarom een zeer sumier beeld van de schakeling. De camera's, meestal drie in getal, staan op verschillende punten opgesteld. De beelden, die deze camera's opnemen, zijn zichtbaar op de schermen 1, 2 en 3 in de reportagewagen. De regisseur geeft nu aan de beeldtechniker door, welk beeld op een bepaald moment het meest voor uitzending geschikt is. De beeldtechniker schakelt nu het gekozen beeld door middel van de schakelaar S naar de zender. Het uit te zenden beeld verschijnt ook op het scherm, dat aan het draaipunt van de schakelaar is verbonden. Bovendien bevindt zich op de monitor nog een normaal TV-ontvangtoestel, dat het uitgezonden beeld van Lopik op de beeldbuis vertoont zoals bij de kijkers thuis. We zien dus op de monitor driemaal hetzelfde beeld (de nummers 1).

De regisseur kan ook de beelden van twee camera's gelijktijdig, dus *gemixt* uitzenden.

De gehele staf is door een z.g. *intercom*-systeem met elkaar in telefonisch contact. Hierdoor is de regisseur in staat aanwij-

zingen te geven met behulp van zijn hoofdmicrotelefoon.

Het aantal benodigde verbindinglijnen, zoals in dit artikel beschreven, gold slechts voor een Nederlandse uitzending. Wanneer echter andere landen, zoals België, Duitsland, Frankrijk, Zwitserland of Italië interesse hebben voor een bepaalde gebeurtenis in ons land of andersom, dan komen er nog veel meer verbindingen aan te pas. Enkele dagen voor de uitzending komt dan plotseling de opdracht om bijv twintig dubbeldraden ter beschikking te stellen in een bepaald gebouw (actualiteiten komen soms onverwacht en vragen niet of er kabeladers beschikbaar zijn!).

Het grote aantal kabeldraden, nodig voor een Eurovisie-uitzending, wordt veroorzaakt door het feit, dat het commentaar voor ieder land in zijn eigen taal moet worden verzorgd. Verder zijn er dan nog tweetalige landen (België) en zelfs drietalige landen (Zwitserland). Hierbij komen dan verder de spreeklijnen naar de diverse landen. De *clean sound lijn* kan voor allen gebruikt worden en wordt dus op zijn weg door Europa op de gewenste plaatsen afgetakt (zie fig 7).

De muzieklijn van de Nederlandse commentator is via de reportagewagen van de NTS naar de zender gevoerd. Hierdoor is de regisseur in staat om zonodig het beeld aan te passen aan het commentaar.

De spreeklijnen naar de diverse landen zijn evenals de muzieklijnen aangesloten op een LB-centraalpostje. Alle verbindingen worden via een klemmenbordje naar het lokale kabelnet gebracht, benevens enkele reserve-lijnen naar de districtscentrale. Bovendien beschikt men over een netaansluiting.

De aanleg van de centraalpost, de lijn-schakelingen, het proberen enz worden uitgevoerd door het PTT-personeel van de radiokamer. Vóór de uitzending wordt door middel van een ingesproken band

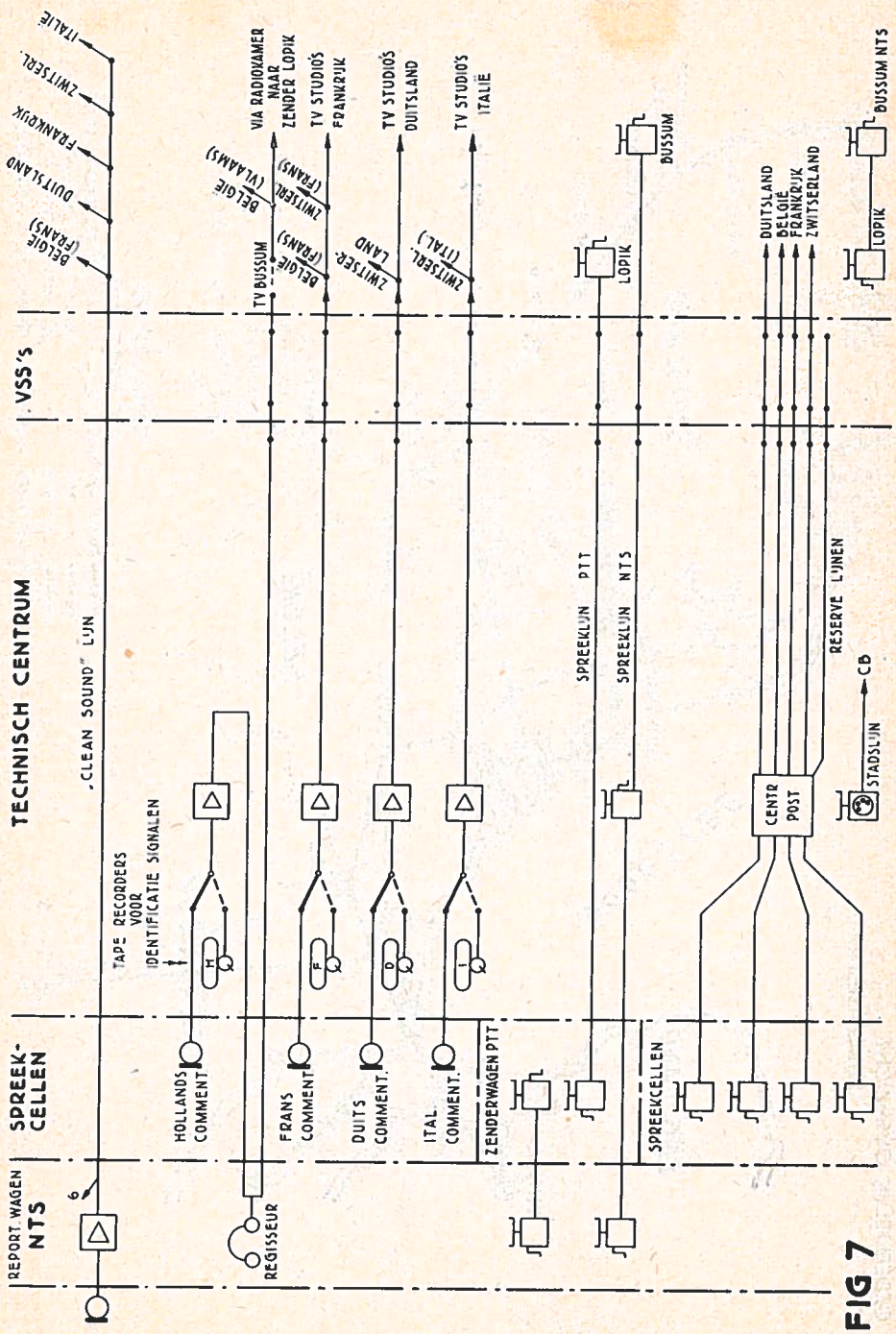
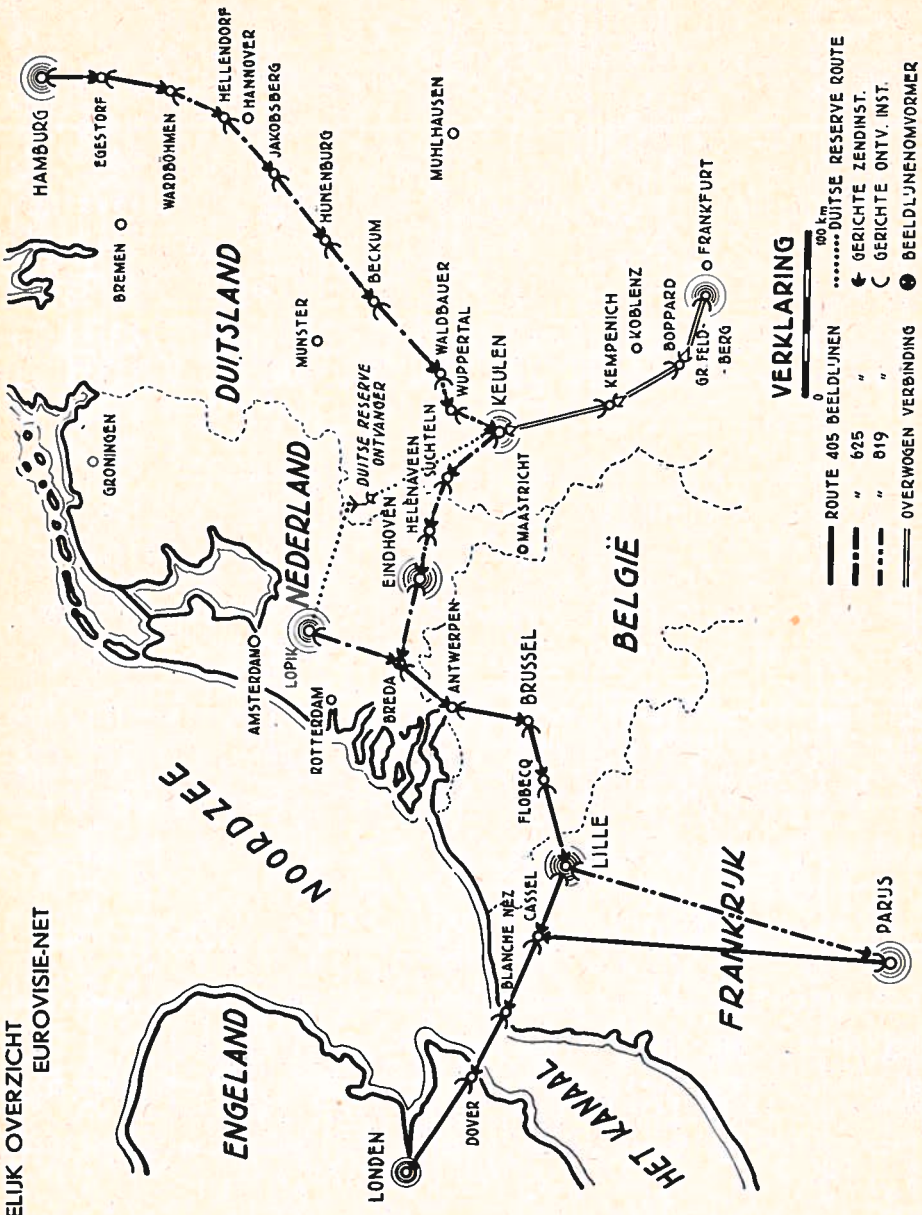


FIG 7



VERKLARING

- 0 100 km
- ROUTE 405 BEELD-LIJNEN
- DUITSE RESERVE ROUTE
- " 625 " GERICHTE ZENDINGST.
- " 819 " GERICHTE ONTV. INST.
- OVERWOGEN VERBINDING
- BEELD-LIJNEN-OMFORMER

Het meten in de praktijk III

door J. WESTERVELD.

56-075

(Vervolg van blz. 233).

D. Capaciteitsmeting.

Bij de capaciteitsmeting maken we gebruik van de formule $Z = \frac{1}{\omega C}$. Deze

Z of wisselstroomweerstand van de condensator kan gemeten worden volgens de schakeling van fig. 1.

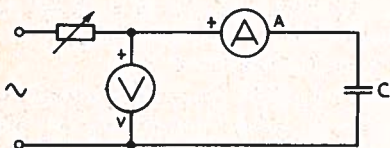


FIG 1

Correctie vindt hierbij niet plaats, omdat ohmse weerstand niet zonder meer van wisselstroomweerstand kan worden afgetrokken. Heeft de ohmse weerstand in het circuit theoretisch wel enige invloed, bij de praktische meting is deze echter van dien aard, dat ze verwaarloosd kan worden.

Wanneer de wisselstroomweerstand be-

kend is, kan de capaciteit worden uitgerekend. De uitwerking van de formule hiervoor is als volgt:

$$Z = \frac{1}{\omega C}$$

$$Z \times C = \frac{1}{\omega}$$

$$C = \frac{1}{\omega Z}$$

$$\omega = 2\pi f$$

Als $f = 50$ perioden per seconde dan is $\omega = 314$

Ingevuld in de formule geeft dit:

$$C = \frac{1}{314 \times Z}$$

Onder de aandacht wordt gebracht, dat C de uitkomst is in farads ($1 \mu\text{F} = 10^{-6}$ farad).

Bovenstaande meting mag natuurlijk niet uitgevoerd worden bij elektrolytische condensatoren.

Voor een nadere omschrijving van de

in de landstaal het zgn *identificatiesignaal* doorgegeven. Dit is o.a. een controle, dat de lijnen doorgeschakeld staan en men kan tevens de kwaliteit van de lijnen in de ontvangpunten nagaan. Op blz. 266 vindt u een gedeeltelijk overzicht van het Eurovisie net.

Deze is in principe gelijk aan een Nederlandse uitzending. Het beeld wipt als het ware van een zender naar een ontvanger, die op een afstand van de optische horizon van deze zender staat opgesteld. Hier wordt het beeld weer opnieuw uitgezonden naar de volgende ontvanger enz. U kunt wel nagaan wat er ongeveer voor nodig is om in Milaan een beeld uit Nederland te ontvangen.

Dat een groot aantal mensen bij de werkzaamheden van een Eurovisie-uitzending is ingeschakeld, zal nu wel duidelijk zijn; dit kan gerust op enkele honderden worden geschat. De schakeldienst, de radio-kamer, versterkerstations, het koelbloedige personeel van de straalzender, dat in hoge punten klimt om een straalzenderantenne te bevestigen, de NTS-staf, het zenderpersoneel door een deel van Europa, het studiopersoneel, enz. Dit alles is alleen mogelijk door een perfecte voorbereiding en organisatie.

De buitendienst vormt in dit geweldig raderwerk slechts een klein, zij het dan ook onmisbaar, wielje.

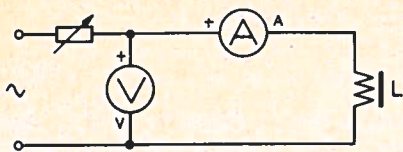


FIG 2

aanduiding op condensatoren wordt verwezen naar de 8ste jaargang van het Studieblad, blz. 342.

E. Zelfinductiemeting.

Hierbij maken we gebruik van de formule:

$$Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$$

Van deze drie onbekende factoren kunnen er twee worden gemeten, nl. de wisselstroom- en de ohmse weerstand.

Wanneer de Z en R bekend zijn, kan op gemakkelijke manier de inductieve weerstand (ωL) worden berekend.

Hiertoe stellen we de inductieve weerstand ωL gelijk X. De formule wordt dan:

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

De verdere uitwerking hiervan is:

$$Z^2 = R^2 + X^2$$

$$X^2 = Z^2 - R^2$$

$$X = \sqrt{Z^2 - R^2}$$

De schakeling voor het meten van de wisselstroomweerstand is volgens fig. 2 en voor de ohmse weerstand volgens fig. 3.

Bij de wisselstroommeting (fig. 2) vindt geen correctie plaats. De ampèremeterweerstand dient men te beschouwen als behorende bij de schakeling. Ohmse weerstand immers kan zo zonder meer niet worden afgetrokken van wisselstroomweerstand. De correctieberekening is verwerkt in de formule. In verband hiermee is in fig. 3 (de gelijkstroommeting) de voltmeter dan ook vóór de ampèremeter geschakeld. In wezen moet men immers de ohmse weerstand meten, die

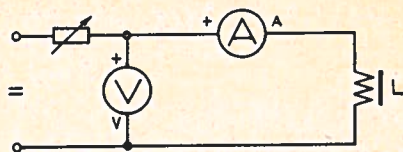


FIG 3

aanwezig is tijdens de wisselstroommeting. Ook bij de gelijkstroommeting dus geen correctie toepassen. Bij gebruik van Multavimeters is het daarom gewenst de gelijkstroommeting zoveel mogelijk uit te voeren met dezelfde stroom als de wisselstroommeting. In ieder geval de ampèremeter in beide gevallen op hetzelfde stroommeetbereik.

Bij een specifieke inductieweerstand kan men bij de gelijkstroommeting de voltmeter natuurlijk ook achter de ampèremeter schakelen (schakeling voor lage lage waarden). Men krijgt dan de zuivere ohmse waarde van de inductieve weerstand. Hierbij telt men dan de weerstand van de ampèremeter op zoals die was ingesteld tijdens de wisselstroommeting.

Wanneer de inductieve weerstand bekend is, kan vervolgens de zelfinductie (L) worden uitgerekend.

Gesteld was: $\omega L = X$

Ook is dan: $L = \frac{X}{\omega}$

$\omega = 2\pi f$

Is f bijv 50 perioden per seconde, dan is

$\omega = 314$

Ingevuld in de formule geeft dit:

$$L = \frac{X}{314}$$

De uitkomst is dan de zelfinductie in henry (H).

F. De VVA-meter.

De VVA-meter is een volt-ampèremeter van het fabriikaat Gossen (Hst 03-0300);

deze komt tegenwoordig dikwijls voor naast de Multavimeter. Doordat men met deze meter evengoed moet kunnen meten als met de Multavimeter en er geen beschrijving en schema van in omloop is, zal het zeker nuttig zijn hieraan enige aandacht te besteden.

De VVA-meter is, evenals de Multavimeter, geschikt zowel voor het meten van gelijkstroom en -spanning als voor wisselstroom en -spanning. Hiervoor zijn boven aan de meter drie aansluitklemmen, van links naar rechts, gemerkt ∞ \sim en $+$. Naast deze aansluitklemmen bevindt zich een wipchakelaar, welke dient voor instelling van het meetstelsel op de te gebruiken stroomsoort. De aansluitklemmen ∞ en $+$ zijn zowel voor het meten van gelijkstroom als voor gelijkspanning (zie fig. 4 en 5).

De klemmen ∞ en \sim voor het meten van wisselstroom en -spanning (zie fig. 6 en 7).

Voor een gelijktijdige aansluiting voor stroom- en spanningsmeting zijn deze meters niet geschikt. De figuren 4 tot en met 7 bevinden zich ook op de achterzijde van de meter.

Met een draaischakelaar kan men het meetstelsel instellen voor het meten van stroom of spanning. Voor het meten van stroom zijn er zeven, voor het meten van spanning zes meetbereiken.

Bij het instellen van de draaischakelaar dient men er zich terdege van bewust te zijn hoe de meter is aangesloten, als volt- of ampèremeter, daar in beide gevallen immers dezelfde aansluitklemmen worden gebruikt en hiervan de aansluiting van de meter *niet* kan worden afgeleid. Men begrijpt, dat instelling van de draaischakelaar op het stroommeetbereik tijdens spanningsmeting funeste gevolgen heeft (kortsluiting).

Bij de praktische metingen is het daarom gewenst, vooral bij gebruik van twee VVA-meters, de draaischakelaar vooraf in te stellen op het hoogste meetbereik van stroom of spanning, al naar men de meters wil schakelen.

In verband hiermede is het bij deze meters ook noodzakelijk om, wanneer een meting gereed is, eerst de spanning van de schakeling te nemen voordat de schakelaars in de nulstand worden teruggebracht.

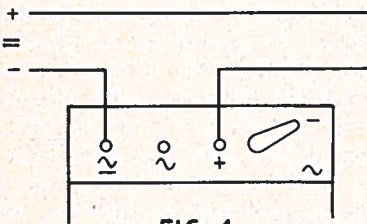


FIG 4

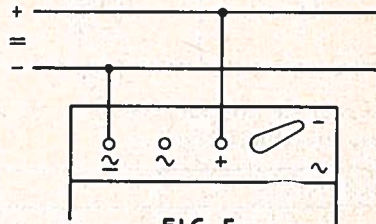


FIG 5

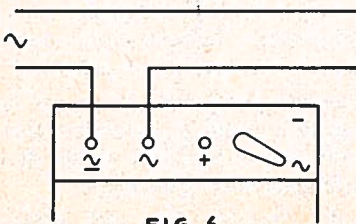


FIG 6

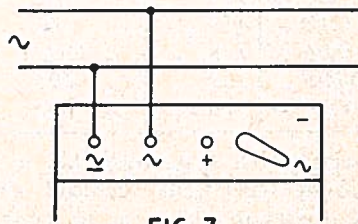


FIG 7

Bovenstaande werkwijze zal verkeerde instelling van de draaischakelaars tot een minimum beperken.

Verder heeft deze meter een zeer duidelijk afleesbare schaal met een verdeling van 0 tot 60°. Het aflezen en noteren van de gegevens geschiedt op overeenkomstige wijze als bij de Multavimeter. De vermenigvuldigingsfactor behoeft echter niet te worden uitgerekend daar deze, zowel voor de stroom- als voor de spanningsmeetbereiken, in tabelvorm achter op de meter staat (de z.g. „constante"-tabel). Ook is hier in tabelvorm aangegeven de weerstand van de meter bij de verschillende spanningsmeetbereiken. Voor de stroommeetbereiken is, zowel voor gelijk- als voor wisselstroom, het spanningsverlies in de meter aangegeven.

Tabel van de weerstand bij de diverse spanningsmeetbereiken.

Meetbereik	Weerstand
600 V	500.000 ohm
300 „	250.000 „
120 „	100.000 „
30 „	25.000 „
12 „	10.000 „
6 „	5.000 „

Tabel van de spanningsverliezen bij de diverse stroommeetbereiken.

Meetbereik	=	~
6 A	150 mV	ca 80 mV
3 „	150 „	60 „
0,6 „	150 „	200 „
0,12 „	150 „	500 „
0,03 „	148 „	1000 „
0,006 „	140 „	900 „
0,0012 „	100 „	600 „

Het aangegeven spanningsverlies in bovenstaande tabel geldt uiteraard alleen bij de maximum uitslag van de meter bij

het betreffende meetbereik. In tegenstelling met de Multavimeter dient bij deze meter dus, bij eventuele correctietoepassing, eerst de weerstand, behorende bij het ingeschakelde meetbereik, te worden uitgerekend (met de wet van Ohm).

G. Bepalen inwendige weerstand van elementen.

Momenteel zijn er bij onze dienst verschillende soorten elementmeters in omloop. De meest voorkomende is de zgn voltmeter in horlogevorm.

Hierbij kan nog onderscheid worden gemaakt tussen elementmeters met en zonder drukknop. Bij deze laatste is de belastingsweerstand constant aangesloten over het meetsysteem. Zie voor het principe en nadere omschrijving van deze typen meters het leerboek „Theorie der Elektriciteit" VEV deel I blz. 258 of het Groene Boek blz. 121.

Naast bovengenoemde meters komt tegevoerdig ook voor de elementmeter fabrikaat Gossen. Deze meter kan echter ook dienst doen als voltmeter voor het meten van hogere spanningen (alleen gelijkspanning). De maximale meetbereiken zijn nl. 3, 30 en 60 V, welke ingesteld kunnen worden met een draaischakelaar, welke zich aan de zijkant van de meter bevindt. Achter een klein rond venstertje is het meetbereik afleesbaar resp. aangeduid met 3, 30 of 60. De weerstand van deze meter is 1000 Ω per 3 V. Door het indrukken van het knopje schakelt men ook hier een weerstand van ca. 26 Ω parallel aan het meetsysteem, alleen echter wanneer het meetsysteem op het meetbereik van 3 V staat ingesteld. Hierdoor wordt de totale weerstand van deze meter ook ca. 25 Ω. Het meten van elementen en het bepalen van de inwendige weerstand daarvan is verder geheel hetzelfde als bij de horlogevoltmeter met drukknop.

Met de elementmeters met drukknop

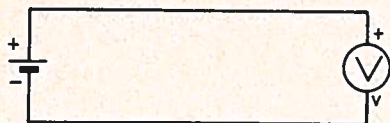


FIG 8

kunnen twee metingen worden uitgevoerd.

Ten eerste een meting zonder en ten tweede een meting met ingedrukte knop. In het eerste geval meten we een spanning, die gelijk gesteld wordt met de emk van het element.

De tweede meting geeft de klemspanning (genoemd E_k) bij een belasting met 25Ω . Het aflezen van de waarde bij de tweede meting moet niet eerder geschieden dan nadat de drukknop ongeveer een halve minuut is ingedrukt.

De beide aflezingen (dus de emk en de E_k) geven ons de waarden voor het berekenen van de inwendige weerstand van het element.

Nemen we voor de emk de aanduiding E_1 en voor de klemmenspanning E_2 , dan is de formule voor het berekenen van de inwendige weerstand van het element:

$$R_1 = \frac{E_1 - E_2}{E_2} \times R_u$$

Omdat de R_u bij gebruik van elementmeters gelijk is aan 25Ω , wordt de formule dan ook:

$$R_1 = \frac{E_1 - E_2}{E_2} \times 25$$

Voor het bewijs hiervan nog het volgende. Zoals bekend zal zijn, is de verhouding tussen het inwendig en het uitwendig spanningsverlies gelijk aan de verhouding tussen de inwendige weerstand en de uitwendige weerstand. In formule gezet dus:

$$e_1 : e_u = R_1 : R_u$$

Dan is ook:

$$e_u \times R_1 = e_1 \times R_u$$

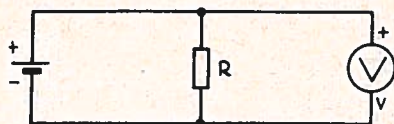


FIG 9

en is

$$R_1 = \frac{e_1 \times R_u}{e_u}$$

of

$$R_1 = \frac{e_1}{e_u} \times R_u$$

Gesteld was, dat de emk = E_1 en de klemmenspanning $E_k = E_2$. Het inwendig spanningsverlies e_1 is dan ook gelijk aan $E_1 - E_2$ en het uitwendig spanningsverlies gelijk aan de klemmenspanning, dus $e_u = E_2$.

Ingevuld in de formule geeft dit dus:

$$R_1 = \frac{E_1 - E_2}{E_2} \times R_u$$

Onder de aandacht wordt gebracht, dat bij het meten met een elementmeter zonder drukknop direct de klemmenspanning wordt gemeten. Wanneer dus met een dergelijke meter moet worden gemeten en men weet de emk van het element niet, dan is men genoodzaakt deze met een andere voltmeter te meten.

Volgens bovengenoemd principe kunnen we ook met een Multivimeter de inwendige weerstand van een element bepalen. Hiervoor is dan een weerstand nodig waarvan vrij nauwkeurig de waarde bekend moet zijn.

De schakelingen hiervoor zijn volgens fig. 8 en 9.

Voor de uitwendige weerstand R_u geldt natuurlijk de vervangingsweerstand van de voltmeter en de weerstand R .

2. Met stroommeting.

Om de inwendige weerstand van een element te bepalen door middel van een



FIG 10

stroommeting, moet de uitwendige weerstand bekend zijn. Gebruik kan dan worden gemaakt van de formule:

$$\text{emk} = I \times R_1 + I \times R_u$$

Wanneer de emk niet bekend is, moet deze natuurlijk ook worden gemeten.

De schakelingen voor het meten van de emk en de stroom I zijn volgens fig. 10 en 11.

Hierbij moet er om worden gedacht, dat de uitwendige weerstand R_u de totale weerstand is van de schakeling.

In verband hiermee dient de weerstand van de ampèremeter dus te worden opgeteld bij de waarde van de bekende weerstand R. Vooral bij gebruik van een Multavimeter als ampèremeter is het van belang dat dit niet vergeten wordt.

De uitwerking van de formule is als volgt:

$$I \times R_1 = \text{emk} - I \times R_u$$

$$R_1 = \frac{\text{emk} - I \times R_u}{I}$$

3. Met behulp van een onbekende weerstand.

De weerstand van een element kan ook worden bepaald met behulp van een onbekende weerstand. De formule, die dan toegepast kan worden, is:

$$\text{emk} - E_k = I \times R_1$$

(wordt vervolgd)

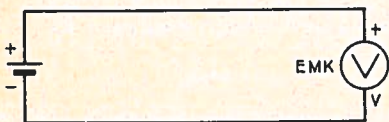


FIG 12

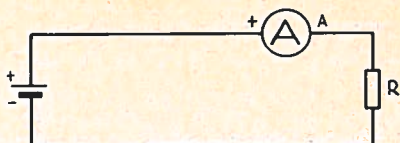


FIG 11

Hierbij moet dus worden gemeten de emk, de E_k en de stroom I. De schakelingen hiervoor zijn resp. volgens fig. 12 en 13.

Bij gebruik van Multavimeters in de schakeling volgens fig. 13 moeten natuurlijk beide meters worden ingesteld vóórdat deze worden afgelezen.

De uitwerking van de formule is:

$$I \times R_1 = \text{emk} - E_k$$

$$R_1 = \frac{\text{emk} - E_k}{I}$$

Tot slot nog een tweetal vragen betreffende elementmeters.

1. Een elementmeter met ingedrukte knop heeft een weerstand van ca. 25 Ω .

Waarom heeft men juist deze waarde genomen?

2. Een elementmeter met ingedrukte knop kan dienst doen als milliampèremeter.

Hoe groot is in zo'n geval het meetbereik van een elementmeter met een schaal van 0 — 3 V? De weerstand zonder ingedrukte knop is 600 Ω .

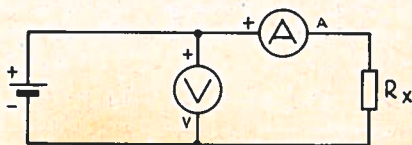


FIG 13

HET PRAKTISCHE EENHEDENSTELSEL VAN GIORGI

door J. J. W. HEESE

56-076

1. Inleiding.

Op het gebied van de eenheden heersen er helaas nog steeds chaotische toestanden. Zo kunnen b.v. in de werktuigkunde vraagstukken worden opgelost met behulp van het *groot-statische* of *technische* stelsel, het *klein-statische* stelsel of het *centimeter-gram-secunde* stelsel.

In de elektriciteitsleer bestaan er welhaast nog meer eenhedenstelsels, zoals b.v. onder meer het *elektromagnetische* stelsel, het *elektrostatische* stelsel en het gemengde stelsel van Gauss en Weber.

Het aantal verschillende formules, dat door het gebruik van deze stelsels ontstaat, is bijzonder groot en is een oorzaak van vele moeilijkheden, vooral in de elektriciteitsleer.

Een oplossing om deze moeilijkheden te ontgaan is slechts één eenhedenstelsel te gebruiken, in plaats van de vele stelsels naast en door elkaar toe te passen.

Voor dit éne stelsel dient dan het *praktische eenhedenstelsel van Giorgi* gekozen te worden, omdat dit stelsel vele voordelen biedt ten opzichte van de overige stelsels.

In de volgende paragrafen zal dit praktische eenhedenstelsel worden behandeld en zal tevens aandacht worden geschonken aan enige andere stelsels. De paragrafen 2 t/m 7 hebben voornamelijk betrekking op werktuigkundig gebied, doch zijn ook van belang voor de elektrotechnicus. Enige wellicht ingewikkelde werktuigkundige toepassingen van paragraaf 7 kunnen zonder bezwaar worden overgeslagen.

Het gedeelte van de theoretische elek-

tricititeitsleer, dat door toepassing van het stelsel van Giorgi is gewijzigd, zal in zijn geheel worden behandeld. Getracht zal worden aan de hand van getallevoorbeelden de nieuwe eenheden tot hun recht te doen komen. Uit de behandeling zal de lezer blijken, dat de theorie van het elektrische veld, evenals die van het magnetische veld aanzienlijk vereenvoudigd is ten opzichte van de oorspronkelijke theorie. Het is daarom te wensen, dat het stelsel van Giorgi op korte termijn algemeen ingang zal hebben gevonden, in het bijzonder bij het onderwijs.

In de Nederlandse normen N 1221 t/m N 1224 zijn de eenheden van het praktische stelsel vastgelegd, terwijl norm N 950 een algemene toelichting geeft. Deze laatste norm is als uitgangspunt gekozen voor de volgende paragrafen.

2. Twee eenhedenstelsels.

In de techniek is een eenhedenstelsel in gebruik met grondeenheden van *lengte*, *kracht* en *tijd*. Hiervoor heeft men respectievelijk gekozen de *meter*, het *kilogram* en de *secunde*. Dit stelsel wordt het *groot-statische* stelsel genoemd en meestal aangeduid met de benaming het *technische* stelsel.

In de natuurkunde wordt veelvuldig een ander eenhedenstelsel toegepast met grondeenheden van *lengte*, *massa* en *tijd*. Hiervoor heeft men respectievelijk gekozen de *centimeter*, het *gram* en de *secunde*. De naam van dit stelsel is daarom *centimeter-gram-secundestelsel* of kortweg *cgs-stelsel*.

De elektrische eenheden volt, ampère,

ohm, enz zijn met behulp van de betrekkingen uit de theoretische elektriciteitsleer van de cgs-eenheden afgeleid.

Het verschil tussen het technische en het cgs-stelsel bestaat allereerst uit niet principiële grootte verschillen van de eenheden. Het principiële verschil wordt echter veroorzaakt door het natuurkundige verschil tussen het kilogram als eenheid van kracht en het gram als eenheid van massa.

Een zelfde verschil bestaat er tussen het kilogram als eenheid van kracht en het kilogram als eenheid van massa, zie paragraaf 4.

3. De massa van een lichaam.

Als op een lichaam een kracht werkt, zal dit lichaam zich *eenparig versneld* bewegen.

Van een eenparig versnelde beweging neemt de snelheid gedurende elke seconde steeds met hetzelfde bedrag toe. De toeneming van de snelheid per seconde wordt de *versnelling* genoemd. De snelheid wordt uitgedrukt in b.v. centimeter per seconde (cm/sec). De versnelling is dus de toeneming van een aantal centimeter per seconde of centimeter per secundekwadraat (cm/sec²).

Stel, dat op een lichaam achtereenvolgens de krachten K_1 , K_2 , K_3 en K_4 werken en dat de versnellingen die dit lichaam hierdoor verkrijgt, respectievelijk a_1 , a_2 , a_3 en a_4 zijn. Gebleken is nu, dat

$$\frac{K_1}{a_1} = \frac{K_2}{a_2} = \frac{K_3}{a_3} = \frac{K_4}{a_4}$$

de verhouding tussen kracht en versnelling is constant. *Deze constante ver-*

houding tussen kracht en versnelling wordt de massa genoemd, symbool m . De grondwet van de dynamica, die hieruit volgt, is in formule-vorm:

$$\frac{K}{a} = m \text{ of } \boxed{K = m \times a}$$

Bij de vrije val van een lichaam, is de kracht, die op het lichaam werkt, gelijk aan het gewicht van het lichaam, symbool G . De versnelling van alle vrij vallende lichamen in het luchtledige blijkt constant te zijn voor een bepaalde plaats op aarde. Deze versnelling van de zwaartekracht wordt aangeduid met het symbool g en bedraagt in Delft circa 981 cm/sec². Toepassing van de grondwet van de dynamica op de vrije val geeft:

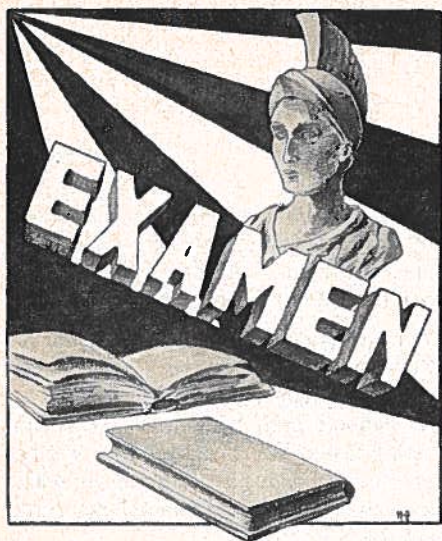
$$\frac{G}{g} = m \text{ of } G = m \times g$$

Met deze formules is de massa van een lichaam in het technische stelsel op eenvoudige wijze te berekenen als het gewicht bekend is.

Stel, dat men een lichaam achtereenvolgens op punten van verschillende aardrijkskundige breedte aan een vrije val onderwerpt. Tengevolge van verschil in aantrekkingskracht van de aarde op deze verschillende punten veranderen zowel het gewicht G van het lichaam als de versnelling van de zwaartekracht g .

Het quotiënt G/g behoudt echter steeds zijn constante waarde. De massa van een lichaam is dus onafhankelijk van de plaats waar dit lichaam zich op aarde bevindt.

(wordt vervolgd).



Examenantwoorden.

56-077

$$1. R = \frac{E}{I} = \frac{220}{0,1} = 2200 \Omega.$$

$$2. t = \frac{G}{\alpha \times I} = \frac{10.000}{1,118 \times 5} =$$

1788 seconden of 29 minuten en 48 seconden.

$$3. \cos \Phi = \frac{\text{werkelijke vermogen}}{\text{schijnbaar vermogen}} \text{ of}$$

$$\frac{P}{S} : 0,4 = \frac{P}{15}$$

Het werkelijke vermogen $P = 15 \times 0,4 = 6 \text{ W}$.

$$4. \text{Gewicht} = \text{inhoud} \times \text{soortelijk gewicht of } 20 \times 14 \times 3 \times 7,5 = 6300 \text{ g} = 6,3 \text{ kg}.$$

5. De Wet van Archimedes zegt, dat een in een vloeistof ondergedompeld lichaam een opwaartse druk ondervindt, die gelijk is aan het gewicht van de verplaatste hoeveelheid vloeistof.

Het voorwerp uit ons vraagstuk ver-

plaatst $18 \times 10 \times 3 = 540 \text{ cm}^3$ water.

Het steekt volgens de opgave 2 cm boven de vloeistofoppervlakte uit, m.a.w. 3 cm bevindt zich onder water.

Omdat het voorwerp drijft, is de opwaartse druk gelijk aan het gewicht van het gehele lichaam.

Het gewicht van de verplaatste hoeveelheid water bedraagt $540 \times 1 = 540 \text{ g}$.

De inhoud (volume) van het gehele voorwerp is $18 \times 10 \times 5 = 900 \text{ cm}^3$.

Gewicht = inhoud \times soortelijk gewicht,

$$\text{s.g.} = \frac{\text{gewicht}}{\text{inhoud}} \text{ of } \frac{540}{900} = 0,6$$

$$6. I = \frac{E}{R} = \frac{125}{250} = 0,5 \text{ A}$$

$$R = \frac{E}{I} = \frac{220}{0,5} = 440 \Omega$$

$$7. \frac{1}{C_{\text{tot}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} =$$

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{4}{4} = 1 \mu\text{F}$$

Dus $C_{\text{tot}} = 1 \mu\text{F}$.

$$8. C_{\text{tot}} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 = 4 + 4 + 4 + 4 = 16 \mu\text{F}.$$

$$9. R = \frac{E}{I} = \frac{48}{100} = 0,48 \text{ A}.$$

$$10. R_{\text{tot}} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 = 10 + 20 + 30 + 38 + 2 = 100 \Omega$$

$$I = \frac{E}{R_{\text{tot}}} = \frac{48}{100} = 0,48 \text{ A}$$

Montage

van telefooncentrales
in de districten

door J. B. REINDERS.

(Vervolg van blz 249).

56-078

De WvA zendt zijn gegevens, benevens de apparatuurspecificatie, per formulier Ah 1293 naar de afd. A en O, fig. 8a en b.

Het te verwerken materiaal wordt zo nodig vermeld op afzonderlijke bladen, die dezelfde indeling hebben als op fig 8a is aangegeven.

De werkzaamheden worden op het formulier duidelijk omschreven en onderscheiden naar de verschillende boekingshoofden, opdat deze in de opdracht

aan de ML kunnen worden aangegeven. Dit ter bevordering van het op de juiste wijze invullen van de werkrapporten door het uitvoeringspersoneel.

Voor grotere projecten worden door de WvA zo nodig instructies gemaakt voor de juiste volgorde van uitvoering.

Het behoeft geen betoog, dat onderling overleg tussen WvA en ML, voor wat betreft de wijze van uitvoering en de schatting van het benodigde aantal man-uren onmisbaar is.

BOEKBESPREKING

56-079

Er is nu eens een boek verschenen over televisie, een onderwerp, dat steeds meer in de publieke belangstelling komt te staan, dat ook door niet-technici te volgen is.

Juist daarom is het verschijnen van dit werk zo uiterst belangrijk. Komen er in de meeste technische boeken, ook over televisie, bergen formules voor, de schrijver van dit boek heeft ze niet gebruikt. Toch zijn op wetenschappelijk verantwoorde wijze de televisieproblemen aangesneden en op een voor iedereen begrijpelijke manier verklaard.

Dit is zeker een grote verdienste van de schrijver. Bij het lezen in dit boek zal ook de technisch niet geschoolde lezer steeds weer geboeid worden. De ontwikkelingsgang van de televisie wordt vanaf de eerste tijd, nu ongeveer tachtig jaar geleden, door de auteur op de voet gevolgd. Hij confronteert ons met de problemen, welke zich bij de ontwikkeling van de televisie voordeden en geeft dan op een te aanvaarden wijze een overzicht

van de gevonden oplossing. Hierdoor verkrijgt men een goed inzicht in deze buitengewoon interessante materie.

Dit boek, getiteld: „Televisietechniek zonder formules”, is geschreven door Dipl. Ing. W. A. Holm, medewerker in het Philips-Televisie-Laboratorium.

Het werd in het Nederlands vertaald door de heer A. M. van Moorsel. Uitgave: Meulenhoff & Co., N.V. te Amsterdam.

Het is bij de boekhandel verkrijgbaar, bevat 336 pagina's druk, 326 illustraties en het kost f 16,50.

Iedereen kan in dit boek alles over televisie vinden zonder ingewikkelde formules te moeten verwerken.

Samenvattende, dit boek, dat deel uitmaakt van de Philips-Technische Bibliotheek, is voor allen, die meer over televisie willen weten, een waardevol bezit! Wij kunnen dit boek niet alleen technici, doch zeker ook studerende en amateurs ten zeerste aanbevelen.

De Redactie.

STAATSBEDRIJF DER PTT	TELEFOONDISTRICT ARNHEM, Afd. Aanleg	SECTOR _____
Betreft Telefooncentrale: _____		2) Werknr. _____
Voorstel tot: _____		
omvattende: _____		

z.o.z									
TE VERWERKEN MATERIAAL									
HST en No 1)	BENAMING 1)	Aantal 1)	Eenheid 1)	Eenheds-prijs 2)	BEDRAG 2)	BKH	Mtl. beschikbaar in mgz	Overig mtl te zenden aan	
TOTAAL									
FIG. 8a									

Td Añ 1993 1) In te vullen door WvA 2) In te vullen door de Afd. AaO

D. Administratieve behandeling.

Uit de door de WvA verstrekte gegevens en de prijzen van apparatuur en materieel maakt de afdeling A en O een vóórcalculatie en gaat na of het krediet voor de uitvoering toereikend is.

De apparatuur wordt zo spoedig mogelijk per formulier Td 444 aangevraagd, terwijl het benodigde materieel uit het magazijn wordt verstrekt of zo nodig per Td 6 wordt aangevraagd.

De ML ontvangt van de afdeling A en O een getypte opdracht en afschrift van de apparatuur- en materieelaanvragen.

E. De uitvoering.

Naast de door de afdeling A en O verstrekte opdracht en de afschriften van de afdeling Mtl worden de ML de nodige tekeningen verstrekt.

De ML bepaalt in overleg met de CA de begindatum van een opdracht. Hierbij wordt vanzelfsprekend zoveel mogelijk

het werkplan gevolgd, alhoewel bijzondere omstandigheden wijzigingen mogelijk maken.

De ML bespreekt de opdracht met de betreffende cmtr-uitv en stelt hem de nodige bescheiden ter hand.

Zodra aan de opdracht is begonnen, zendt de cmtr-uitv een beginmelding in, zie fig. 9. Chef A en O geeft de melding eventueel door aan de CA TF.

De cmtr-uitv bevestigt de ontvangst van apparatuur en materieel door ondertekening van facturen en magazijnbonnen. Eventuele stagnatie in apparatuur- of materieellevering worden door hem aan de WvA gemeld, die de nodige navragen doet.

Het montagepersoneel vult naast het gebruikelijke werkrapport tevens een werkboekje Td 49 in. Hierop worden de verrichte werkzaamheden op een vastgestelde wijze gespecificeerd.

De codering van de diverse soorten werk-

AFKOMEND MATERIAAL 1)

Hst en Nr	Benaming	Eenh.	Aantal	Hst en Nr	Benaming	Eenh.	Aantal

vervolg. Omvattende:	raming aantal werkuren		
	gwm	vm vm I	Mtr Mtr I
Totaal			

Kosten PTT-personeel _____ uren á f _____ = f _____

OPMERKINGEN _____

Afschrift der Td 6 of(en) Td 444 in 3-voud aan werkvoorbereidingsambtenaar

Voorlopige credietafschrjving

Bkh	PTT-Personeel	Materiaal	Kosten van derden	Totaal	Crediet acc.
Totaal					

Zendvolgorde en parafen.

WVA	ML	Ta Aanleg Goedk.	A & O	Afd Mit goederen gereserveerd	Fiat CBI	Afd. Mit Bestelling uit	A & C opdracht

2) In te vullen door A & O

1) in te vullen door WVA

Bericht van Begin - melding
Gereed

Opdrachtnummer:

Omschrijving van het werk

De werkzaamheden voor bovengenoemde opdracht zijn op 195
aangevangen, behoudens

De cmtr,

Mededeling aan Catf is wel nodig.
niet

	ML	CA	CBI	A en O	WVA		

Tfd Ah 1291

FIG.9

zaamheden is in een boekje vastgelegd en dit wordt aan het montagepersoneel uitgereikt. De werkboekjes worden wekelijks ingeleverd, waarna de gegevens op het bureel Aanleg per project worden overgenomen op een werkurenspecificatie, fig. 10. De ML controleert het verwerkte percentage van het aantal werkuren met de vordering van de werkzaamheden.

Van de lopende opdrachten wordt door de CA t.b.v. andere dienstonderdelen iedere 14 dagen een overzicht gegeven van de stand van de werkzaamheden, voor zover het betreft:

1. Automatisering of uitbreiding van centrales.
2. Uitbreiding voedingsstroomlopen voor kostentellers.
3. Uitbreiding van opvoerbundels.
4. Werkzaamheden ten behoeve van andere afdelingen, fig. 11.

F. Na de uitvoering.

Zoveel mogelijk tijdens de montage of direct daarna worden de tekeningen door de leidende montageambtenaren in overleg met de betrokken sectorchef gereviiseerd en via de cmtr-uitv naar bureel Aanleg gezonden.

Na gereedkomen van de werkzaamheden wordt het werk door de montageambtenaar en een daartoe aangewezen ambtenaar van het onderhoud onderzocht. Wanneer hierna nog voorzieningen nodig zijn, worden deze door de chef onderhoud telefooncentrales (COTfc) met de CA besproken en gecontroleerd. Bij de gereedmelding zendt de ML zonnig een motivering in van de verschillen, die tussen de vóórcalculatie en de werkelijkheid zijn ontstaan.

G. De nacalculatie.

1. Uit de verzamelde gegevens maakt de afd. Boekhouding een nacalculatie van verwerkte man-uren, apparatuur en materieel.

Het ontwerp hiervan wordt naar de afd. Aanleg gezonden, waar men nagaat of één en ander nog aanleiding geeft tot het geven van een toelichting.

2. Uit de gegevens van de werkurenspecificatie wordt op het bureel Aanleg nagegaan, voor welke onderdelen van de verrichte werkzaamheden verschillen bestaan tussen planning en werkelijkheid. Getracht zal worden na verloop van tijd goede normen te krijgen voor elk onderdeel.

De praktijk zal ook moeten leren of de

TELEFOONDISTRICT ARNHEM			AFDELING AANLEG																								
JAAR	Oprichtnr. Tf	Werknr.	Blad																								
OMSCHRIJVING																											
WERKURENSPECIFICATIE																											
Posten	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXV	TOTAAL	
Planning																											
Loonweek																											
Totaal																											
Ah 1305																								Alg.totaal	FIG. 10		

splitsing van het werk in de meest doelmatige onderdelen is geschied. Voorlopig moet de specificatie van de werkuren worden gezien als een poging om meer inzicht te verkrijgen in de moeilijke materie van calculeren.

Vanwege het voorlopige karakter van deze werkwijze wordt hier dan ook op de onderverdeling van de werkzaamheden niet nader ingegaan.

H. De tekeningen.

1. De revisie.

Op de calques, die in het district aanwezig zijn, wordt de revisie zo spoedig mogelijk door de tekenaar verwerkt, waarna de nieuwe uitgave wordt aangekondigd, zie fig. 2. De revisie van andere tekeningen wordt naar de CA Tf gezonden.

2. De administratie van de calques en de tekeningenvoorziening.

Van alle aanwezige calques zijn stamkaarten, fig. 12, gemaakt, terwijl tevens kaarten zijn aangelegd, waarop staat aangegeven welk soort tekening van een bepaald nummer bestaat, zie fig. 13.

Na ontvangst van gereviseerde afdrucken wordt op de stamkaart het uitgavenummer gewijzigd, zodat op het bureel Aanleg bekend is, dat de calque in bewerking is.

Zodra de tekenaar de revisie heeft aangebracht en een nieuw uitgavenummer heeft vermeld, zendt deze de calque aan de TA, die deze controleert.

De TA neemt het nieuwe uitgavenummer nu in inkt over op de stamkaart en kondigt de gewijzigde calque aan met een daartoe bestemd formulier, zie fig. 4. Dit formulier gaat enige malen heen en weer tussen aanvrager en TA.

Van iedere gewijzigde of nieuwe calque worden afdrucken gezonden aan de CA Tf, onder bijvoeging van een model Td 249.

TELEFOONDISTRICT ARNHEM

AFD. AANLEG .

Aan: H.H. Dr, Adr, Adm, Aadm, Hr. v.d. Meer, Cbu, Cbi, Cald, CA+O, Cabt, Cmtl, Casln, Cbkh, C Inc, Sc Ah C, Sc Ah bu, Sc Nm bu, CA, Sc Ah bi, Sc Nm bi, ML, WVA, Cvkb.

Dkl: Src:
 Arnhem,

14-daags overzicht van de stand van werkzaamheden van de afd. Aanleg.
 B = begindatum V = werk vindt voortgang, streefdatum nog niet bepaald.
 G = datum van gereedkomen S = streefdatum van gereedkomen.

WERKNUMMER	OMSCHRIJVING		STAND

Voor de chef van de Binnendienst,

Tfd Ah 1292

FIG.11

TELEFOONDISTRICT ARNHEM AFDELING AANLEG

nr Omschrijving

blad

uitgave

..... Soort tekening:

Centrale	Sector	Index	Bijzonderheden

Tfd Ah 1286

FIG.12

TELEFOONDISTRICT ARNHEM AFDELING AANLEG

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	Kv/Ks	L	M	N	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

Tfd Ah 1287

FIG.13

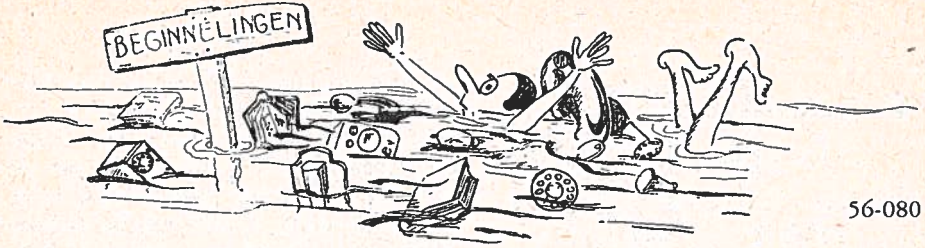
TELEFOONDISTRICT ARNHEM AFD. AANLEG Aan -----

- A = Aanzicht G = Grafiek KS = Kamsnijding R = Relais tabel W = Bedr. algemeen
 B = Beschrijving H = L = Leidingstek. RM = Instell.mech.ctn. X = Bedr. v.e. strook
 C = Constructie I = M = Mengschema S = Schemabericht U = Bedr. v.e. raam
 D = Diversen K = Klemmennummering N = Bedr.v.app.m.mesc. T = Tijdvolg.schema Z = Bedr. v.e. rek
 E = Wijz.tabel %d bedr. KV = Kruisverbindingen P = Principe U = Bedr.v. los app. (kolom)
 F KVW = Bedr. van kruisverb. Q = Bedr. v. kiezers V = Voorschrift

Datum -----		Lijst van gereedgekomen -----			calques -----		Nr. -----	
Nr	Titel	Te vermelden door te halen op indexblad	Letter van toe-passing	Komt in de plaats van	Korte omschrijving *	benodigd aantal afdr.		
*) In te vullen: Nieuw, Revisie-nr, Opdracht-nr, Uitbreiding of Korte omschrijving v.h. verschil met vorige uitgave								
Hierbij bericht ik U dat het door U aangevraagde aantal afgedruken zijn besteld d.d. ----- Paraaf -----				Index bijgewerkt d.d. ----- Paraaf -----		Afdrukken ontvangen Geen afdrukken nodig d.d. ----- Handtekening		
Verzoeken na ontvangst van de tekeningen dit formulier terug te zenden aan de CA								

Tfd Ah 1289

FIG. 14



56-080

In de voorgaande artikelen werden behandeld:

- de microfoon,
- de telefoon,
- de transformator,
- de wisselstroombel,
- de condensator en
- de kiesschijf.

Het waren alle onderdelen, die in het moderne telefoontoestel voorkomen en we gaan nu eens bekijken, hoe deze onderling met elkaar verbonden moeten worden.

Hoewel dit laatste kan geschieden door draden — samengebonden tot een *draad-boompje* — van een punt van het ene onderdeel naar dat van een ander te leggen en de draadeinden hierop te solderen of er onder te schroeven, wordt toch dikwijls ook nog gebruik gemaakt van strookjes met schroefklemmen om het uitwisselen van onderdelen zoals de handmicrofoon of de kiesschijf zo gemakkelijk mogelijk te maken.

In fig. 1 geven we nog even het principe van het centrale batterij-systeem.

We hebben daarvan geleerd, dat de gelijkstroom uit de batterij door de primaire wikkeling van de transformator en door de microfoon kan vloeien.

De stroomvariaties, door het spreken in de microfoon opgewekt, zijn niet alleen

hoorbaar voor de abonnee bij het andere toestel, doch zullen ook in de eigen telefoon overgebracht worden. Dit zou op zich zelf niet erg zijn, omdat men toch wel weet wat men spreekt.

Telefoontoestellen moeten soms ook worden opgehangen in ruimten, waar veel lawaai veroorzaakt wordt door machines of door andere oorzaken.

Dit lawaai wordt tijdens een gesprek door de microfoon opgenomen, waardoor het in de eigen telefoon komt, tegelijk met het gesprokene van de andere abonnee en dan wordt het wel eens moeilijk, dit goed te verstaan.

De verschillende fabrikanten van telefoontoestellen hebben dan ook naar een schakeling gezocht, waardoor het geluid, dat door de microfoon wordt opgenomen, in de bijbehorende telefoon zo goed als niet hoorbaar is, zodat dus het gesprek van de andere abonnee goed kan doorkomen.

De theorie, waarop deze werking berust, is niet eenvoudig!

Een idee van het principe waarop een en ander berust, kan uit het volgende worden verkregen; zie fig. 2.

We veronderstellen in ons geval, dat men de primaire wikkeling van de transformator in twee precies gelijke helften heeft gemaakt, d.w.z. dat het aantal windingen

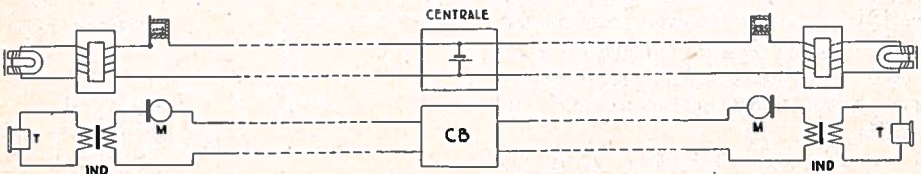


FIG 1

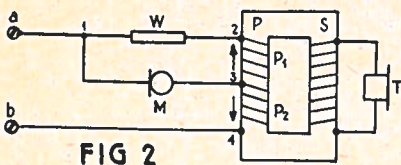


FIG 2

van beide helften gelijk is. Men kan ook zeggen: er is op de primaire wikkeling een middenaftakking gemaakt.

De microfoon M is niet meer rechtstreeks in de lijn opgenomen, doch zoals in fig. 2 getekend; deze is dus nu aan het midden van de primaire wikkeling verbonden.

Wanneer er gelijkstroom door de microfoon vloeit, dan staat er op de klemmen hiervan een spanning $E = I \times R$. Tijdens het spreken verandert voortdurend de weerstand R en daardoor ook de stroom I. We kunnen de microfoon zien als een generator, die een wisselende stroom opwekt. Deze stroom vindt in fig. 2 twee wegen om — bij wijze van spreken — van + naar — te komen en wel:

- 1°. van de microfoon M naar 3, door de halve wikkeling P₁ naar 2 en door de weerstand W via 1 naar M terug;
- 2°. van M naar 3, door de halve wikkeling naar P₂ naar 4, via b naar — om kort te zijn — de andere abonnee, om dan via a en 1 weer in M te komen.

Indien de weerstand van deze beide takken gelijk is, zal de stroom zich in punt 3 in twee gelijke delen splitsen. In de beide helften van de primaire wikkeling ontstaat dus een gelijk aantal ampèrewindingen, zodat twee even grote magnetische velden worden opgewekt. Deze velden zijn evenwel tegengesteld aan elkaar gericht, zodat het resulterend veld = 0 is.

In de secundaire wikkeling wordt dus geen emk opgewekt d.w.z. in de telefoon

is niets te horen van wat in de eigen microfoon wordt gesproken.

Nu zal het in de praktijk wel zelden voorkomen, dat de weerstand van de beide vorenbedoelde stroomketens gelijk is. Er zal steeds wel een verschil bestaan. Maar dan is het bij deze zgn *anti-lokaal-schakeling* toch zò, dat de nadelige invloed van het omringende lawaai veel kleiner is dan bij de schakeling volgens fig. 1.

De spreekstroompjes, welke van een ander toestel binnenkomen, vinden hun weg via:

$$a, 1, \frac{W, 2, P_1}{M}, 3, P_2, 4, b.$$

Deze stroompjes doorlopen de primaire wikkeling in eenzelfde richting en wekken dus een magnetisch veld op.

Dit wekt in de secundaire wikkeling een emk op, welke stroom door de telefoon T stuurt. Men kan dus wel verstaan wat elders wordt gesproken. We zijn dus met het spreekcircuit in het toestel klaar.

Het is ongewenst constant stroom door de microfoon te laten vloeien, dwz wanneer er niet gesproken wordt. De automaat in de centrale zou dan echter ook geen verschil constateren tussen de rust- en de spreektoestand. Het is daarom nodig na afloop van het gesprek het circuit te verbreken. Zouden we hiervoor een schakelaar nemen, welke door de abonnee met de hand moet worden omgezet, dan zou het dikwijls vergeten worden.

Eenvoudiger is het aan de haak, waarop de handmicrofoon moet worden geborgen, een mechanisme te maken, dat de stroomketen verbreekt; dat is het *haak-contact Hct* in fig. 3.

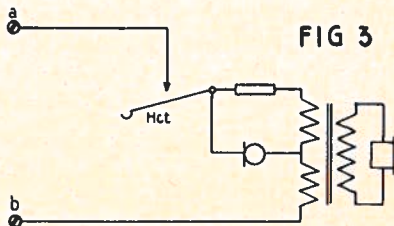


FIG 3

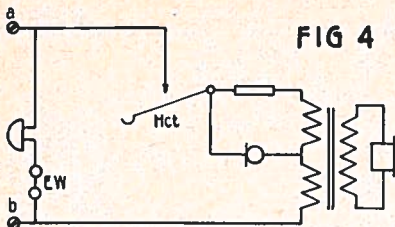


FIG 4

Hoe krijgen we de abonnee nu aan het toestel, wanneer iemand anders met hem wenst te spreken?

Daarvoor kan een bel dienen.

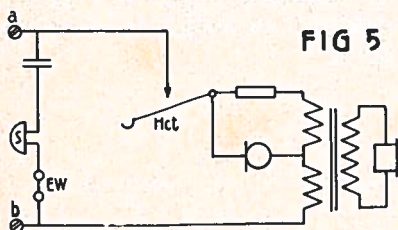


FIG 5

Plaatsen we deze in het toestel zoals in fig. 4 getekend, dan ontstaat weer het euvel van het constant gesloten a/b-circuit.

Wanneer we evenwel een wisselstroombel toepassen, dan kunnen we in serie hiermee een condensator aanbrengen (fig. 5). Deze toch heeft de eigenschap om gelijkstroom tegen te houden, doch wisselstroom (schijnbaar) door te laten.

Het enige, wat nu nog ontbreekt, is de mogelijkheid voor de abonnee zich met een andere aangeslotene in verbinding te stellen.

We hebben in het vorige nummer gezien, dat een korte onderbreking van de a/b-

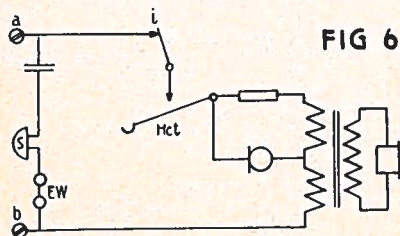


FIG 6

lus van 60 msec de verbinding niet deed verbreken. Wanneer we dus *het impulscontact i* van een kiesschijf in de a-draad opnemen, zie fig. 6, dan kunnen we hiermede de apparatuur in de centrale besturen.

Dit impulscontact werd *tijdens het teruglopen van de vingerschijf* een aantal malen geopend.

N.B. Denk er om dat men in schema's de contacten steeds tekent in de rusttoestand.

Teneinde zeker te zijn van een snelle en goede werking van de relais in de centrale is het noodzakelijk, de weerstand van de a/b-lus, dus van het telefoontoestel, zo klein mogelijk te houden. Daarvoor sluiten we tijdens het kiezen alle weerstand kort; het gehele spreekcircuit wordt door het *kortsluitcontact k* van de kiesschijf overbrugd; zie fig. 7.

Dit contact is gesloten zolang de vingerschijf uit de ruststand is.

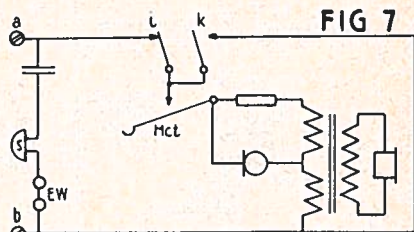
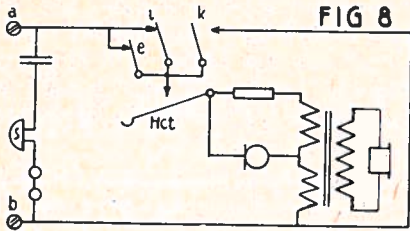


FIG 7

In de (nieuwe) kiesschijven, dat zijn die met een zwarte vingerschijf, zit dan nog een z.g.n. *eindcontact e* (fig. 8), dat geopend is bij het teruglopen van de vingerschijf, doch dat gesloten is tijdens de laatste twee onderbrekingen van het impulscontact, zodat dan geen impulsen meer worden uitgezonden. We hebben in het vorige nummer gezien, dat dit niet hinderde, want de abonnee had toch onbewust de schijf twee impulsen te ver opgedraaid.

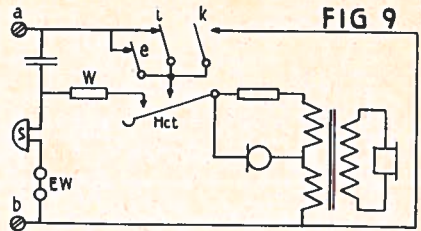
U zult wel eens hebben opgemerkt, dat bij het uitschakelen van een stroomketen, een lamp bijv. het contact vonkt. Het impulscontact wordt dikwijls ver-



broken en het zou dus spoedig „verbranden” door de vele vonken.

Dit vonken kan worden voorkomen door over het contact een condensator met een weerstand in serie te schakelen.

Hiervoor kunnen we de condensator, die toch al in het toestel zit, mooi gebrui-



ken. We brengen daarom nog een weerstandje W aan, zie fig. 9 en beschikken dan over een goede *vonkenblusser*.

Met fig. 9 is het toestelschema compleet; fig 10 plaatsen we erbij om u van een en ander een nog duidelijker voorstelling te geven.

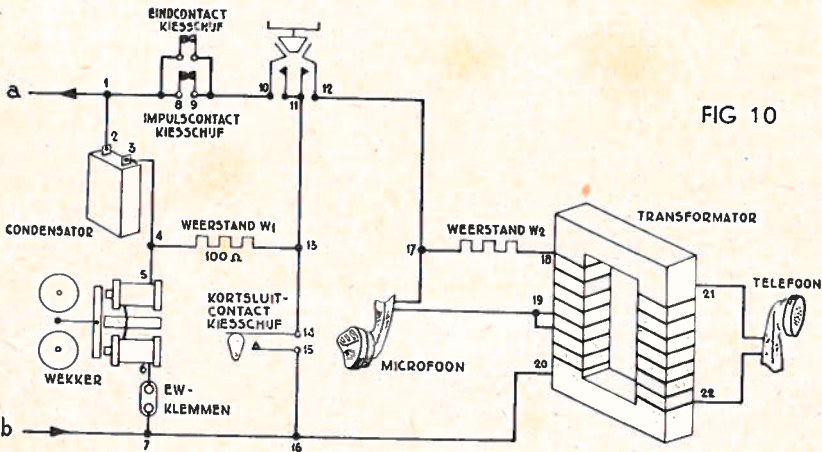


FIG 10

Vragen voor de proef van vakman.

76. Zou een trilplaat in een microfoon van zachtstaal en die in een telefoon van kool kunnen zijn?
77. Waarvoor dient de condensator in het telefoontoestel?
78. Wat is de frequentie van de wisselstroom, waarmee de bellen in de telefoontoestellen worden bekrachtigd?
79. Hoe groot is de spanning van de batterij in de telefooncentrale?
80. Welk systeem van centrale is er in het net van uw woonplaats?

Antwoorden.

$$71. R = \frac{1200 \times 0,0175}{1,5} = 14 \Omega$$

$$72. i = 68 : 17 = 4 \text{ A.}$$

$$12 + 17 + 26 = 55 \Omega.$$

$$E = 4 \times 55 = 220 \text{ V.}$$

$$73. I = \frac{q \times R}{e} = \frac{2,5 \times 18,2}{0,0175} = 2700 \text{ m}$$

$$74. \frac{75 + 72 + 89}{30 + 29} = \frac{236}{59} = 4.$$

$$75. \frac{595984 - 51529}{999} = 545$$

NEDERLANDS

door P. v. d. LEEST

56-081

Lees aandachtig.

Het leven van de mijnwerker.

Is de mijnwerker aan de beurt om de liftkooi in te stappen, dan geeft hij de koperen controlepenning, die hij bij de ingang van het mijnemplacement in ontvangst heeft genomen, aan een controleur af. Daarna neemt hij plaats in de enigszins zwarte en stoffige verdieping van de kooi, waarin ruimte is voor ongeveer 12 man. Beneden zich hoort hij gestommel en geroezemocs van mijnwerkers, die één etage lager in de kooi zijn. De twee kooiverdiepingen boven hem worden ook nog gevuld en dan klinkt het vertreksignaal, gevolgd door het controlesignaal.

Eerst langzaam, dan sneller daalt de kooi. De tocht van enige honderden meters duurt slechts enkele minuten. De snelheid gaat tot bijna 50 km per uur. Na langzaam vaart te hebben verminderd, stopt de kooi. De mijnwerker klimt een laddertje op en staat dan op de laadplaats, waar reeds honderden kolenwagentjes wachten. De zitplaats in de wagentjes is niet bepaald gemakkelijk te noemen. Velen hebben een zitmatje, dat met haken aan de zijkant van de wagens wordt gehangen. Na een half uur stopt het treintje, even bonkend en geraasmakend als het vertrokken is. De mijnwerker, die wij volgen, stapt uit en begeeft zich te voet naar zijn werkput. In het begin loopt hij nog recht op alsof hij voor zijn plezier een wandeling maakt, doch allengs worden de mijngangen nauwer en lager. Hij moet oppassen, dat hij niet over oneffenheden in de vloer struikelt. Bukkende beweegt hij zich voort. De tocht wordt steeds moeilijker, doch niet lang daarna heeft hij de zgn pijler be-

reikt en moet, aangezien hij in een dunne laag werkt, gaan kruipen.

In de pijler zoekt hij zijn vaste plaats aan het koolfront op. Om die te bewerken moet hij echter nog een eind tegen de helling opkruipen en dan pas kan hij zijn eigenlijke dagtaak aanvangen. Enige minuten worden hem nog gelaten om zijn jasje uit te trekken en zijn gereedschap uit het donker te voorschijn te toveren en dan gaat hij aan de slag. Hij moet de kool uithakken en in de schuddende goot scheppen, die de brokken naar beneden transporteert, waar ze in wagens geladen worden, die ze op hun beurt naar de schacht voeren. Maar het blijft niet bij hakken en schoppen. Een derde, niet minder belangrijke taak wacht hem: het ondersteunen van het dak van de koollaag op de plaatsen waar de delfstof is weggenomen. Langzaam maar zeker komen de zweetdruppels. Ze stromen langs zijn voorhoofd, langs zijn gezicht, langs zijn lichaam. Het kolenstof, dat door de pijler waait, begint op zijn gelaat te kleven en alleen het wit van de ogen en het rood van de lippen hebben nog hun oorspronkelijke kleur behouden. De man is bijkans onherkenbaar geworden.

Na enige tijd werken krijgt hij honger en dorst. Zijn blikken fles met ongesuikerde thee of koffie wordt af en toe aan de mond gezet. Dan klinkt het signaal om een boterham te eten. Dat kikkert hem op en hij krijgt het gevoel met zijn dagtaak een flink eind in de goede richting te zijn gekomen. Nog enige uren en hij is er doorheen. Als het eindsignaal gegeven wordt, glijdt hij snel de schuddende goot af en neemt met zijn kameraden weer plaats in de trein. Weldra naderen de lichten, die bij de schacht branden. Lang behoeft men niet te wachten. Spoe-

dig is er een kooi, die de mannen weer naar boven brengt, het daglicht tege- moet.

Beantwoord de volgende vragen in het kort.

- Hoeveel verdiepingen zijn er in de lift en hoeveel mensen gaan er onge- veer in?
- Waaruit blijkt, dat het werk van de mijnwerker zwaar is?
- Uit welke drie onderdelen bestaat het werk van de mijnwerker?
- Geef kort doch duidelijk aan, welke weg de kolen afleggen tot ze boven de grond komen.

Spraakkunst.

Vervolg van oefening 4 in het vorige nummer.

Zet een streep onder de bijvoeglijke naamwoorden en een dubbele streep onder de bijwoorden.

Het kan nooit goed zijn, dat je bij het zwemmen zo lang onder water blijft. Diep beneden ons stroomde een woeste bergbeek. De chauffeur van de notaris is een lange man. De Noorse fjorden trekken heel veel bezoekers. Statig dreef het fregat over de vlakke zee. De dren- keling schreeuwde luid om hulp. Door luide bijvalsbetuigingen stemde de op- getogen menigte in met de spreker. Het vlakke terrein was uitstekend geschikt voor vliegveld. Vlak bij het station staat een reclamezuil. Hier is het ongeluk ge- beurd. Het feest moest wel slagen na die zorgvuldige voorbereiding.

Bijvoeglijke en bijwoordelijke bepaling.

Ik lees een mooi boek.

Gezegde: lees.

Wie leest?: Ik.

Onderwerp: Ik.

Wie (of wat) lees ik? Een mooi boek.

Lijdend voorwerp: Een mooi boek.

Mooi zegt iets van een boek. Boek is een zelfstandig naamwoord. Daarom is mooi een bijvoeglijke bepaling.

Ik schrijf mooi.

Gezegde: schrijf.

Wie schrijft? Ik.

Onderwerp: Ik.

Wie (of wat) schrijf ik? Geen lijdend voorwerp.

Bepaling: mooi.

Mooi zegt iets van schrijven. Schrijven is een werkwoord.

Daarom is mooi een bijwoordelijke be- paling.

Andere bijwoordelijke bepalingen.

a. Een heel mooi boek.

b. Hij schrijft zeer mooi.

c. Ruim 2000 bezoekers.

d. Dat heeft hij *waarschijnlijk* gedaan.

f. Hij woont *in* Den Haag.

Waar horen de cursief gedrukte bijvoor- delijke bepalingen bij?

Onthoud.

a. Een bijvoeglijke bepaling is een bepa- ling bij een zelfstandig naamwoord.

b. Een bijwoordelijke bepaling is een be- paling bij een woord dat, geen zelf- standig naamwoord is.

Oefening:

Zet één streep onder de bijvoeglijke en twee strepen onder de bijwoordelijke be- palingen. Ontleed eerst de zinnen.

Op de laatste van de maand begint het concours.

Je moet niet zo hard lopen.

Vader heeft me straks iets verteld.

Hoge bomen vangen veel wind.

Toen ik naar Oom Willem ging, moest ik mijn zondagse pak aandoen.

Als de kat van honk is, dansen de mui- zen op tafel.

Een opgeschoten jongen heeft een pakje van de goudsmid gebracht.

Zoals het klokje thuis tikt, tikt het ner- gens.