



*J. Joena.*

Een voorspoedig studiejaar wordt u toegewenst.

15 DECEMBER 195

# UITBREIDING LOKAAL KABELNET

door M. C. VAN DIJK

56-091

Bovenstaande aanduiding komen wij in de buitendienst veel tegen; naar gelang van het formulier echter, waarop deze tekst gebezigd wordt, met een verschillende betekenis. Ingevuld op werkrapporten en magazijnbonnen met het doel de administratie een aanwijzing te geven omtrent het aan te wijzen boekingshoofd; en we zien deze woorden op alle mogelijke voorstellen tot het uitbreiden van kabelnetten.

Dit „Uitbreiding lokaal kabelnet” kan zeer veel betekenen, n.l. zowel het leggen van b.v. een stuk 10” kabel van 50 m lengte als een compleet kabelplan, waarin kabels tot 900” worden verwerkt, om dan van het inrichten van kabelverdelers nog maar niet te spreken.

Het doel van dit artikel is om met u na te gaan aan welke eisen de uitbreidingsvoorstellen moeten voldoen en wat daarbij zo al om de hoek komt kijken, vóór de verantwoordelijke chef zijn akkoord aan het voorstel kan geven.

We gaan daarom eens een voorbeeld behandelen en kiezen daarvoor een eenvoudige constructie, de z.g. *uitloper*.

Stel, dat een uitloper in de bebouwde kom geheel bezet raakt, zie fig. Deze kabel bestrijkt een lengte van ca. 400 meter, heeft een capaciteit van 20” en ligt ca. 10 jaar. Een alleszins gangbaar voorbeeld dus.

Er zijn op de route enkele zijwegen en het aantal percelen is omstreeks 40. Aan de overzijde van de weg staan eveneens percelen, doch deze worden uit een andere aftakkabel gevoed.

Laten we nu eens zien, welke vragen we ons moeten stellen vóór we nog aan een bepaalde oplossing denken en daarna, welke oplossingen dan mogelijk zijn. In de eerste plaats komen dan de eisen te stellen aan de verbetering als die gereed is.

We moeten de gegadigden voor een telefoonaansluiting gedurende de eerste 7 tot 10 jaar kunnen aansluiten, zonder opnieuw het net te moeten uitbreiden. Daarvoor moeten we de *prognose* voor het net of voor een wijk raadplegen.

Sedert enige jaren worden van elk bedrijfsgebied *prognosebladen* aangelegd, waarop in grafiekvorm over een aantal jaren in het verleden worden aangegeven: het aantal inwoners en het aantal aansluitingen. Uit de vorm van de kromme lijn wordt een schatting voor de toekomst gemaakt, in dit geval een schatting van het aantal te verwachten abonnees.

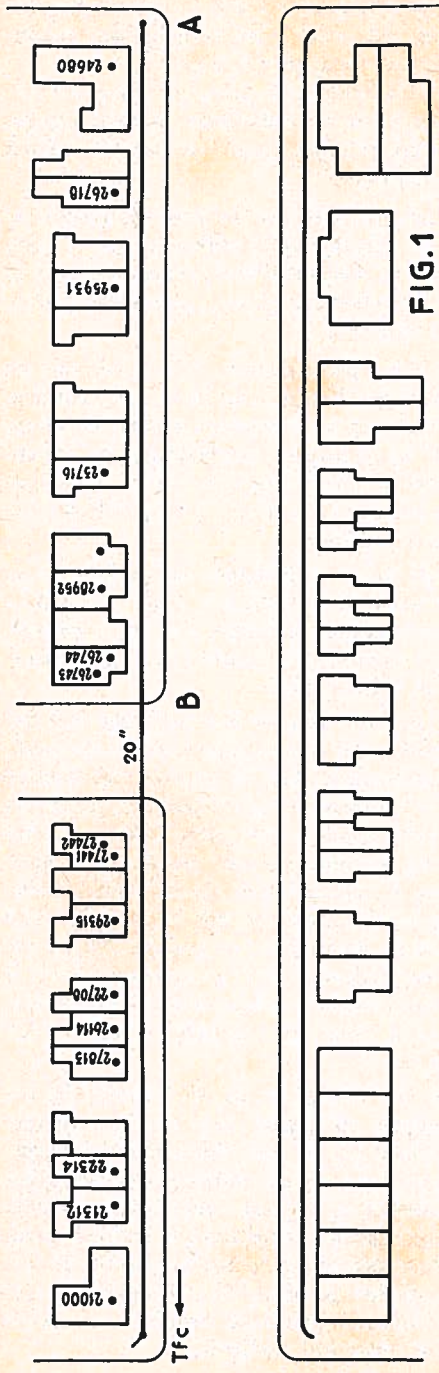
Hoeveel zullen er over tien jaar in deze straat mogen worden verwacht?

Uit de AK-bladen, zoals ze tot voor de laatste wijziging van het technisch overzicht in gebruik waren, is de bezetting per 1 januari van ieder jaar af te lezen. Hieruit is dan de jaarlijkse groei te bepalen, waardoor we een historisch gegeven hebben.

Daarnaast kunnen we nog informeren of er plannen bij de gemeentediensten bekend zijn, b.v. om panden af te breken en er een ander soort voor in de plaats te bouwen, waarin meer of misschien minder aansluitingen te verwachten zijn dan tot nu toe het geval is.

Voor het gekozen voorbeeld zien we, dat de abonnees gelijkmatig verdeeld zijn over de woningen en eigenlijk alle zakenpanden nu zijn aangesloten, terwijl ook enige woonhuizen een telefoonaansluiting hebben.

De te verwachten groei van het aantal aansluitingen zal dus bij de woningen moeten komen; dit soort percelen is echter niet van dien aard om te veronderstellen, dat iedere woning tenslotte aangesloten zal zijn.



Hoewel 30 mogelijkheden ons voorlopig wel voldoende lijkt, zijn we er niet zeker van, dat er nooit een 31ste abonnee zal komen.

We moeten dus stellen: 30 aders zijn zeker nodig, doch dan moeten we zonder belangrijke kosten enkele aansluitingen méér kunnen maken; een aantal van 40 aders zou aantrekkelijker zijn; omdat we echter niet verwachten deze allemaal nodig te zullen hebben, mogen we thans het meerdere kapitaal niet investeren.

Laten we nu eens zien of aan deze eisen voldaan kan worden en zo ja, op welke manieren.

1. We kunnen de kabel bij het punt A tegenvoeding geven met 10'' en zorgen, dat dicht bij A nog 10'' reserve aanwezig zijn.
2. We kunnen bij punt A direct tegenvoeding geven met 20''.
3. We kunnen de bestaande 20'' kabel bij punt B opnieuw voeding geven en er op deze manier 2 uitlopers van 20'' van maken.
4. We kunnen de 20'' kabel vervangen door een 30'' kabel tot een geschikt punt, b.v. punt B en eveneens nabij punt A voor 10'' reserve zorgen.
5. We kunnen de bestaande kabel misschien tot één ring maken met de kabel aan de overzijde van de weg.
6. We kunnen de kabel in gedeelten verbinden met bestaande kabels in de zijwegen bij A en B en zodoende nieuwe ringen vormen.

Uit deze opsomming volgt wel, dat er vele wegen zijn die naar het gestelde doel kunnen leiden en dat naast de gegevens, die we over de bedoelde 20'' kabel hebben vermeld, even zovele gegevens over de omgeving bekend moeten zijn. (De lezer zal zelf wellicht nog meer mogelijkheden aan de genoemde toe kunnen voegen).

Het is in het kader van dit artikel uiteraard niet doenlijk al deze mogelijkheden volledig tegen elkaar af te wegen, omdat

alle gegevens daarvoor gefingeerd zouden moeten worden, doch we kunnen wel vaststellen, welke factoren tegen elkaar afgewogen moeten worden als we aan het vergelijken toe zijn.

Wanneer we vastgesteld zouden hebben, dat de genoemde 6 mogelijkheden hetzelfde resultaat voor de exploitatie, dus het gebruik, van de kabel hebben, dienen we nog te kijken naar:

- a. de kosten van de gedachte voorziening.
- b. het moeten storen van aansluitingen tijdens de werkzaamheden in vergelijking met andere mogelijkheden en
- c. de eenvoud, dus de overzichtelijkheid van de bij de kabel behorende documentatie, anders genoemd het technisch overzicht.

Om van de kosten een indruk te krijgen zien we eens naar de mogelijkheden 1 en 2.

Daarvoor moeten 20'' naar punt A gebracht worden.

Teneinde de juiste kosten hiervan te kunnen berekenen zouden we in dit artikel de prijzen moeten noemen van ons materieel, hetgeen we niet gewent achten; een idee van de verhouding van de prijzen voor verschillende kabels kunnen we echter wel geven.

We hebben in grote trekken nodig:

1. kabel; 2. merkbanden; 3. lasmateriaal en we besteden arbeidsloon aan:
4. graafwerk; 5. straatwerk en 6. laswerk.

Capaciteit	prijs per m	Capaciteit	prijs per m
5 × 4 f	2,50	50 × 4	7,50
10 × 4 „	3,—	60 × 4 „	8,45
15 × 4 „	3,75	70 × 4 „	9,75
20 × 4 „	3,85	80 × 4 „	11,25
25 × 4 „	4,50	90 × 4 „	12,50
30 × 4 „	5,15	100 × 4 „	13,35
35 × 4 „	5,80	120 × 4 „	16,10
40 × 4 „	6,45	150 × 4 „	19,30

Voor de posten 1 t/m 3 tesamen kunnen we, bij wijze van vergelijking, onderstaande bedragen noemen.

Het arbeidsloon, gevormd door de posten 4 t/m 6, valt uiteen in twee categorieën, n.l. het graaf- en laswerk en het straatwerk.

Het graafwerk en laswerk tesamen kunnen we afgerond stellen op ca. f 1,60 per m; het straatwerk varieert te veel in prijs om hierover een gemiddeld bedrag te noemen.

Uit het bovenstaande kunnen we ons nu wel een indruk van de kosten vormen. Wanneer we inderdaad slechts een 10 × 4'' kabel leggen, dan bedragen de kosten:  $400 \times (3 + 1,60) + \text{kosten aan straatwerk over } 400 \text{ m} = f 1840.00 + 400 \text{ m straatwerk.}$

Als we nu nog weten, dat de kosten aan straatwerk variëren van f 0,75 tot f 3,— per strekkende meter, dan zien we wel, dat iedere meter kabellegging een behoorlijk bedrag kost.

Gaan we eens na hoe het staat met het storen van aansluitingen tijdens de werkzaamheden, dan vergelijken we hiertoe b.v. oplossing 1 met oplossing 4. In het eerste geval wordt geen enkele aansluiting gestoord, in het tweede geval moeten 9 aansluitingen op de andere kabel gelast worden en dus voor enige tijd buiten dienst worden gesteld. Alleen om deze redenen verdient oplossing 1 al de voorkeur; er is echter ook nog een andere reden waaraan aandacht moet worden besteed.

In het voorgaande is wel gesteld, dat het leggen en lassen van kabels ongeveer f 1,60 per m kost, doch hierbij is uitgegaan van een gemiddelde over een groot kabelwerk. Het zal echter ieder duidelijk zijn, dat deze prijs sterk beïnvloed wordt door het aantal te maken lassen. In het bedoelde geval moeten 9 stuks huisaansluitlassen gemaakt worden, waarvoor ook materieel nodig is.

De kosten voor het overnemen van een huisaansluitlas bedragen totaal ongeveer f 22,—, terwijl het u uit de praktijk wel bekend zal zijn, dat de afkomende kabel als regel niet meer gebruikt kan worden en dus tot kabelafval verwerkt wordt.

Hieruit blijkt dus wel, dat het aanbeveling verdient het z.g. overnemen van abonnees op een nieuwe aftakkabel zoveel mogelijk te beperken.

In het bovenstaande is de storingsfactor van twee mogelijkheden vergeleken; uiteraard dient de vergelijking op alle oplossingen toegepast te worden.

Nu dient nog iets gezegd te worden over het derde punt: de eenvoud van het tekenwerk. Hiertoe zouden we weer enkele oplossingen kunnen vergelijken doch in het algemeen geldt het volgende: Laat zo mogelijk de AK's zoals ze zijn, of voorzie ze van terugvoeding.

Het AK-blad kan dan dikwijls blijven bestaan en behoeft alleen aangevuld te worden. Dit is zeker het geval als de AK's volgens de nieuwste methode gecombineerd op één blad zijn getekend.

Gaan we, zoals oplossing 6 aangeeft, de bestaande AK in stukken verdelen en ringen met andere AK's, dan veroorzaken we daarmee veel, vaak onnodig, tekenwerk, waarbij, zoals bij ieder werk, fouten gemaakt kunnen worden, die later weer extra werk geven. Stel, dat 1 aansluiting op een verkeerde ader op het nieuwe AK-blad wordt ingeschreven, dan geeft dit later, als zijn tegenvoeter in dienst gesteld moet worden, tijdverlies en onnodige storingsen.

Natuurlijk geldt hier, dat de techniek niet volkomen ondergeschikt gemaakt kan worden aan het tekenwerk, dat bij het plan betrokken is, doch het is zeer nuttig bij de opzet eens overleg te plegen met het personeel van de tekenkamer, dat met de praktijk van dit werk het beste op de hoogte is.

Resumerend behoort dus bij een voorstel tot kabeluitbreiding:

- a. het raadplegen of opmaken van een prognose;
- b. het vaststellen van de technische eisen;
- c. het bepalen van de verschillende oplossingen;
- d. een globale vergelijking van de kosten hiervan;
- e. het vergelijken van de last voor de aangeslotenen door eventuele tijdelijke uitsluiting;
- f. overleg omtrent de wijzigingen in de technische administratie.

Het zal de lezer duidelijk zijn, dat er een groot voordeel in schuilt veel van het bovengenoemde niet iedere keer voor een incidentele uitbreiding opnieuw te doen, doch dit zoveel mogelijk 1 of 2 keer per jaar voor meer dan één geval tegelijk uit te voeren. Hierdoor is combinatie mogelijk en ontstaan de „grote bestekken”, die overal bijna eens per jaar worden voorbereid en uitgevoerd.

Nog mooier is het als de meeste punten van de gegeven opsomming vóór voor de uitvoering reeds bekend zijn. Immers prognose en plan zijn op minstens 10 jaar expansie berekend en met het opstellen van deze beide gegevens kan dus tijdig begonnen worden, zodat ze gereed zijn als men ze nodig heeft.

Met andere woorden, het vooraf vaststellen van een *basisplan*, afgestemd op een *reële prognose* over de eerstkomende 10 jaar, geeft de mogelijkheid ieder jaar of althans periodiek en naar behoefte een gedeelte van dit basisplan uit te voeren. Hiermede zijn we wel aan het eind van dit artikel gekomen; het bedoelde van algemene aard te zijn.

Op de eigenlijke constructie van kabelnetten, toepassing van reductoren en kabelverdelers, komen we een volgende keer terug.

# WERKTUIGKUNDE

door P. Bolhuis

56-092

(Vervolg van blz. 58).

*Pool- en stangenfiguur.*

In voorgaande artikelen hebben we ons bezig gehouden met de samenstelling van krachten in het platte vlak. Bij de gegeven voorbeelden was het steeds mogelijk de resultante te bepalen, doch er kunnen zich situaties voordoen, waarbij e.e.a. minder gemakkelijk is.

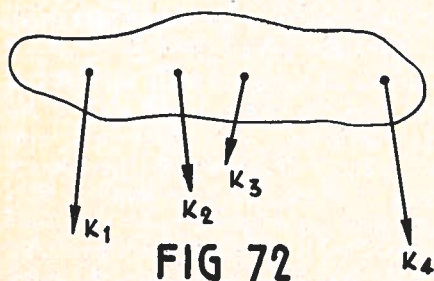


FIG 72

Laten we eens aannemen, dat de resultante bepaald moet worden van de vier krachten volgens fig. 72. Het wordt dan moeilijk om de methode van het verschuiven toe te passen, omdat het snijpunt van twee krachten, b.v. van  $K_1$  en  $K_2$  zeer ver weg ligt.

Er is gelukkig een geheel andere methode met behulp waarvan deze moeilijkheid opgelost kan worden. We gaan fig. 73 eens bekijken. Hierin stelt ABCD een touw voor, dat in de punten A en D is bevestigd, terwijl in de punten B en C twee krachten  $K_1$  en  $K_2$  aangrijpen, die er de oorzaak van zijn, dat het touw de getekende vorm heeft.

Beschouwen we nu het stuk AB, dan zal het duidelijk zijn, dat dit stuk alleen de getekende richting kan aannemen, wanneer er *in* die richting aan getrokken wordt. Hetzelfde geldt voor het stuk BC. Hieraan zal getrokken moeten wor-

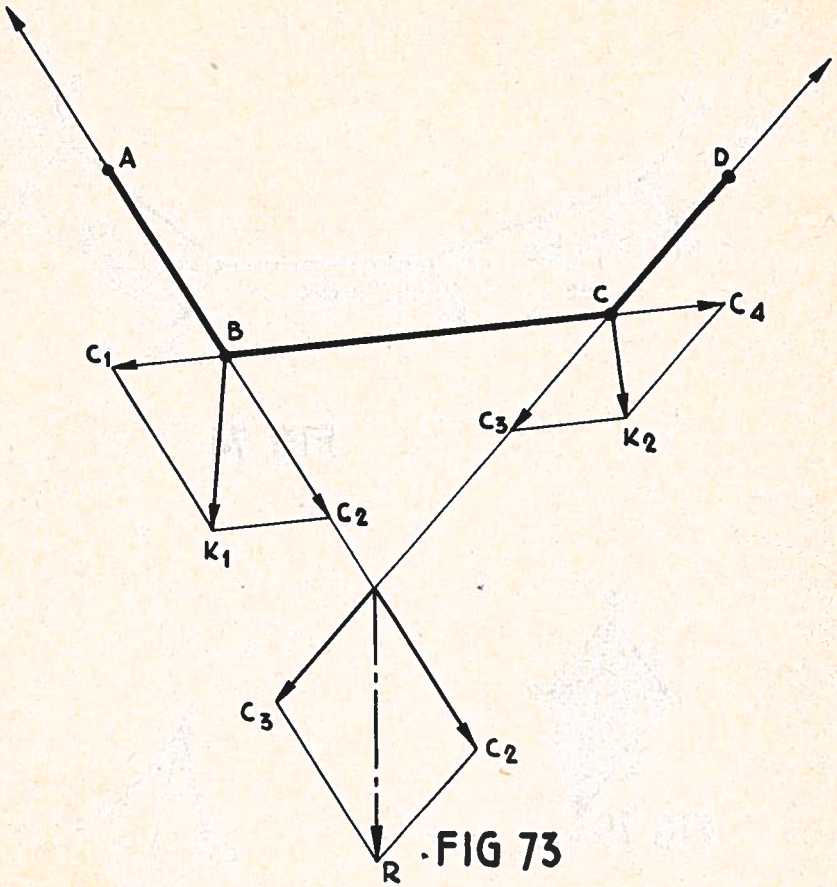
den in de richting CB. Deze beide trekkrachten kunnen alléén maar veroorzaakt worden door  $K_1$ , want die is er de oorzaak van dat het touw strak staat. Met andere woorden we zullen  $K_1$  moeten ontbinden in twee andere krachten zoals fig. 73 aangeeft. Het stuk AB is nu onderhevig aan kracht  $C_2$  en een kracht in het bevestigingspunt A, die even groot moet zijn als  $C_2$ , doch tegengesteld gericht.

Het stuk BC is echter óók in rust en dat kan alléén, indien er in het punt C een kracht werkt, die even groot is als  $C_1$ , doch tegengesteld gericht. Deze kracht,  $C_4$ , kan alléén maar een component zijn van  $K_2$ , terwijl dan  $C_3$  de andere component van  $K_2$  is. Het stuk CD is in evenwicht, omdat in het bevestigingspunt D een kracht werkt even groot als  $C_3$  doch tegengesteld gericht.

De resultaten van  $K_1$  en  $K_2$  vinden we tenslotte door het samenstellen van  $C_2$  en  $C_3$ .

Wat we hier nu gedaan hebben met twee krachten kunnen we uitbreiden tot meer krachten. Zo is in fig. 74 verondersteld, dat onder invloed van de krachten  $K_1$  tot en met  $K_4$  het touw AB de gewenste vorm heeft gekregen. Tevens hebben we deze krachten ontbonden in de diverse bij de touwstanden behorende richtingen en nu zien we, dat het touw alléén de getekende vorm kan hebben als  $C_1 = C_4$ ,  $C_3 = C_6$  en  $C_5 = C_8$ . Deze zes componenten heffen elkaar dus twee aan twee op en we houden alleen  $C_2$  en  $C_7$  over. Deze kunnen we dan op de bekende manier samenstellen tot de resultante R, zoals in fig. 74 is te zien.

Nu zijn we in dit voorbeeld uitgegaan van *bepaalde* krachten en een *bepaalde* vorm van het touw, opdat inderdaad



· FIG 73

steeds twee componenten elkaar op zouden heffen. Alleen dán is immers het touw in rust. We kunnen ons nu afvragen of we bij de gegeven krachten de vorm van het touw kunnen vinden.

Wanneer we nog eens kijken naar fig. 74, dan zien we, dat het mogelijk is om de gearceerde driehoeken samen te voegen tot fig. 75. Aandachtige beschouwing leert ons, dat *in* deze figuur de krachtenveelhoek van de krachten  $K_1$  tot en met  $K_4$  aanwezig is, zodat de lijn DH de resultante voorstelt. De lijnen PD en PE geven de richtingen en de grootte

aan van de componenten  $C_2$  en  $C_1$ , dus ook de richtingen van de bij  $K_1$  samenkomende delen van het touw. PE en PF doen dit voor  $C_4$  en  $C_3$  enz.

Veronderstel nu, dat een 5-tal willekeurige krachten is gegeven (fig. 76). We beginnen met het tekenen van de krachtenveelhoek, zodat we de *grootte* en de *richting* van de resultante al hebben (zie fig. 77). Nu nog het aangrijpingspunt. Om dit te vinden gaan we een denkbeeldig touw aanbrengen. Rechts van de krachtenveelhoek nemen we een willekeurig punt P (de pool)

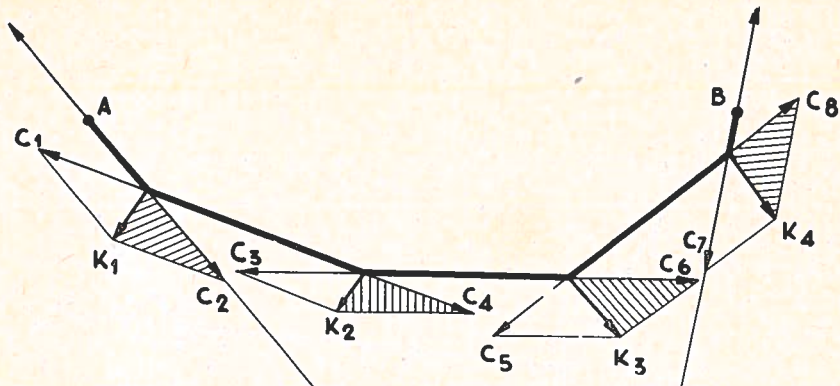


FIG 74

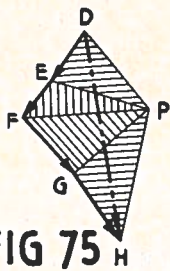
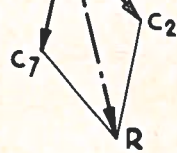


FIG 75



aan, en vanuit dit punt tekenen we de z.g.n. *poolstralen* I tot en met VI (fig. 77). Deze poolstralen geven ons de richtingen van de denkbeeldige touwstukken, zodat we nu het touw kunnen tekenen.

We beginnen in een willekeurig punt A. Vanaf dit punt tekenen we een lijn, die evenwijdig loopt met poolstraal I. Waar deze lijn  $K_1$  (of het verlengde daarvan) snijdt, begint een lijn, evenwijdig aan poolstraal II. Deze zal  $K_2$  (of het ver-

lengde daarvan) snijden, enz.

In de oorspronkelijke figuur is een en ander uitgewerkt. De poolstralen I tot en met VI snijden elkaar in het punt C. De resultante, waarvan grootte en richting bekend is, gaat door dit punt. Hiermede is R volkomen bepaald.

In deze toelichting hebben we steeds gebruik gemaakt van een touw. Aangezien een touw echter alléén *trekkrachten* kan opnemen en er in bepaalde gevallen ook wel *drukkrachten* optreden, is het beter



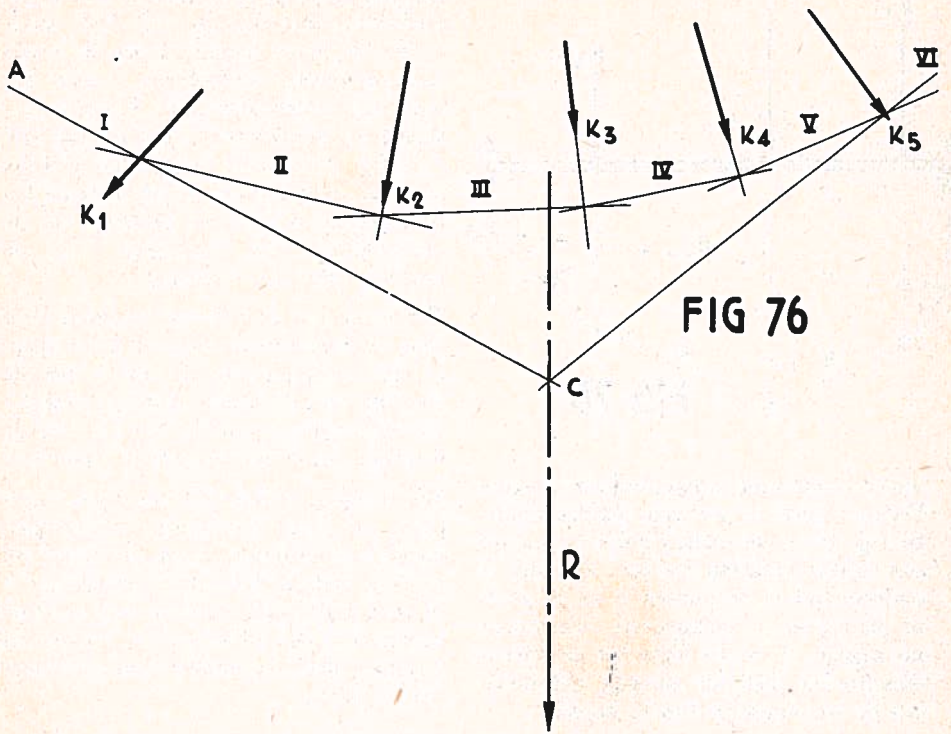


FIG 76

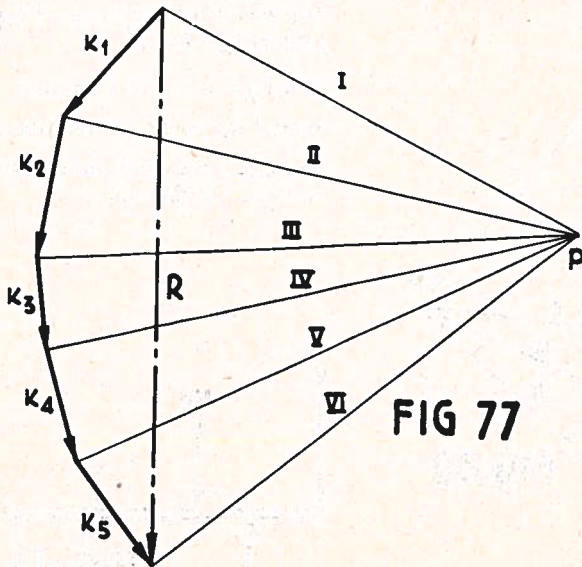
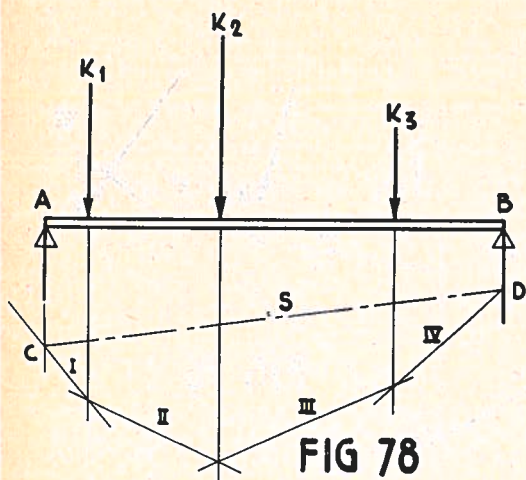
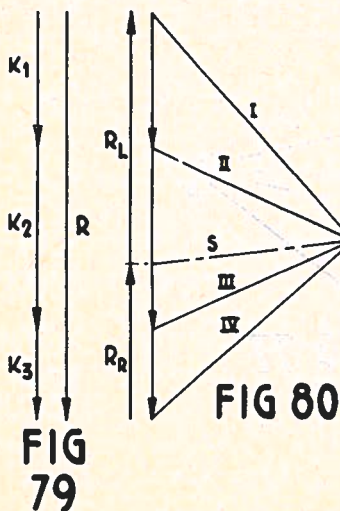


FIG 77



om te werken met scharnierende *stangen*. Daarom spreken we van *stangenfiguur*. In fig. 78 is een balk getekend, waarop een drietal krachten werken. De balk is ondersteund in de punten A en B, zoals in de figuur is aangegeven. We zullen nu nagaan op welke wijze we de bovengeschreven methode kunnen gebruiken om de steunpuntreacties te bepalen.



We beginnen met het tekenen van de krachtenveelhoek. Deze wordt hier uiteraard een rechte lijn (zie fig. 79), waarin dus de totale lengte meteen de resultante aangeeft. Vervolgens nemen we weer een willekeurig punt P aan en tekenen de poolstralen I tot en met IV (zie fig. 80). Deze poolstralen worden nu weer overgebracht in de oorspronkelijke figuur, waarin ten behoeve van de duidelijkheid de werklijnen van de krachten wat zijn verlengd.

Tot zover dus de bekende methode. We zien nu echter twee snijpunten ontstaan nl. een snijpunt van de lijn I met de werklijn van de linker reactie (punt C) en een snijpunt van de lijn IV met de werklijn van de rechter reactie (punt D).

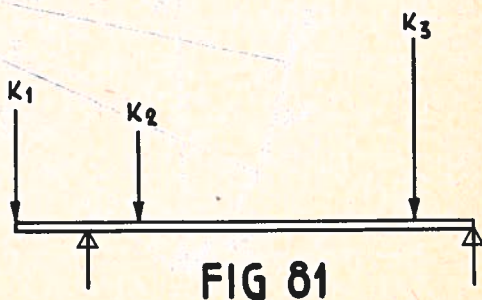
We trekken de lijn CD (de z.g.n. *sluitlijn*), die we vervolgens overbrengen naar de poolfiguur, zoals in figuur 80 reeds is gedaan. Deze lijn verdeelt nu R in twee delen. Het onderste deel geeft de grootte van de rechter reactie, terwijl het bovenste deel de grootte van de linker reactie geeft.

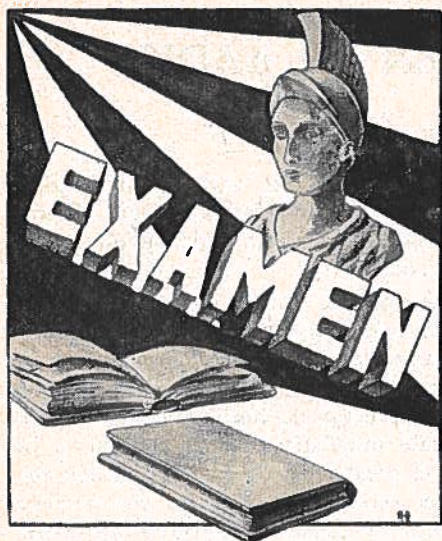
We zullen het bewijs van deze constructie achterwege laten.

Tenslotte nog een vraagstuk:

Bepaal de steunpuntreacties in fig. 81.

De ingezonden oplossingen zullen gaarne worden beoordeeld.





### Examenantwoorden

56-093

$$1. \cos \Phi = \frac{\text{werkelijk vermogen } P}{\text{schijnbaar vermogen } P_s} = 0,3$$

Het werkelijke vermogen

$$P = 70 \times 0,3 = 21 \text{ W.}$$

$$2. I = \frac{E}{R} = \frac{127}{50} = 2,54 \text{ A.}$$

$$3. E = I \times R = 0,05 \times 3 = 0,15 \text{ V.}$$

$$4. \text{ a. } E_p : E_s = 1 : 20 \\ 220 : E_s = 1 : 20 \\ E_s = 220 \times 20 = 4400 \text{ V.}$$

$$\text{ b. } W_p : W_s = 1 : 20 \\ 400 : W_s = 1 : 20 \\ W_s = 400 \times 20 = 8000 \text{ win-} \\ \text{dingen.}$$

$$5. R = \frac{E}{I} = \frac{220}{2} = 110 \Omega.$$

$$6. Z = 2\pi fL = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$7. \text{ a. } R_{\text{tot}} = 2 + 8 + 40 + 50 = 100 \Omega$$

$$\text{ b. } \frac{1}{R_v} = \frac{1}{2} + \frac{1}{8} + \frac{1}{40} + \frac{1}{50} = \frac{100}{200} +$$

$$\frac{25}{200} + \frac{5}{200} + \frac{4}{200} = \frac{134}{200}$$

$$R_v = \frac{200}{134} = \approx 1,5 \Omega$$

8. Eerste wet van Kirchhoff: Voor elk vertakkingspunt geldt, dat de som van de stromen, die naar dat punt toevloeien, gelijk is aan de som van de stromen, die van dat punt wegvloeien.

Tweede wet van Kirchhoff: In een gesloten keten is de algebraïsche som van de elektromotorische krachten gelijk aan de algebraïsche som van de ohmse spanningsverliezen.

9. De werking van een hittedraadinstrument berust op de warmtewerking van de stroom in de draad, die daardoor langer wordt.

10. Onder de spanningsreeks van Volta verstaat men de reeks van de volgende metalen: zink, tin, ijzer, koper, zilver, goud en kool.

\*\*\*

INDELING VAN DE HOOFDDIRECTIE  
ALGEMENE ZAKEN EN RADIO

VIII

door J. H. SCHUILENGA.

56-094

Omdat de R van AZR, wat taakuitvoering betreft, het dichtst aansluit bij de TT — beide immers dienen rechtstreeks de verreberichtgeving — zullen we de nadere beschouwingen over deze hoofd-directie openen met de radiosector. Hiertoe behoren (zie het vorige artikel) dus de afdeling *Radiobedrijf*, *Kust- en Scheepsradioinspectie*, *Omroep* en *Televisie*, *Ionosfeer* en *Radioastronomie*.

Allereerst even een globaal overzicht. We kunnen de zaak verdelen in de *Radioverkeersdiensten* (RB en KSR), de *radio-omroepdienst* (OT) en de speciale onderzoekdienst (IRA).

Naast het telegraaf- en telefoonverkeer per draad kennen we voor de verkeersafwikkeling de radioweg. Deze geeft, voor wat de telegraaf betreft, in vele gevallen een versnelde overkomst van de telegrammen, die bij overbrenging per draad dikwijls verscheidene malen door tussengelegen landen opgenomen en verder geseind moeten worden. Voorts worden de (geldelijke) inkomsten vermeerderd. Van het tarief n.l., dat de afzender betaalt, moet bij overbrenging per draad een deel aan elk land, dat zijn medewerking verleent, worden afgestaan; bij de radioweg wordt het volle tarief gedeeld tussen land van verzending en land van ontvangst. Tenslotte is men onafhankelijk van andere landen, wat zijn bijzondere voordelen heeft in tijden van spanning; er is dan geen kans, dat de verbinding door tussengelegen oorlogvoerende partijen onderbroken wordt.

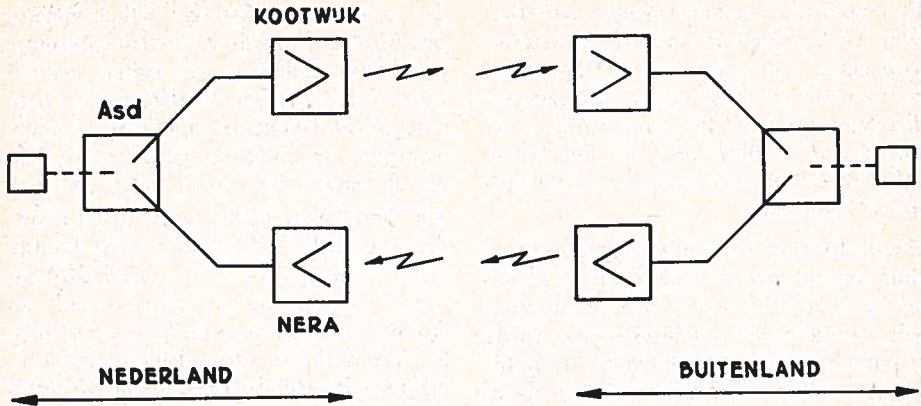
Wat het telefoonverkeer betreft: tot voor korte tijd liet de techniek ons in de steek wat het telefoneren over de draad over zeer lange afstand aangaat. De radio heeft echter uitkomst gebracht en zo

wordt het verkeer met Noord- en Zuid-Amerika, Nederlands Nieuw Guinea, Indonesië enz. langs de radioweg afgewikkeld.

Er zijn ook nadelen in het gebruik van de radioweg; minder storingvrije ontvangst dan over de voor atmosferische invloeden ongevoelige kabelweg. Ten behoeve van de geheimhouding zijn speciale installaties nodig. Daarom is het wel prettig, dat over enige tijd ook voor het verkeer met Amerika een telefoonverbinding, per draad, gereed zal komen; de voortschrijding van de techniek heeft dit mogelijk gemaakt en de zeekabel Europa-Amerika is bereids gelegd.

In nevenstaande schets is aangegeven, welke steunpunten een rol spelen bij een radioverbinding, althans bij een verbinding tussen vaste punten. De situatie ten aanzien van het verkeer met bewegende punten (scheepsverkeer) zullen we later bespreken bij het behandelen van KSR. In Amsterdam bevinden zich de radiobedrijfscentrales; één voor de radiotelefoondienst en één voor de radiotelegraafdienst. Zij vormen de schakel tussen het binnenlandse telegraaf- en telefoonnet en de radioweg en zijn door middel van zend- resp. ontvanglijnen verbonden met het zendstation te Kootwijk resp. met het ontvangstation te Nederhorst den Berg (NERA). Voor de radiotelefoondienst bevinden zich hier ook de z.g.n. vorkinstallaties, die het uit te zenden geluid van de draadverbinding met de spreker in de richting van het zendstation leiden en het door het ontvangstation opgevangen geluid aan de telefoonverbinding van de spreker toevoeren.

Zo heeft de radioweg zich naast de draadverbinding een plaats verworven



en zo zijn naast de organen voor aanleg, onderhoud, toezicht en exploitatie van het draadverkeer die voor het radioverkeer ontstaan.

We willen de afdeling Radiobedrijf nader beschouwen. Zij is verdeeld in drie burelen en een secretariaat.

Deze zijn:

- RB I Verkeer
- II Terrein en Antennes
- III Radiocontroledienst
- S Secretariaat (mede voor de afdeling IRA)

Tot de taak van RB I behoort de zorg voor de technische apparatuur van de radioverkeersdiensten; deze omvat de ontwikkeling van zend- en ontvangapparatuur, het ontwerpen van de uit te voeren projecten, de bouw daarvan en tenslotte het inbedrijfstellen. Vanzelfsprekend gebeurt een en ander in nauwe samenwerking met andere diensten, zoals de afdeling Zenderbouw te Kootwijk en Scheveningen-Radio, COR (Constructie en ontwikkeling van Radioverkeersmiddelen) en het Radiolaboratorium (beide afdelingen van het Dr. Neher Laboratorium, waar veel speurwerk geschiedt), CAG (Centrale Afdeling Gebouwen) voor de totstandkoming van de gebouwen, waarin de apparatuur gehuisvest

wordt en soms ook met de centrale afdelingen Tf, Tg en K en V voor de aanleg van kabelrekken, kabelbundels en dergelijke.

RB beperkt zijn activiteiten niet altijd tot het eigen bedrijf of het binnenland; ook voor bijv. de Marine of Nieuw Guinea wordt het nodige (bouw van zenders en ontvangers etc.) verzorgd. O.a. werd onlangs een radioverbinding met Karachi geopend; een groot deel van de apparatuur voor Karachi werd hier te lande gebouwd en door RB aldaar geïnstalleerd.

Behalve deze zuiver technische werkzaamheden valt ook de exploitatie van de vaste radiotelegraaf- en -telefoonverbindingen onder RB I. Dit houdt onder meer in, dat RB I toeziet op de toereikendheid van het aantal verbindingen en de daarvoor beschikbare middelen, de werktijden en werkmethoden, het gebruik van zenders en frequenties, levering van zendapparatuur aan het binnenland en Nederlandse militaire instanties en tenslotte de acquisitie. Als voornaamste belanghebbende zorgt RB I ook voor het totstandkomen van nieuwe verbindingen. De correspondentie met buitenlandse administraties en maatschappijen over genoemde aangelegenheden behoort eveneens tot de taak van RB I, zo ook de personeelsbezetting van de stations en

alle daarmee samenhangende kwesties. Wat de radiobedrijfscentrale te Amsterdam betreft: het personeel aldaar ressorteert onder de telegraaf- resp. telefoon-directeur, maar RB heeft natuurlijk in de formatie de nodige inspraak. Dit laatste geldt trouwens ook voor de installaties in de kantoren.

Het kuststation Scheveningen-Radio toont enig verschil met de landstations; de technische inrichting van het zendstation Scheveningen, het ontvangststation en de bedrijfscentrale te IJmuiden en de hulpstations vallen onder RB I, het technische personeel eveneens, maar de exploitatie (de dienstuitvoering) behoort tot de inspectie Kust- en Scheepsradio.

Ook RB II, Terreinen en Antennes, bepaalt zich niet tot eigen dienst of bedrijf; de omroep- en televisiesector, de Wereldomroep en de RB profiteren mede van haar kennis en ervaring. Zij is ook de organisatie die het materieel verzorgt en ten behoeve van derden bestelt.

Wanneer zich de noodzaak voordoet tot vestiging van een radiostation, gaat RB II op zoek naar een geschikt terrein, verricht de nodige metingen, die een inzicht moeten geven in de zend- of ontvangcondities, o.a. bodemgeleiding, vochtigheid en dergelijke en opent de onderhandelingen met eigenaren en planologische dienst. Wordt een terrein geschikt bevonden en bestaat er uitzicht op beschikbaarstelling, dan wordt het verdere voor aankoop en overdracht door CAG verricht.

Zoals de naam van de afdeling inhoudt, valt ook al hetgeen samenhangt met de *bouw* van antennes onder haar werkzaamheden. De *ontwikkeling* (bepalen van het juiste type, de juiste vorm voor een bepaalde situatie) wordt in het DNL door COR verricht, meestal door bepaling van de eigenschappen van een verkleind model.

Nu iets anders; het is nuttig en nodig,

dat er in de overbevolkte aether duchtig gecontroleerd wordt of iedere gebruiker van radiozenders in de gehele wereld (staat of particulier) zich aan de hem toegewezen frequentie houdt, met andere woorden: er dient op gelet te worden, dat de zenders niet *uit de band springen*.

Elk land bezit daartoe een luisterdienst, die eventuele boosdoeners onmiddellijk op de vingers tikt. Deze taak is voor wat ons land betreft opgedragen aan RB III, de Radiocontroledienst; het luisterende deel van deze afdeling zetelt in NERA, de administratie op de Centrale Directie. Zij voert ook de correspondentie met het buitenland inzake het gebruik van frequenties, niet alleen voor Nederland, maar ook voor Suriname, de Nederlandse Antillen en Nederlands Nieuw Guinea. Voor de coördinatie en het treffen van goede regelingen is er een internationaal bureau in Genève, de International Frequency Registration Board, een onderdeel van de I.T.U., de International Telecommunication Union.

RB III houdt zich voorts bezig met het onderzoek en het zo mogelijk opheffen van storingen in de radio-ontvangst, zowel van de vaste verkeersverbindingen als van de straalverbindingen, de omroep (nu ook de FM) en de televisie. Verder behandelt RB III aanvragen om zendvergunningen en het afnemen van het examen voor radiozendamateur.

Dit deel van de dienst is ook in Den Haag gevestigd.

We besluiten met het Secretariaat, dat zorgt voor de correspondentie, de administratie van kosten en van magazijnen, de bedrijfsboekhouding en de personeelszaken.

\* \* \*

# HET „WEGZAKKEN” VAN TELEFOONGESPREEKEN

door P. J. Bon

56-095

*Korte samenvatting:* De oorzaken worden genoemd voor het wegzakken der gesprekken, waarvan de eerste wordt omschreven als „storingen veroorzaakt door de contacten”.

Schrijver wil zich uitsluitend bij deze storingen bepalen. In de eerste plaats worden de storingen besproken bij de niet stroomvoerende contacten.

Uitvoeriger staat de schrijver stil bij het opheffen van het euvel d.m.v. het „fritten”. Wanneer dat niet mogelijk is, bepaalt men zich tot het kiezen van het juiste contactmateriaal. Ten slotte iets over het oliën van de contactbanken.

Een literatuuropgave besluit het artikel.

Het is algemeen bekend, dat wanneer een telefoonverbinding is opgebouwd, deze soms kan worden gestoord door het wegzakken van het gesproken woord.

Dit wegzakken kan ontstaan door verschillende oorzaken; enkele hiervan zullen eens nader in beschouwing worden genomen.

Het volgende onderscheid kan worden gemaakt:

- I. storingen, veroorzaakt door contacten;
- II. storingen, veroorzaakt door slechte solderingen, trillingen, mechanische resonanties e.d.;
- III. storingen, veroorzaakt in versterkerstations door elektronenbuizen enz.

Teneinde het artikel niet te uitgebreid te maken bepalen we ons alleen tot punt I.

Wanneer een lokale telefoonverbinding wordt opgebouwd, dan geschiedt dit bij het directe systeem als is aangegeven in figuur 1.

In de spreekdraden komen zowel relais-

contacten als contacten kiezerbank-kiezerarm voor.

Reeds spoedig na de intrede van de telefonie werd geconstateerd, dat contacten, die niet stroomvoerend waren, na verloop van tijd verbrekingsverschijnselen gingen vertonen. Het gevolg hiervan was wegzakken van geluid, afbreken van gesprekken e.d. Een en ander wordt in het Engels aangeduid met „fading” en in het Duits met „Schwund”.

Als oorzaak van e.e.a. kan aangenomen worden:

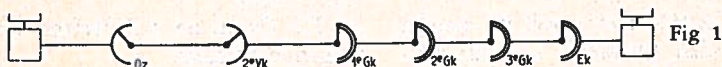
- I. vuil tussen de contacten;
- II. chemische aantasting van contacten;
- III. polijsteffect.

Het genoemde ad I spreekt voor zichzelf; het schoonhouden van een centrale door daartoe geschikt personeel is zeer belangrijk. De opstelling van de relaiscontacten is veelal zodanig, dat stof zoveel mogelijk langs de contacten valt. Bovendien worden relais, draaischakelaars e.d. voor zover praktisch uitvoerbaar, onder stofkappen gemonteerd.

Ad II, chemische aantasting van contacten: deze kan b.v. worden onderscheiden in:

- a. oxyderen (verbinding met zuurstof);
- b. nitreren (idem met stikstof en zuurstof);
- c. sulfateren (idem met zwavel en zuurstof);
- d. chloreren (idem met chloor).

Van belang is de materiaalkeuze van de contacten. Als contactmateriaal zijn toegepast: koper, brons, messing, zilver, goud, platina, rhodium enz. Koper en brons en messing worden in de elektrische verbindingstechniek bijna uitsluitend



gebruikt voor contactarmen/contactbanken. Zilver is een veel gebruikt contactmateriaal. Het is in verhouding tot de edele metalen goedkoop (f 105,— per kg), gemakkelijk te verwerken, de soortelijke weerstand is laag (0,0165). Het oxyde van zilver is geleidend. Verbindingen met zwavel en nitraat daarentegen zijn niet of slecht geleidend ( $\text{AgS}_2$  en  $\text{AgNO}_3$ ). Met het oog hierop dient te worden nagegaan of er mogelijk stoffen in de omgeving zijn, welke deze Verbindingen kunnen veroorzaken. Van belang is derhalve de keuze van vloerbedekking en de verfsoort, welke in de telefooncentrales worden gebruikt. Vooral van de nieuwe synthetische verfsoorten dient eerst te worden onderzocht, welke elementen ze bevatten. Het lakken van draden in telefooncentrales alsmede toepassing van speciale plasticsoorten kunnen soortgelijke moeilijkheden met zich meebrengen. Zilver wordt wel gelegeerd met cadmium of palladium, waardoor grotere hardheid wordt verkregen.

Goud is als contactmateriaal van nature te zacht. Ter verhoging van de hardheid wordt het gelegeerd met zilver, nikkel, platina of palladium.

Platina is aanzienlijk duurder (f 12000,— per kg), de s.w. is 0,116.

Het metaal is behoorlijk te verwerken, onder hoge temperaturen verbindt het zich echter met chloor en zwavel. Legeringen van platina worden toegepast met iridium, ruthenium of nikkel; e.e.a. tot verhoging van de hardheid.

Palladium wordt onder meer in het BTM-systeem toegepast. Het is goedkoper dan platina. Dit metaal wordt wel gelegeerd met koper of nikkel ter vermijding van z.g. puntvorming.

Wolfram is van nature zeer hard. Als contactmateriaal biedt het voordelen bij vonkvorming en hogere stroomsterkten.

De s.w. is 0,055. Het wordt uit poeder geperst en dan gesinterd. De aanschaf-

fingsprijs is laag. De toepassing is echter vrij duur in verband met hoge verwerkingskosten.

Rhodium, dat evenals platina, iridium, osmium, ruthenium en palladium tot de platinametalen behoort, is zeer hard en verbindt zich ook bij hogere temperaturen moeilijk met andere elementen. Het wordt langs elektrolytische weg aangebracht op zilveren contacten.

Uit het bovenstaande volgt dus, dat contacten van edelmetaal zich in algemene zin zeer moeilijk verbinden met andere elementen. Toepassing van edele metalen biedt dus voordelen.

Als nadeel heeft platina echter weer, dat onder bepaalde omstandigheden puntkratervorming meer voorkomt dan b.v. bij zilver. Toepassing van juist berekende vonkblusketens is derhalve van groot belang. Tegenwoordig worden condensator en weerstand wel vervangen door van de spanning afhankelijke weerstanden (ATE en Ericsson). Hierbij wordt dan een spanningspiek van b.v. 1500 V teruggebracht tot een van enkele honderden volts.

Van die kant bezien is wolfram aantrekkelijk, omdat harde metalen deze neigingen minder hebben. Wolfram kan echter lang niet in al deze gevallen worden toegepast, gezien de kosten en de grote hardheid. Bovendien heeft het oxyde van wolfram een hoge overgangsweerstand, waardoor contacten van dit materiaal niet geschikt zijn voor lage stroomsterkte. Hoe harder het contactmateriaal, des te hoger dient de contactdruk te zijn om nog verzekerd te zijn van goede contactmaking.

Rhodium lijkt derhalve zeer goed toe te passen, het is zeer edel en zeer hard.

Hiernaast volgt een overzicht van de meest gebruikte contactmaterialen in de telefoontechniek met hun legeringen. (Zie tabel).

Ad III. Onder het polijsteffect wordt het volgende verstaan.



Wanneer een contact N malen over een contactbank glijdt, resp. 2 contacten N malen gemaakt worden, dan zal, wanneer N zeer groot is, de contactmaking via uiterst gladde oppervlakken plaatsvinden. Het gevolg hiervan is, dat de aanrakingsvlakken van de contacten zeer klein zullen worden, zodat bij ongunstige omstandigheden isolatie kan ontstaan.

In Duitsland ruwt men daarom de contactbanken wel op met carborundumschijven, waardoor dit verschijnsel wordt verminderd. In ons land wordt dit, voor zover mij bekend, met contactbanken niet gedaan; wel is het opruwen van relaiscontacten met een contactvijltje b.v. bij zilvertacten gebruikelijk. Ook wordt door verhoging van de contactdruk het aantal aanrakingsvlakken van de contacten vergroot, waardoor het polijsteffect te niet kan worden gedaan. Grotere slijtage van contactarmen bij draai- en hefdraaikiezers of van relaiscontacten is hiervan echter weer het gevolg. Het lijkt wel alsof door veelvuldige contactwrijving de materialen een zekere oppervlaktehard-

heid krijgen, waardoor het polijsteffect in de hand wordt gewerkt.

Wanneer we contacten, die isolatie hebben, eens nader bezien, dan kunnen deze worden vergeleken met 2 geleiders, gescheiden door een niet-geleider (condensator). Soms kan deze niet-geleider vervangen worden gedacht door een halfgeleider (bepaalde zilverbindingen). E.e.a. zou betekenen, dat een dergelijk geval is te beschouwen als een gelijkrichtcelletje. (Zie figuur 2).

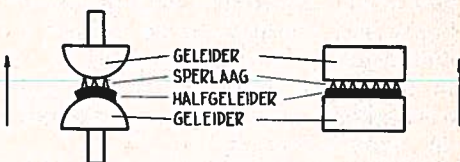


fig. 2

Dit celletje kan vervorming geven; de omstandigheden van een dergelijke cel zijn zeer labiel, omdat door mechanische trillingen, veroorzaakt door naburige inrichtingen of door inductiespanningen de halfgeleider doorgeslagen kan worden. Contactovergangswaerstanden zijn

Materiaal	Soortelijk gewicht	Soortelijke weerstand	Smeltpunt in °C	Vickers hardheid	Kostenverhouding	Gelegeerd met
Zilver	10,4	0,0165	960°	23	1	Ag → nikkel palladium koper goud
Goud	19,4	0,024	1060°	23	41	Au → zilver
Platina	21,4	0,116	1770°	68	110	Pt → iridium ruthenium nikkel wolfram
Palladium	11,5	0,107	1550°	40	28	Pd → koper zilver ruthenium
Iridium	22,4	0,0608	2454°	420	235	Ir → platina
Rhodium	12,44	0,049	1966°	800	150	Rh
Wolfram	19,1	0,055	3000°	200	0,25	W → zilver koper platina

Opgemerkt wordt, dat bij de kostenverhouding zilver op 1 is gesteld en dat goud derhalve 41 x zo duur is dan zilver.

Bij wolfram zijn de verwerkingskosten niet berekend.

onder normale omstandigheden laag (b.v. 0,001 ohm). Wanneer isolatie ontstaat kan deze waarde aanzienlijk stijgen.

Aanvankelijk nam Max Langer een waarde aan van ca. 100 ohm; later is hij hierop teruggekomen en stelde deze vast op enkele tienduizenden ohms. Het meten hiervan is geen eenvoudige zaak. Theoretisch zou dit volgens de stroomspanningsmethode mogelijk moeten zijn door met een zeer lage wisselspanning de stroomsterkte te bepalen. In de praktijk komt hier weinig van terecht, omdat het oxydehuidje snel doorslaat en de isolatieconditie derhalve niet meer aanwezig is.

In het telefoondistrict Maastricht werd o.m. gebruik gemaakt van een methode, die vermeldenswaard is.

Parallel over een contact in de a- of b-draad werd een versterkeringang geschakeld. Wanneer de contactmaking normaal was en b.v. een overgangsweerstand had van 0,001 ohm of minder, dan was de versterkeringang kortgesloten. Vertoonde een contact isolatie, dan kreeg de versterkeringang een bepaalde spanningsval en de aangesloten luidspreker produceerde het gesproken woord.

Wanneer een toon op de lijn zou worden gezet en vergeleken werd met een toon via een bekende weerstand dan is op deze wijze de overgangsweerstand van contacten te bepalen (Zie figuur 3).

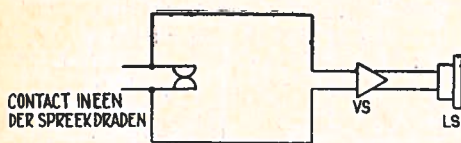


fig. 3

Een andere methode, zoals gevolgd in Alkmaar, is om een contact, dat isolatie vertoont in a- of b-draad, te vervangen door een weerstand van b.v. kool en dan na te gaan hoe de gespreksduidelijkheid wordt (compensatiemethode). Hierbij werd waargenomen, dat de overgangsweerstand wel een waarde van 25000

ohm kan bereiken en dat een gesprek onder deze omstandigheden nog verstaanbaar was.

Wanneer derhalve contacten storingen geven op het gebied van wegzakken van geluid, dan varieert deze overgangsweerstand tussen waarden, die ver beneden 1 ohm liggen en enkele tienduizenden ohms! Een voorbeeld uit de praktijk moge e.e.a. verduidelijken.

De inkomende toonfrequentie-overdrager b.v. volgens schema Tfc 344 P 25 heeft in de terugrichting een blokkeertoets om sperstroom van 2400 Hz te kunnen zenden. Spoedig na het meer algemene gebruik van toonfrequentie-overdragers werd geconstateerd, dat isolatie kon optreden op de rustcontacten van de blokkeertoetsen. Deze dienden voorlopig te worden overbrugd (schr. ag nr. 11674/D55/Tf2 d.d. 30-7-'48 van de C.A. Telefonie).

Desondanks komt het voor, dat deze contacten niet overal overbrugd zijn, met als gevolg, dat de gesprekken isolatieverschijnselen vertonen op bovenbedoelde blokkeertoetsen. De blokkeertoetsen worden niet vaak gebruikt. Bovendien zijn ze niet gemakkelijk te bereiken om de contacten af en toe eens te reinigen. Er is vastgesteld, dat wanneer werd gezonden met nulniveau via deze contacten een demping optrad van 40 dB, een waarde waarbij een gesprek niet meer te volgen is.

Het zou derhalve juist zijn om deze bedradingswijziging op de desbetreffende schema's aan te geven, omdat bij omwisseling van inkomende toonfrequentie-overdragers genoemde wijziging niet is aangebracht en zodoende ongemerkt een belangrijke storingskans betreffende het wegzakken van geluid kan ontstaan.

Opgemerkt wordt nog, dat de blokkeertoetsen met zilvercontacten waren uitgevoerd.

In de praktijk wordt gebruik gemaakt van een zender, die met z.g. nulniveau

Vervolg van blz. 212.

A. *Het basisschema* (zie fig. 8).

(Aanbevolen wordt, dat de lezer zelf het schema opbouwt aan de hand van de tekst).

1. *De inbeslagneming.*

Een I GK resp. Di GK wordt met behulp van zijn ISL ingesteld op een beschikbare II GK van het gekozen duizendtal. Hierbij wordt getest op het C-relais van de II GK, dat enerzijds met een c-contact van een aantal I GK's is verbonden en anderzijds is aangesloten op de TLN-draad van zijn ISL. Per ISL komen maximaal 10 II GK's voor, zodat maximaal 10

C-relais met de TLN-draad worden verbonden. De TLN-draad ligt via de weerstand WE 1 aan spanning. Na de test zorgt eerst het T-relais van de LVS-ISL en vervolgens het V-relais van de LVS voor de potentiaalverhoging van de c-draad van de inbeslaggenomen II GK en de TLN-draad van de II GK-ISL, zodat andere I GK's en Di GK's noch op de ingeslaggenomen II GK's noch op de tot dezelfde ISL behorende vrije II GK's kunnen worden ingesteld. Hoewel laatstgenoemde II GK's vrij zijn, zijn ze niet beschikbaar, omdat hun ISL bezet is. Bij de test komt in de II GK het C-relais

zendt. Als we in een microfoon spreken en eens nagaan, welk gemiddeld niveau de lijn wordt ingezonden, dan blijkt dit in werkelijkheid te variëren tussen —5 en —7 dB.

E.e.a. geldt voor een telefoontoestel in de centrale, waarbij dus praktisch geen demping optreedt. Wordt een verwijderde abonnee eens in beschouwing genomen, dan komt de voedings- en lijndemping er nog bij, en wanneer iemand met weinig volume spreekt, dan kan het niveau, dat de telefooncentrale ingaat wel dalen tot b.v. —12 dB.

Verdere onderzoekingen in deze richting hebben uitgewezen, dat de demping van een bepaalde telefoonverbinding veel groter werd, wanneer met een lager niveau, dus met het werkelijke spreekniveau, werd gezonden. E.e.a. zou er op wijzen, dat de mogelijke isolatieverschijnselen op de lijn wel worden te niet gedaan, wanneer met nulniveau wordt gezonden, maar dat bij lager niveau de isolatielaag van contacten niet wordt doorgeslagen. Dit zou dus betekenen, dat gedurende onze onderhoudsmetingen niet dient te worden gezonden met nul-

niveau maar met een veel lager niveau. Dat we met bovenstaande redenering enige reserve betrachten, spreekt wel van zelf. De deskundigen zullen dit probleem zeker in beschouwing nemen.

Opgemerkt wordt nog, dat soms, om storingen op te sporen, met een heel laag niveau wordt gezonden, b.v. met —25 dB en hierna weer wordt versterkt. Afwijkingen in het te onderzoeken apparaat zoals losse solderingen, slechte contacten e.d. komen dan heel gemakkelijk naar voren.

Het is echter duidelijk, dat het niet mogelijk is, in de spreekdraden overal edelmetaalcontacten toe te passen.

Reeds jaren wordt gebruik gemaakt van een zogenaamde „fritter”-stroom, d.i. een lage gelijkstroom, die een mogelijke contactisolatie kan doorslaan. De a-b-draad dient derhalve metalliek door gelijkstroom te worden doorlopen. Algemeen bekend mag de toepassing van „fritter”-weerstand worden verondersteld.

(wordt vervolgd)  
(Overgenomen uit Telegraaf en  
Telefoon).

enigszins vertraagd op als gevolg van de gesloten koperwikkeling, welke ter verlaging van de zelfinductie in het testcircuit, om de kern van het C-relais is aangebracht.  $c^I$  brengt het inbeslagname relais B van de ISL op;  $c^{II}$  verbindt de a-draad van de II GK met de a-draad van de ISL. Met de a-draad van de ISL is een aan spanning liggende wikkeling van het impulsrelais A verbonden. Ten behoeve van de lijnsymmetrie wordt ook de b-draad van de II GK d.m.v.  $c^{III}$  via de b-draad van de ISL met een aan spanning liggende A-wikkeling verbonden. Aan de b-draad van de II GK mag echter geen spanning liggen, daar in dat geval het Y-relais in de LVS ten onrechte zou opkomen. Om deze gelijkspanning te blokkeren is de condensator C1 aangebracht.

## 2. De oproeper kiest het tweede cijfer van het lokale nummer.

De LVS resp. IVS geeft een met het gekozen tweede cijfer overeenkomend aantal aardimpulslen op zijn uitgaande a-draad, waardoor het A-relais van de II GK-ISL een overeenkomstig aantal keren aantrekt. Door  $a^I$  wordt de uit 7 relais (1 ... 6 en K) bestaande telschakeling in werking gesteld. Deze telschakeling is gelijk aan die van de LVS-ISL, zodat voor de werking van deze telschakeling wordt verwezen naar de LVS-ISL (zie blz. 50 e.v., in plaats van  $va^I$ ,  $va^{III}$ , en  $va^{IV}$  komen resp.  $a^I$ ,  $a^{III}$  en  $a^{IV}$ ).

Kiest de oproeper b.v. een 8, dan worden de markeerpunten 1 t/m 8 en dus ook de met deze markeerpunten verbonden d-contacten van de bijbehorende kiezerbanken achtereenvolgens met het testrelais T verbonden. Daar de kiezer geen normaalstand heeft, is het mogelijk, dat hij op één van de met de markeerpunten 1 t/m 7 verbonden d-contacten staat. Is op de bijbehorende a-, b- en c-contacten een *beschikbare* EK aangesloten, dan zou hierop ten onrechte

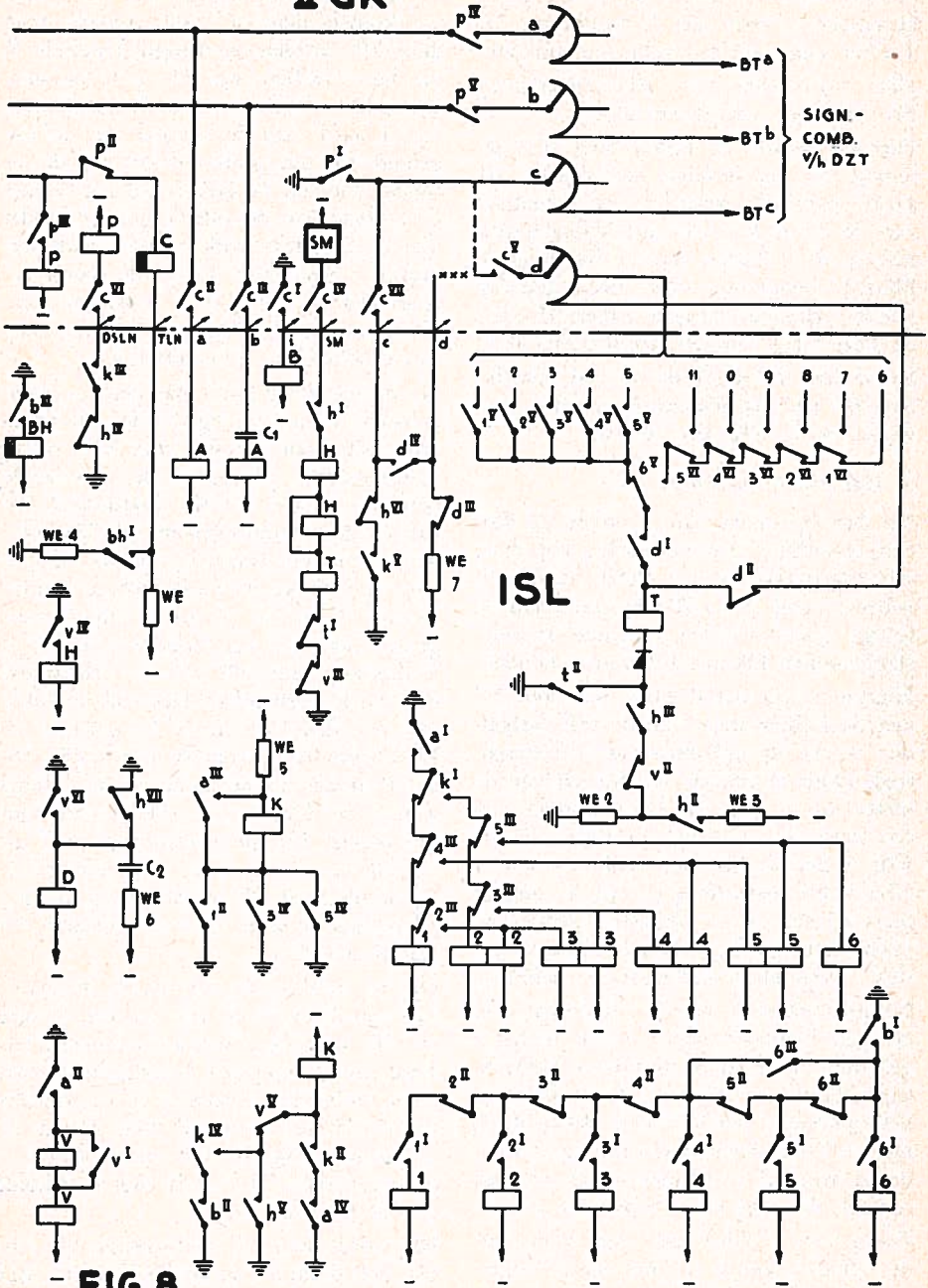
worden getest, indien het testrelais T anderzijds met de testpotentiometer (WE 2 en WE 3) zou zijn verbonden. T moet dus *na* de impulsserie met de testpotentiometer verbonden worden. Ook moet *na* de impulsserie de SM worden bekrachtigd.

Het einde van de impulsserie wordt vastgesteld door het overbruggingsrelais V, dat bij de eerste impuls snel door  $a^{II}$  wordt opgebracht en tijdens de gehele impulsserie opblijft ten gevolge van de afvalvertraging, als gevolg van de kortsluiting van een tweede V-wikkeling door  $v^I$ . Door  $v^{II}$  wordt T na de impulsserie met de testpotentiometer verbonden, terwijl  $v^{III}$  aarde legt aan de SM-draad. Door  $c^{IV}$  wordt de SM van de inbeslaggenomen II GK met de SM-draad van de ISL verbonden. Teneinde te voorkomen, dat de SM direct na het opkomen van C wordt bekrachtigd, is in serie met  $v^{III}$  het  $h^I$ -contact geschakeld;  $h^I$  moet pas sluiten, nadat  $v^{III}$  geopend is. Derhalve wordt H door een v-contact ( $v^{IV}$ ) opgebracht. Na het afvallen van V moet  $h^I$  gesloten blijven. Hiertoe wordt een H-wikkeling in de SM-draad opgenomen en H vertraagd-afvallend gemaakt door kortsluiting van een derde wikkeling. De testpotentiometer wordt ingeschakeld door  $h^{II}$ . Daar de relais I en V ongeveer tegelijk opkomen, is in serie met  $v^{II}$  het contact  $h^{III}$  aangebracht, zodat niet ten onrechte op een kiezer kan worden getest, welke op markering „1” is aangesloten.

Daar alleen via de inbeslaggenomen II GK mag worden getest en niet via een andere tot dezelfde ISL behorende II GK, welke toevallig op een beschikbare EK van het gekozen honderdtal staat, worden de c- en d-arm van  $c^V$  met elkaar verbonden (zie stippellijn in fig. 8).

Vindt de II GK een beschikbare EK van het gekozen honderdtal, dan trekt T snel aan (het T-relais is vóórbekrachtigd d.m.v. een tweede wikkeling, welke in

**IGk**



**FIG.8**

de SM-draad is opgenomen). De blokkeerspoel in serie met T voorkomt, dat T door negatieve bekrachtiging opkomt. (De c-contacten van inbeslaggenomen EK's hebben aardpotential).

Door t<sup>I</sup> wordt de kiezer snel gestopt, terwijl t<sup>II</sup> het T-relais rechtstreeks met aarde verbindt, waardoor de potentiaal van de c-draad van de inbeslaggenomen EK en de c-draden van de bij dezelfde EK-ISL behorende vrije EK's zodanig wordt verhoogd, dat geen andere II GK's op deze EK's kunnen worden ingesteld. Stond een II GK reeds op een beschikbare EK van het gekozen honderdtal, dan wordt de II GK niet gestart.

### 3. Het vrijgeven van de ISL.

Na het opkomen van T heeft de ISL zijn eigenlijke taak volbracht. Hij moet nu vrijgemaakt worden, doch voordat dit gebeurt moet in de II GK aarde aan de C-arm gelegd worden, teneinde de inbeslaggenomen EK met ISL vast te houden. Hiertoe wordt het P-relais, dat door c<sup>VI</sup> met de DSLN-draad van de ISL verbonden is, na het opkomen van T bekrachtigd. Door H tijdens het draaien van de kiezer op te houden door middel van een extra H-wikkeling in serie met de SM, is bereikt, dat het opblijven van H afhankelijk geworden is van T, zonder hiervoor een extra t-contact te gebruiken. (Het testrelais moet uiteraard een zo gering mogelijke veerbelasting hebben).

Na het opkomen van T valt derhalve H af. Een h-contact (h<sup>IV</sup>) wordt derhalve gebruikt om P in de II GK te bekrachtigen. Om te voorkomen, dat P direct na het opkomen van C wordt bekrachtigd, moet h<sup>IV</sup> niet rechtstreeks met de DSLN-draad worden verbonden, doch via een contact, dat sluit na het opkomen van H.

Contact k<sup>III</sup> voldoet aan deze voorwaarde. Onafhankelijk van het aantal impulsen moet K na de impulsserie op zijn.

Hiertoe wordt K bekrachtigd via v<sup>V</sup>.

Constance bekrachtiging van K wordt voorkomen door h<sup>V</sup>; dit contact moet door k<sup>IV</sup> worden overbrugd, teneinde K na het afvallen van H op te houden. Door h<sup>VI</sup> wordt even na het opkomen van T aarde aan de c-draad van de ISL gelegd. De uitgaande c-draad van de inbeslaggenomen II GK is door c<sup>VII</sup> met de c-draad van de ISL verbonden, zodat direct na de test, volle aarde aan de uitgaande c-draad van de II GK wordt gelegd. Hierbij valt T door kortsluiting af. k<sup>V</sup> voorkomt, dat direct na het opkomen van C aarde aan de c-arm ligt.

Na de instelling komt dus het doorschakelrelais P op; p<sup>I</sup> legt aarde aan de c-arm, waardoor de EK met ISL wordt vastgehouden; p<sup>II</sup> opent de inkomende c-draad van de II GK, waardoor C afvalt en de verbindingen met de ISL worden verbroken. Daar nu ook de opkomeweg van P wordt onderbroken, wordt, voordat C afvalt (C heeft kopervertraging), door p<sup>III</sup> een houdwikkeling van P ingeschakeld; p<sup>III</sup> is niet rechtstreeks met aarde verbonden doch via de inkomende c-draad en het v<sup>VI</sup>-contact in de LVS (resp. een p-contact in de IVS), zodat P afvalt, als de aarde op de c-draad vanuit de LVS (resp. IVS) verdwijnt (verbreken van de verbinding). p<sup>IV</sup> en p<sup>V</sup> schakelen resp. de a- en b-draad door. In de ISL valt B af; b<sup>I</sup> brengt de tel-schakeling weer in de normaalstand; b<sup>II</sup> laat K afvallen.

Om te voorkomen, dat tijdens de afvaltijd van C en B de ISL via een andere II GK in beslag wordt genomen (tel-schakeling is nog niet in normaalstand!), moet tot na het afvallen van de telrelais aarde via de weerstand WE 4 aan de TLN-draad liggen. Dit moet gebeuren door een relais, dat op is vóór P opkomt en dat ná B afvalt.

BH wordt door b<sup>III</sup> bekrachtigd; bh<sup>I</sup> legt via WE 4 aarde aan de TLN-draad. BH valt dus na B af. BH heeft afvalvertraging, zodat BH na de telrelais afvalt.

#### 4. Er is geen EK in het gekozen honderdtal beschikbaar.

Is geen EK van het gekozen honderdtal beschikbaar, dan wordt de toegestane draaitijd van  $\approx 600$  msec overschreden, waarna de kiezer naar stand 100' wordt gedirigeerd. Via deze stand wordt bij lokale verbindingen de verbinding verbroken, waarna de oproeper via de LSL bezetton hoort; bij interlokale verbindingen vindt geen verbreking plaats, doch wordt vanaf stand 100' de bezetton gegeven. Een en ander komt als volgt tot stand.

Voor de bewaking van de draaitijd is het D-relais aanwezig. Dit relais is in de ruststand van de kiezer op. Teneinde D tijdens het draaien van de kiezer een afvalvertraging van  $\approx 60$  msec te geven, is parallel met de D-wikkeling de condensator C2 geschakeld (WE 6 beperkt de laadstroom). Tijdens de impulsserie en het draaien van de kiezer wordt de aarde door  $h^{VII}$  weggenomen. Gedurende de impulsserie blijft D bekrachtigd via  $v^{VI}$ , terwijl hierdoor tevens C2 volledig geladen blijft. Wordt binnen de afvaltijd van D geen beschikbare EK gevonden, dan valt D af.

$d^I$  heft de verbinding tussen T en het gekozen markeerpunt op;  $d^{II}$  verbindt T met het contact 100' d;  $d^{III}$  legt de spanning aan de d-arm van de II GK, waardoor de kiezer op stand 100' kan worden ingesteld. Daar de c-arm over contacten met aardpotentiaal strijkt, wordt in dit geval de verbinding tussen de c- en d-arm verbonden (de — — — verbinding tussen de c- en d-arm wordt vervangen door de verbinding via + + + + en  $d^{IV}$ ).

Doordat de kiezer op stand 100' wordt gestopt komt P op, waardoor o.a. de spreekdraden worden doorgeschakeld.

Contact 100' a is met aarde verbonden. Hierdoor komt bij een lokale verbinding in de LVS relais Vb op, met als gevolg het verbreken van de verbinding. De op-

roeper hoort nu de bezetton vanuit de LSL. Bij interlokale verbindingen vindt geen verbreking plaats, daar de IVS niet op het bezetcriterium (aarde op de a-draad) reageert. Zou dit wel het geval zijn, dan zou, indien een telefoniste een opgeroepene bezet vindt, de opschakelmogelijkheid niet aanwezig kunnen zijn. Bij interlokale verbindingen moet dus de bezetton via stand 100' van de II GK worden gegeven. Contact 100' a is hiertoe verbonden met een aan aarde liggende wikkeling van een bezettontransformator, behorende tot de signaalcombinatie van het duizendtal, terwijl contact 100' b met een identieke wikkeling van deze transformator is verbonden. (lijnsymmetrie).

Via contact 100' c wordt het relais BZ van de signaalcombinatie van het DZT bekrachtigd, waardoor de primaire wikkeling van deze bezettontransformator met de BT-draad van de signaalverdeler (interruptor) wordt verbonden.

#### 5. Doorgeving van volgende criteria etc.

Na de instelling van de II GK worden de volgende impulsseries, het vrij- resp. bezetcriterium en de belstroom metalliek via de spreekdraden doorgegeven.

Ook de voeding van het opgeroepen toestel en de haaksignalering vinden via de spreekdraden van de II GK plaats.

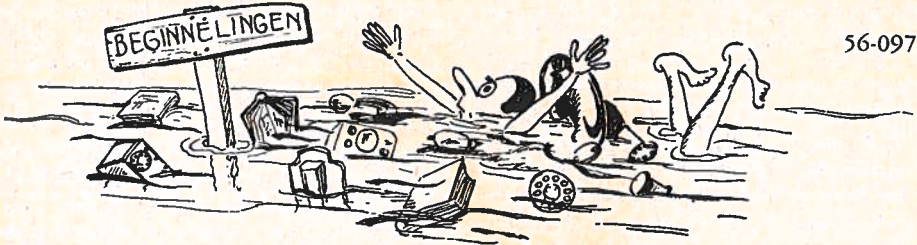
#### 6. Verbreking van de verbinding.

Bij het verbreken van de verbinding wordt de II GK vrijgegeven als gevolg van het wegvallen van de aarde op de uitgaande c-draad van de I GK resp. Di GK.

P valt af. De II GK geeft op zijn beurt de EK vrij ( $p^I$ ).

De mogelijkheid om vast te stellen hoe vaak geen II GK-instelstroomloop beschikbaar is, is aanwezig. Hiertoe wordt een AF-relais verbonden met de in serie geschakelde contacten BKT<sup>III</sup> en  $bh^{III}$  van elke instelstroomloop. Door een AF-contact wordt een teller bekrachtigd.

(wordt vervolgd)



### De relaischakelaar.

In het vorige nummer hebben we gezien, hoe twee toestellen op één netlijn konden worden verbonden in z.g.n. *tweelingschakeling*; in fig. 1 is het schema ervan nog eens opgenomen. Wanneer deze abonnee opgeroepen wordt gaat maar in één van beide toestellen de bel over. Dit is geen bezwaar, omdat als eis was gesteld, dat deze beide apparaten zich in één vertrek moesten bevinden.

Wanneer een aangeslotene op één netlijn twee toestellen in verschillende vertrekken wenst, dan dient een schakelapparaat te worden aangebracht. We kennen daarvoor:

a. de schakelaar voor 2 standen; (zie fig. 2.

Hierbij is de netlijn verbonden aan de klemmen L a/b, terwijl in de getekende stand via de contactveren 1—2 toestel 1 aangeschakeld staat. Wordt de sleutel omgezet, d.w.z. het ebonietje tussen de veren 3 gebracht, dan wordt het contact

1—2 verbroken en 1—3 gemaakt, waardoor toestel 2 met de netlijn wordt verbonden.

U zult opmerken, dat bij het omleggen van de veren 3 deze in contact komen met de veren 1, vóórdat het contact tussen 1 en 2 wordt verbroken. Deze soort *wisselcontacten* noemt men dan ook *maak- vóór verbreekcontacten*.

Deze zijn in automatische netten noodzakelijk! Zou men n.l. als oproeper het gesprek van toestel 1 willen omzetten op toestel 2, dan moet men beginnen bij het toestel 2 de microtelefoon van de haak te nemen. Zet men nu bij toestel 1 de schakelaar om, dan wordt de a/b-draad niet onderbroken, zodat de verbinding niet wegvalt. Dit zou wel het geval kunnen zijn, wanneer men nog ouderwetse wisselcontacten zou gebruiken.

De *schakelaar* met *maak- vóór verbreekcontacten* kennen we ook *voor 3 standen*; zie fig. 3. Deze bestaat uit 4 stel wisselcontacten, welke 2 aan 2 kunnen

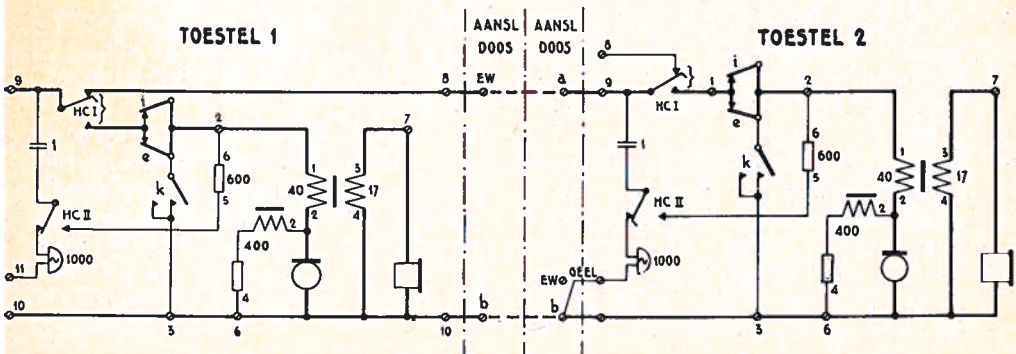


Fig. 1





Fig. 2

worden omgelegd door het ebonieten rolletje in het midden. Dit is in de ruststand getekend, waarbij toestel 1 op de netlijn is verbonden via de veren 1, 2, 4, 5.

Wordt het rolletje omhoog bewogen, dan wordt toestel 2 ingeschakeld via de veren 1, 3; worden de onderste twee veerpakketten uiteen bewogen, dan staat toestel 3 op de lijn via de veren 1, 2, 4, 6.

Bij toepassing van 2 of 3 toestellen op één netlijn met deze schakelaars, komt

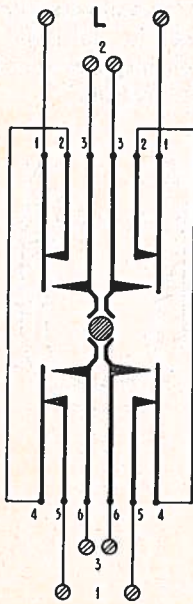


Fig. 3

een oproep maar op één van de toestellen aan. Staat de schakelaar dus verkeerd, d.w.z. staat de netlijn verbonden op het toestel waarbij niemand aanwezig is, dan wordt een oproep niet gehoord, terwijl men met een ander toestel ook niet uitgaand kan telefoneren.

Om aan dit ongemak tegemoet te komen, heeft men een schakelaar geconstrueerd, waarin de contacten door relais worden omgelegd.

Bij een *relaisschakelaar* staan in de ruststand beide toestellen op de lijn geschakeld, zodat bij het opgebeld worden, beide bellen overgaan; zie fig. 4. Neemt men bij één van beide toestellen de microtelefoon van de haak, dan wordt het andere apparaat uitgeschakeld.

In fig. 4 kan de spanning uit de centrale via de a-draad, Na van de netlijn, over de rustveren van de wisselcontacten  $r_2$  en  $r_1$ , door de wikkelingen van 350 en 100  $\Omega$  van de relais  $R_1$  en  $R_2$  naar de toestellen 1 en 2 gaan, waar de stroom echter door de condensator wordt tegengehouden.

Wordt er wisselstroom via Na aangevoerd, dan kan deze wel door de condensatoren en de bellen gaan om via de verbreekcontacten  $r_2$  en  $r_1$  en de draad Nb naar de centrale terug te keren. *Beide bellen gaan dus over.*

Aan de wikkelingen van 350 en 100  $\Omega$

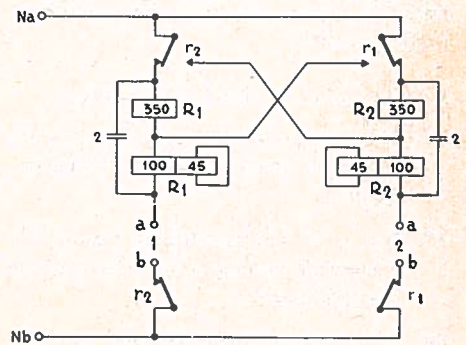


Fig. 4

van elk relais is een condensator van  $2 \mu\text{F}$  parallel geschakeld; deze heeft voor de belstroom nog een tamelijk hoge weerstand, zodat door de wikkelingen ook een stroom gaat. Op elk relais is echter ook nog een kortgesloten wikkeling van  $45 \Omega$  aangebracht; dit maakt het relais traagwerkend, waardoor wordt voorkomen, dat het aantrekt.

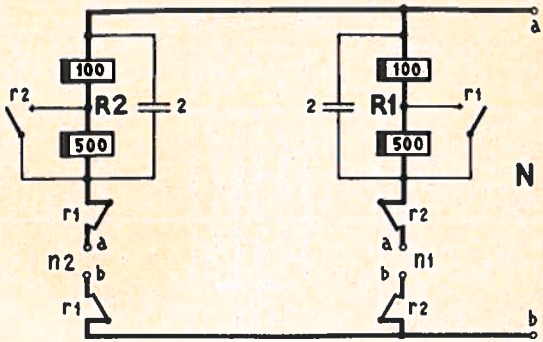
Neemt men bij toestel 1 de telefoon van de haak, dan gaat de gelijkstroom voor de voeding van de microfoon door de wikkelingen van  $350$  en  $100 \Omega$  van  $R_1$ , waardoor dit relais zijn anker aantrekt en de contacten  $r_1$  omlegt. We zien dan, dat toestel 2 geheel afgeschakeld wordt; tevens wordt de wikkeling van  $350 \Omega$  van  $R_1$  kortgesloten, zodat nog slechts de  $100 \Omega$ -wikkeling in serie met de microfoon van het toestel geschakeld blijft. Dit is hiervoor geen bezwaar, terwijl het anker wel aangetrokken blijft. Voor de spreekstroompjes zou de relaiswikkeling van  $100 \Omega$  met zijn zelfinductie wel een bezwaar zijn; deze stroompjes vinden echter een gemakkelijker weg door de condensator.

Zou men bij één van de toestellen als oproeper de telefoon afnemen en een nummer gaan kiezen, dan maakt de kortgesloten wikkeling van  $45 \Omega$  het relais zó traagvallend, dat het tijdens de korte impuls onderbrekingen opblijft.

Fig. 5 geeft nog het schema van de relaischakelaar zoals deze thans ook gebruikt wordt.

*Vragen voor de proef van vakman.*

- 86. Teken een schakelaar voor 2 standen met maak- vóór verbreekcontacten.
- 87. Wat zijn de verschillen tussen een schakelaar voor 2 standen en een relaischakelaar?
- 88. Een element heeft bij een stroomafname van  $0,6 \text{ A}$  een klemspanning

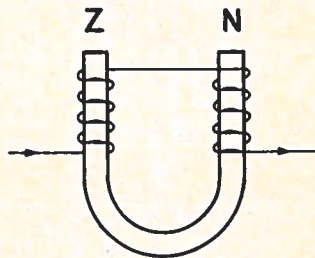


**RELAISSCHAKELAAR ATEA**

Fig. 5

van  $1,08 \text{ V}$ . Hoe groot is de emk als de inwendige weerstand  $0,2 \Omega$  bedraagt?

- 89. Door een geleiding van  $95 \text{ mm}^2$ , lang  $2850 \text{ m}$  vloeit een stroom van  $20 \text{ A}$ . Hoe groot is het spanningsverlies in de draad?
- 90. Om de polen van een hoefmagneet ligt een stroomvoerende draadwikkeling als in de figuur getekend. Wordt de magneet versterkt of verzwakt en waarom?



*Antwoorden.*

- 81. Groen.
- 82. Zwart.
- 83.  $\frac{1}{16}$ .
- 84.  $1334,3643$ .
- 85.  $14 \Omega$ .

# NEDERLANDS

door P. v. d. LEEST

56-098

*Spraakunst (vervolg).*

*Het betrekkelijk voornaamwoord.*

*Mannelijk.*

- a. De chauffeur, die een vrouw had aangereden, werd bekeurd.
- b. De chauffeur, wiens auto inbeslag werd genomen, bleek onschuldig te zijn.
- c. De chauffeur, die je daar bij die taxi ziet, is een vriend van me.
- e. De chauffeur, van wie de auto inbeslag werd genomen, bleek onschuldig.

*Vrouwelijk.*

- a. De vrouw, die een aalmoes kreeg, was dankbaar.
- b. De vrouw, wiet man verongelukt was, bleef met vier kinderen onverzorgd achter.
- c. De vrouw, wie Moe een aalmoes gaf, was dankbaar.
- d. De vrouw, die ze gisteren hebben aangereden, is al dood.
- e. De vrouw, aan wie Vader wat geld gaf, liep vlug weg.

De schuingedrukte zinnen zijn *bijvoeglijke bijzinnen*, want ze doen de dienst van *bijvoeglijke bepaling* (zegt iets van een zelfstandigheid). De normaal gedrukte woorden, waarmee de zinnen beginnen heten *betrekkelijke voornaamwoorden*.

Die verbinden de bijvoeglijke bijzin aan het woord, waar hij een bepaling bij is. Dat woord heet *antecedent*.

*Andere betrekkelijke voornaamwoorden.*

- a. Het stuk land, dat de boer verkocht, bracht f 12,00 per m<sup>2</sup> op.
- b. Alleen de boeken, welke ik je aanwijs, mag je naar de binder brengen.
- c. Die fiets kost maar f 30.00, wat heel goedkoop is voor zo'n karretje.
- d. Het feest is door de regen mislukt,

*betgeen* iedereen zeer jammer vond.

- e. *Wie* (= degene, die) het weet, mag het zeggen.

*Onthoud:*

- a. Als betrekkelijk voornaamwoorden komen voor: *die, dat, welke, wie, wat* en soms ook *betgeen*.
- b. De 2e naamval van *die* is *wiens* of *wier*.

*Opmerkingen.*

- a. *Voegwoorden verbinden ook zinnen, maar zijn geen delen van de zin.*
- b. Let goed op het verschil tussen *dat* als *betrekkelijk* voornaamwoord en *dat* als *voegwoord*.

Het kind, *dat* werd aangereden, brak een arm (betr. voornaamwoord).

Ik geloof, *dat* je niet lekker bent (voegwoord).

*Oefening.*

*Onderstreep het betrekkelijk voornaamwoord.*

*Zet het antecedent tussen haakjes.*

De jongen, die gisteren verdrongen is, zat in onze klas.

Ik heb een stukje chocola gegeven aan het kind, dat zo huilde.

Alleen die vliegtuigen, die bij de hangar staan, zijn van de K.L.M.

De soldaten sloegen een brug over de vaart, die hier tamelijk breed is.

Gedurende de afwezigheid van de burgemeester, die met vakantie is, neemt de loco-burgemeester diens plaats in.

Alleen die bomen, welke de iepziekte hadden, werden omgehakt.

De schilder, met wie de rechercheur een praatje maakte, liet niets los.

De geleerde, over wie de kranten vol stonden, is plotseling overleden.

De vrouw, wie we de weg vroegen, was hier zelf niet bekend.

De zaal, in welke de onderhandelingen gevoerd werden, was kostbaar gemeubilteerd.

De grondwerkers, met wie de aannemer sprak, werden aangenomen.

### Oefening.

*Vul de betrekkelijke voornaamwoorden in.*

Vanavond gaan we naar een film van een zendeling, ... lange tijd in de Kongo heeft gewerkt.

De man, ... je daar ziet, hoort bij het circus, ... op de markt staat.

Het boek, ... je me vraagt, heb ik aan de jongen gegeven, ... daar juist de deur uitgaat.

De rangeerder, ... tussen de buffers bekneld was geraakt, overleed aan de be-  
komen verwondingen.

De garagehouder, bij ... de jongens een auto hadden beschadigd, ging naar de politie.

De bedelaar, aan ... Moe een paar boterhammen gaf, vroeg ook nog geld.

De chauffeur, ... de agent een bekeuring gaf, keek erg zuinig.

Hengelaars, ... de regels van de kunst kennen, vissen het liefst bij regenweer.

Zo'n hoedje, ... maar 75 cent kost, kan niet veel bijzonders zijn.

De Noordzee, ... tussen Nederland en Engeland ligt, is niet heel diep.

Boten, ... post vervoeren, heten mailboten.

Hij gooide een steen naar een kater, ... hij op een vogeltje loeren zag.

Laurens Jansz. Koster, ... misschien de boekdrukkunst heeft uitgevonden, kreeg in Haarlem een standbeeld.

Tromp, ... de matrozen Bestevaer noemden, was niet alleen een moedig, maar ook een vroom man.

### Oefening.

*Zet de werkwoorden in de aangegeven tijd.*

*v.v.t.* = voltooid verleden tijd.

*o.v.t.* = onvoltooid verleden tijd.

*v.d.* = voltooid deelwoord.

*v.t.t.* = voltooid tegenwoordige tijd.

*o.t.t.* = onvoltooid tegenwoordige tijd.

De auto (*slijpen v.v.t.*) bijna op het gladde asfalt.

(*Openkrabben v.v.t.*) je dat puistje op je gezicht?

Het was net, of ik brandlucht (*ruiken o.v.t.*).

De rupsen uit de bomen werden (*verdelgen v.d.*).

De zee (*verzwelgen v.t.t.*) haar slachtoffers.

(*Volgen v.v.t.*) mijn broer de wijze raad van Vader, dan (*mislukken v.v.t.*) zijn onderneming niet.

De melkboer werd (*bekeuren v.d.*), omdat hij de melk met water had (*aan-  
lengen v.d.*).

Het (*verwonderen v.t.t.*) mij niets, dat de motorrijder (*verongelukken v.t.t.*); hij (*rijden v.t.t.*) roekeloos.

Een wild dier (*ontvlezen o.v.t.*) de jager zijn arm.

Hij (*vertellen v.t.t.*) zo dikwijls van die wonderbaarlijke dingen, dat niemand hem nog gelooft.

Waarom (*bederven v.v.t.*) ik die tekening; daar (*hebben v.v.t.*) ik toch niets aan.

We (*rekenen v.v.t.*) nog zo op zijn hulp, maar hij (*helpen v.t.t.*) ons niet.

### Oefening.

*Zet in het meervoud.*

Vroeger werden (*valk*) afgericht, om op (*reiger*) jacht te maken.

De (*notaris*) hebben het druk met de verschillende (*verkoping*).

In dit bos zitten veel (*tortelduif*).

Een paar kleine (*dreumes*) liepen juist voor de auto de straat over.

# KLAPPER ELFDE JAARGANG STUDIEBLAD PTT 1956

11e Jaargang 1956.

## A

Algemene Zaken en Radio. Indeling van de Hoofddirectie — . . . . .	179, 332
Anti- of tegencompounddynamo. De — . . . . .	136
Automatisering van telefoonnetten met handbediening . . . . .	71

## B

Beantwoordingsinrichting . . . . .	142, 171, 215
Beginnersrubriek . . . . .	30, 58, 77, 95, 122, 155, 186, 221, 250, 283, 315, 344
Beroepskeuze . . . . .	48
Beschrijving van een storing in het DRO-net . . . . .	178
Boekbespreking . . . . .	276
Buisvoltmeters . . . . .	213, 226, 304
Buitendienst . . . . .	30*

## C

Complexe rekenwijze. De — . . . . .	90
Compounddynamo. De anti- of tegen- . . . . .	136
Cuyk. Rendom — . . . . .	19, 43

## D

De anti- of tegencompounddynamo . . . . .	136
De complexe rekenwijze . . . . .	90
De poolwisselaar . . . . .	168
De DRO . . . . .	194, 307
DRO-net. Beschrijving van een storing in een — . . . . .	178

## E

Eenhedenstelsel van Giorgi. Het praktische — . . . . .	273, 312
Een relais dat zich zelf houdt . . . . .	151, 218
Energie . . . . .	2
En ..... PTT bouwt verder . . . . .	73*
En ..... PTT bouwt voort . . . . .	107
Enkele methoden voor het vereenvoudigen van schakelingen . . . . .	300
Elektronenbuizen in de telefonie. Het gebruik en de toepassings- mogelijkheden van de — . . . . .	35
Examenantwoorden . . . . .	54, 89, 147, 207, 257, 331
Examenvragen . . . . .	10, 70, 111, 175, 234, 299

## G

Gebruik en de toepassingsmogelijkheden van de elektronenbuizen in de telefonie. Het — . . . . .	35
Giorgi. Het praktische eenhedenstelsel van — . . . . .	273, 312
Gloeilampen en hun toepassing. Iets over — . . . . .	66

## H

Het gebruik en de toepassingsmogelijkheden van de elektronen- buizen in de telefonie . . . . .	35
Het meten in de praktijk . . . . .	182, 229, 267, 290
Het „wegzakken” van telefoongesprekken . . . . .	335
Hoofddirectie Algemene Zaken en Radio. Indeling van de — . . . . .	179, 332
Hoofddirectie Telegrafie en Telefonie. Indeling van de — . . . . .	84
Het radiozendstation „Kootwijk-Radio” . . . . .	130, 162, 197
Het resonantie-relais . . . . .	310
Het ringen van uitlopers . . . . .	82
Het telefoonsysteem UR 49 . . . . .	12, 50, 73, 112, 137, 208, 339
Huistelefooninstallaties. Mogelijkheden voor het zoeken van ambulante personen in — . . . . .	55*, 235

## I

Iets over gloeilampen en hun toepassing . . . . .	66*
Indeling van de Hoofddirectie Algemene Zaken en Radio . . . . .	179, 332
Indeling van de Hoofddirectie Telegrafie en Telefonie . . . . .	84

## K

Kabelnet. Uitbreiding Lokaal . . . . .	322
„Kootwijk-Radio”. Het zendstation — . . . . .	130, 162, 197

## L

Leerlingstelsel . . . . .	28, 34, 98, 133, 167
Lokaal kabelnet. Uitbreiding . . . . .	322

## M

Maatschetsen . . . . .	98, 133
Meetmicroscop. Schroefwielen en — . . . . .	4
Meten in de praktijk. Het — . . . . .	182, 229, 267, 290
Mogelijkheden voor het zoeken van ambulante personen in huistelefooninstallaties . . . . .	55*, 235
Modegril of schakeling met toekomst? . . . . .	20*
Montage van telefooncentrales in de districten . . . . .	125, 148, 246, 276

## N

Natuurkunde . . . . .	204
Natuurkunde. De historie der — . . . . .	36*
Nederlands . . . . . 25*, 31, 63, 77, 120, 159, 191, 224, 254, 287, 318, 347	

## O

Overzicht. Technisch — . . . . .	68
----------------------------------	----

## P

PTT bouwt verder. En — . . . . .	73*
PTT bouwt voort. En — . . . . .	107
Poolwisselaar. De — . . . . .	168

## R

Radiozendstation „Kootwijk Radio”. Het — . . . . .	130, 162, 197
Radio- en Televisieuitzendingen . . . . .	258
Rekenwijze. De complexe — . . . . .	90
Relais dat zichzelf houdt. Een — . . . . .	151, 218
Resonantie-relais. Het — . . . . .	310
Rondom Cuyk . . . . .	19, 43

## S

Schakelingen. Enkele methoden voor het vereenvoudigen van . . . . .	300
Schroefwielen en meetmicroscop . . . . .	4
Storing in een DRO-net. Beschrijving van een — . . . . .	178

## T

Technisch overzicht . . . . .	68
Tekensymbolen. Zwakstroomtekeningen — . . . . .	63*
Telefoonnetten met handbediening. Automatisering van — . . . . .	71
Telefoongesprekken. Het „wegzakken” van — . . . . .	335
Telefoon toestellen langs grote wegen . . . . .	114
Telefooncentrales in de districten. Montage van — . . . . .	125, 148, 246, 276
Telefooninstallaties. Huis- . . . . .	235
Telegrafie en Telefonie. Indeling van de Hoofddirectie — . . . . .	84
Televisieuitzendingen. Radio- en — . . . . .	258
Tellen van één tot tien . . . . .	66
Telefoonstelsel UR 49. Het — . . . . . 12, 50, 73, 112, 137, 208, 339	
Toepassingsmogelijkheden van de elektronenbuizen in de telefonie. Het gebruik en de — . . . . .	35
Transmissie . . . . .	7

## U

Uitbreiding Lokaal kabelnet . . . . .	322
Uitlopers. Het ringen van — . . . . .	82
UR 49. Het telefoonsysteem — . . . . .	12, 50, 73, 112, 137, 208, 339

## V

Veiligheid . . . . .	39*
Voltmeters. Buis — . . . . .	213, 226, 304
Vragenbus . . . . .	11

## W

Werktuigkunde . . . . .	55, 326
-------------------------	---------

## Z

Zwakstroomtekeningen. Tekensymbolen — . . . . .	63*
-------------------------------------------------	-----

### *Bij de foto's:*

Een goed begin in een nieuwjaar . . . . .	1
De thans verdwenen handcentrale te Cuyk . . . . .	33
2 eindrekken en 4 S.O.-rekken in een versterkerstation . . . . .	65
Het leggen van een zeekabel . . . . .	81
Telefoonpost langs de weg Hoorn—den Oever . . . . .	97
Beantwoordingsinrichting . . . . .	129
Terreinoverzicht „Kootwijk-Radio” . . . . .	161
Een radiotelescoop in aanbouw . . . . .	193
„Sic transit gloria” . . . . .	225
TV-Linkverbinding Loon op Zand . . . . .	257
Wat zal ze nu gauw beter zijn . . . . .	289
Een voorspoedig studiejaar wordt u toegewenst . . . . .	321

### *Noot.*

De artikelen gemerkt met \* komen voor in het 2e Lustrumnummer 1956.