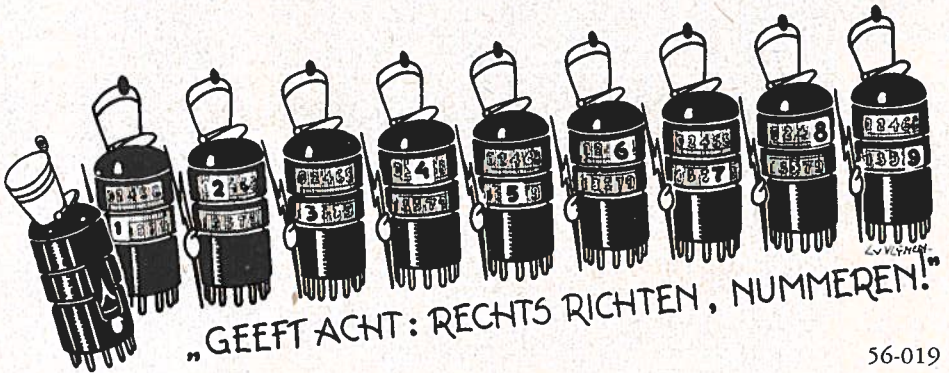




15 MAART 19



## Tellen van één tot tien . . .

In de vijftig jaar, dat de mens de electronen kent, zijn zij manusje van alles geworden, de kaboutermpjes uit onze kindersprookjes, die onzichtbaar, snel en geruisloos hun werk doen, bij de telefoon, de radio, bij de televisie en bij nog zo heel veel meer. De electronen zijn nietiger dan de kleinste stofdeeltjes, maar door hun elektrische lading zijn zij vlugger en gehoorzamer dan wie of wat ook en door hun aantal machtiger dan men zou vermoeden.

Electronen zorgen voor het transport van elektrische energie langs ondergrondse kabels en bovengrondse geleidingen. Binnen de atomen veroorzaken zij door hun *bokkesprongen* lichtverschijnselen; in de natriumlamp de gele kleur, in neonbuizen oranje-rood en in kwiklampen weer van een andere kleur. Soms ook wordt er onzichtbaar licht uitgestraald, bij een Bisol of een andere hoogtezon is dit ultraviolet, bij een infraphil zijn het de koesterende en tevens heilzame warmtestralen.

### *Electronen in dienst van de mens.*

In luchtledig gemaakte buizen, waar de electronen veel vrijer kunnen bewegen, dan binnen de materie, zijn electronen voor tal van doeleinden aan de mens dienstbaar gemaakt. In gelijkrichtbuizen

bijvoorbeeld zetten zij de wisselstroom om in gelijkstroom, zoals die onder andere nodig is voor het opladen van accu's en voor de elektrische treinen in Nederland.

De zgn versterkerbuizen vinden wij in de radio, telefonie, televisie en in de techniek voor tal van doeleinden. In weer andere buizen schilderen de electronen de beelden, die de televisie te zien geeft en zo zijn er nog veel meer functies, die de mens aan de electronen heeft toevertrouwd.

Elke functie vraagt zijn eigen buis. Daardoor is er een enorme verscheidenheid van electronenbuizen ontstaan, een verscheidenheid, die nog steeds en voortdurend wordt uitgebreid en die kort geleden weer is verrijkt met een totaal nieuwe buis, nl een die tot tien kan tellen, de zgn *decimale telbuis*.

Dit tot tien tellen hebben de electronen geleerd in het Philips laboratorium te Eindhoven, in buizen, die wat vorm en grootte betreft er uitzien als een gewoon radio ontvangbuisje. Het binnenste is echter totaal anders, dit lijkt meer op dat van een electronenstraalbuis, zoals die onder andere worden gebruikt voor de televisie, radar en als afstemindicator (katteog) op ons radiotoestel.

## Tellen.

De wereld is vol van dingen, die geteld moeten worden; geld, eieren, personen enz, enz. Soms in een tempo, zo vlug dat ons oog en onze hersenen het niet meer kunnen bijhouden. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de kranten, die in razend tempo van de rotatiepers der drukkerij komen en geteld worden om ze in de vereiste aantallen te bundelen. Dit tellen doet men dan met behulp van een *telwerk*, dat veel overeenkomt met de kilometerteller op fiets of auto.

Elk mechanisch telwerk heeft echter van nature een zekere traagheid, waardoor het tellen niet onbeperkt snel kan geschieden. Electronen daarentegen reageren practisch zonder traagheid en daardoor kan de electronisch werkende telbuis vele malen sneller tellen, dan welk mechanisch telwerk ook, wel duizendmaal zo snel.

Wanneer de mens iets telt, gebeurt dit door de samenwerking van oog en hersenen. Het oog neemt de gezichtsprikkels op en geeft ze naar de hersenen door; daar worden zij opgeteld en geregistreerd, d.w.z. vastgelegd en onthouden. Bij electronisch tellen gebeurt iets soortgelijks. De functie van het menselijk oog wordt waargenomen door een electricch oog, de zgn *fotocel*, terwijl de decimale telbuis de rol van onze hersenen vervult.

Als wij bijvoorbeeld het aantal auto's, dat langs een grote verkeersweg snort, electricch willen tellen, dan zorgt men dat er op die plaats een lichtstraal dwars over de weg gaat. Deze lichtbundel valt op een fotocel en veroorzaakt daarin een electricch stroompje. Telkens wanneer nu een auto passeert, wordt de bundel en dus ook het stroompje onderbroken. Er ontstaat dan een stroomstoot, die naar de decimale telbuis wordt gevoerd, waar hij de electronenbundel in de buis één cijfer doet verspringen.

Wanneer wij tikken of andere geluidstril-

lingen tellen, gebruiken we daarvoor niet onze ogen, maar onze oren. De decimale telbuis verlangt in zo'n geval een electricch oor, dus een microfoon, terwijl voor het meten (dit is eveneens tellen!) van radioactieve straling weer een ander hulpparaatje nodig is, namelijk het zgn Geiger-Müller-telbuisje.

Altijd en overal biedt de decimale telbuis uitkomst. Vooral in gevallen waarin het tellen uitermate vlug moet geschieden en waar de tot dusver bekende mechanische telwerken te kort schieten. In rekenmachines, bij contrôle van allerlei fabricageprocessen, bij het meten van radio-actieve straling, kortom overal waar geteld moet worden, vlug en nauwkeurig, zijn deze telbuizen op hun plaats.

### *Constructie van de decimale telbuis.*

Evenals bij electronenstraalbuizen produceert ook de decimale telbuis een bundel van electronen. Deze bundel, die in dit geval de vorm van een lint heeft, gaat tussen een tweetal afbuigplaten door en treft dan een plaatje, waarin zich tien gleuven bevinden. De bundel gaat door een van die gleuven en komt zo op de daarachter liggende binnenwand van de buis terecht. Deze is met een laag fluorescerende stof bedekt en daardoor gaat de buiskant op de getroffen plek licht geven. Zo kan men van buitenaf zien, bij welk cijfer de bundel de glaswand treft.

Zoals wij reeds zagen, is er voor het tellen behalve hersenen ook een zintuig nodig, dat de eigenlijke waarneming verricht. Bij het electronisch tellen is dit zintuig bijvoorbeeld een electricch oog (fotocel) of een electricch oor (microfoon). Telkens als dit zintuig een waarneming doet, levert het een electricch impuls, waaraan in een zgn impulsvormer de vereiste vorm en grootte gegeven wordt.

Deze impuls gaat naar de afbuigplaten binnen de telbuis en brengt daar een

## IV. Kabelregister (art. 534).

N.B. Het zal verschillende lezers opvallen, dat we in deze behandeling niet de volgorde van de artikelen in de VTD aanhouden. Voor een goed begrip van het geheel lijkt het ons beter nu eerst het kabelregister te bespreken.

*In het kabelregister worden achtereenvolgens opgenomen:*

*a. de leidraad voor het invullen van de formulieren (Td 184).*

*b. het schutblad voor de afscheiding van de verschillende netten (Td 188).*

*c. de klapper op de telefoonnummers, waarop achter ieder telefoonnummer het kruisverbindingsnummer en het AK-nummer worden vermeld (Td 186).*

*d. de klapper op de bijzondere verbindingen, waarop de gegevens betreffende kerktelefoonnetten, brandwekkernetten, interlocale verbindingen,*

verandering van de elektrische lading te weeg. Dit heeft tot gevolg, dat de elektronenbundel van richting verandert en dat het lichtvlekje, dat de bundel veroorzaakt, één cijfer verspringt.

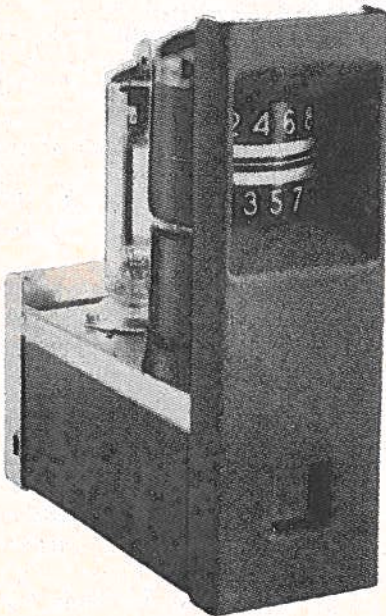
Op een tussenstand kan de bundel niet terecht komen, want daar zorgt een mechanisme voor, dat in de elektronen-

techniek *terugkoppeling* wordt genoemd. Voor de niet-technicus klinkt dit woord misschien wat erg geleerd, maar terugkoppeling is iets heel gewoons, ook in het dagelijks leven. Wanneer wij bijvoorbeeld in het donker de trap oplopen, kunnen wij dit heelhuids volbrengen, dank zij de terugkoppeling, waarmee onze beenspieren, hersenen en gevoelszenuwen op elkaar zijn ingesteld en samenwerken.

Nadat de elektronenbundel in de telbuis achtereenvolgens de cijfers 0, 1, 2, 3 enz. heeft aangewezen, komt hij tenslotte op het cijfer 9 terecht. Bij de volgende stroomstoot springt hij terug op het cijfer 0.

Tegelijkertijd wordt er dan een impuls in een tweede buis, die links van de eerste staat, opgewekt. In deze buis, die de tientallen aanwijst, verspringt de lichtvlek dan eveneens één cijfer. Op de combinatie van twee buizen ziet men dus een verspringen van twee lichtvlekken, van bijvoorbeeld 09 op 10, of van 19 op 20, enz. Zo is het mogelijk met twee buizen tot 99 te tellen en met een toestel met zeven buizen tot 9 999 999.

*Foto's en gegevens beschikbaar gesteld door Philips Persbureau Industria.*



omgaande en rechtstreekse nevenaansluitingen e.d. worden aangegeven (Td 186\*).

Indien de samenstelling of omvang van brandwekker-, kerktelefoonnetten e.d. dit gewenst maken, worden van deze netten schemata's op afzonderlijke bladen, bij voorkeur formulieren TD 190, opgenomen.

e. de VK-schetsen (Td 190 en 190\*, art 533).

f. de AK-bladen in nummervolgorde (Td 187).

Voor het samenvoegen tot een boek worden banden met ringsluiting gebruikt (Td 192). Het verdient aanbeveling niet meer dan 75 bladen in één boek op te nemen.

Uit het vorenstaande is op te maken, dat het kabelregister een losbladig boek is, opgenomen in een zwarte kartonnen band Td 192, waarin de bladen door een aantal ringen worden vastgehouden. Deze ringen bestaan uit 2 helften, die scharnierend aan elkaar bevestigd zijn.

Om de bladen te verwisselen behoeft men de ringen slechts te openen.

Teneinde te voorkomen, dat de gaatjes in de bladen spoedig uitscheuren, hetgeen het geval is wanneer te veel bladen in één band worden gebracht, is het aantal tot 70 à 75 beperkt.

Aangezien men voor kleine netten maar een klein aantal bladen nodig heeft, kunnen de gegevens voor enkele netten in één band worden opgenomen. Elk net wordt dan door een *schutblad* Td 188 gekenmerkt.

In de grote netten kunnen enige honderden aftakkabels liggen; de gegevens hiervoor kunnen dan niet alle in één band worden opgenomen.

In de meeste brandvrije kasten worden de boeken horizontaal opgeborgen, zodat de bladen niet voortdurend aan de ringen hangen.

Elk boek ligt afzonderlijk op een plank, met de rug naar u toe. Men pakt dan gemakkelijk het gewenste boek, wanneer de inhoud van elk boek met witte letters op de brede rug is aangegeven.

Zij, die dagelijks met de bewerking van het *Technisch Overzicht* belast zijn, zullen de voorschriften daaromtrent niet meer nodig hebben. Voor evt vervangers is een uittreksel gemaakt, dat als *leidraad* voor in het register is opgenomen.

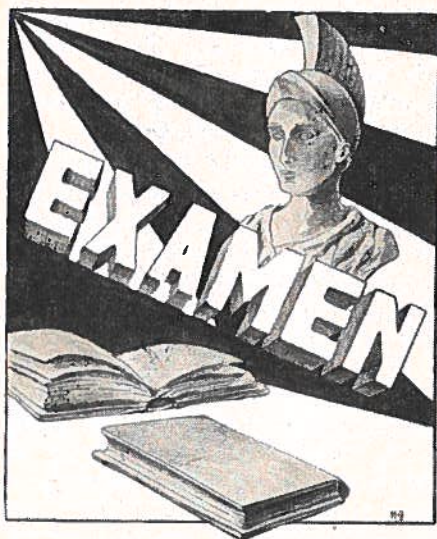
Wat we missen in de nieuwe opzet, dat is de *stratenlijst*. Hierin waren in alfabetische volgorde alle straatnamen in het net opgenomen, met daarachter aangegeven het (de) AK-nummer(s) en het (de) bladnummer(s) van de abonné-tekening. Deze stratenlijst is in 1934 doelbewust ingevoerd om iemand, die in het betrokken net niet thuis is — bijv een pas verplaatste dienstkringleider — toch in staat te stellen een formulier Td 120 administratief te behandelen en de opdracht uit te geven.

Voor plaatsen van enige omvang bestaan tegenwoordig wel plattegronden met een stratenlijst, waarmede het mogelijk is een bepaalde straat gemakkelijk te vinden. Wanneer men op een dergelijke plattegrond de verdeling van onze plattegronden van 70 × 100 cm aanbrengt, dan kan men een straat en de abonné-tekening ook gemakkelijk vinden.

Van een groot aantal kleine gemeenten bestaan echter dergelijke kaarten niet en daarvoor waren de stratenlijsten toch gemakkelijk.

Bestaande abonné-nummers, nevenaansluitingen, brandwekkers, kerktelefonen en wat dies meer zij, vindt men in het register door deze eerst op te zoeken in de *klapper op de telefoonnummers Td 186* of de *klapper op de bijzondere verbindingen Td 186\**. Bij elk gegeven is nl het kruisverbindingsnummer en het AK-nummer vermeld.

In veel gevallen zal het gewenst zijn van



## Examenvragen

56-021

### Vraag 1.

Wat wordt er verstaan onder het electrochemisch-aequivalent?

### Vraag 2.

Om een voorwerp te verzilveren wordt het als kathode in een zilvernitraatoplossing geplaatst.

De anode is een zilverplaat. Nadat dit zilverbad 3 uur op een stroombron is

aangesloten, blijkt het voorwerp 40 g zwaarder te zijn geworden.

Hoe groot is de stroomsterkte geweest?

### Vraag 3.

Hoe lang moet een stroom van 3 A door een nikkelbad gestuurd worden om 20 g nikkel neer te slaan?

### Vraag 4.

Hoe luidt de wet van Faraday?

### Vraag 5.

Van een transformator is de transformatieverhouding 1 : 25.

De primaire spanning bedraagt 125 volt; het aantal windingen van de primaire wikkeling is 250.

Hoe groot is de klemspanning aan de secundaire wikkeling.

Hoe groot is het aantal windingen van de secundaire wikkeling?

### Vraag 6.

Een electrisch apparaat is geschikt voor een spanning van 40 volt, terwijl de weerstand 80 ohm bedraagt.

Welke weerstand moet men in serie schakelen om het apparaat te kunnen aansluiten op een spanning van 60 volt?

brandwekker- of kerktelefoonnetten een schema te tekenen, teneinde een overzicht te hebben van de verschillende kringen. Deze worden dan op blanco bladen Td 190 in het register opgenomen.

Van elke voedingskabel met al zijn aftakkabels wordt ook een schets getekend op een Td 190. Hierop worden alle gegevens — behalve de juiste ligging — van elke kabel aangegeven en het ligt voor de hand, dat deze niet verloren mogen kunnen gaan.

In de meeste gevallen zal het nodig zijn,

dat deze schetsen beschikbaar zijn op het districtsbureel, ten behoeve van sectiechef en tekenkamer en ook bij de dienstkringleider. Daarom tekent men de *VK-schetsen* op calques, zodat hiervan het benodigd aantal afdrukken kan worden gemaakt. Bij de dienstkringleider worden deze bewaard in het kabelregister; de calques zullen niet in de kluis van de districtstekenkamer worden opgeborgen.

De *aftakkabelbladen* Td 187 bevatten alle gegevens van een aftakkabel. Hierop komen we later terug.

In het artikel over de automatisering van Cuyk c.a. schreven we dat er op de wijze, waarop de installatie ten huize van de aangeslotenen aan de nieuwe situatie kan worden aangepast, nog nader terug zou worden gekomen.

Hieronder volgen dus enkele voorbeel-

den: vóóraf echter nog enkele woorden over de montage.

De meeste inductortoestellen zijn van grotere afmetingen dan de huidige automatische toestellen.

Bij de vraag aan de abonné, waar deze het nieuwe toestel geplaatst wenst te

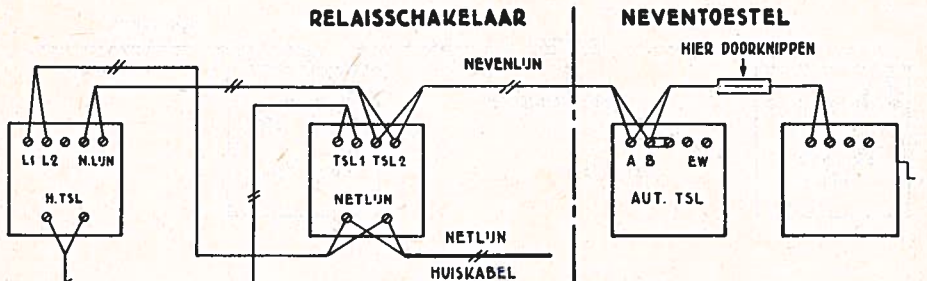


Fig 1a

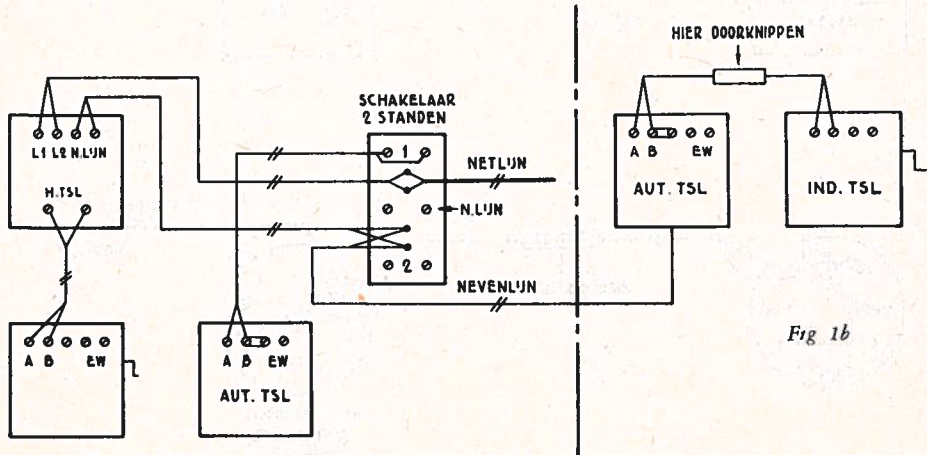


Fig 1b

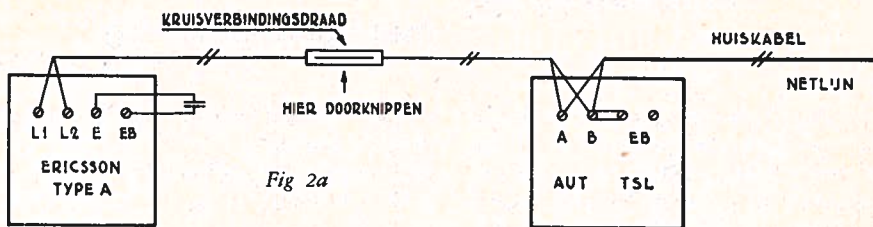


Fig 2a

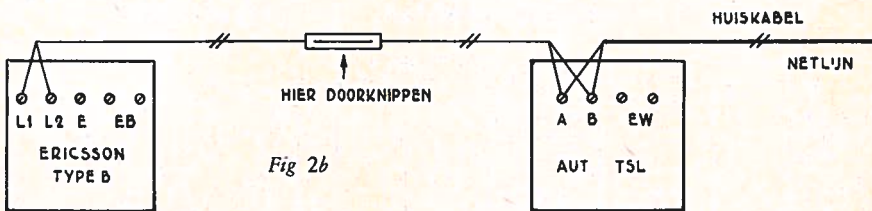


Fig 2b

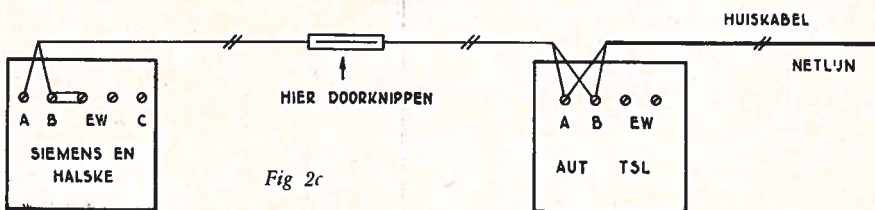


Fig 2c

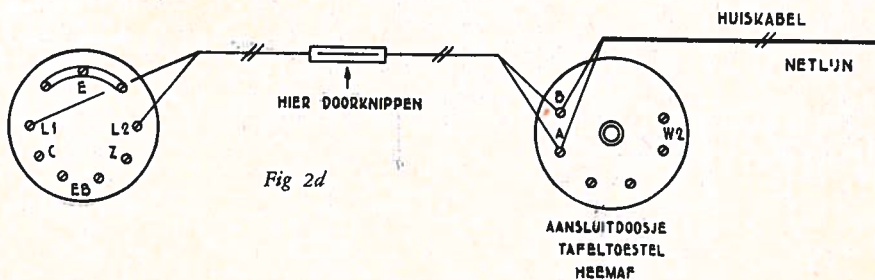


Fig 2d



### 5. De opgeroepen abonné-lijn is vrij.

Is de opgeroepen lijn vrij, dan ontvangt de LVS een aardimpuls op de uitgaande b-draad (vrijcriterium). Hierdoor komt Y op (Y is door  $w^{IV}$  aan spanning gelegd.)  $y^I$  laat  $W$  afvallen,  $w^I$  schakelt weer om van het impulscontact  $va^{II}$  naar het voedingsrelais  $VB$ . Door  $w^{II}$  wordt de condensator  $c4$  ook met  $VB$  verbonden (t.b.v. de lijnsymmetrie).  $w^{IV}$  vangt de spanning aan de Y-wikkeling weer door aarde. Y valt dus weer af. Y is traag afvallend gemaakt, zodat het S-relais d.m.v. de contacten  $w^V$  en  $y^{II}$  een

aardimpuls ontvangt. S komt snel op, doch valt na de opkomimpuls vertraagd af door de laadstroom van de condensator  $C5$ .

Door  $s^I$  wordt  $VB$  omgeschakeld van spanning naar een aan spanning liggende wikkeling van de belstroomtransformator, van het signaalraam;  $s^{II}$  schakelt het Y-relais om van aarde naar een aan aarde liggende wikkeling van de bovengenoemde belstroomtransformator.

De wikkelingen van de relais  $VB$  en Y zijn geheel identiek, zodat de belstroomuitzending symmetrisch plaats vindt.

zien, komt vaak het verzoek naar voren om het toestel nabij het oude toestel te hebben, hetgeen ons zeer welgevallig is, daar het de minste kosten voor PTT met zich brengt.

De opdracht van de TD-mensen is dus: plaats zo mogelijk het nieuwe toestel naast het oude, want op dezelfde plaats bedekt het beslist niet de beschadigingen die het oude toestel nu eenmaal heeft achtergelaten, terwijl we op deze wijze montage lengte in de huiskabel over houden en lassen overbodig worden.

Daarom ziet U in de schetsjes het oude en nieuwe toestel naast elkaar, met het nieuwe toestel aan die zijde, waar vandaan de huiskabel (reeds aanwezig) komt.

In de gevallen, overeenkomende met de figuurtjes 2a t/m 2b kan de installatie dan definitief gemonteerd worden.

De huiskabel wordt van het oude toestel losgenomen en aangebracht op het nieuwe toestel, terwijl de verbinding met het inductortoestel wordt hersteld met behulp van een kruisverbindingsdraad, waar omheen een kaartje met het opschrift „hier doorknippen bij automati-

sering” is geschoven en op een, in het oog springende plaats zichtbaar moet blijven.

De bellen van de nieuwe toestellen worden nu als bel gebruikt, die van de inductortoestellen worden geïsoleerd of kortgesloten

Bij het type A-toestel wordt op de klemmen E en EB een condensator aangesloten, om kortsluiting van de abonnélijn te voorkomen.

In de fig 1a is een driepuntscommutator getekend, waarvoor de geabonneerde een installatie wenst met 2 toestellen en een relaïsschakelaar, terwijl in fig 1b een zelfde installatie met een schakelaar voor 2 standen wordt gewenst.

Ook hier wordt net- en nevenlijn voor zover mogelijk ingekort en tijdelijk (buiten de klemmen van de schakelaars om) doorverbonden met kruisverbindingsdraden naar de 3-puntscommutator. Op het ogenblik van automatisering moet hier iemand van de TD de tijdelijke draden doorknippen en de net- en nevenlijn onder de klemmen brengen, hetgeen in zéér korte tijd gereed kan zijn, daar dit geheel voorbereid is.

$s^{III}$  voorkomt, dat de belstroom door de condensator  $C4$  gaat, waardoor de belspanning op de  $a/b$ -draden aanmerkelijk verlaagd zou worden. De belstroom gaat door de voedingsrelais  $VB$  en  $Y$ . Deze zijn echter door kopervertraging en een kortgesloten wikkeling zodanig vertraagd, dat ze op de belstroom niet reageren. Om  $Y$  snel te laten opkomen bij ontvangst van het „vrijcriterium” is deze kortsluiting bij  $Y$  alleen aanwezig als  $S$  op is ( $s^{IV}$ ).

Op deze wijze wordt dus terstond na ontvangst van het vrijcriterium een belstroomstoot naar de opgeroepen lijn gezonden. Door  $w^{VI}$  is een andere  $S$ -wikkeling met een  $5''$ -draad van de signaalverdelers verbonden, zodat om de 5 sec gedurende 1 sec belstroom naar het opgeroepen toestel wordt gezonden. Ook wordt (zwakkere) belstroom naar het toestel van de oproeper gestuurd. Hiertoe zijn de condensatoren  $C1$  en  $C2$  en de  $vy$ -contacten in de spreekdraden door de condensatoren  $C6$  en  $C7$  overbrugd.  $va^{III}$  voorkomt impulsvervorming.  $s^V$  verbindt een  $TA$ -wikkeling met de draad  $VT$  (450 Hz) van het signaalraam. De oproeper hoort dus een combinatie van 25 Hz en 450 Hz (vrijsignaal).

#### 6. Beantwoording.

Neemt de opgeroepene de microtelefoon van de haak, dan wordt de  $alb$ -lus van de opgeroepene gesloten, zodat in de  $LVS$   $VB$  en  $Y$  opkomen. Dit gebeurt zowel bij beantwoording tijdens een belstroomstoot als bij beantwoording tijdens een belpauze.

Door  $vb^I$  wordt  $Z$  opgebracht.  $z^I$  brengt het beantwoordingsrelais  $VY$  op.

$vy^I$  laat  $Z$  weer afvallen.  $VY$  blijft op via  $vy^{II}$ . Door  $z^{II}$  wordt een spanningsimpuls gegeven op de inkomende  $d$ -draad (telimpuls). Om een telimpuls van voldoende lengte te verkrijgen, is  $VY$  vertraagd

opkomend en  $Z$  door  $z^{III}$  vertraagd afvallend gemaakt. De lengte van de telimpuls is dus gelijk aan de som van de opkomtijd van  $VY$  en de afvaltijd van  $Z$ . Daar slechts één telimpuls mag worden gegeven wordt  $VY$  door  $vy^{II}$  gehouden.  $vy^{III}$  verbreekt de verbinding tussen de  $5''$  draad en de  $S$ -wikkeling, zodat geen periodieke belstroom (meer) wordt uitgezonden. Vindt de beantwoording tijdens de eerste belstroomstoot plaats, dan wordt  $S$  snel tot afvallen gebracht door  $vb^{III}$ , zodat de belstroom is uitgeschakeld, voordat de opgeroepene de telefoon bij het oor gebracht heeft. De contacten  $vy^{IV}$  en  $vy^V$  schakelen de spreekdraden door, zodat nu het gesprek kan plaatsvinden.

#### 7. De opgeroepene verbreekt.

Verbreekt uitsluitend de opgeroepene de  $alb$ -lus, dan vallen  $Y$  en  $VB$  af. Sluit de opgeroepene vervolgens weer de lus, dan kan het gesprek weer worden voortgezet. (Bij de behandeling van het schema in de tweede fase zal blijken, dat de verbinding  $\approx 15$  sec na het vrijgeven door de opgeroepene wordt verbroken).

#### 8. De oproeper verbreekt.

Verbreekt uitsluitend de oproeper de  $alb$  lus, dan vallen achtereenvolgens  $VA$ ,  $VH$ ,  $VB$ ,  $Y$  en  $VY$  ( $v^{XI}$ ) af. De gehele verbinding wordt vrijgegeven. De  $LSL$  van de opgeroepene komt vrij, doordat de  $EK$  de aarde van de  $c$ -draad van de  $LSL$  wegneemt. Zolang de opgeroepene de  $alb$  lus gesloten houdt, verkeert de  $LSL$  in de *afgeworpen toestand*, waardoor in de telefoon van de opgeroepene de bezetton hoorbaar is.

#### 9. De 1 GK vindt geen vrije uitgang.

Wordt in de gekozen kiestrap geen beschikbare kiezer of overdrager gevonden, dan wordt de gehele verbinding tot aan

de *LSL* vrijgegeven. De *LSL* wordt met de bezettoontransformator aan de *signaalcombinatie van het duizendtal* verbonden, zodat de bezettoon in de telefoon van de oproeper hoorbaar is (*afgeworpen toestand*). Dit komt als volgt tot stand:

Het hoogohmige *D*-relais is in de rusttoestand van de *ISL* constant op. De parallel geschakelde condensator *C2* is volledig geladen. Door *b<sup>IX</sup>* wordt de aarde van *D* weggenomen, zodat *D*, na de start van de *II OZ*, *I OZ* en *I GK*, op blijft door de ontladstroom van de condensator.

De afvaltijd van *D* is groter dan de omwentelingstijd van de kiezer. *D* valt dus niet af tijdens de instelling van de *II OZ* en *I OZ*, daar *H* weer afvalt, voordat de vertragingstijd van *D* is verstreken. Hetzelfde is het geval bij de instelling van de *I GK*, indien althans een vrije uitgang wordt gevonden. Is dit niet het geval, dan wordt de afvaltijd van *D* overschreden, zodat *D* dus afvalt.

Door *d<sup>I</sup>* wordt het inbeslagnemingscircuit van de *LVS* verbroken. In de *LVS* valt *M* af, waardoor de koppeling met de *ISL* wordt opgeheven. In de *LVS* valt *H* af, daar in dit geval de bekrachtiging van de houdwikkeling via *v<sup>V</sup>* niet aanwezig is. In de *I OZ* vallen *H* en *HH* af. De aarde aan de *c*-draad van de *LSL* wordt weggenomen. In de *LSL* valt eerst *L* af; *S* blijft op door grotere afvalvertraging. *S* wordt door *1<sup>III</sup>* verbonden met de *a*-draad, terwijl de *b*-draad door *1<sup>IV</sup>* verbonden wordt met de geaarde secundaire wikkeling van een bezettoon-transformator. Zolang nu de *a/b* lus gesloten blijft, wordt *S* voldoende bekrachtigd om op te blijven; in de telefoon van de oproeper is nu de bezettoon te horen. Verbreekt de oproeper de lus, dan valt *S* af, waardoor de verbinding met de bezettoon-transformator wordt verbroken. *s<sup>V</sup>* voorkomt, dat *S* parallel met *L* ge-

schakeld wordt; *s<sup>VI</sup>* voorkomt kortsluiting van de bezettoontransformator.

10. *In een volgende kiestrap wordt geen vrije uitgang gevonden.*

Wordt in een volgende kiestrap geen vrije uitgang gevonden, dan ontvangt de *LVS* aarde op de *uitgaande a-draad*. Hierdoor komt *VB* op (*w<sup>I</sup>* is overbrugd door *va<sup>IV</sup>*). *vb<sup>III</sup>* laat *V* afvallen, *v<sup>V</sup>* laat *H* afvallen. De gehele verbinding wordt verbroken en de oproeper ontvangt bezettoon op de onder punt 9 beschreven wijze (*afgeworpen toestand*). *w<sup>VII</sup>* voorkomt, dat *Z* opkomt. *V* valt bij beantwoording niet af, omdat *vb<sup>III</sup>* door *w<sup>VIII</sup>* is overbrugd.

Het aanbrengen van contact *va<sup>IV</sup>* introduceert impulsvervorming, daar *VB* weer met de *a*-draad wordt verbonden, voordat het impulsrelais in de achterliggende kiestrap is afgevallen. Deze impulsvervorming wordt als volgt voorkomen.

Teneinde *VB* iets later met de *a*-draad te verbinden, wordt bij elke impuls relais *S* opgebracht d.m.v. *va<sup>V</sup>*, en is in serie met *va<sup>IV</sup>* het contact *s<sup>VI</sup>* aangebracht (de vertraging is dus gelijk aan de afvaltijd van *S*).

*v<sup>XII</sup>* voorkomt ontijdig opkomen van *S*, terwijl *w<sup>IX</sup>* *S* onafhankelijk van *VA* maakt nadat het vrijcriterium is ontvangen (i.v.m. belstroom).

11. *De opgeroepen abonné-lijn is bezet.*

Ook in het geval, dat de opgeroepen lijn bezet is, ontvangt de *LVS* aarde op de *uitgaande a-draad*, zodat de gehele verbinding wordt vrijgegeven en de oproeper bezettoon hoort via de *LSL* (zie punt 9).

12. *Interlocale verbinding binnen de eigen sector.*

De impulsseries worden via de *uitgaande a-draad* naar de apparatuur in de knooppuntcentrale en de gekozen eindcentrale

doorgegeven. Is in een achterliggende kiestrap in de *KC* of *EC* geen vrije uitgang aanwezig of is de opgeroepen abonné-lijn bezet, dan ontvangt de *LVS* aarde op de uitgaande *a*-draad, waardoor de gehele verbinding tot de *LSL* wordt afgebroken.

Is de opgeroepen lijn vrij, dan ontvangt de *IVS* in de centrale van de opgeroepene het vrijcriterium, waarna deze zorgt voor belstroomuitzending en, na de beantwoording, voor de voeding van het opgeroepen toestel.

De *LVS* zendt een beantwoordingscriterium naar de *TTM*, waarna deze tijdens het gesprek telimpulsen naar de *LVS* stuurt. Daar de verbinding tussen *EC* en *KC* tweedraads is, moet dit via de spreekdraden gebeuren. Om het gesprek niet te storen, worden de telimpulsen als aardimpulsen symmetrisch op de *a*- en *b*-draad gegeven. Alvorens dit gebeurt, moeten in de *LVS* de uitgaande *a*- en *b*-draad symmetrisch t.o.v.  $-60$  V worden geschakeld.

*VB* is door  $w^I$  via *TB* met de *a*-draad verbonden. Aan de andere zijde ligt *VB* aan spanning.

Hiertoe wordt het vrijcriterium doorge-signaleerd naar de *LVS*, waardoor eerst *Y* opkomt en vervolgens *W* afvalt. Teneinde *Y* met spanning verbonden te houden en belstroomuitzending te voorkomen, wordt in de *LVS* relais *P* opgebracht, zodra de *ISL* het cijfer 0 heeft ontvangen. Door  $v^{VI}$  (*ISL*) wordt via de contacten  $6^{IV}$  en  $4^{IV}$  de *ITL*-draad van de *ISL* aan aarde gelegd. Het *P*-relais van de inbeslaggenomen *LVS* is d.m.v. contact  $m^{VIII}$  met de *ITL*-draad verbonden. *P* komt dus na het afvallen van *V* op. Na het vrijkomen van de *ISL* blijft *P* op via de door  $p^I$  bekrachtigde houdwikkeling.  $p^{II}$  legt *Y* aan spanning;  $p^{III}$  en  $p^{IV}$  voorkomen het opkomen van *S*, zodat geen belstroomuitzending plaats vindt.

Na de ontvangst van het beantwoordingscriterium zendt de *TTM* direct de eerste telimpuls (beantwoordingstelimpuls) naar de *LVS*, waardoor *Y* en *VB* tezamen even opkomen. Door  $vb^{IV}$  en  $ij^{III}$  wordt *Z* bekrachtigd.

$z^{II}$  geeft de telimpuls (spanningsimpuls) door naar de abonné-teller.  $p^V$  voorkomt het traag afvallen van *Z*. Tijdens de beantwoordingstelimpuls wordt *VY* bekrachtigd d.m.v.  $z^I$  daarna blijft *VY* op via  $vy^{II}$ .

De spreekdraden worden doorgeschakeld; het gesprek kan een aanvang nemen.

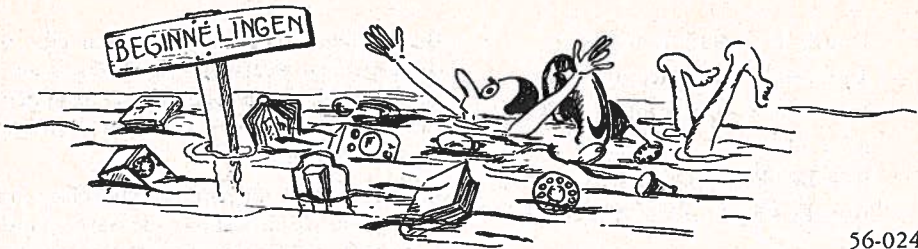
Afhankelijk van de gekozen sector wordt door de *TTM* op bepaalde tijden een telimpuls naar de *LVS* gezonden, welke op zijn beurt voor doorzending naar de abonné-teller zorg draagt.

$p^{VI}$  voorkomt constante bekrachtiging van *Z* tijdens een beantwoorde locale verbinding. Wordt de *alb* lus door de oproeper verbroken, dan vallen achtereenvolgens *VA*, *V* en *H* af, zodat de gehele verbinding wordt vrijgegeven. Gebeurt dit tijdens een telimpuls, dan wordt *V* tijdens deze telimpuls vastgehouden door  $z^{IV}$ .

### 13. *Interlocale verbinding naar een andere sector al of niet via de districtscentrale.*

Over deze verbinding is het volgende op te merken.

Het doorgeven van de impulsseries geschiedt op dezelfde wijze als bij een locale en interlocale verbinding binnen de eigen sector. Daar geen bezetcriterium (aarde op inkomende *a*-draad) wordt ontvangen, wordt bezettoon uit de desbetreffende kiestrap gegeven. De afwezigheid van het vrijcriterium maakt het noodzakelijk, dat de *TTM* in deze gevallen een aardimpuls op de *b*-draad laat voorafgaan aan de beantwoordingsimpuls.



56-024

## NEDERLANDS

Wat moet men doen om behoorlijk te leren schrijven? Laten we maar eens een paar punten noemen.

- a. Vooral niet denken, dat het schrijven van een dragelijke stijl een heksen-toer is. Als u dat toch doet, hebt u zichzelf al een hindernis gebouwd.
- b. Lees eens geregeld een goede Nederlandse roman.
- c. Schrijf korte zinnen. Dit is altijd heel belangrijk. Men weet wel te beginnen, maar niet waar mijn moet ophouden.
- d. Als u klaar bent, lees dan nog eens over wat u geschreven hebt.
- e. Als ge schrijft, denk dan aan degeen die uw schrift moet lezen. Dit is wel een van de belangrijkste dingen. U schrijft, omdat een ander uw schrift moet en soms wil lezen. Als u schrijft moet u dus als het ware tegen iemand spreken.
- f. Gebruik eenvoudig Nederlands. Schrijf zoals ge spreekt.
- g. Gebruik zuiver Nederlands. Dit geldt vooral voor mensen uit de steden. De mensen in de steden spreken slordig. De steden zijn van oudsher taalbedervers geweest. In de ste-

den wordt dus geen dialect gesproken.

- b. Tracht kort en duidelijk te zijn, maar schrijf nooit in losse woorden of in telegram-stijl.
- i. Gebruik geen uitdrukkingen als: gelieve deshalve, enz.
- j. Probeer u de allereerste stijlbegin-selen eigen te maken.

We moeten ons nu eerst even bezig houden met de bouw van een zin. We zullen eens kijken hoe een gewone zin er uit ziet.

Een voorbeeld.

Ik leen Jan een potlood.

Jij leent Jan een potlood.

Hij leent Jan een potlood.

Zij leent Jan een potlood.

Wij lenen Jan een potlood.

Jullie lenen Jan een potlood.

Zij lenen Jan een potlood.

Steeds verandert het eerste woordje. Dit woordje zegt wie er geeft.

Hij is een gezellige kerel.

Jij bent een gezellige kerel.

In de eerste zinnetje geeft *lenen* een handeling aan, in het tweede zinnetje geeft *is (bent)* een toestand aan, maar er is geen handeling. Maar ik, jij, hij, enz kunnen steeds veranderen.

(wordt vervolgd).

Antwoorden van de vragen serie VI.

48. 154,329

49. 104,0029

50. 576217,368

51.  $50 \frac{59}{198}$

$$52. \frac{1}{R_v} = \frac{1}{4,2} + \frac{1}{5,6} = \frac{10}{42} + \frac{10}{56} = \frac{40}{168} + \frac{30}{168} = \frac{70}{168}. R_v = \frac{168}{70} = 2,4 \Omega$$

$$R_t = R_v + R_1 = 2,4 + 0,6 = 3 \Omega.$$

$$I = E : R = 84 : 3 = 28 \text{ A}$$

$$E_k = emk - I \times R_1 =$$

$$84 - 28 \times 0,6 = 84 - 16,8 = 67,2 \text{ V.}$$

$$i_1 = E_k : R_1 = 67,2 : 4,2 = 16 \text{ A.}$$

$$i_2 = E_k : R_2 = 67,2 : 5,6 = 12 \text{ A.}$$

$$53. \quad \frac{l \times \varrho}{q} \quad l = \frac{R \times q}{\varrho} =$$

$$\frac{8,1 \times 0,5}{0,027} = 150 \text{ m.}$$

$$54. \quad 1 \text{ pk} = 736 \text{ W.}$$

$$P = 5 \text{ pk} = 3680 \text{ W.}$$

$$P = E \times I.$$

$$I = P : E = 3680 : 120 = 30,67 \text{ A.}$$

*De grondbeginselen der electrotechniek. Weerstand- en stroomveranderingen.*

Op blz 154 in het Meinummer 1955 werd de wet van Ohm behandeld. Deze bepaalt het verband tussen de spanning, de stroomsterkte en de weerstand in een keten. Wanneer de emk gelijk blijft, dan wordt de stroomsterkte groter als de weerstand kleiner gemaakt wordt en omgekeerd.

Voor verschillende gevallen heeft men weerstanden nodig welke men gemakkelijk en snel kan veranderen.

In fig 1 is een *variable* weerstand getekend, zoals deze in de *Bridge-Meg-meter* voorkomt. Het zijn 4 draaischakelaars, waarvan de arm over 10 contacten kan bewegen.

Bij de linkse schakelaar is tussen elke 2 contacten een weerstand van 1000  $\Omega$  aangebracht, bij de 2e zijn het weerstanden van 100  $\Omega$ , bij de 3e van 10  $\Omega$  en bij de 4e van 1  $\Omega$ .

In fig 1 staat de linker schakelaar in stand 4, de 2e in stand 7, de 3e in stand 1 en de 4e in stand 6. Een stroom, welke bij A aankomt om naar B te gaan, moet dus door 4 weerstanden van 1000  $\Omega$ , 7 van 100  $\Omega$ , 1 van 10  $\Omega$  en 6 van 1  $\Omega$ .

Door dus de standen van links naar rechts af te lezen, in dit geval 4716, kent men dus direct de ingeschakelde weerstand.

Met *trappen* van 1  $\Omega$  kan men deze weerstand dus schakelen van 0—9999  $\Omega$ .

Afhankelijk van de behoefte zijn er ook *variable* weerstanden met *trappen* van kleinere of grotere waarden.

Regelbare weerstanden, waarvan men de waarde geleidelijk kan veranderen, zijn de *zgn schuifweerstand*. Hierbij is een, meestal porseleinen cylinder, van ca 5 cm doorsnede en ongeveer 30 cm lang, geheel bewikkeld met weerstandsdraad.

Tussen de klemmen op de uiteinden is — geïsoleerd — aangebracht een koperen staaf, waarlangs een contactveer kan worden geschoven, welke met zijn vrije uiteinde op de weerstandsdraad rust. Afhankelijk van de stand van dit schuifcontact kan een groter of kleiner deel van de weerstand worden geschakeld.

Schuiven we in fig 2 (zie blz 80), het

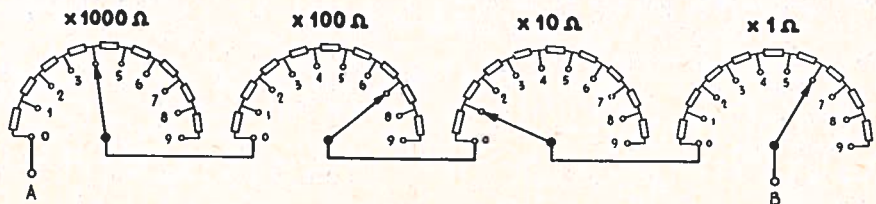


Fig 1

contact naar links, dan wordt de weerstand kleiner.

We hebben hier dus het middel om de lamp langzaam aan en uit te schakelen, motoren sneller of langzamer te laten draaien enz.

### De microfoon.

Een microfoon bestaat uit een *membraan* — dat is in het algemeen een dun vliesje of plaatje — dat hier gevormd wordt door een *dun plaatje kool* en uit een *koolblokje*. Tussen het plaatje en het blokje wordt door middel van een meestal zacht vilten ring een doosje gevormd, dat gedeeltelijk met fijn *koolgruis* is gevuld; zie fig 3.

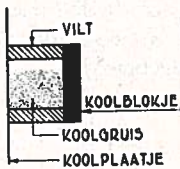


Fig 3

Het geheel wordt geborgen in een metalen doosje (kapsel of capsule genaamd), waarvan de voorzijde zodanig geconstrueerd is, dat de tamelijk breekbare koolplaat tegen mechanische beschadiging is beschermd, zonder dat daardoor de weg voor de geluidstrillingen wordt bemoeilijk of geblokkeerd.

Het is bekend, dat de door ons oor waargenomen geluiden *luchttrillingen* zijn, waarvan het *aantal* (frequentie) de *hoogte* en de *wijdte* van de trilling (amplitude) de *sterkte* van de toon bepaalt.

Het gesproken woord bestaat uit een zeer ingewikkeld mengsel van frequenties, waardoor in ons oor bepaalde prikkelingen de gehoorzenuwen treffen en wij het geluid kunnen horen.

Wanneer zulke geluidsgolven tegen de membraan van een microfoon komen, dan geraakt deze in trilling; het aantal trillingen per seconde en de amplitude komen overeen met die van geluidsgolven.

Het koolgruis in de microfoon wordt door de vormveranderingen van de trilplaat voortdurend meer of minder samengedrukt, waardoor voortdurend beter of minder goed contact tussen de kooldeeltjes wordt gemaakt. Het gevolg hiervan is, dat de weerstand van de microfoon voortdurend verandert, waardoor de stroomsterkte in de microfoonketen steeds gewijzigd wordt; zie fig 4.

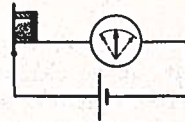


Fig 4

Drukt de trilplaat het koolgruis in elkaar, dan wordt de weerstand kleiner en bij gevolg de stroomsterkte groter. Het omgekeerde vindt plaats, wanneer de trilplaat weer terug veert. Er ontstaan stroomveranderingen, welke in aantal en grootte overeenkomen met de geluidsgolven, die de microfoon troffen; zie fig 5.

Wat heeft er dus in de microfoon plaats gehad? Geluidsgolven (luchttrillingen) werden omgezet in stroomveranderingen (electrische trillingen). Daarbij werd ook nog een zekere versterking verkregen, doordat de microfoon de opgenomen geluidsenergie ongeveer honderdvoudig versterkt als electriche energie weer afgeeft.

### De eenvoudigste telefoonverbinding.

Wanneer in de stroomketen ook een telefoon is opgenomen, zie fig 6, dan komen de veranderlijke electriche stromen

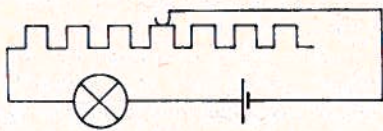


Fig 2

langs de geleidingen in deze telefoon, waar ze gevoerd worden door de draadwikkeling, welke aangebracht is om de polen van de permanente magneet, zie



Fig 6

fig 7. De sterkte van de magneet wordt onder invloed van de elektrische stroom sterk veranderlijk, waardoor het zachtstalen trillplaatje nu eens sterker, dan weer minder sterk wordt aangetrokken. Het membraan van de telefoon geraakt daar-

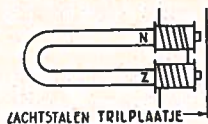


Fig 7

door in trillingen, welke, wat hun karakteristiek betreft, overeenkomen met die van de elektrische stroom en dus met die van de geluidstrillingen, welke door de microfoon werden opgenomen. De trillingen van het membraan in de telefoon brengen de lucht in trilling; deze zijn van voldoende sterkte, om door ons oor te worden waargenomen; zie fig 8. Wat heeft er dus in het gehele proces plaats gevonden?

Geluidsgolven werden in de microfoon omgezet in elektrische trillingen; deze werden langs de draden naar de telefoon geleid, waar ze weer tot luchtrillingen werden teruggebracht.

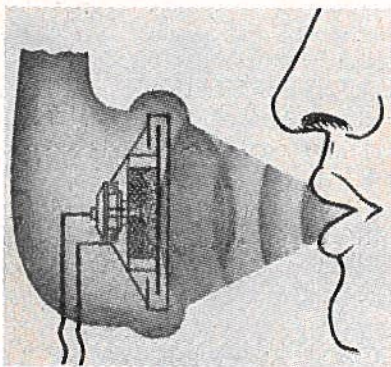


Fig 5

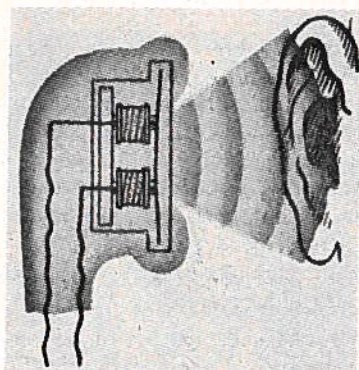


Fig 8