

15 NOVEMBER 1961

# Belstroom- en toonvoorzieningen in ARK-centrales

61-073

door N. Ouwehand.

ARK-centrales worden geleverd door de fa. Ericsson en zijn in ons land in gebruik in het telefoondistrict Rotterdam. De verbindingen in de centrales worden gevormd met behulp van kruisschakelaars.

Ten behoeve van het instellen van de kruisschakelaars is per centrale één orgaan, *merker* genaamd, aanwezig. De merker vormt een verbinding in enige msec. en kan, op enkele uitzonderingen na, slechts één verbinding tegelijk maken. In verband hiermede hebben deze centrales een maximale capaciteit van ongeveer 1200 abonnee-aansluitingen, waardoor zij alleen in kleine lokale netten

kunnen worden gebruikt.

De centrales vergen weinig onderhoud. Om het onderhoud aan de belstroom- en toonvoorzieningen eveneens gering te houden is afgezien van het gebruik van roterende omvormers. Dit bracht geen grote problemen met zich mee, omdat in verband met de omvang van de centrales slechts weinig energie nodig is. Voor de toonvoorziening worden buisgeneratoren en voor de belstroomvoorziening trilleromvormers gebruikt. Zowel de buisgeneratoren als trilleromvormers werken op de bedrijfsspanning van de centrale.

De schakelingen zijn in de figuren 1

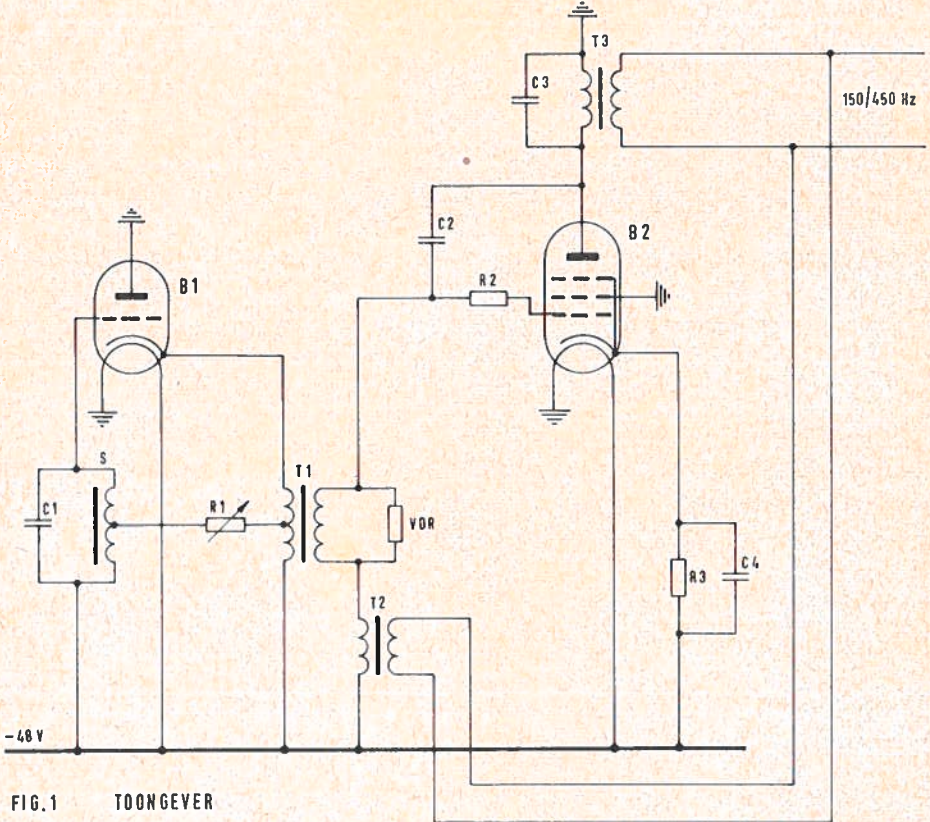


FIG. 1 TOONGEVER

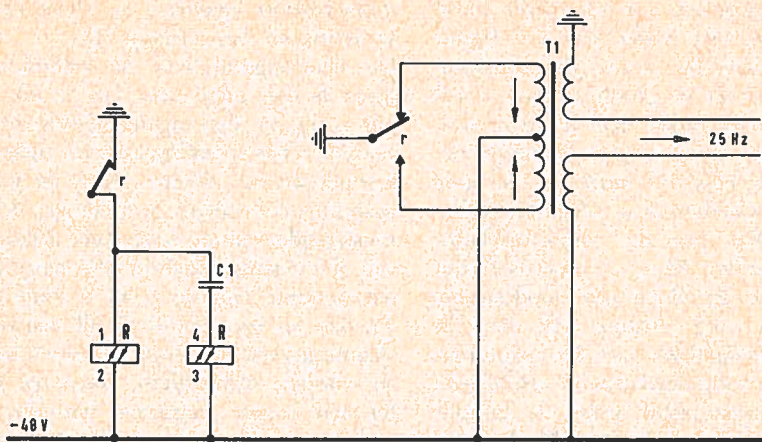


FIG. 2 BELSTROOMGEVER

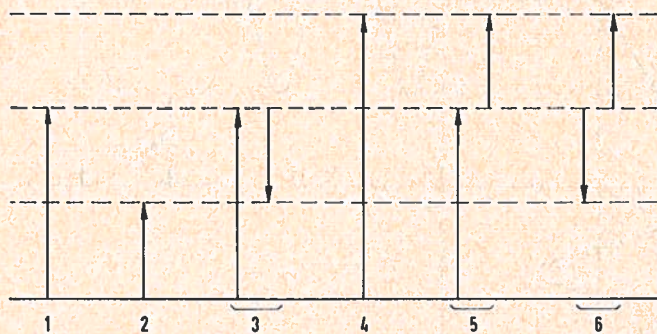
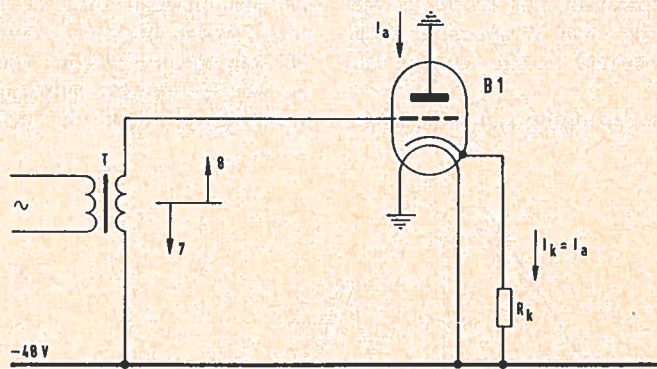


FIG. 3

en 2 weergegeven. De toongever bevat twee buizen. Het linker deel van figuur 1 met de buis B1 is een generatorschakeling, waarmee de gewenste toon wordt opgewekt. Het linker deel levert te weinig energie, zodat nog versterking nodig is. De buis B2 verzorgt met nog enige componenten deze versterking. Om de werkwijze van de generatorschakeling van de buis B1 na te gaan is figuur 3 getekend. Er vloeit een anodestroom  $I_a$ , die in volle omvang ook door de kathodeweerstand  $R_k$  gaat. De spanningsval over de kathodeweerstand veroorzaakt een spanningsverschil tussen de kathode en het rooster van de buis. De kathode van de buis is positief ten opzichte van de  $-48$  V spanning. Het rooster is verbonden met de  $-48$  V spanning, zodat het rooster negatief is ten opzichte van de kathode. Als geen wisselspanning aan de ingangs-

transformator aanwezig is, vloeit er een anodestroom  $I_{a_0}$  (figuur 4). De spanningsval over de kathodeweerstand is dan gelijk aan  $I_{a_0} \times R_k$  (zie pijl 1, fig. 3). Een ingangswisselspanning verandert het spanningsverschil tussen de kathode en het rooster. Heeft de wisselspanning een zodanige richting, dat de roosterzijde van de secundaire wikkeling van de ingangstransformator negatief is ten opzichte van de  $-48$  V zijde (pijl 7), dan zal het oorspronkelijk aanwezige spanningsverschil tussen rooster en kathode worden vermeerderd, zodat het rooster een hogere negatieve spanning ten opzichte van de kathode krijgt. Hierdoor gaat er minder anodestroom vloeien. De spanningsval over de kathodeweerstand wordt hierdoor kleiner (pijl 2). Dit kan zodanig worden voorgesteld, dat er twee spanningen aanwezig zijn, nl. de spanningsval door de stroom  $I_{a_0}$  en

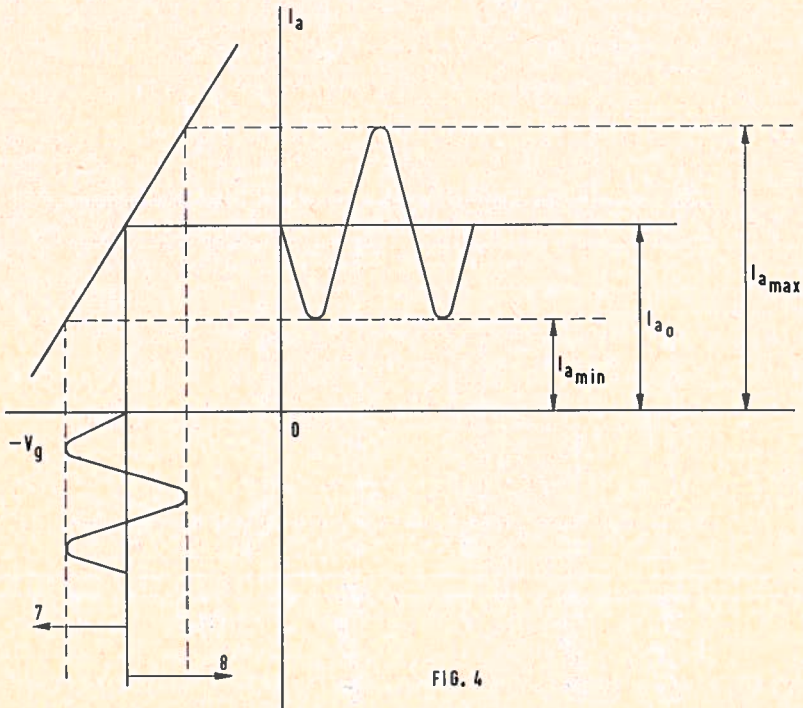


FIG. 4

een spanning, die hieraan tegengesteld is, veroorzaakt door het verschil van de stromen  $I_{a0}$  en  $I_{a \text{ min}}$  (pijlen 3).

Heeft de wisselspanning aan de ingang een plus polariteit aan de roosterzijde en een minus polariteit aan de  $-48 \text{ V}$  zijde (pijl 8), dan wordt het spanningsverschil tussen rooster en kathode geringer, zodat de anodestroom toeneemt. De spanningsval over de kathodeweerstand wordt groter (pijl 4), hetgeen weer kan worden opgevat alsof er twee spanningen werken nl. de oorspronkelijke spanningsval door de stroom  $I_{a0}$  en die door de vermeerdering van de anodestroom tot  $I_{a \text{ max.}}$ , welke thans met elkaar meewerken (pijlen 5). Er zal dus door het aanbrenge van een ingangswisselspanning een wisselspanning over de kathodeweerstand ontstaan (pijlen 6). Zoals uit de pijlen 6, 7 en 8 blijkt, zijn de ingangswisselspanning en de kathodewisselspanning gerekend vanaf het gemeenschappelijke  $-48 \text{ V}$ -punt met elkaar in fase. Wordt de schakeling uitgevoerd zoals figuur 5 aangeeft, dan zal een eventueel optredende variatie in de kathodespanning doordringen tot de smoorspoel en de condensator (L en C). De condensator en de smoorspoel vormen tezamen een resonantiekring, welke door de spanningsvariatie wordt aangestoten, waardoor in de kring een wisselstroom gaat vloeien met een frequentie gelijk aan de eigen frequentie van de kring.

De anodestroom gaat vanwege de veranderingen van de roosterspanning ook in deze frequentie variëren, waardoor er een wisselspanning ontstaat over de kathodeweerstand. Deze spanning activeert de kring wederom, zodat de schakeling gaat genereren.

De noodzakelijke variatie van de kathodespanning om het genereren in te leiden treedt altijd wel op bij het inschakelen of door een onregelmatigheid in de emissie van de buis. Met behulp van

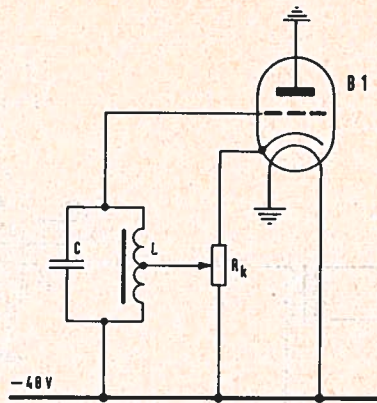


FIG. 5

een weerstand, opgenomen in de koppeling tussen de kathode en het rooster, kan de wisselspanning, die wordt afgegeven aan de versterker, enigszins worden geregeld.

De buis B2 is als versterker geschakeld, waarin tegen- of negatieve terugkoppeling is toegepast. De belasting van de toongever is afhankelijk van het verkeer in de centrale. Bij zwak verkeer is de belasting gering en bij sterk verkeer groot. Nu moet de toonspanning nagenoeg onafhankelijk van de belasting zijn. Omtrent de eisen, die hieraan worden gesteld, later meer.

Beschouwen we eerst een versterker zonder tegenkoppeling (figuur 6).

Is er aan de ingang van de versterker geen wisselspanning aanwezig, dan vloeien er twee gelijkstromen nl. de anodestroom  $I_a =$  en de schermroosterstroom  $I_g =$ .

Door de uitgangstransformator vloeit de anodestroom  $I_a =$  en door de kathodeweerstand  $R_k$  zowel de anodestroom  $I_a =$  als de schermroosterstroom  $I_g =$ . De spanningsval over de kathodeweerstand veroorzaakt weer een spanningsverschil tussen stuurrooster g 1 en de kathode van de buis. Het rooster is negatief ten opzichte van de kathode. Wordt er een

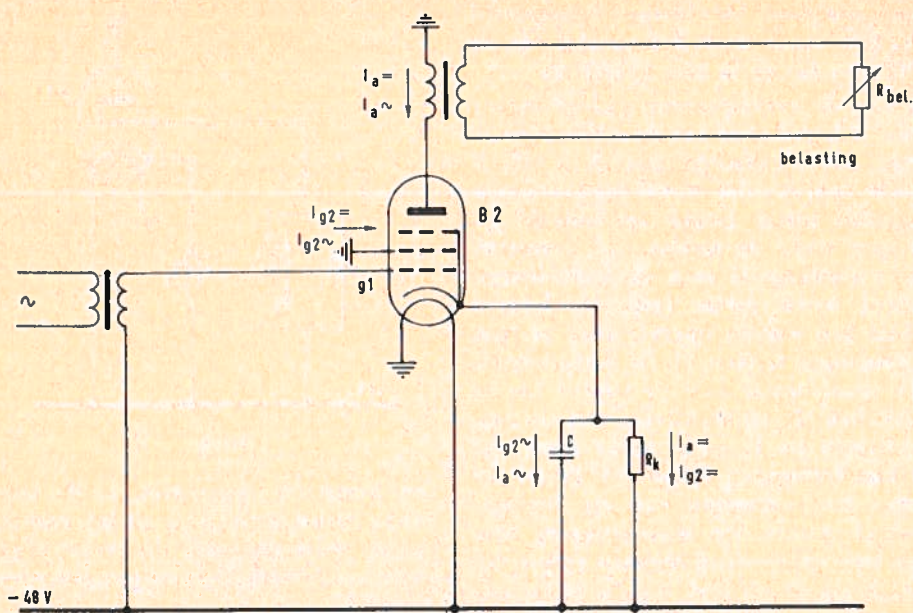


FIG. 6

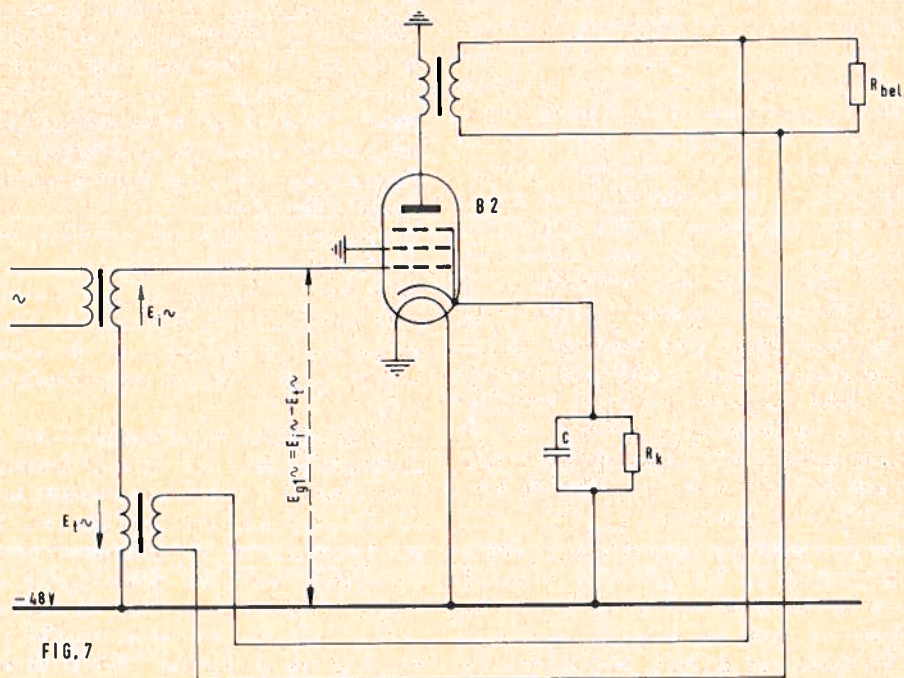


FIG. 7

wisselspanning aan de ingang toegevoerd, dan ontstaan naast genoemde gelijkstromen ook twee wisselstromen nl. een anodewisselstroom  $I_{a\sim}$  en een schermroosterwisselstroom  $I_{g2\sim}$ . De ingangswisselspanning moet kleiner zijn dan de negatieve voorspanning van het stuurrooster om het optreden van roosterstromen te beletten.

De anodewisselstroom  $I_{a\sim}$  en de schermroosterwisselstroom  $I_{g2\sim}$  zullen nagenoeg geheel vloeien door de condensator, die parallel geschakeld is aan de kathodeweerstand, zodat de negatieve gelijkspanning van het rooster nagenoeg niet beïnvloed wordt door de optredende wis-

de impedantie groot. Omdat een penthodebuis is toegepast verandert de anode wisselstroom  $I_{a\sim}$  bij een bepaalde ingangswisselspanning nagenoeg niet tengevolge van variatie van de belasting. Bij kleine belasting (grote belastingsimpedantie) is dus de uitgangsspanning groot. Bij grote belasting (kleine belastingsimpedantie) is dus de uitgangsspanning klein. Bijzondere maatregelen moeten worden genomen om de variatie van de uitgangsspanning binnen bepaalde grenzen te houden. Figuur 7 geeft de schakeling van een versterker met tegenkoppeling.

De ingangsspanning  $E_{i\sim}$  wordt tegen-

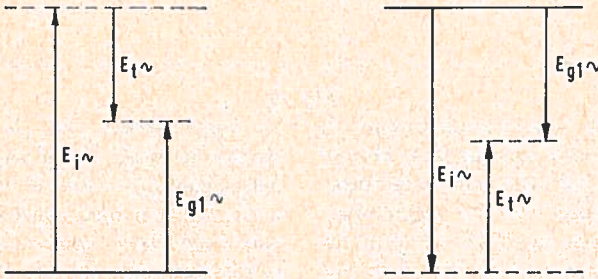


FIG. 8

selstromen.

De uitgangstransformator is verbonden met de toonstroomlopen van de telefooncentrale. Is de belasting van de centrale groot, dan bevindt zich in de anodekring van de buizen een kleine impedantie. Is de belasting gering dan is

gewerkt door een spanning  $E_{t\sim}$ , die afgeleid wordt van de uitgangsspanning. De buis B2 wordt dus gestuurd met een spanning  $E_{g1\sim}$ , die gelijk is aan  $E_{i\sim} - E_{t\sim}$  (zie figuur 8). Zakt de uitgangsspanning, dan zal in gelijke mate de spanning  $E_{t\sim}$  zakken. De span-

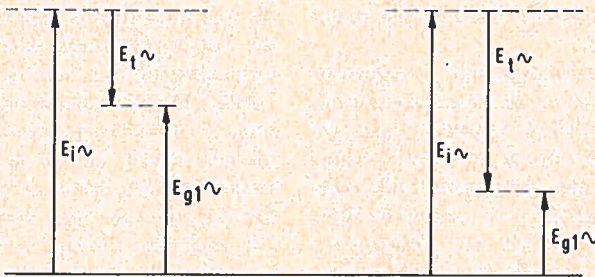


FIG. 9 a

FIG. 9 b

ning, waarmee de buis gestuurd wordt, zal dus toenemen, omdat als  $E_{t\infty}$  kleiner wordt het verschil tussen  $E_{i\infty}$  en  $E_{t\infty}$  toeneemt (zie figuur 9a). Tengevolge hiervan zal de spanningsval aan de uitgang slechts gering zijn. Wordt de belasting kleiner dan neemt de uitgangsspanning toe.  $E_{t\infty}$  stijgt in gelijke

condensatoren C2 en C3 (zie figuur 1). De hogere frequenties, waardoor meekoppeling zou kunnen ontstaan, worden geproduceerd in de vorm van harmonischen, zowel door de buis B1 als de buis B2. De condensator C2, die een tegenkoppeling veroorzaakt, welke speciaal voor de hogere frequenties effectief

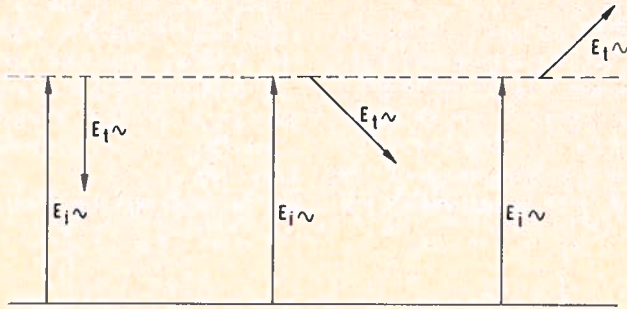


FIG. 10

mate, zodat de stuurspanning van de buis geringer wordt (figuur 9b). De uitgangsspanning zal dan niet veel toenemen. Een voordeel van de tegenkoppeling is bovendien nog, dat de verouderingsverschijnselen van de buis zich niet zo snel manifesteren. Bij het toepassen van tegenkoppeling moet worden opgepast, dat tegenkoppeling voor een bepaald frequentiegebied niet verandert in meekoppeling. Door frequentie-afhankelijke elementen kan het voorkomen, dat de tegenkoppelspanning  $E_{t\infty}$ , die op het frequentiegebied waarvoor de versterker is ontworpen, vrijwel in tegenfase is met de ingangsspanning  $E_{i\infty}$  op een ander frequentiegebied sterk in fase draait (zie figuur 10).

Zo ontstaat meekoppeling, tengevolge waarvan de buis in de frequentie, waarbij de meekoppeling optreedt, gaat genereren. Dit genereren was bij de buis B1 gewenst, zodat daar opzettelijk meekoppeling is aangebracht. In de versterker is het ongewenst en maatregelen moeten worden genomen om dit genereren te verhinderen. Hiervoor dienen de

is, zorgt ervoor dat de harmonischen slechts verzwakt doordringen tot de uitgangsspanning. Ook de condensator C3 werkt hieraan mee, waardoor het gevaar voor genereren verdwenen is. De uitgangsspanning van de toongever verandert ook tengevolge van variaties in de 48 V batterijspanning. Om deze invloed gering te houden is de *vdr-weerstand* aangebracht. De *vdr-weerstand* is een spanningsafhankelijke weerstand. Bij een hoge spanning is de weerstand hiervan kleiner dan bij een lagere spanning. De *vdr-weerstand* belast de generatorschakeling van de buis B1, tengevolge waarvan de spanning lager is dan wanneer de spanning niet is aangebracht. Zakt nu de batterijspanning, dan zakt ook de uitgangsspanning van de generatorschakeling. De *vdr-weerstand* krijgt dan een hogere waarde, waardoor de belasting kleiner wordt en de spanning niet zo sterk zal dalen. Stijgt de batterijspanning, dan zal de spanning over de weerstand *vdr* toenemen, echter niet in sterke mate, omdat de weerstand van de *vdr* kleiner wordt en de belasting van de gene-



ratorschakeling toeneemt. Door al deze maatregelen varieert de uitgangsspanning van de toongever, als gevolg van de belastingschommelingen tussen nul- en vollast en bij maximaal toelaatbare batterijspanningsvariatiës, hoogstens 1 dB. Dat aan de spanningsvariatiës, als gevolg van belastingsvariatiës, veel aandacht moet worden geschonken moge het volgende aantonen. In de centrale kan een aantal stroomlopen bezettoon, dus een onderbroken toon, geven. In de pauzes van de bezettoon veroorzaken deze stroomlopen geen belasting; daarentegen gedurende de tijd dat de toon wordt gezonden wel. Zou de uitgangsspanning van de toongever in sterke mate gevoelig zijn voor deze belastingvariatiës, dan zal de constante toon (2e kiestoon) in sterkte variëren en wel juist in het tempo van de bezettoon, zodat de 2e kiestoon op de bezettoon gaat lijken, waardoor verwarring bij abonnees kan ontstaan.

De centrales zijn uitgerust met vier toongeveren nl. twee stuks voor 150 Hz en twee stuks voor 450 Hz.

Van elk stel toongeveren is er slechts één in bedrijf. Het andere exemplaar dient voor reserve. Treedt er een storing op in de bedrijfsgenerator, dan wordt automatisch omgeschakeld naar de reservegenerator.

De trilleromvormer voor de belstroom (zie figuur 2) bestaat in hoofdzaak uit een relais, geschakeld als zelfonderbreker, en een transformator. Trekt het relais zijn anker aan, dan onderbreekt het de stroom door zijn wikkelingen, zodat het afvalt, waardoor het relais weer kan opkomen enz. De condensator bepaalt, in verband met de differentiaalshakeling van de wikkelingen, het tempo waarin het relais trilt. Bij het inschakelen van het relais vloeien er stromen door de wikkelingen 1—2 en 3—4. De stroom door de wikkeling 3—4 wordt steeds minder naarmate de lading van de condensator voortschrijdt, zodat het mag-

netische veld van het relais, omdat de wikkelingen tegen elkaar geschakeld zijn, langzaam aangroeit. Het relais krijgt dus een bepaalde opkومتijd. Na het opkomen van het relais zal de condensator zich ontladen, hetgeen geschiedt over beide wikkelingen.

De stroom vloeit nu zodanig door de wikkelingen, dat deze elkaar ten aanzien van het magnetisch veld ondersteunen. Het veld zal dus ook langzaam verdwijnen, wat de afvaltijd van het relais bepaalt. Het relais stuurt om de beurt een stroom door de twee primaire wikkelingen van de transformator, waardoor wisselspanning aan de uitgang van de belstroomgever ontstaat. Kleine centrales bezitten één, grote centrales twee belstroomgevers. Zijn er twee aangebracht, dan zijn zij beide in bedrijf. Elk voedt een deel van de centrale. Een automatische omschakeling, voor het geval er storing optreedt, is niet voorzien. Wel kan handomschakeling plaatsvinden. De onderbroken spanningen, welke de toongever produceren, moeten meestal nog in een bepaald ritme worden onderbroken. Dit is het geval voor de bezettoon, de beltoon en de informatietoon. Dit geschiedt met behulp van onderbrekers die uit relais zijn samengesteld. Eerder is reeds gezegd, dat het in de bedoeling lag de behoefte aan onderhoud aan bel- en toonvoorzieningen gering te houden. De behoefte aan onderhoud voor toonvoorzieningen is inderdaad gering, dit in tegenstelling tot de belstroomgevers. De contacten van het zelfonderbrekende relais moeten regelmatig worden gecontroleerd en opnieuw worden ingesteld. Na verloop van korte tijd moeten de contacten worden vervangen. In verband hiermee zullen binnenkort belstroomgevers, uitgerust met transistors, in gebruik worden genomen. Deze belstroomgevers bezitten geen bewegende delen meer, zodat de behoefte aan onderhoud uitermate gering zal zijn.



### Examenantwoorden 61-074

1. a.  $Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{15^2 + 20^2} = \sqrt{625} = 25 \Omega$   
 b.  $I = \frac{E}{Z} = \frac{100}{25} = 4 \text{ A.}$   
 c.  $\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{15}{25} = 0,6$

d.  $X = 2 \pi fL = 20$   
 $L = \frac{20}{2 \pi f} = \frac{20}{2 \pi \times 50} = \frac{20}{314} = 0,064 \text{ H.}$

2. a.  $Z = \frac{E}{I} = \frac{220}{4,4} = 50 \Omega$

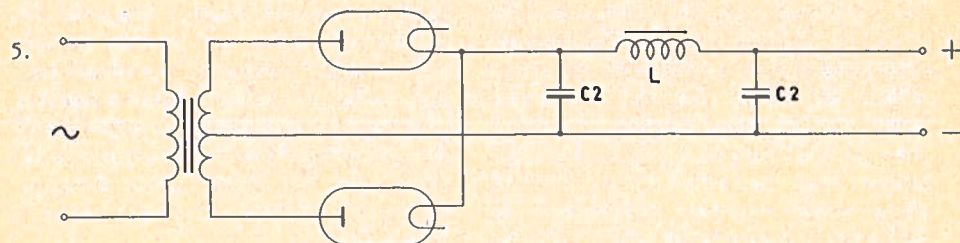
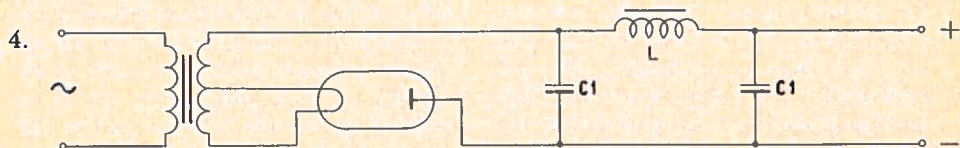
b.  $R = \frac{E}{I} = \frac{132}{4,4} = 30 \Omega$

$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{30}{50} = 0,6$

c.  $Z = \sqrt{R^2 + X^2}$   
 $50^2 = \sqrt{30^2 + X^2}$   
 $2500 = \sqrt{900 + X^2}$   
 $X^2 = 2500 - 900 = 1600$   
 $X = \sqrt{1600} = 40$   
 $X = 2 \pi fL = 40$

$L = \frac{40}{2 \pi f} = \frac{40}{314} = 0,127 \text{ H.}$

3.  $E = I \times \sqrt{R^2 + (2 \pi fL)^2} =$   
 $0,5 \times \sqrt{218^2 + 314^2 \times 0,1^2} =$   
 $= 0,5 \times \sqrt{48509,96} =$   
 $0,5 \times 220 = 110 \text{ V.}$



## IV.b Totaliseren.

In het voorgaande heeft men gezien, op welke wijze de bedragen in het telwerk werden verzameld.

Na een of meer tellingen zullen diverse telwielen niet meer in hun oorspronkelijke stand staan, hetgeen alleen maar is te constateren uit de stand van de verbrede tanden aan de telwielen ten opzichte van de desbetreffende overdraagpallen.

Om nog even bij hetzelfde voorbeeld te blijven nl.  $48 + 75 = 123$ . In dit voorbeeld zijn dus het eenhendentelwiel 3 tanden, het tientallentelwiel 2 tanden en het honderdtallentelwiel 1 tand uit hun normale rustpositie gedraaid. In figuur 25 zijn deze standen aangegeven. De tanden met een streep erin getekend stellen de verbrede tanden voor, welke de overdraagpallen bewerken. In werkelijkheid zitten deze telwielen naast elkaar op de as.

*Hoe krijgen we nu het resultaat van de telling uit de telwielen als een geschreven resultaat op de telstrook?*

Begrijpelijk is, dat de cijfersegmenten voor de honderdtallen, tientallen en eenheden zodanig moeten worden ingesteld, dat respectievelijk een 1, een 2 en een 3 worden geschreven.

Bij het totaal-nemen worden op het toetsenbord geen cijfers ingesteld. De instelhefbomen 2 (figuur 16, blz. 231, 1959) zullen zich nu dus niet kunnen instellen op een, via het toetsenbord, ingesteld stuitpunt.

Toch zullen deze instelhefbomen 2 met de daaraan gekoppelde cijfersegmenten kunnen worden ingesteld. Aangezien het totaal in het telwerk is verzameld is het logisch, dat het telwerk de taak van instelling van de cijfersegmenten bepaalt.

Bij het totaal-nemen zullen dus de telwielen moeten kunnen bepalen waar de instelhefbomen 2 moeten blijven staan, zodanig dat respectievelijk een 1, een 2 en een 3 geschreven kunnen worden. Eigenlijk de omgekeerde volgorde als bij het tellen geschiedt. Bij het tellen immers bepalen de instelhefbomen

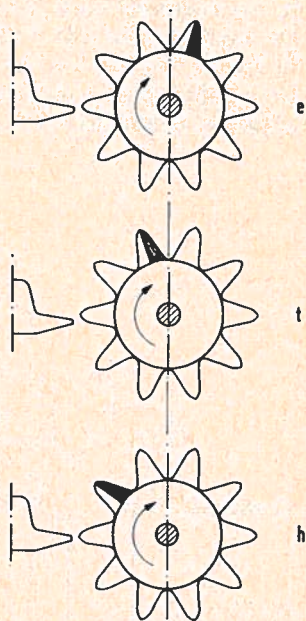


FIG. 25

2, via de tandrepen 35, hoe de telwielen komen te staan; nu bepaalt de stand van de telwielen, via de tandrepen 35, waar de instelhefbomen 2 met de daaraan gekoppelde cijfersegmenten komen te staan. (Zie figuur 17, blz. 130, 1961).

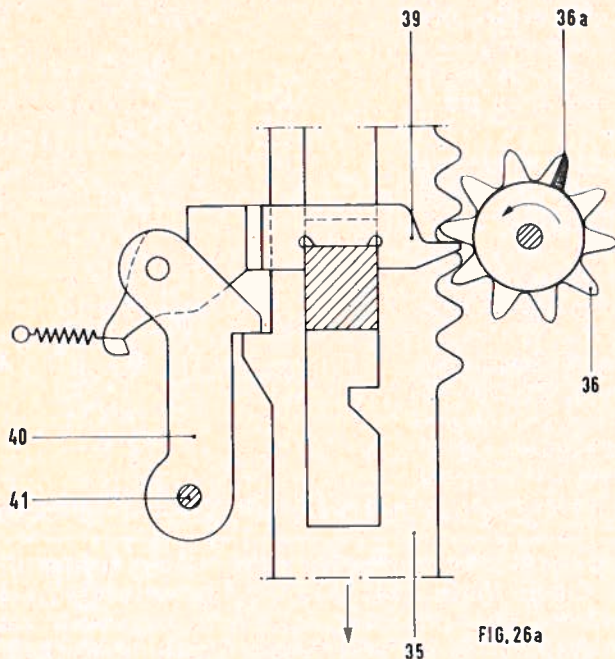
Een en ander geschiedt op de volgende wijze.

Bij het indrukken van de totaaltoets zullen, aan het begin van de heengaande slag, eerst de overdraagpallen 39 in hun normaalpositie worden teruggebracht voor zover dit nodig is. Daarna worden, via het drijfwerk en de op foto 7 aangegeven schakelhefboom 44, de telwielen in de tandrepen 35 gedrukt. De telwielen zullen nu dus mee gaan draaien als de tandrepen zich naar beneden bewegen.

Aangezien er echter op het toetsenbord niets is ingesteld, zullen de instelhefbomen 2 geen stuitpunt vinden op hun weg en zich dus vrij naar beneden kunnen bewegen. Bij het naar beneden gaan van de instelhefbomen 2 gaan ook de tandrepen 35 mee naar beneden en deze zullen op hun beurt de ingeschakelde telwielen van het telwerk meenemen. De bewegingsrichting, welke de telwielen hierbij krijgen, is linksom, dus (natuurlijk) tegengesteld aan de bewegingsrichting bij het tellen.

In ons voorbeeld dient het eenheidencijfer te worden ingesteld op het cijfer 3. De tandreep moet dus 3 tanden naar beneden.

In figuur 26a zien we het telwiel 36 in de tandreep 35 geschakeld staan. Deze tandreep gaat nu een naar beneden gerichte beweging maken. Het ingrijpende telwiel gaat dus volgens de pijlrichting (linksom) meedraaien. Na



3 tanden in deze richting gedraaid te zijn zal de verbrede tand 36a stuiten op de overdraagpal 39 (zie figuur 26b). Deze overdraagpal kan echter niet naar beneden uitwijken. Het gevolg is, dat het telwiel niet verder kan gaan en dus zal blijven staan.

De ingrijpende tandreep 35 met de daaraan gekoppelde instelhefboom 2 en het cijfersegment 5 zullen dus ook blijven staan. De tandreep 35 is hierbij dus 3 tanden gedaald d.w.z. het cijfersegment is 3 plaatsen omhoog gekomen, waardoor het in de positie is geplaatst om het cijfer 3 te kunnen schrijven.

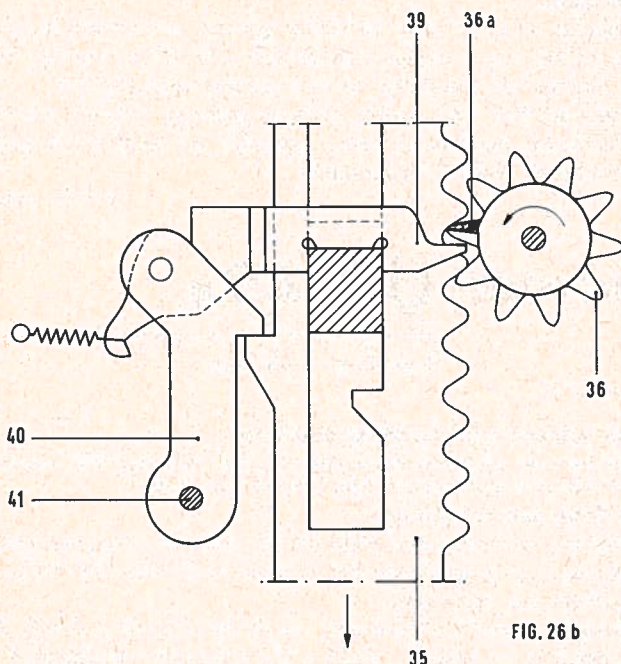


FIG. 26 b

Het schrijven geschiedt op de reeds eerder beschreven wijze. De cijfers voor de tientallen en honderdtallen enz. worden op gelijke wijze ingesteld.

We hebben dus gezien, dat bij het totaal nemen de telwielen naar hun normaalpositie worden teruggedraaid. De telwielen, welke niet uit hun normaalpositie waren gebracht bij de telling, zullen bij het totaal nemen in het geheel niet gaan draaien, aangezien de verbrede tand aan deze wielen reeds rust op de desbetreffende overdraagpal.

Als op het eind van de heengaande slag het totaal is geschreven, wordt, via het drijfwerk, door schakelhefboom 44 (foto 7, blz. 235) het telwerk uit de tandrepen gehaald. Bij de teruggaande slag gaan de tandrepen weer omhoog naar hun normaalpositie. Alle telwielen staan nu weer in hun beginstand en het telwerk is weer schoon, d.w.z. er bevindt zich geen enkel bedrag meer in het telwerk.

#### IV.c Sub-totaal.

Bij het totaliseren wordt op het eind van de heengaande slag het telwerk uit de tandrepen gehaald. Bij het nemen van een sub-totaal wordt, via het drijfwerk, schakelhefboom 44 zodanig ingesteld, dat direct aan het begin van de teruggaande slag het telwerk weer in de tandrepen wordt geplaatst. Als de tandrepen dus weer naar hun normaalpositie terugkeren (naar boven) zullen de telwielen weer worden meegenomen in rechtsom gaande richting. De telwielen worden dus weer teruggebracht in de stand, welke ze het laatst innamen. Het totaal blijft daardoor in het telwerk aanwezig.

#### IV.d. Niet-tellen (Non-add).

Het kan noodzakelijk zijn, dat men bepaalde getallen wel wenst te schrijven, maar niet in de telling wenst opgenomen te zien. Om dit te kunnen bereiken is een speciale functietoets aanwezig de zogenaamde *non-addtoets*.

Door het drukken op deze toets wordt er voor gezorgd, dat het telwerk niet in de tandrepen wordt geschakeld. Het ingestelde en geschreven getal kan dan niet in het telwerk worden opgenomen.

(wordt vervolgd).

---

## HET TELEFOONSYSTEEM UR 49a

door A. H. Körmeling

61-076

(Vervolg van blz. 221)

### 4.17. Het theoretisch schema van de EK-stroomloop.

Het basisschema van de EK-stroomloop (fig. 11, blz. 48, jrg. '60) wordt verder uitgebreid tot het theoretische schema (fig. 20 op blz. 336)

#### 4.17.1 Opschakelen door een telefoniste.

Indien een telefoniste van een interlokale handcentrale haar opgeroepene bezet aantreft, kan zij door op te schakelen het gesprek aanbieden. Ze drukt hiertoe op de opschakeltoets van haar post.

De EK-stroomloop ontvangt nu spanning op de inkomende b-draad. P komt tijdens het opschakelen op (aarde - P(2) -  $s^{VI}$  - TA(2) - b draad;  $s^{VI}$  voorkomt het ontstaan van een houdcircuit voor P via P(2) tijdens het geven van het beantwoordingscriterium).

De spreekdraden worden nu doorgeschakeld en de bezetton wordt uitgeschakeld. Het circuit van U(1) blijft geopend ( $u^{XI}$  in serie met  $p^{VI}$ ). In serie met  $p^{III}$  zijn de wikkelingen V(1) en V(2) geschakeld. Bij de instelling van de EK op een vrije LS komt V op, nadat in de IS aarde van de c-draad is weggenomen;  $v^I$  verhoogt de potentiaal van de uitgaande c-draad, waardoor de LS voor dubbeltest wordt behoed.

Tijdens het opschakelen komt V *niet* op, omdat de potentiaal van de c-draad te hoog is. In serie met TB(1) en TB(2) zijn respectievelijk de contacten  $v^{II}$  en  $v^{III}$  geschakeld, zodat ook B tijdens het opschakelen niet opkomt. Teneinde te voorkomen dat het houdcircuit van S tijdens het opschakelen wordt onderbroken, wordt  $p^{IX}$  (figuur 11) vervangen door  $v^{IV}$ . Door  $p^V$  te vervangen door  $v^V$  wordt voorkomen, dat tijdens het opschakelen een houdcircuit voor P

ontstaat via de inkomende c-draad; terwijl vervanging van  $p^{VII}$  door  $v^{VI}$  het ontstaan van een houdcircuit voor P via P(2) uitsluit.

Laat de telefoniste de opschakeltoets los, dan valt P af; ze ontvangt dus nu weer de bezettoon. Drukt zij nadat de LS van haar opgeroepene vrijgekomen is weer op de opschakeltoets, dan komt na P het V-relais wel op. Voor P ontstaat nu een houdcircuit via P(1), terwijl S afvalt. Als de telefoniste vervolgens de opschakeltoets weer loslaat krijgt zij de bezettoon niet terug. Hierdoor weet de telefoniste dat doorschakeling heeft plaatsgevonden. Ten behoeve van het bellen wordt vervolgens het U-relais opgebracht.

#### 4.17.2. Nabellen door een telefoniste.

Haalt de telefoniste de belsleutel van haar post over nadat ze door opschakelen de bezettoon is kwijtgeraakt, dan komt U op door middel van de belstroom uit de telefoniste-overdrager of inkomende over een Graetz-schakeling met de wikkeling U(2) in serie met C5, parallel met C3; (U heeft kopervertraging). Via de weerstand R 9, parallel met  $u^{XI}$  wordt U enigszins voorbekrachtigd. Na het opkomen van U blijft U gehouden via  $p^{VI}$  en  $u^{XI}$ . Het verdere verloop is als bij een niet-telefoniste-verbinding.

#### 4.17.3. De opgeroepene legt de telefoon op de haak; de oproeper niet.

Zodra de opgeroepene van een interlokale verbinding de ab-lus onderbreekt, wordt dit gesignaleerd naar de TTM, TZO, RTZ of RTO, teneinde de tijdtelling te beëindigen en de interlokale lijnen en -apparatuur zo spoedig mogelijk vrij te geven (zie punt 3.2.9.).

Zou in een dergelijk geval bij een *lokale* verbinding geen verbreking plaats vinden, dan zou de aansluiting van de opgeroepene door de oproeper geblokkeerd kunnen worden (vergelijk het F-systeem). Teneinde deze mogelijkheid uit te sluiten, wordt de verbinding in een dergelijk geval vertraagd vrijgegeven vanuit de LVS (zie punt 4.9.1.).

Behoort de aansluiting van de oproeper tot een hoofd-, onder- of wijkcentrale volgens het F-systeem of ATE-systeem, welke in lokaal verband met de UR-centrale van de opgeroepene staat, dan vindt het vertraagd vrijgeven *niet* plaats. Er komt nu een vertraagd alarm tot stand na 10 à 30 min. (aarde -  $b^X$  -  $u^{XII}$  -  $v^{VII}$  - TB-draad;  $u^{XII}$  en  $v^{VII}$  verbinden  $b^X$  met de TB-draad, nadat B opgekomen is).

#### 4.17.4. De oproeper legt de telefoon niet op de haak, nadat de EK de opgeroepene bezet bevonden heeft.

In dit geval komt na 10 à 30 min. OB-alarm tot stand. (Het contact  $p^{VIII}$  is verbonden met de draad BT-OB, via welke draad tevens de alarmering tot stand komt).

#### 4.17.5. Het opgeroepen nummer „staat op informatie”.

Men kan een telefoonnummer *op informatie zetten* door de markering van dit nummer weg te nemen. Hiertoe zijn de d-contacten van de EK's van elk honderdtal niet rechtstreeks met de nummermarkeerdraaden van de ISO verbonden doch via een *d-verdelers*. De d-verdelers spelen ook een rol bij diverse *bijzondere schakelingen* te weten, *groepsnummerschakeling* al of niet met nachtschakeling, *boodschappendienst*, *vanginrichting* (zie punt 5.1 enz.).

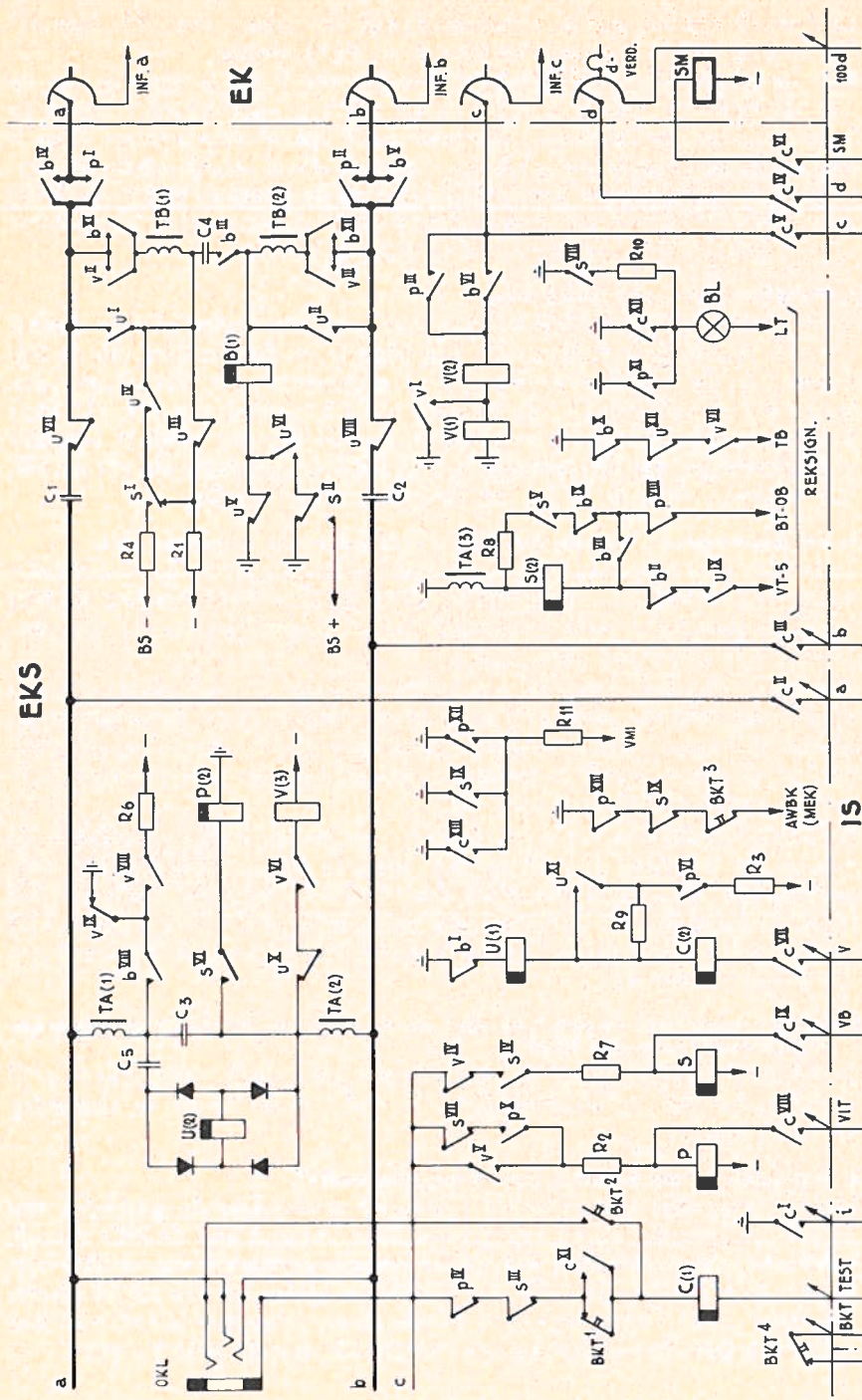


FIG. 20 HET THEORETISCHE SCHEMA VAN DE EKS



Bij afwezigheid van een nummermarkering blijft de EK even draaien, waarna instelling op contactstel 100' plaats vindt. Op dit contactstel is een informatie-toontransformator aangesloten. Vervolgens wordt vanuit de IS-EK alleen het P-relais opgebracht, waardoor de doorschakeling plaats vindt. V komt echter niet op, zodat geen beantwoordingscriterium wordt gegeven. Teneinde in dit geval toch voor P een houdcircuit via de inkomende c-draad te vormen is v<sup>V</sup> door de in serie geschakelde contacten p<sup>X</sup> en s<sup>VII</sup> overbrugd. (Door s<sup>VII</sup> wordt voorkomen, dat het houdcircuit voor P tijdens het opschakelen ontstaat. Legt de oproeper de telefoon op de haak dan valt P af).

#### **4.17.6. Toepassing van de vangschakeling.**

##### **a. Lokale verbinding,**

Is de aansluiting van de opgeroepene voorzien van een vangschakeling, dan zijn de multipel-geschakelde c-lamellen, welke bij het desbetreffende telefoonnummer behoren, verbonden met de draad c-EK van de vangschakeling. Na de beantwoording wordt in de vangschakeling aarde gelegd aan deze draad, waardoor in de EK-stroomloop V afvalt.

B blijft op in de lus welke in de vangschakeling gesloten is. (v<sup>II</sup> en v<sup>III</sup> zijn respectievelijk overbrugd door b<sup>XI</sup> en b<sup>XII</sup>).

De spanning aan de b-draad verdwijnt, terwijl de spanning aan de a-draad wordt vervangen door aarde (*vangcriterium*) (b<sup>VIII</sup> wordt door v<sup>VIII</sup> van spanning geïsoleerd en door v<sup>IX</sup> met aarde verbonden). De oproeper kan nu de verbinding niet meer verbreken, daar het V-relais van de LVS via de a-draad bekrachtigd blijft. (Zie punt 4.9.5.).

Legt alleen de oproeper de telefoon op de haak dan blijft de verbinding staan. Legt de opgeroepene vervolgens ook neer, dan verdwijnt de aarde van de draad c-EK, zodat V in de EK-stroomloop weer opkomt. De aarde aan de inkomende a-draad verdwijnt, zodat in de LVS het V-relais afvalt, waarna de verbinding uiteenvalt. Wenst de opgeroepene de verbinding te laten staan ter vaststelling van het nummer van de oproeper, dan kan hij uiteraard de telefoon van de haak laten liggen. Vanuit het LVS-rek wordt *vangalarm* gegeven. Op deze wijze kan de vangende aansluiting niet meer opgebeld worden, terwijl ook uitgaand verkeer niet mogelijk is zonder de gevangen verbinding vrij te geven. Daarom is een andere mogelijkheid voor het gevangen houden van de oproeper voorzien.

Door het kiezen van het cijfer „0” wordt de ab-lijn van de opgeroepene naar *een ander nummer uit zijn eigen honderdtal* omgeschakeld, terwijl de gevangen verbinding vanuit de vangschakeling vastgehouden blijft. Voor het inkomend verkeer blijft deze aansluiting echter bereikbaar via zijn eigen telefoonnummer. (Omschakeling van de markering) (Zie punt 5.3.).

##### **b. Interlokale verbinding.**

Bij een interlokale abonneeverbinding mag geen aarde aan de inkomende a-draad van de EK-stroomloop worden gelegd, daar de TTM, TZO, RTZ of RTO de verbinding dan voortijdig vrijgeeft. In deze gevallen mag dus het V-relais van de EK-stroomloop niet afvallen. Hiertoe wordt het beantwoordingscriterium via de wikkeling V3 gegeven (V3 vervangt R5). Daar in de TTM enz. of de voorgaande inkomende overdrager het aan aarde liggende

beantwoordingsrelais ook na de beantwoording met de b-draad verbonden blijft, blijft V via V(3) op. (Bij een lokale verbinding wordt het beantwoordingrelais Z in de LVS van de b-draad naar de a-draad omgeschakeld, zodat de uitgaande b-draad van de LVS na de ontvangst van het beantwoordingscriterium geen metallieke verbinding met aarde heeft; dit is ook het geval bij samenwerking met IGK's van het F- of ATE-systeem. In deze gevallen valt V dus wel af).

### c. Telefoniste-verbinding.

Komt in een verbinding een telefoniste-overdrager voor, dan mag er ook geen aarde aan de inkomende a-draad van de EK-stroomloop gelegd worden, daar anders de haaksignalering (sluitsignaal) niet functioneert. Ook nu blijft V via V(3) op. Wordt deze verbinding door opschakelen en nabellen tot stand gebracht dan zou, indien ook nu aarde op de c-EK-draad zou worden gegeven, de kans bestaan dat de aarde aan de c-EK-draad gegeven wordt op een moment, waarop U nog op is (via U(2)), in welk geval V toch zou kunnen afvallen.

Teneinde deze mogelijkheid uit te sluiten wordt het geven van aarde aan de c-EK-draad in deze gevallen achterwege gelaten. De vangschakeling maakt hiertoe onderscheid tussen inbeslagnemingen bij eerste test van de EK en inbeslagnemingen na opschakelen door de telefoniste. In de eerst genoemde gevallen ontvangt de vangschakeling de belstroom direct na de inbeslagneming, terwijl bij *opschakelverbindingen* de tijd tussen de inbeslagneming en het ontvangen van de belstroom groter is. (Zie punten 4.17.1 en 4.17.2).

#### 4.14.7. Tellingvrije aansluiting.

Met behulp van een *Tellingvrij-schakeling* kan een telefoonnummer voor de oproepers van dit nummer tellingvrij gemaakt worden. Nadat de EK op de LS ingesteld is, wordt door de IS-EK onderzocht of het opgeroepen nummer tellingvrij (zie punt 4.19.1 en 4.19.2).

Is dit het geval dan wordt in de EK-stroomloop alleen P opgebracht. V blijft af, zodat het beantwoordingscriterium niet gegeven wordt (derhalve geen telling). Het geven van de vrijtoon, belstroom en voeding wordt door de *Tellingvrij-schakeling* verzorgd. Daar het U-relais in de LVS opblijft vindt geen ontijdige verbreking van de lokale verbinding plaats. Dit is wel het geval bij een interlokale verbinding naar een tellingvrij nummer. Daar de TTM enz. geen beantwoordingscriterium ontvangt vindt met enige vertraging verbreking plaats vanuit de TTM enz. (N.B. eenzijdige doorschakeling bij toonfrequentie-lijnen).

#### 4.17.8. Diversen.

De EK-stroomloop kan geblokkeerd worden door het trekken van de BKT-toets (BKT<sup>1</sup> in serie met C(1)). Gebeurt dit terwijl C op is, dan blijft C op (c<sup>XI</sup> parallel met BKT<sup>1</sup>). Elke EK-stroomloop is voorzien van een onderzoekklink OKL. Inbeslagneming via deze klink is alleen mogelijk indien de BKT-toets getrokken staat (BKT<sup>2</sup>).

Indien de LT-toets van het rek getrokken staat, gloeit BL nadat de EK-stroomloop in beslag genomen is (aarde c<sup>XII</sup> - BL - LT - spanning). BL blijft gloeien nadat de EK op een vrije LS ingesteld is (p<sup>XI</sup> parallel met c<sup>XII</sup>). Heeft de

EK het opgeroepen nummer bezet bevonden, dan gloeit BL flauw ( $s^{VIII}$  in serie met R 10, parallel met  $c^{XII}$ ). Ook als de opgeroepene de EK-stroomloop blokkeert gloeit BL flauw. De parallel geschakelde contacten  $c^{XIII}$ ,  $p^{XII}$  en  $s^{IX}$  leggen aarde aan de registratieweerstand R 11.

Ten behoeve van de inschakeling van de meeteindkiezerstroomloop wordt aarde van de AWBK-draad weggenomen na het opkomen van P respectievelijk S (aarde -  $p^{XIII}$  -  $s^{IX}$  - BKT<sup>3</sup> - AWBK-draad). Indien de veiligheid van de EK defect is wordt de bijbehorende IS geblokkeerd (zie punt 4.19.13.). Door de blokkeertoets van de betreffende EK te trekken, komt de IS weer beschikbaar (BKT<sup>4</sup>).

#### 4.17.9. De MEK-stroomloop.

De MEK-stroomloop (1 maal per honderdtal) heeft een enigszins afwijkend schema in verband met de mogelijkheid van metalliek doorschakelen. Deze stroomloop heeft twee inkomende c-draden, nl.  $c$  en  $mc$ . De MGK test via de  $mc$ -draad. Via deze draad kan de vrije MEK te allen tijde inbeslag genomen worden. Teneinde de MEK zoveel mogelijk voor de MGK bereikbaar te houden wordt hij voor het abonneeverkeer pas beschikbaar gesteld, nadat alle andere aanwezige EK-stroomlopen van het honderdtal bezet zijn.

De c-draad van de MEK-stroomloop is hiertoe onderbroken zolang het 0-relais op is. De aan spanning liggende wikkeling van het 0-relais is anderszijds verbonden met de AWBK-draad, waaraan in elke vrije EK-stroomloop van het honderdtal aarde ligt. (Zodra geen enkele *gewone* EK meer beschikbaar is valt 0 af, waardoor de MEK-stroomloop voor het abonneeverkeer bereikbaar wordt).

#### 4.18. Het werkelijke schema van de EK-stroomloop.

Zie Tfc 523 P21 (PTI-NR: 8AL 1301/20)

Zie Tfc 523 P31 (PTI-NR: 8AL 1307/20). (Meteindkiezerstroomloop).

Daar na de combinatie van contacten en circuits het aantal c-contacten nog te groot is moeten de contacten  $c^{XII}$  en  $c^{XIII}$  van het theoretische schema vervallen. Om dezelfde reden vervalt  $s^{IX}$ . Bl gloeit dus niet tijdens de instelfase; gedurende de instelfase vindt geen verkeersmeting plaats evenals in het geval dit de EK-stroomloop op een bezet-bevonden nummer ingesteld is. De procentuele fout is echter gering.

(wordt vervolgd).

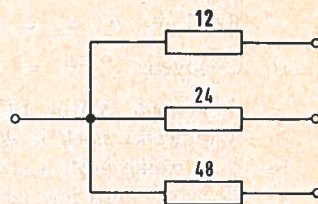
### (PRIJS-) VRAAG ZONDER PRIJS

In een apparaat kwamen we nevenstaande schakeling van 3 weerstanden met 4 aansluitklemmen tegen.

Door 2 draden op verschillende punten te solderen en eventueel een stropje aan te brengen, kan men verschillende weerstandswaarden inschakelen.

De vraag is: *hoeveel verschillende mogelijkheden zijn er?*

Voor de oplossing: zie blz. 352.



Probeer deze echter te vinden, alvorens er naar te kijken!

# HERHALINGSOEFENINGEN

61-077

door M. V. Dalen

- $\sqrt{(144 - 4)^2} =$
- $\sqrt{144} - \sqrt{4^2} =$
- $$\frac{8 \times 0,125 + 4 \times 0,875 - 8 \times 0,125 + 4 \times 0,875}{8 \times 0,125 + 4 \times 0,875 - 4 \times 0,25} =$$
- $1\frac{1}{8} \text{ km} + 3,5 \text{ hm} + 2\frac{2}{5} \text{ dam} = \quad \text{m}$
- Van twee partijen moeten verhouden zich de aantallen als 4 : 7.  
De eerste partij is 150 stuks kleiner dan de andere. Bereken de grootte van elke partij.
- $$\frac{64p^7q^3 - 48p^6q^4 - 32p^5q^5 + 40p^4q^6 - 16p^3q^7}{-4p^3q^3} =$$
- Bereken x uit:  
 $3(x + 2) - 2(x - 6) = 2(x + 3) + 13$
- Idem uit:  
$$\frac{2}{3}(x - 1) - \frac{1}{5}(3x + 1) + \frac{1}{2}(x - 3) = \frac{1}{10}(5 - x) + \frac{2}{15}$$
- $\sqrt[3]{a^8b^7} : a^2b =$
- $\sqrt{12} \times \sqrt{3} \times \sqrt{2} =$
- De oppervlakte van een cirkel = 3737,385 cm<sup>2</sup>.  
Bereken de diameter en de omtrek.
- $\frac{3}{4}$  van 73° 42' 28'' =
- Van een rechthoekige driehoek is de hypotenusa 75 cm en een rechthoekszijde 60 cm. Bereken de andere rechthoekszijde.
- Een klos draad heeft 150 windingen. De gemiddelde lengte van één winding is 20 cm. De doorsnede van de draad is 2,5 mm<sup>2</sup> en de soortelijke weerstand is 0,45. Bereken de weerstand van de draad.
- Vijf weerstanden van resp. 5, 8, 12, 7 en 13 ohm zijn in serie geschakeld en aangesloten op een spanning van 135 V.  
Bereken:  
R<sub>t</sub>, I, e<sub>1</sub>, e<sub>2</sub>, e<sub>3</sub>, e<sub>4</sub> en e<sub>5</sub>.
- Gegeven:  $\angle B = 90^\circ$ ;  $\cos A = \frac{33}{65}$ ; AC = 78 cm.  
Gevraagd: AB en BC.
- Van welke hoek is de sinus gelijk aan de cosinus?
- Van welke hoek is de tangens = 1?
- Een voorwerp legt een weg van 150 m af in 6 sec. Bereken de snelheid.
- Een weegschaal heeft ongelijke armen van 20 en 24 cm lengte. Aan de langste arm hangt een gewicht van 5 kg. Er is evenwicht. Hoe groot is dan het gewicht aan de kortste arm?

## De wet van Archimedes.

Indien U wel eens gezwommen heeft, dan zult U hebben bemerkt, dat ge in het water veel lichter bent dan op de grond staande. In het laatste geval, bijv. op een weegschaal, meet U het *werkelijke gewicht*, dat U tengevolge van de aantrekkingskracht van de aarde heeft. Ligt U in het water, dan ondervindt U tengevolge daarvan een *opwaartse druk*, waardoor U dus lichter schijnt te zijn; we spreken dan van het *schijnbare gewicht*.

In de praktijk kennen we verschillende voorbeelden, waarbij we een nuttig gebruik maken van deze opwaartse druk: schepen blijven op de zee drijven, vlotters in een WC of in een carburateur van een motor kunnen een kraan sluiten, met de areometer kunnen we het zuurgewicht van een accu meten. De griekse geleerde *Archimedes*, die ca. 200 jaar voor Chr. leefde, ontdekte het verband tussen de opwaartse kracht en het gewicht van de verplaatste hoeveelheid vloeistof. Naar hem is de wet genoemd, welke zegt:

*Een voorwerp, geheel of gedeeltelijk in een vloeistof gedompeld, ondervindt een opwaartse kracht, die gelijk is aan het gewicht van de verplaatste hoeveelheid vloeistof.*

*Let wel!* Het gewicht van een hoeveelheid vloeistof is gelijk aan de inhoud (volume) hiervan  $\times$  het soortelijk gewicht.

Wanneer men een kubus van  $1 \text{ dm}^3$  in water dompelt, dan is de opwaartse druk 1 kg, omdat het s.g. van water = 1 en  $1 \text{ dm}^3$  water dus 1 kg weegt. Dompelt men dezelfde kubus in olie, dan is de opwaartse kracht = 0,9 kg, omdat het s.g. van olie = 0,9.

Van kurk is het s.g. = 0,25. Dat brengt met zich mede, dat de opwaartse druk in water  $4 \times$  zo groot is dan het gewicht van het stuk kurk, dat door water wordt omgeven; het zal er dus maar voor  $\frac{1}{4}$  deel inzakken en blijven drijven.

Zou men een stuk hout hebben met het s.g. = 1, dan zakt het geheel in het water weg, doch blijft tegen de oppervlakte drijven of, als men het iets dieper induwt, daar ter plaatse *zweven*.

Aangezien de metalen een s.g. hebben dat groter is dan 1, zakken dergelijke voorwerpen steeds naar de bodem.

Een areometer is een glazen buisje, dat aan de onderzijde wijder is en enigszins verzwaard. In een vloeistof blijft deze meter daardoor rechtop staan; van het s.g. van de vloeistof hangt af, hoever de meter erin zakt. In het nauwe gedeelte van het buisje is een schaalverdeling aangebracht, geijkt naar het doel, waarvoor de meter wordt gebruikt. Bij de zuurweger loopt de schaal van ca. 1,12 tot 1,28.

Bij het laden van een accu loopt het s.g. van het zuur op (ongeveer van 1,16 tot 1,21). In het laatste geval is de opwaartse druk dus groter dan in het eerste, zodat we aan deze zuurweger een mooi meetinstrument hebben, om de ladingstoestand van de batterij af te lezen.

Berustend op de wet van Archimedes kunnen we nu vraagstukjes maken bijv. als volgt:

# Het ElectriK Tel-O-Set Meet- en Regelsysteem van Honeywell.

J. H. Schuilenga.

61-078

(Vervolg van blz. 319)

## Ontvangers.

In het centrale contrôlepunt bevinden zich ontvangers, waar de van de zenders ontvangen gelijkstroomsignalen de waarden van de te regelen grootheden op schalen of registratiestroken zichtbaar maken. De ontvangers zijn gelijk in vorm en afmeting, met een frontplaat van  $7\frac{1}{8}'' \times 5\frac{7}{8}''$  en een kast van ongeveer 20'' lengte. De ontvangers kunnen in een paneel of een rek gemonteerd worden. Figuur 12 toont een drietal voorbeelden van de veelzijdigheid van gebruik: een instrument met één systeem voor aanwijzing en registratie, één met meer systemen en één met ronde schaal.

Het inkomende signaal, tussen 4 en 20 mA, kan in een eenvoudige mA-meter zonder meer zichtbaar worden gemaakt. Deze instrumenten kunnen op diverse plaatsen in het systeem worden opgenomen. Voor het aandrijven van de schrijvende pennen is echter meer energie nodig; het mechanisme voor de vertaling van stroomsignaal in aanwijzing bevindt zich in de kast (chassis) achter het front.

---

Men verzwaart 84 cm<sup>3</sup> kurk (s.g. = 0,24) met een stukje ijzer (s.g. = 7,6). Het geheel zweeft in olie (s.g. = 0,88). Bereken het volume van het ijzer. Wanneer we het volume van het stukje ijzer op X cm<sup>3</sup> stellen, dan is de inhoud van de kurk + het ijzer gelijk aan (84 + X) cm<sup>3</sup>.

Het geheel „zweeft” in olie, d.w.z. dat de opwaartse druk gelijk is aan het gewicht van het voorwerp. We kunnen dus de volgende vergelijking opstellen:

$$(84 + X) \times 0,88 = 84 \times 0,24 + X \times 7,6$$

$$84 \times 0,88 + 0,88 X = 84 \times 0,24 + 7,6 X$$

$$73,92 + 0,88 X = 20,16 + 7,6 X$$

$$73,92 - 20,16 = 7,6 X - 0,88X$$

$$53,76 = 6,72 X$$

$$X = 53,76 : 6,72 = 8$$

Het volume van het stukje ijzer is dus 8 cm<sup>3</sup>.

## Vraagstukken:

21. Een koperen vlotter, volume 1,8 dm<sup>3</sup> weegt 1,35 kg. Hoeveel cm<sup>3</sup> steekt boven olie (s.g. = 0,9) uit?
22. Men verzwaart 52 cm<sup>3</sup> hout (s.g. = 0,6) met een stukje glas (s.g. = 2,6). Het geheel zweeft in water. Bereken het volume van het glas.

Antwoorden op blz. 347

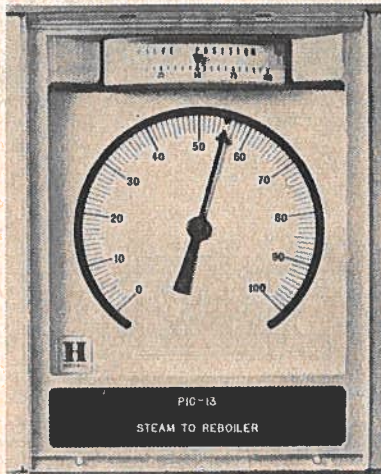
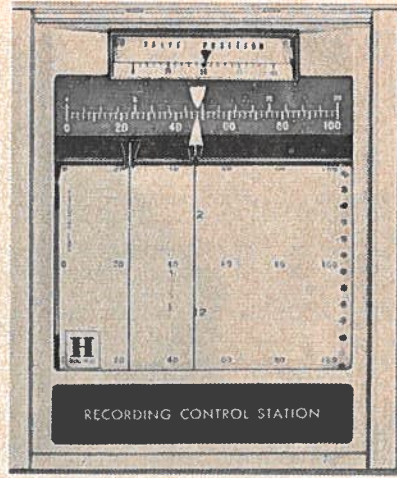
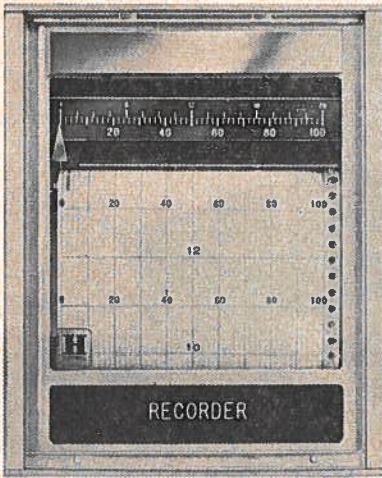


FIG. 12

Figuur 13 geeft een idee van de montage.

Het schema van de ontvanger, figuur 14, laat zien dat ook hier weer gebruik gemaakt wordt van de krachtenbalans.

Het inkomende signaal (van de zender) oefent, via de magneetspoelen, een kracht uit op de balk. Men ziet dat de stroom geleverd wordt door de voedingseenheid, maar de grootte door de toestand in de zender bepaald wordt. De uitwijking van de balk verandert de luchtspleet in de dedector. Neemt de stroom bijv. toe, dan gaat de linkerzijde van de balk omhoog, waardoor de

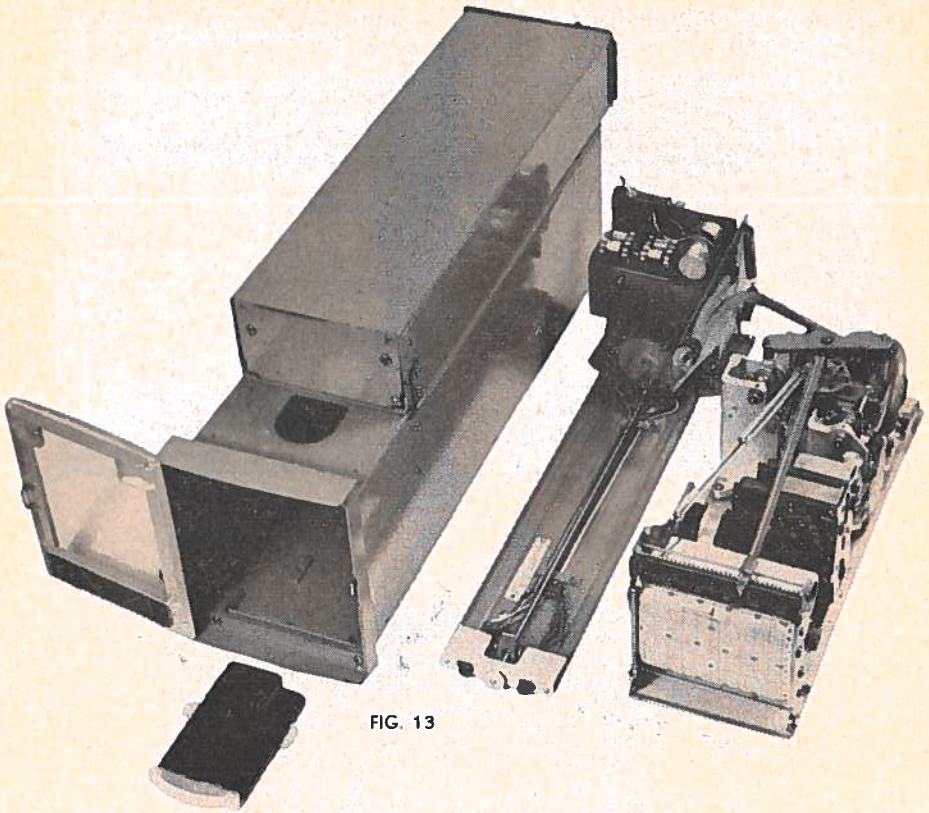


FIG. 13

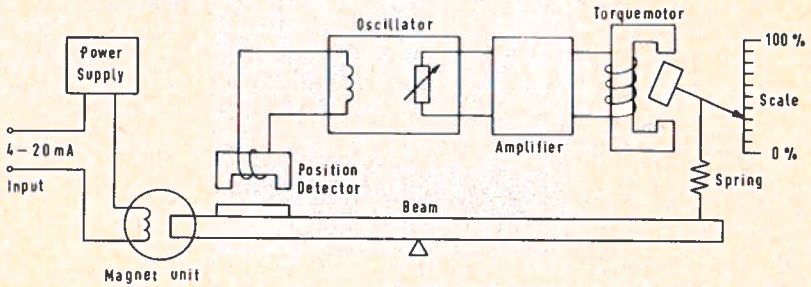


Fig. 14

4—20 mA Input  
 Power Supply  
 Magnet Unit  
 Position Detector  
 Oscillator  
 Beam  
 Amplifier  
 Torque Motor  
 Scale  
 Spring

4—20 mA ingang  
 Voeding  
 Magneet-spoel  
 Detector  
 Oscillator  
 Balk  
 Versterker  
 Torsiemotor  
 Schaal  
 Veer



luchtspleet van de detector verkleind wordt. Daardoor neemt de door de oscillator afgegeven stroom af, welke afneming echter een toeneming van de door de versterker afgegeven stroom betekent. Stroomtoeneming in het torsiesysteem beweegt de schrijf- en/of aanwijspen naar de corresponderende grotere schaalwaarde, tegen de spanning van een veer in. Deze veer heeft zijn *vaste* punt echter aan de rechterzijde van de balk. De via de veer op deze balk uitgeoefende kracht maakt evenwicht met de inkomende kracht; aldus is er een gesloten terugkoppelcircuit.

### Regelaars.

Wil men niet alleen volstaan met visuele waarneming van de variatie in het proces, maar wil men het proces zodanig automatisch beïnvloeden, dat optredende variaties aanstands gecompenseerd worden, dan is het nodig aan het meetsysteem een inrichting te verbinden, die de te regelen grootte doorlopend vergelijkt met een bepaalde ingestelde waarde en een geconstateerde afwijking omzet in een signaal, dat het corrigerende orgaan zodanig beïnvloedt, dat de afwijking wordt tegengegaan. Deze inrichting is de zogenaamde *regelaar*, die in het algemeen met de ontvanger tot een eenheid gecombineerd wordt. Figuur 15 geeft het schema aan; ook hier is de krachtenbalans aanwezig.

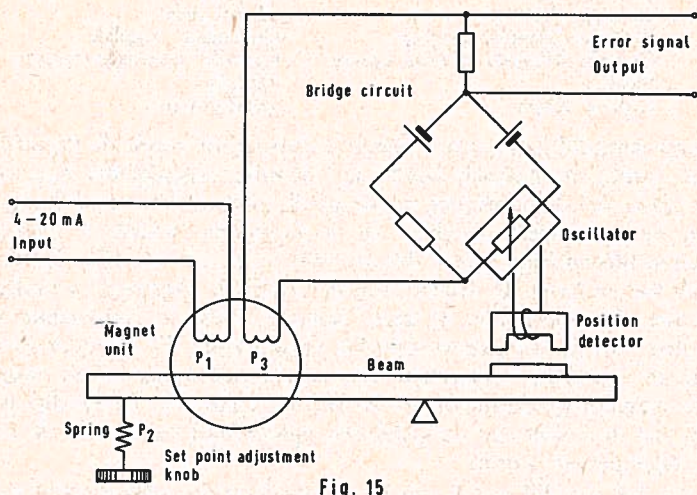


Fig. 15

Bridge Circuit  
Error Signal Output  
Set Point Adjustment Knob  
Overige woorden als fig. 14

Weerstandbrug  
Corrigerend signaal  
Stelknop voor ingestelde waarde

De magneetspoelenheid heeft echter niet een, doch twee wikkelingen. Het inkomende signaal, maat voor de ogenblikkelijke waarde van de te regelen grootte, wordt geleverd door de zender; de spoel van de ontvanger (figuur 14) is met die van de regelaar in serie geschakeld (zie hiervoor figuur 21\*). Op de arm van de balans wordt dus een kracht uitgeoefend. Deze kracht wordt tegengegaan door de werking van een veer, waarvan de spanning door

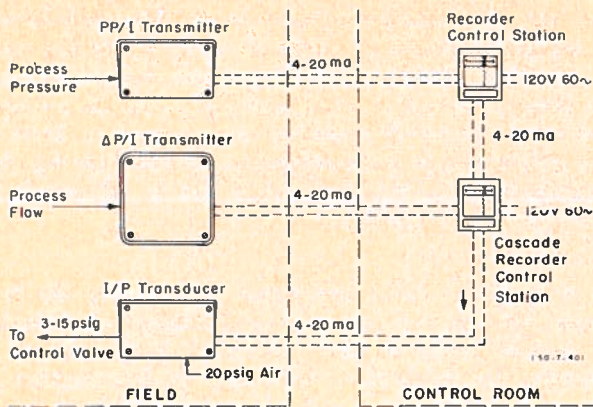


FIG 16

Process Pressure

PP/I Transmitter

Process Flow

Δ P/I Transmitter

To Control Valve

3—15 psig

I/P Transducer

20 psig Air

Recorder Control Station

Cascade Recorder Control Station

Field

Control Room

Proces-druk

PP/I zender

Proces-hoeveelheid

Δ P/I zender

Naar corrigerend orgaan

3—15 psi

Omzetter

20 psi lucht

Ontvanger- regelaar

Cascade ontvanger-regelaar

Terrein

Controlekamer

een knop geregeld kan worden. Deze veerspanning vormt de ingestelde waarde (set point), mechanisch wordt de instelling overgebracht naar een wijzer op de schaal van de ontvanger, zodat op elk moment het verschil van de waarde van de te regelen grootheid en de ingestelde waarde te zien is. Is de eerstgenoemde nu bijv. groter dan de tweede, neemt dus bijv. in een systeem de druk toe en komt de druk daarmee boven de ingestelde waarde, dan beweegt het linkerdeel van de balk omhoog. Aan de rechterzijde wordt de luchtspleet van de detector wijder. De verandering, die hierdoor in het oscillatorcircuit optreedt, veroorzaakt een stroomtoeneming in de tweede spoel van de magneet-spoelenheid; de stroom en daarmee de kracht, is zodanig gericht, dat de kracht van de instelveer ondersteund en die van de *inkomende* kracht tegengegaan wordt.

$P_3$  is dus het verschil van  $P_1$  en  $P_2$ ; de algebraïsche som is altijd nul.

Dank zij de terugkoppeling door het tweede spoelsysteem komt er dus evenwicht. Daalt de druk onder de ingestelde waarde, dan zal de balk (links) omlaag gaan ( $P_2 > P_1$ ), de terugkoppeling zal zorgen voor een kracht, die gelijk is aan het verschil van  $P_1$  en  $P_2$ , maar die nu  $P_1$  ondersteunt en  $P_2$  tegenwerkt. Terwijl dus in de eerder besproken instrumenten de gang van de luchtspleet van nauw naar wijd resulteerde in een toeneming van de (uitgaande) stroom van 4 naar 20 mA, krijgen we hier te doen met een situatie, waarin, bij een zekere stand van de luchtspleet, de stroom van richting omkeert. Op dat ogenblik is de stroom door de spoel nul; het is het ogenblik waarin  $P_1$  gelijk is aan  $P_2$ , dat wil zeggen, de te regelen grootheid gelijk is

aan de ingestelde waarde. Het omkeermechanisme wordt gevonden door de oscillator op te nemen in een brugschakeling. De oscillator wordt hierin weer voorgesteld als een variabele weerstand; in de nulpositie is deze gelijk aan de vaste weerstand in de andere (onderste) tak. Dan is er geen potentiaalverschil tussen het verbindingspunt van de weerstanden en dat van de beide spanningsbronnen in de bovenste takken. Dat verschil komt er wél, als de oscillatorweerstand van waarde verandert; kleiner worden dan, of groter worden dan de waarde van de vaste weerstand zal tot gevolg hebben een — respectievelijk een + potentiaal ten opzichte van het midden van de bovenste takken. De uitgang van de hier besproken schakeling wordt verbonden met de ingang van een *regelversterker*, waarin het spanningssignaal omgezet wordt in een gelijkstroomsignaal tussen 4 en 20 mA.

Men ziet uit figuur 15, dat er elektrisch een algehele scheiding is tussen de te regelen grootheid en de andere elementen. Een voordeel is, dat men nu een eenvoudige vorm van cascaderегeling kan verkrijgen door de uitgang van een regelaar te verbinden met de ingang van een tweede. Het uitgaande correctiesignaal staat dan onder invloed van twee regelorganen, hetgeen in bepaalde processen nodig is. Aldus kan bijvoorbeeld een zekere voorinstelling gegeven worden.

In bepaalde processen kan men te maken hebben met 2 variërende grootheden, die in relatie het proces beïnvloeden. Regeling van elk der te regelen grootheden is dan bezwaarlijk. Ook in dergelijke gevallen maakt men gebruik van een cascaderегeling, in de opstelling van figuur 16.

Men ziet dat de tweede regelaar hier twee ingangen heeft. Het correctiesignaal van de eerste regelaar wordt ingevoerd naar een derde wikkeling in de magneetspoelenheid van de tweede regelaar.

De in deze wikkeling ontstane kracht werkt samen met de kracht uitgeoefend door de veer van de ingestelde waarde. Zodoende wordt het uiteindelijke signaal voor de correctie van de klep bepaald door de twee grootheden, in het voorbeeld druk en hoeveelheid.

(wordt vervolgd).

\*) Fig. 21 wordt geplaatst bij het vervolg.

*Antwoorden van de vraagstukken op blz. 340 en 342.*

- |   |  |
|---|--|
| 1. 140                                  | 13. 45 cm  |
| 2. 8                                    | 14. 5,4 ohm  |
| 3. 2                                    | 15. $R_t = 45 \text{ ohm}; I = 3 \text{ A}; e_1 = 15 \text{ V};$ |
| 4. 1499 m                               | $e_2 = 24 \text{ V}; e_3 = 36 \text{ V}; e_4 = 21 \text{ V};$    |
| 5. 200 en 350                           | $e_5 = 39 \text{ V}.$  |
| 6. $-16p^4 + 12p^3q + 8p^2q^2 - 10pq^3$ | 16. 39,6 en 67,2 cm  |
| + $4q^4$                                | 17. $45^\circ$   |
| 7. $-1$                                 | 18. $45^\circ$   |
| 8. $4\frac{1}{2}$                       | 19. 90 km per uur  |
| 9. $a^3b^3$                             | 20. 6 kg   |
| 10. $6\sqrt{2}$                         | 21. $300 \text{ cm}^3$   |
| 11. 69 cm; 216,66 cm                    | 22. $13 \text{ cm}^3$  |
| 12. $55^\circ 16' 51''$                 |  |

# NEDERLANDS

61-079

door P. v. d. Leest

## Vaderlandse huiselijkheid.

Een overwintering in ons dierbaar vaderland is als een zich jaarlijks repeterende heldendaad. Een lage hemel met donkere voortjagende wolken. Kille mist en grauwe nevel. Glimmende zwarte bomen met kale, kreunende takken.

Maar wanneer ge op meesterlijke wijze de zeilen van uw tompouce of paraplu hebt gereefd en koersvast de vestibule zijt binnengestevend, wanneer ge met een laatste krachtingspanning de sluisdeur van uw huis hebt dichtgestuwd, dan glijdt gij binnen in een haven van rust en veiligheid. Met de hulp van een gediensstige huisgenoot ontdoet ge u van uw pooluitrusting en zwijmelt de kamer binnen.

De sfeer van het woonvertrek komt u als een weldaad, ter zegening tegemoet. Zachte lampeschijs, behaaglijke warmte, rustige schemerhoekjes. Rond de tafel, glanzend in het licht, de vertrouwde gezichten.

Men vindt misschien deze lof van het huiselijke weinig verheven, zelfs kleinburgerlijk. Maar het is en blijft waar, dat de herinneringen van de honkvaste Nederlander nu eenmaal doorweven zijn met de glanzende, kleurige intimiteit dier lange winteravonden, wanneer de regen klettert tegen de ruiten en de wind huilt in de schoorsteen. Ook al is hij overdag ingeschakeld in de jacht en het rumoer van het moderne leven, hij blijft in de grond een huiselijk mens, iemand die 's winters meer nog dan anders behoefte gevoelt aan de beslotenheid en vertrouwelijkheid van de familiekring. Daar vindt hij zijn eigen aard en omgeving weer terug, daar bezit hij zichzelf. Ook al leeft de Beneden-Moerdijker vlotter dan de Boven-Moerdijker, al is

zijn saamhorigheidsgevoel beter ontwikkeld, beiden missen zij de bravour en de zwier van mensen, die zich in de ruimte en in de massa in haar element gevoelen.

In de kern is ieder echt Nederlander, iemand, die geen behoefte heeft aan manifestaties en het liefst terzijde staat. Hij is de ietwat eenzelvige, de ingekeerde, de mijmeraar, de zoeker naar innigheid en vertrouwelijkheden.

## Beantwoord de volgende vragen in goed gebouwde zinnen:

1. Aan welke historische gebeurtenis doet het woord *Overwintering* vanzelf denken?
2. Om welke redenen noemt de schrijver het doorkomen van een nederlandse winter een heldendaad?
3. In de 2e alinea vergelijkt hij zijn thuiskomst met het binnenkomen van een... in ... De tompouce of paraplu fungeert als ..., de ... noemt hij de sluisdeur, met de haven is bedoeld ... en met de pooluitrusting...
4. Welke woorden wijzen er op, dat hij uitgeput binnenkomt?
5. Welke factoren helpen mee, om in de woonkamer een weldadige sfeer te scheppen?
6. Welke omstandigheden buitenshuis verhogen nog het aangename van het woonvertrek?
7. Zeg met eigen woorden: hij is overdag ingeschakeld in de jacht en het rumoer van het moderne leven.
8. Welk onderscheid is er volgens de schrijver tussen de mensen van boven en beneden de Moerdijk?

9. Welke eigenschappen hebben zij echter gemeen?
10. Geef nu in eenvoudige woorden de karakteristieke eigenschappen van de Nederlander. Zou het klimaat ook invloed hebben gehad op die eigenschappen?

**Geef de betekenis van :**

1. De honkvaste Nederlander.
2. Klein-burgerlijke gewoonten.
3. Een eenzelve man.
4. Vertrouwde gezichten.
5. Saamhorigheidsgevoel.
6. Zich in zijn element gevoelen.
7. Een manifestatie.
8. Glanzende, kleurige intimiteit.
9. Bravour en zwier.
10. Een mijmeraar.

**Wie noemt men :**

1. Een brave Hendrik.
2. Een Jan Salie.
3. Een Nurks.
4. Een Nero.
5. Een Croesus.
6. Een Judas.
7. Een Hercules.
8. Een Maecenus.
9. Een Nestor.
10. Een Appollo.

**Vorm een bijvoeglijk naamwoord van de gegeven eigennamen :**

1. (Gregorius) muziek.
2. Het (Byzantium) keizerrijk.
3. (Algerie) zeerovers.
4. (Marokko) bergstammen.
5. (Vlaanderen) schrijvers.
6. (Napels) bedelaars.

7. (Chili) salpeter.
8. (Hannover) boezer.
9. (Rembrandt) licht.
10. (Zeeland) oesters.

**Kies het juiste woord :**

1. Je mag niet uitgaan (tenzij—indien) je met je werk klaar bent.
2. Doe niet zo (kinderlijk—kinderachtig), je maakt jezelf bespottelijk.
3. Nadat we (omstandig—omslachtig) verhaald hadden, wat gebeurd was, waren vader en moeder weer (opgelucht—gerust).
4. Hij heeft (aanleg—talent) voor tekenaar: hij zal echter moeten (ploeteren—sloven) om de tekenakte te halen.
5. We hebben een (hartig—hartelijk) woordje met hem gesproken; nu is hij weer volgzzaam en (beleefd—hofelijk).

**Vul een werkwoord in :**

Die vlegel heeft zijn ouders heel wat verdriet ... Het bankroet van de Volkspaarbank ... ontzaglijke opschudding. Bij de rennen van Epson worden altijd weddenschappen ... Je moet ... tot het gunstige gelegenheid zich ... De tabaksplanter had een kollektie pijpen ..., die hij door aankoop steeds ...

Wie ... geen bewondering voor het werk der Helden van de Kunst? De kampeerders hadden hun tenten ... aan de zoom van een bos. Een half uur voordat de wedstrijd een aanvang ..., waren alle tribunes bezet.

De politie heeft uitgebreide maatregelen ... om de orde te handhaven.

De winkelier heeft bij de grossiers geen krediet, zolang hij zijn achterstallige schulden niet ... heeft.

De renner, die op twee ronden lag, wist zijn achterstand ... De kassier heeft het tekort ... en zo een proces voorkomen. Het moest wel argwaan ..., dat vlak voor de brand een verzekering ... was.

Het huurcontract, dat de volgende maand ..., zal niet vernieuwd worden.

Hij heeft zich heel wat moeite ... om het werk tot een goed einde te brengen.

Inplaats van trouw je plicht te ... heb je ze schandelijk ... Tijdens de proefvlucht met het nieuwe vliegtuig heeft de piloot heel wat ervaring ...

De burgemeester kwam zich op de hoogte ... van de toestand der gewonden.

Het hoofd der school ... de vader op de hoogte met het verzuim van de scholier.

**Regel: Wees aanschouwelijk. Vermijd alle vaagheden.**

*Onderstaand fragment is hiervan een goed voorbeeld:*

*Intussen hadden enkele kippen dorst gekregen, zij nipten aan de IJssel als jongevrouwen aan hun visiteglasje, telkens heel ... even, daarna wipten zij beurbaar uit hun gezicht, en zo, kopje achterover, stapten zij bedachtzaam langs het zachtspoelende water en bleven daar, stilstaand, even wat nadenken.*

Als je iets beschrijft, moet je aanschouwelijk zijn. Daarvoor is nodig, dat je eerst scherp kijkt en aandachtig luistert. En wat je waargenomen hebt, moet je precies weergeven. Zeg dus geen vage algemeenheden, maar treffende details, waardoor de lezer de dingen ziet, alsof ze vóór hem waren.

## BOEKBESPREKING

61-080

Met belangstelling hebben wij het, in augustus j.l. uitgegeven boek over *luidsprekers* enz. gelezen.

Dat er aan luidsprekers en geluidsweergave het een en ander vastzit is ons bekend, doch dat dit zóveel is daar zijn wij bij het bestuderen van dit boekje pas goed achter gekomen.

Toch blijkt niet alleen de kwaliteit van de luidspreker van groot belang, de inbouw en opstelling verdienen eveneens bijzonder grote aandacht.

De oplossing van de problemen, welke voorkomen bij de juiste keuze en constructie van een akoestisch verantwoorde inbouw van luidsprekers, wordt door de samensteller in dit boekje met zorg en op deskundige wijze benaderd.

Voor hen die als muzikliefhebber kritisch zijn en zelf trachten een onberispelijke geluidsweergave te krijgen, zijn in

dit boek veel technisch verantwoorde gegevens verwerkt.

De inhoud luidt als volgt.

Montage van de luidspreker.

- I Het vlakke klankscherm (Baffle).
- II De vlakke oneindig-grote Baffle.
- III Oneindig-grote Baffle in kastvorm.
- IV Het akoestisch labyrint.
- V De basreflexkast.
- VI De hoorn.
- VII Bijzondere vormen van luidsprekerbehuizing.
- VIII Toepassing en opstelling van hoge tonen-weergevers.
- IX Opstelling van luidsprekers voor mond- en stereoweergave.
- X Gescheiden weergave van hoge en lage tonen.

XI Complete meubels voor inbouw van luidspreker, platenspeler en versterker of ontvanger.

XII Enkele voorbeelden van commerciële luidsprekerbehuizingen.

Appendix.

Dit boekje werd samengesteld door de Redactie van Radio Bulletin.

U kunt het onder bestelnummer 704 bij de uitgeverij de „Muiderkring N.V.” te Bussum tegen de prijs van f 4,50 verkrijgen.

Wij zijn er van overtuigd, dat dit boekje zeer in de smaak zal vallen.

\* \* \*

Ook is er bij de uitgeverij „de Muiderkring N.V.” te Bussum zo juist een boek verschenen getiteld:

„Meetapparaten, ontwerpen en gebruiken”.

De auteur A. J. Dirksen zegt in zijn voorwoord, dat men bij de samenstelling van dit meetapparatenboek is uitgegaan van de gedachte dat vele amateurs en reparateurs, die zelf hun meetapparaten bouwen, gebruik willen maken van aanwezige of gemakkelijk te verkrijgen onderdelen en meestal een apparaat willen construeren dat aan bepaalde, door hen gestelde eisen moet voldoen.

Tot zover de schrijver.

Als men dit boek, dat met tekeningen, schema's en foto's is verlucht, bestudeert dan constateert men, dat de schrijver zijn doel, om elk apparaat eerst in het algemeen te bespreken, niet voorbij streeft.

Men vindt er ook een technische uiteenzetting bij welke aan duidelijkheid niets te wensen overlaat.

Om een globale indruk van de behandelde onderwerpen te geven, volgt hier in verkorte vorm de inhoudsopgave.

I	Theorema van Thévenin.
II	Verzwakkerschakelingen.
III	Dioden in meetapparatuur.
IV	Effectieve waarde.
V	Rechthoekspanningen.
VI	Brugschakelingen.
VII	Audiofrequent generatoren.
VIII	Rechthoek generatoren.
IX	Radiofrequent generatoren.
X	Meetkoppelen.
XI	Signaalzoekers.
XII	Frequentiemeters.
XIII	Roosterdipmeters.
XIV	Universeelmeters.
XV	Meetbruggen.
XVI	Metten van kleine zelfinducties.
XVII	Capaciteitsmeting.
XVIII	Vervormingsmeting.
XIX	Buisvoltmeters.
XX	Katodestraaloscilloscopen.
XXI	Metingen met de oscilloscoop.
XXII	Metingen.

Appendix.

Een L.F. millivoltmeter.

1. Schemabeschrijving.
2. Chassis-samenstelling.
3. Bedrading.
4. Meterkastje.
5. Afregeling.

Na het lezen van het bovenstaande, waarbij alleen van de millivoltmeter de meer gespecificeerde onderwerpen door ons werden vermeld, komt men tot de conclusie, dat dit boek een aanwinst genoemd mag worden voor hen die zich met deze materie bezig houden.

Gaarne bevelen wij dit boek dan ook aan. Het is bij bovengenoemde uitgever tegen betaling van f 7,90 onder nummer 1028 te bestellen.

de redactie.

