



15 NOVEMBER 1960

DE AUTOMATISCHE DEMONSTRATIES IN HET NEDERLANDSE POSTMUSEUM (IV)

door Ir. J. M. VERLOOP

60-074

4. De automaat.

4.1. *Inleiding.*

De automaten die bij de te demonstreren toestellen zijn opgesteld hebben tot taak:

1. het toestel te bedienen en de goede werking te controleren;
2. de verschillende licht- en geluidseffecten in- en uit te schakelen;
3. het bandloopmechanisme van de centrale magnefoon in- en uit te schakelen.

Doordat de automatische demonstraties verschillend van karakter zijn is het niet mogelijk te werken met één standaard automaat. Wel komen in de automaten een aantal standaardschakelingen voor die echter weer op ondergeschikte punten van elkaar kunnen verschillen. Het is niet mogelijk in dit korte bestek alle mogelijke schema's te behandelen. Interessanter is het, hier de verschillende schakeltechnische problemen na te gaan die zich bij de automatische demonstraties voordoen.

4.2. *Het inwerking stellen van een automatische demonstratie.*

Een automatische demonstratie wordt in werking gesteld door het inwerpen van een stuiver in een muntautomat. Hierdoor wordt voor een moment een elektrisch contact gesloten. (fig. 11)¹ De automaat verricht daarop een aantal handelingen. Hij telt met een gesprekkenteller de ingeworpen stuiver, schakelt de blikvanger uit en het bandloopmechanisme van de centrale magnefoon in. Wanneer het toestel behalve automatisch, ook met de hand gedemonstreerd moet kunnen worden, moeten de bedieningsorganen hiervan tijdens de automatische demonstratie buiten werking worden gesteld. Gecomplieerder wordt het wanneer de bezoeker een keuze kan maken uit vier talen, helgeen het geval is bij de automatische inleiding op de uitstalling „sortering van de brievenpost”. Hierbij zijn vier muntautomaten opgesteld, voor elke taal één. De automaat zorgt door onderlinge blokkering van de elektrische contacten van de muntautomaten dat slechts één taal tegelijk ingeschakeld kan worden.

4.3. *Het geheugen.*

De handelingen moeten tijdens de demonstratie in een bepaalde volgorde plaats vinden Deze is vastgelegd in een geheugen bestaande uit een elektro-magnetische stap-schakelaar, de zgn. programmakiezer. Hiervoor worden stap-schakelaars met 52 uitgangen uit de S.H.-telefoonautomaten gebruikt. Mocht het aantal handelingen groter dan 51 zijn dan worden twee of meer exem-

¹) De muntgleuf van de stuiverautomat kan horizontaal of vertikaal worden aangebracht.

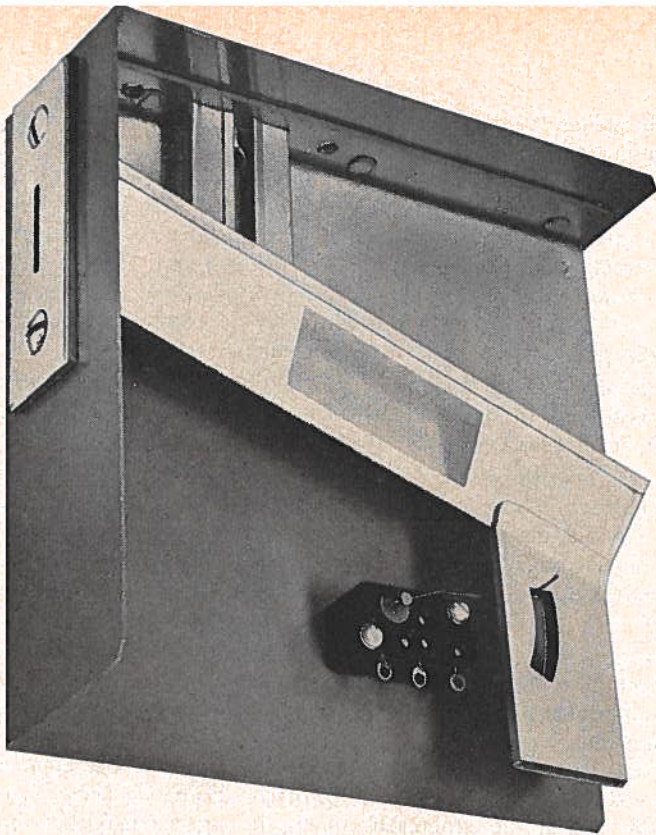


Fig. 11 De stuiverautomaat.

plaren gebruikt. De vijfdelige contactarm van de programmakiezer beweegt zich onder commando van de besturingssignalen stapsgewijs langs vijf rijen contacten. Op deze wijze kunnen in opeenvolging verschillende elektrische circuits gelijktijdig gesloten worden. Daar het aantal handelingen meestal kleiner is dan een veelvoud van 51, draaien de programmakiezers aan het eind van de demonstratie door naar de beginstand.

4.4. De synchronisatie.

Het spreekt vanzelf dat de handelingen overeen moeten komen met de gesproken uitleg. Technisch gezien eindigt de correlatie tussen het commentaar en de besturingssignalen op het moment dat de weergavekoppen de magnetische band aftasten. Daarna volgt elk een eigen weg, d.w.z. het commentaar wordt versterkt en vervolgens door één of meer luidsprekers weergegeven, terwijl de besturingssignalen in een tweede versterker omgezet worden in gelijkstroomimpulsen waarna zij de programmakiezer in de automaat besturen. Het kan voorkomen, dat op deze lange weg stoorsignalen in besturingsimpulsen worden omgezet of dat noodzakelijke impulsen wegvallen. In beide gevallen zijn de handelingen niet meer in overeenstemming met het commentaar. Blijft dit onopgemerkt en wordt de synchronisatie niet hersteld dan zullen ook de daarop volgende demonstraties verkeerd gaan. Uit de ervaringen die met de proefinstallatie zijn opgedaan bleek, dat hierin voorzieningen getroffen moesten worden.

Het herstellen van de synchronisatie kan op verschillende manieren door de automaat zelf gebeuren. Bij de automatische demonstratie van de post-sortermachine „de transorma” die op 31 maart 1958 in dienst werd gesteld, is uitgegaan van de gedachte dat voor een betrouwbare werking de duur van het besturingssignaal tenminste op 50 m/sec. gesteld moest worden. De werkelijke tijdsduur van het besturingssignaal is 100 m/sec. Deze tijd komt overeen met een handlengte van $9\frac{1}{2}$ cm. Door een plaatselijke verzwakking van de magnetische indrukken op de band kan gemakkelijk een besturingssignaal van deze lengte wegvallen.

Aan de andere kant is de duur van het besturingssignaal weer zo groot, dat door een knik in de band of door een stofje onderbreking kan optreden, waardoor in plaats van één twee impulsen ontstaan.

Door het besturingssignaal uit twee toonimpulsen te laten bestaan wordt in de handhaving van de synchronisatie een belangrijke verbetering verkregen. De automaat is daartoe voorzien van een impulsontvanger die de eerst binnenkomende impuls doorgeeft aan de programmakiezer en de overige die binnen 300 m/sec. volgen inslikt. Daarna staat de impulsontvanger weer gereed voor het ontvangen van het volgende besturingssignaal.

Hiermee is een uit de pas geraakte demonstratie nog niet in het gareel gebracht. De impulsontvanger weet aan de hand van de stand van de programmakiezer wanneer de laatste handeling verricht is. Wanneer een besturingssignaal verloren is gegaan zal de programmakiezer deze stand niet bereiken. Daarom zijn op de magnetische band aan het einde van de uitleg enige extra besturingssignalen aangebracht. Zodra de laatste handelingen zijn verricht brengt de impulsontvanger de programmakiezer in zijn beginstand en slikt de resterende besturingssignalen in.

Nu moet de magnetische band nog gestopt worden. Daarvoor bevindt zich op de band een sluitsignaal dat ter onderscheiding van de besturingssignalen uit tenminste 4 kort op elkaar volgende toonimpulsen bestaat.

Op deze wijze is de synchronisatie aan het begin van elke demonstratie verzekerd en blijft een verstoring hiervan tot een gedeelte van één demonstratie beperkt.

Bij verdere bestudering van dit probleem bleek, dat het mogelijk was de eventuele correctie van de synchronisatie niet aan het eind maar tijdens de demonstratie plaats te doen vinden. Daarvoor worden de besturingssignalen afgewisseld met controlesignalen. Het besturingssignaal bestaat uit een enkele en het controlesignaal uit een dubbele impuls.

De stand van de programmakiezer bepaalt of een besturingsimpuls dan wel een controlesignaal verwacht moet worden.

Staat de programmakiezer in een stand waarin een besturingsimpuls moet komen, dan geeft de impulsontvanger de binnenkomende impuls direct door aan de programmakiezer, die daardoor een stap verder gaat.

Wordt door de stand van de programmakiezer een controlesignaal verwacht, dan stelt de impulsontvanger zich zo in, dat hij de eerste impuls inslikt en de tweede doorgeeft aan de programmakiezer, die dan een volgende handeling inleidt.

Wanneer echter de synchronisatie verstoord is, moet de impulsontvanger kun-

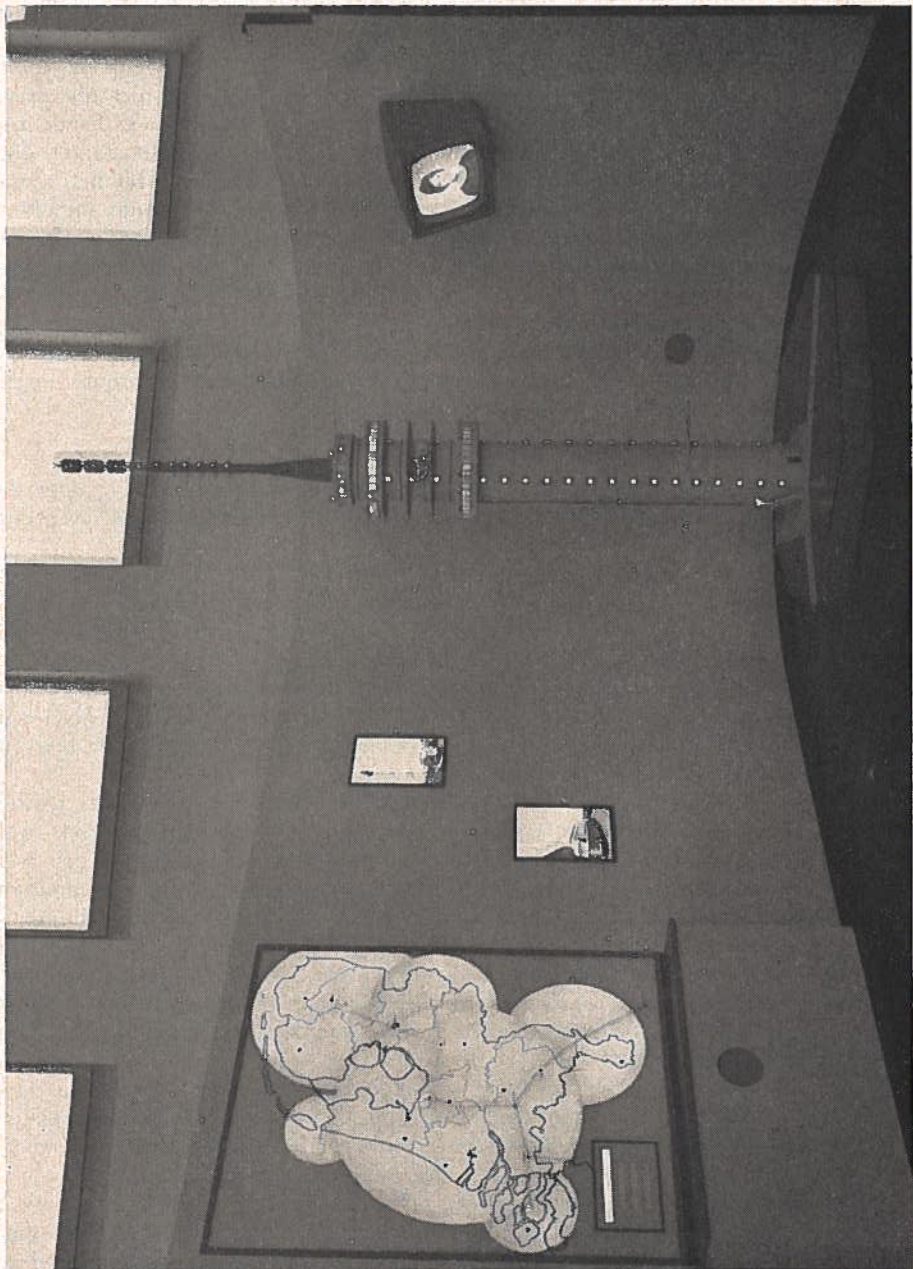


Fig. 12 De demonstratieopstelling van de Radiotoren.

nen vaststellen of de handelingen vóór dan wel achter zijn bij de uitleg. De door ons geconstrueerde impulsontvanger kan dit voor een verschil van één handeling oplossen. Wanneer bijv. de handelingen achter zijn op de uitleg, moet voor het herstellen van de synchronisatie de programmakiezer één extra stap maken. De impulsontvanger geeft in dat geval niet één maar beide impulsen van het eerstvolgende controlesignaal door. Is de handeling daarentegen vóór geraakt op de uitleg, dan moet de programmakiezer één besturingssignaal voorbij laten gaan. Hiervoor is gelegenheid bij het eerstvolgende controlesignaal, waarvan de impulsontvanger dan beide impulsen inslikt om de synchronisatie te herstellen. Een groter verschil dan hierboven aangegeven kan de impulsontvanger niet herstellen. In dat geval komt een bewakingscircuit van de automaat in werking, die de demonstratie uitschakelt en tevens de storing signaleert.

In principe is het mogelijk om op elke twee besturingssignalen een controlesignaal te laten volgen, zodat in elk geval een voldoende waarborg tegen uit de pas raken kan worden verkregen.

4.5. De bediening van het toestel.

Tijdens de demonstratie moet de bediening van het toestel volledig door de automaat geschieden. Het is niet raadzaam het publiek daarbij eveneens handelingen te laten verrichten.

Wanneer de werking van het toestel alleen door elektrische circuits wordt beheerst levert de bediening door de automaat in het algemeen geen grote problemen op. Is het echter gedeeltelijk voor handbediening ingericht, dan dienen hiervoor voorzieningen te worden getroffen.

Een voorbeeld hiervan is de brieven toevoer van de postsorteermachine. Oorspronkelijk gebeurde deze met de hand. Voor de automatisering hebben wij een inrichting geconstrueerd die onder besturing van de automaat de brieven aan de postsorteermachine toevoert.

De bedieningsinstructies die de automaat aan het te demonstreren toestel moet geven zijn zeer uiteenlopend van aard. De eenvoudigste zijn wel het sluiten of verbreken van elektrische circuits. Er kunnen echter ook wel impulsreeksen van verschillende lengten voorkomen bijv. de kiesimpulsen bij de demonstratie van automatische telefooncentrales. De herhalingsfrequentie kan men meestal van een relaisonderbreker afleiden. Maar het kan ook voorkomen dat een serie bedieningsinstructies in de cadans van het toestel moet worden toegevoerd. In dat geval is het noodzakelijk dat het toestel de herhalingsfrequentie in de vorm van synchronisatie-impulsen aan de automaat doorgeeft.

Na elk van deze impulsen ontvangt het toestel een nieuwe instructie. Het is niet raadzaam dergelijke series bedieningsinstructies in de programmakiezer op te nemen. Beter kan hiervoor een apart instructiegeheugen vervaardigd worden bestaande uit één of meer stapshakelaars.

Tijdens de werking van het toestel kan het noodzakelijk zijn de uitleg even te onderbreken, hetzij omdat het mechanisme teveel lawaai maakt, hetzij omdat het toestel zelf de bezoeker iets heeft mee te delen. Gedurende deze onderbreking zou de magnetische band kunnen blijven doorlopen. Is de duur van de onderbreking echter gebonden aan de tijd die het toestel nodig heeft

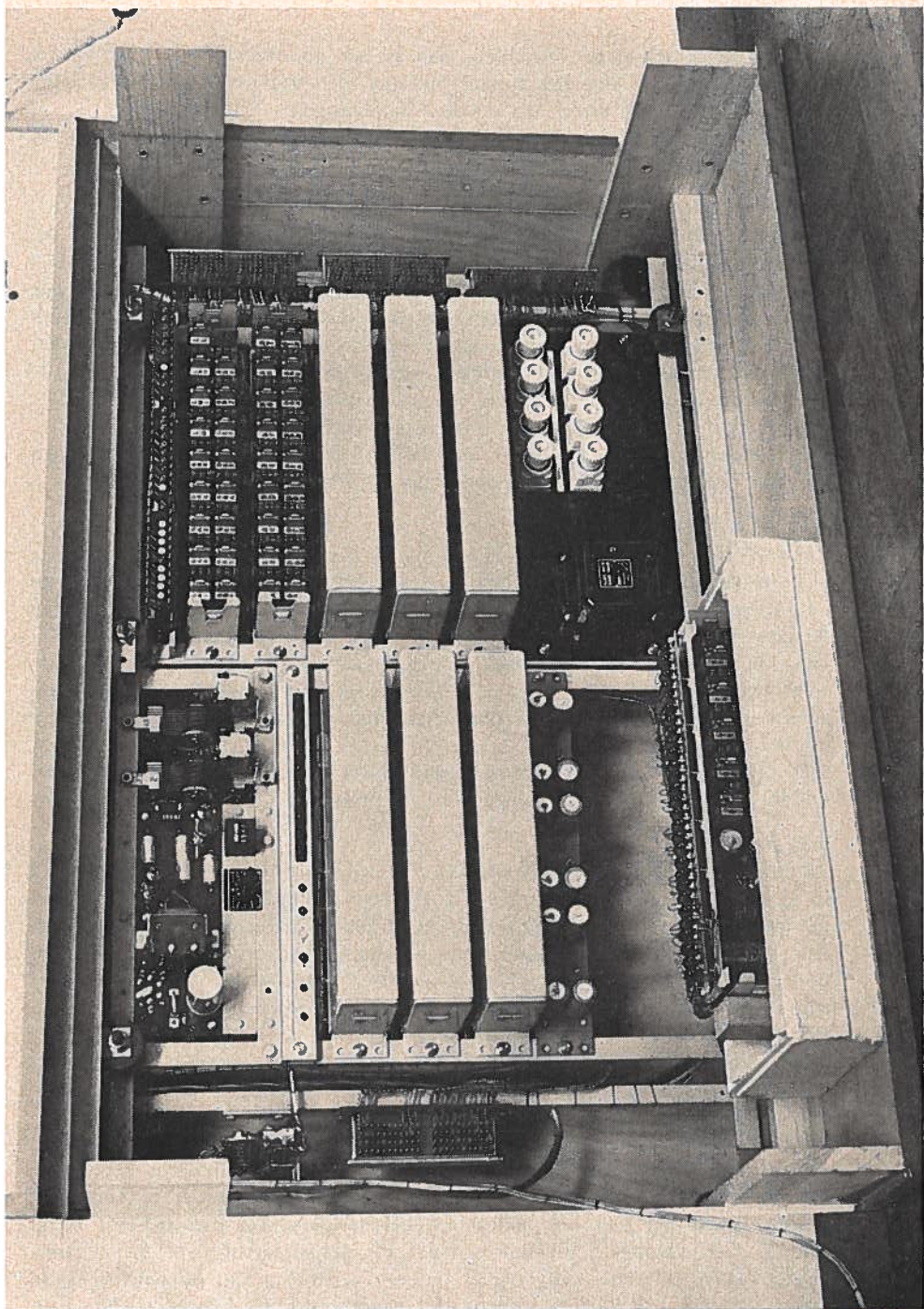


Fig. 13 De automaat van de demonstratie Radiotoren.

om een behandeling te verrichten, dan is het noodzakelijk de magnetische band te stoppen. Door het toestel hiervoor het stop- en startsein te laten geven sluit de uitleg direct aan op deze handelingen.

De controle op de juiste werking van het toestel is opgedragen aan de bewakingscircuits van de automaat (zie 4.8.).

4.6. *Lichteffecten.*

Het in- en uitschakelen van lichteffecten gebeurt door relais onder de besturing van de programmakiezer. In het algemeen kan voor elk lichteffect met één relais worden volstaan. Doordat de lichteffecten meestal gedurende enkele opeenvolgende handelingen moeten blijven zijn deze relais van houdcircuits voorzien. Bij het uitschakelen worden deze circuits door een verbreekcontact van een uitschakelrelais verbroken. Meestal moeten niet alle maar slechts een aantal lichteffecten gedoofd worden. Om dit mogelijk te maken worden de houdcircuits in groepen verdeeld.

Met schakeltechnische middelen kan het effect van bepaalde verlichtingen vergroot worden zoals bij knipperlichten of lopende lichtlijnen enz.

4.7. *Geluidseffecten.*

Zoals in het vorige hoofdstuk is besproken bevindt de luidsprekerversterker zich in de automaat. Deze versterker kan behalve voor het weergeven van de uitleg ook gebruikt worden voor het op luidsprekerniveau brengen van de door het toestel weer te geven signalen en mededelingen.

Daar de aandacht van het publiek ook getrokken wordt naar de richting vanwaar het geluid komt wordt veelal gebruik gemaakt van verschillende verspreid opgestelde luidsprekers die afhankelijk van de plaats van handeling worden ingeschakeld.

Het inschakelen van de gewenste geluidsbron en luidspreker gebeurt door middel van relais onder besturing van de programmakiezer.

4.8. *Bewaking.*

Er zijn verschillende oorzaken die aanleiding kunnen geven tot een storing in de automatische demonstraties, zoals het doorbranden van veiligheidsbanden, het defect raken van een versterker, het breken van een magnetische band, enz. Met eenvoudige bewakingscircuits kunnen deze storingen gesignaleerd en kan de demonstratie gestopt worden. Het publiek wordt dan door middel van de blikvanger met de verlichte teksten „*automatische demonstratie, gestoord*” hiervan op de hoogte gebracht.

Vaak hebben toestellen zelf bewakingscircuits. Om te voorkomen dat een demonstratie voortgang vindt terwijl het toestel gestoord is, moeten deze circuits met die van de automaat gekoppeld worden.

Er zijn ook oorzaken die de goede werking van de automatische demonstratie kunnen verstoren zonder dat de apparatuur daaraan debet behoeft te zijn. Het is soms mogelijk deze storingen door de automaat te laten opheffen, zodat het met het onderhoud belaste personeel niet behoeft in te grijpen. Een voorbeeld hiervan is reeds bij de paragraaf over de synchronisatie behandeld. Hier ging het er om een verstoring van de synchronisatie tussen uitleg en handeling tijdens de demonstratie te herstellen. Het kan

echter ook voorkomen, dat het toestel zelf tijdens een handeling een niet te herstellen fout maakt. Zo kan het bijv. bij de demonstratie van automatische telefooncentrales gebeuren, dat door de automaat gegeven kiesimpulsen de kiezer verminkt bereiken. In dat geval zal de kiezer op een verkeerde uitgang komen te staan, waardoor de volgende situatie kan ontstaan: een telefoongesprek dat in de demonstratie is opgenomen vindt plaats over een verbinding die niet tot stand is gekomen, terwijl de telefooncentrale met zijn bezetton een krachtig protest laat horen. Een bewakingscircuit dat het opbouwen van de verbinding op de voet volgt kan in dat geval de demonstratie stoppen. De magnetische band blijft echter doorlopen. Het publiek wordt door middel van de blikvanger met de verlichte tekst „*automatische demonstratie gestoord, even geduld*” hierop attent gemaakt. Wanneer de magnetische band weer op zijn uitgangspunt is gekomen wordt deze gestopt en de demonstratie kan dan door het inwerpen van een stuiver opnieuw worden gestart.

Bij de demonstratie in vier talen wordt voor elke taal een afzonderlijke magnetische band gebruikt. Mocht een band breken of de bijbehorende versterker defect raken dan wordt door een bewakingscircuit de demonstratie gestopt en de projector op zijn uitgangspunt gebracht.

Daarna kan de automatische demonstratie in een van de niet gestoorde talen opnieuw in werking worden gesteld.

In zalen waar twee of meer automatische demonstraties zijn opgesteld is het hoogst ongewenst wanneer deze tegelijk zouden werken. Om dit te voorkomen zijn de bewakingscircuits van de automaten die zich in één zaal bevinden, met elkaar gekoppeld. Zodra een demonstratie in werking wordt gesteld worden de overige geblokkeerd. De blikvangers van de geblokkeerde demonstraties geven dit door middel van de verlichte teksten „*automatische demonstratie, even geduld*” aan.

De automaat van de demonstratie Radiatoren (stofkappen gedeeltelijk afgenomen; fig. 13) is aan de voet van de wandkaart ondergebracht.

Links onder een geluiddempende kast (kap afgenomen) een relaisonderbreker en een ringschakeling voor de lopende lichtlijnen.

5. Slotbeschouwing.

Tot goed begrip zij aan het slot met nadruk vermeld, dat de automatische demonstraties naast de persoonlijke rondleidingen van groepsbezoeken een aanvullende taak bezitten, die hieruit bestaat, dat individuele bezoekers te allen tijde gelegenheid wordt geboden zonder persoonlijke voorlichting doel en werking van belangrijke toestellen te doorgronden en gade te slaan. Bepaalde automatische demonstraties kunnen echter ook bij rondleidingen van nut zijn, wanneer het bijv. gaat om toestellen, waarvan de bediening een bijzondere vaardigheid eist, die van de rondleiders niet verlangd kan worden. Ook het levendige spel van lichteffecten, die op elk moment de vorderingen in een arbeidsproces aangeven, vermogen meer dan de rondleider met zijn aanwijspijp kan tonen.

Verheugend is het te constateren, dat de automatische demonstraties door het publiek zeer op prijs gesteld worden.

De drie-voltmetermethode voor het bepalen van Z en Q

door W. H. IJDO

60-075

Wil men van een spoel de impedantie (schijnbare weerstand) en de fasehoek Φ tussen de opgenomen stroom en de aangelegde spanning bepalen, dan zou men daarvoor kunnen gebruiken een voltmeter, een ampèremeter en een wattmeter.

Men is dan in staat om door middel van het quotiënt: $\frac{W}{E \times I}$, de $\cos. \Phi$ en daaruit de fasehoek Φ te berekenen.

Wellicht ten overvloede zij nog vermeld, dat $W =$ het werkelijke vermogen in watts en $E \times I =$ het schijnbaar vermogen in VA.

Moet men echter een meting uitvoeren bij circuits waar de beschikbare energie klein is en/of de frequentie hoog, dan treden er verschillende bezwaren op. Deze bezwaren zijn de meeste tijd zo doorslaggevend, dat een eenvoudige meting, zoals hiervoor omschreven, niet meer mogelijk is.

Een moeilijkheid is bijv., dat wattmeters meestal ijzer in hun systeem bezitten; deze meters zijn dan geschikt van 50 Hz tot hoogstens een paar honderd Hz. Verder is hun eigen verbruik hoog, als men rekent, dat bijv. voor hoogfrequentmetingen maar enige mVA of μ VA beschikbaar zijn.

Bij genoemde eenvoudige meetmethodes is ook nog een ampèremeter nodig. Deze meetinstrumenten worden vervaardigd als weekijzer- of als draaispoelmeter.

Meters van het weekijzerprincipe manifesteren dezelfde moeilijkheden als besproken bij de wattmeters.

Voert men wisselstroommetingen uit met behulp van een draaispoelinstrument dan is het nodig, dat voor het gelijkrichten

van de wisselstroom een thermokruis of keerlaagcellen worden gebruikt.

Een stroommeting zal, uitgevoerd met een thermokruismeter, vrij veel vermogen kosten, terwijl keerlaagcellen een grens stellen aan de frequentie waarbij men moet meten.

Wat de voltmeter betreft, kan gebruik worden gemaakt van een buisvoltmeter. Het eigen gebruik van dit type voltmeter is zeer klein, terwijl het frequentiebereik groot is. Een andere gunstige eigenschap is zijn ongevoeligheid voor overbelasting.

Meetschakelingen waarbij dan ook alleen van buisvoltmeters gebruik wordt gemaakt bieden vele voorbeelden.

Gebruikt men voor de drie-voltmetermethode buisvoltmeters, dan moet men wel bedenken, dat deze instrumenten meestal met één der klemmen aan aarde moeten liggen.

Daar dikwijls ook één van de polen van de spanningsbron geaard is, zal de schakeling van fig. 1 zonder meer niet mogelijk zijn. Men moet dan tussen de spanningsbron en de meetschakeling een transformator met te verwaarlozen parasitaire capaciteit schakelen.

De meters V_1 en V_2 kunnen dan buisvoltmeters zijn met aarde aan de punten b en d en de meter V een gevoelige draaispoelmeter met keerlaagcellen.

Vanuit dit standpunt bezien is het te begrijpen, dat de *drie-voltmetermethode* voor het meten van Z en Φ aantrekkelijk is. Wenst men echter een grote nauwkeurigheid, dan zal men zijn toevlucht moeten nemen tot een *brugmeting*.

De meetschakeling.

In fig. 1 is te zien hoe de drie voltmeters moeten worden aangesloten. Be-

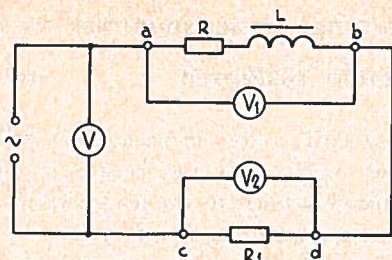


FIG. 1

schikt men niet over drie meetinstrumenten dan kan ook met één instrument volstaan worden. Dit meetinstrument moet dan achtereenvolgens op de drie platen V , V_1 en V_2 aangesloten worden. Het meest geschikt als voltmeter zijn de reeds genoemde buisvoltmeters. Deze meters hebben een ingangsweerstand van één tot enkele M ohms.

Wanneer er maar één meter gebruikt wordt, dan dient als voorwaarde te worden gesteld, dat de stroom door de meter zeer klein moet zijn, daar anders de schakeling sterk beïnvloed wordt en de afgelezen spanningen afwijken van de in werkelijkheid op de verschillende punten heersende spanningen (zie fig. 1). Men moet dan dus wel een meter met een hoge eigen weerstand gebruiken. Echter, ook al gebruikt men drie meters dan moet de door de meter vloeiende stroom klein zijn ten opzichte van de stroom door R en L of R_1 .

Ook met een gevoelige voltmeter, zoals het Philips Universeel meetinstrument P 81700, zijn goede resultaten te verkrijgen.

Bij een wisselspanningmeetbereik van 120 volt is de eigen weerstand van dit instrument $0,2 M\Omega$. De kwaliteit voor wisselspanningmetingen bedraagt $1666\frac{2}{3} \Omega/V$. Deze grote gevoeligheid van een instrument, geen buisvoltmeter zijnde, wordt bereikt door spanbandophanging en een sterk magnetisch veld.

In fig. 1 is tussen de punten a en b de

te meten spoel aangesloten. De ohmse weerstand van deze spoel is er buiten getekend en wordt hier voorgesteld door de weerstand R . L stelt de inductieve reactantie (zuivere inductieve weerstand) voor.

R_1 is een zuivere ohmse weerstand met een bekende en nauwkeurige waarde. Aan te bevelen is een bifilaire gewikkelde draadweerstand. De frequentie van de meetspanning zal in de meeste gevallen 50 Hz bedragen. Deze meetspanning moet aan de lage kant gehouden worden om te grote en onnodige warmte-ontwikkeling, en daardoor beïnvloeding van de weerstanden (temperatuurscoëfficiënt), te voorkomen.

De laagste spanningsgrens wordt bepaald door de gevoeligheid van de te gebruiken meetinstrumenten.

Uitwerking van de meetresultaten.

Het is nu mogelijk om met behulp van de drie spanningen V , V_1 en V_2 de impedantie, reactantie en ohmse weerstand van de spoel op tweeërlei wijze te bepalen.

Ten eerste door middel van de zogenaamde grafische methode en ten tweede door berekening.

De grafische methode.

In fig. 2 is aangenomen, dat de gemeten spanning V_2 50 volt bedraagt, terwijl voor V 80 volt en voor V_1 40 volt is gemeten.

Voor de bekende weerstand R_1 nemen we een waarde van $10 k\Omega$ (10000Ω). De spanning V_2 wordt nu als horizontale lijn A-B uitgezet. Door nu V vanuit A en V_1 vanuit B om te cirkelen vinden we de spanningsdriehoek ABC. Bedenken we, dat de stroom in alle delen van het circuit hetzelfde is en in fase gelijk met de spanning V_2 en de over de weerstand R heersende spanning. V_1

De toepassing van het groepsnummer in de telefooncentrales van de verschillende systemen

60-076

Wanneer een aangeslotene voor zijn bedrijf meer dan één lijn nodig heeft, die op één punt worden bediend, dan is het voor hem en voor ons bedrijf het voordeligst, dat deze *in groepsnummervverband* worden geschakeld.

Voor de firma is het gemakkelijk, dat deze onder één telefoonnummer bekend is. Dit behoeven de cliënten dan slechts te onthouden. Door de groepsschakeling is het dan zò, dat de eindkiezer, bij het bezet vinden van het gekozen nummer, eigener beweging van de overige lijnen nagaat of er een vrije bij is. Hierop wordt dan belstroom uitgezonden en het gesprek gevoerd. Het geeft voor hen dus tijdsbesparing!

Voor PTT is het van belang, dat na het bezet vinden van de eerste lijn niet opnieuw behoeft te worden gedraaid om na te gaan, of één van de andere lijnen vrij is. Het onnodig in beslag nemen van apparatuur wordt er door voorkomen. Bij de lokale handcentrales — welke er niet zoveel meer zijn — worden de nummers meestal achter elkaar genomen, terwijl de klinken in het multipelveld — indien dit in de centrales wordt toegepast — met een wit lijntje worden omgeven. Het maakt daarbij niet veel uit, welke lijn als *het telefoonnummer* zal dienen, doch daar het multipelveld uit stroken met 20 klinken is opgebouwd,

(vervolg van blz. 331)

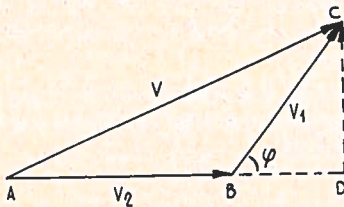


FIG. 2

is dan te ontbinden in de componenten BD en CD, resp. voorstellende I.R. en $I \cdot \omega \cdot L$.

De spanning $I \cdot \omega \cdot L$ (C-D) staat loodrecht op de spanning I.R. (B-D). De driehoek BCD herkennen we nu als de impedantiedriehoek van Z, waarvan iedere zijde met I vermenigvuldigd is.

De zijde CB stelt dus I.Z voor; de zijde CD $\propto I \cdot \omega \cdot L$ en de zijde BD \propto I.R. Het is nu vrij eenvoudig om R, L $\cos \phi$ enz. te berekenen. Immers:

$$I \cdot R_1 : I \cdot R. = AB : BD.$$

Delen we nu de eerste en de tweede term van deze evenredigheid door I dan ontstaat:

$$R_1 : R = AB : BD.$$

$$\text{Hieruit volgt: } R = \frac{BD}{AB} \times R_1 =$$

$$\frac{23,5}{50} \times 10000 = 4700 \Omega.$$

De overige waarden vindt men op dezelfde wijze nl.:

$$\omega L = \frac{CD}{AB} \times R_1 = \frac{32,5}{50} \times 10000 = 6500 \Omega.$$

$$L = \frac{6500}{\omega} = \frac{6500}{2 \times \pi \times 50} = 20,7 \text{ H.}$$

$$Z = \frac{CB}{AB} \times R_1 = \frac{4}{5} \times 10000 = 8000 \Omega.$$

$$\cos. Q = \frac{BD}{BC} = \frac{23,5}{40} = 0,59.$$

(wordt vervolgd).

19	o	o	o	o
18	o	o	o	o
17	o	o	o	o
16	o	o	o	o
15	o	o	o	o
14	o	o	o	o
13	o	o	o	o
12	o	o	o	o
11	o	o	o	o
10	30	50	70	90
09	o	o	o	o
08	o	o	o	o
07	o	o	o	o
06	o	o	o	o
05	o	o	o	o
04	o	o	o	o
03	o	o	o	o
02	o	o	o	o
01	o	o	o	o
00	20	40	60	80
8				

FIG. 1

is het gemakkelijk dat de nummers op eenzelfde strook voorkomen. In fig. 1 is het 8ste honderdtal van

een handcentrale getekend. 812 is het telefoonnummer dat geldt voor de 3 nummers 812 t/m 814. De telefoniste kan heel gemakkelijk zien, dat zij bij het bezet testen van 812, de verbinding ook kan brengen op 813 of 814.

Telefoonnummer 888 is van een aangeslotene, die 5 lijnen heeft. De nummers ervan zijn: 867, 868, 869, 887 en 888. Hier zijn dus verschillende oplossingen mogelijk.

Wanneer het bedieningstoestel dag en nacht bewaakt wordt, kan een gesprek 's avonds ook op elke lijn gebracht worden.

Is er buiten de normale bedrijfsuren bij het bedieningstoestel van de abonnee geen personeel aanwezig, dan zullen de lijnen wel naar 5 van de huistelefoon-toestellen doorverbonden zijn.

In de telefoongids zou dan bijv. kunnen zijn vermeld:

Na 17.30 uur:

867 = Directeur

868 = Boekhouding

869 = Magazijn

887 = Afd. verkoop

888 = Portierswoning.

In dit geval mag de telefoniste dus 's avonds geen ander nummer geven, indien het gevraagde nummer bezet is. Teneinde haar hiervoor te waarschuwen, kan de omlijning in rood worden aangebracht.

De eindkiezers in automatische telefooncentrales bieden de mogelijkheid nummers in groepsverband te schakelen, zij het op verschillende manieren.

Deze kiezers hebben naast de a- en b-armen en -draden voor de spreekverbinding nog een c-arm om na te gaan, of de gekozen abonnee vrij of bezet is. Bij enkelvoudige nummers blijft de kiezer in het laatste geval wel op de gekozen contacten staan, doch de spreek-

draden worden niet doorgeschakeld en de oproeper hoort bezettoon.

Betreft het een nummer dat tot een groepsnummer behoort, dan moet de kiezer ook van de andere lijnen nagaan of er nog een vrije is.

De mooiste oplossing om aan de eindkiezer kenbaar te maken, met een groepsnummer te doen te hebben is die, waarbij de kiezer alléén bij het telefoonnummer van de groep deze wetenschap ontvangt en deze weer verliest, als de laatste lijn getest wordt.

Toen in 1925 bij PTT met de lokale automatisering werd begonnen — het plan van de landelijke automatisering dateert van 1930 — was besloten om nagenoeg alle districten (op Den Haag en Haarlem na) volgens het Siemens-systeem te bouwen. Bij een hef-draaikiezer laat een groepscontact zich het gemakkelijkst op de 4e laag aanbrenge; dit was reden om in het algemeen het telefoonnummer van een groep op 41 te laten eindigen.

Bij de ATE-kiezer is de mogelijkheid om nummers in groepsverband te schakelen, het beste opgelost.

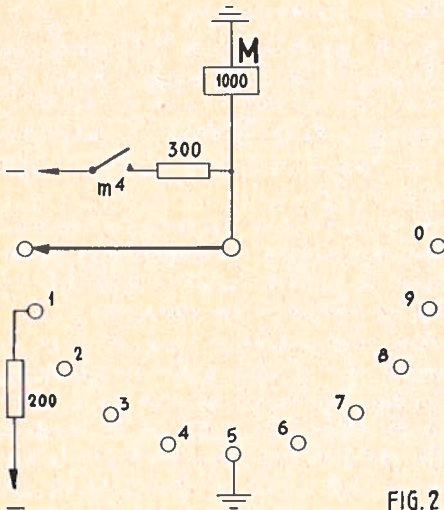


FIG. 2

Hier is de eindkiezer met een vierde arm (m-arm) uitgerust, terwijl de contactenbank naast 100 a-, b- en c-contacten ook 100 m-contacten heeft. Wanneer men bij deze kiezer van bijv. de nummers 41 t/m 45 een groep wil maken, dan wordt het m-contact van abonnee 41 via een weerstand van 200 ohm aan batterij gelegd en van nummer 45 aan aarde; zie fig. 2.

Wordt nummer 41 gekozen, dan komt in de eindkiezer het M-relais op, dat zichzelf houdt via een m4-contact. Blijkt de abonnee in gesprek te zijn, dan zorgt het nu gesloten — niet getekende — contact m2 ervoor, dat de kiezer nog een stap maakt, om ook van 42 na te gaan of het vrij of bezet is. In het laatste geval wordt weer doorgeschakeld naar 43, want het M-relais is nog steeds op.

Zouden alle 5 lijnen van deze abonnee bezet blijken, dan wordt in stand 45 het M-relais tot afvallen gebracht door de kortsluiting via de aarde op de m-arm, waardoor dit nummer weer als een enkelvoudig nummer wordt behandeld.

Kiest men overdag of 's avonds niet 41, maar één van de andere lijnen, dan worden de armen van de eindkiezer op deze contacten gesteld. Daar het M-relais nu niet op is, gedraagt hij zich als bij een enkelvoudige aansluiting, d.w.z. als het nummer in gesprek is stapt de kiezer niet verder en geeft bezettoon.

Voor de aangeslotene is deze schakeling de meest praktische. Wanneer men de 5 netlijnen buiten de bedrijfsuren doorschakelt naar 5 huistelefoon toestellen als in onderstaand voorbeeld:

2741 = *Groothandel Jansen*

Na 17.30 uur:

2741 = Portierswoning

2742 = Expeditie

2743 = Magazijn

2744 = Woonhuis Adj. Directeur

2745 = Woonhuis Directeur.

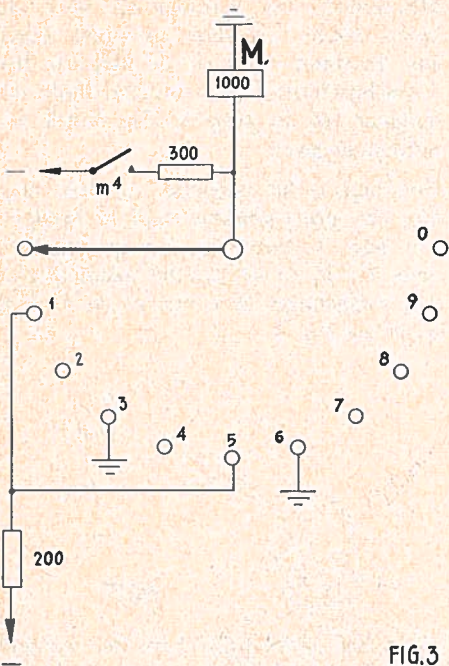


FIG. 3

dan wordt men, als het Magazijn op nummer 43 in gesprek blijkt, niet doorgeschakeld naar de Adj. Directeur. Op de expeditie kan wel eens een onnodige oproep binnenkomen als de Portier op 2741 gekozen is en in gesprek blijkt te zijn.

Op elke laag van de hef-draaikiezers zijn 10 contacten aangebracht. Van de 4e laag wordt bij ATE nummer 49 echter als testnummer van het eerste vijftigtal gebruikt, zodat alleen de nummers 41 t/m 48 tot één groep kunnen worden geschakeld. Er zijn echter slechts weinig abonnees die 8 of méér lijnen hebben. Het merendeel van de groepsnummers heeft maar 2 of 3 lijnen. Op de 4e laag kunnen dan ook 2 groepsnummers, nl.

41 en 45 verbonden worden, zoals in fig. 3 getekend. Nummer 41 bestaat uit 3 lijnen, nummer 45 uit 2 lijnen.

In *BTM 7D-centrales* worden draaikiezers toegepast met 100 uitgangen; deze draaien na afloop van het gesprek naar de nulstand. Voor elk nummer zijn in de contactenbank 5 contacten aanwezig, welke als a-, b-, c-, d- en e-contact worden onderscheiden.

Achter elkaar liggende nummers — echter van eenzelfde tiental — kunnen in groepsverband worden geschakeld door de e-contacten daarvan aan aarde te leggen. In de praktijk voert men dit aldus uit: de betrokken e-draden worden met een blank draadje onderling verbonden en op het eerste e-contact wordt dan ook nog aarde gebracht; zie fig. 4.

Het eerste nummer wordt als telefoonnummer in de gids vermeld; als dit gedraaid wordt, stelt de kiezer zijn armen hierop in en draait automatisch door, als het nummer reeds in gesprek is.

Kiest men één van de andere nummers dan wordt de kiezer wel hierop ingesteld, maar is dit nummer in gesprek dan draait de kiezer verder.

In vorenstaand voorbeeld kan men dus bij de Directeur uitkomen, als men de Adj. directeur gedraaid heeft. Met het oog hierop zou men de Directeur méér vooraan in de serie kunnen plaatsen; echter ook niet op 42, omdat dit nummer nog wel eens gebeld wordt als men na het kiezen van 41 dit nummer bezet vindt.

Wanneer de firma deze vorm van nachtschakeling te lastig vindt en de kosten van een extra voorziening wil betalen,

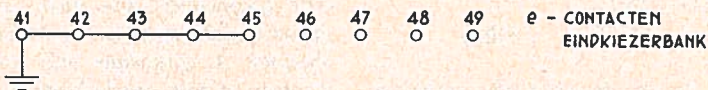


FIG. 4

dan zou men het groepsverband 's avonds kunnen opheffen door de aarde van de e-draden weg te nemen.

De *hef-draaikiezer van het directe systeem* heeft in de contactenbank 3 armen, de a-, b- en c-arm. Daarnaast is er een kortere contactarm voor het zgn. meervoud-(MK-)contact, welke binnen de boog van de gewone contacten draait. Op elke laag bestaat de mogelijkheid een

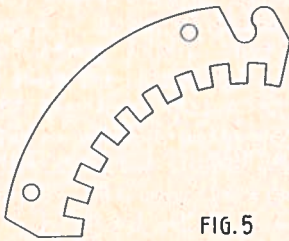


FIG. 5

segment met 9 contacten (fig. 5) voor deze contactarm aan te brengen; is dit uitgevoerd, dan worden alle nummers in de betreffende laag als groepsnummer afgetest, als het eerste nummer is gedraaid.

Daar men bij de aanvang van de automatisering de 4e decade aangewezen heeft als meest geschikte laag voor het aanbrengen van zulk een segment, eindigt het telefoonnummer van een groep in de regel op 41.

Wil men een groepsnummer van bijv. 3 lijnen inrichten (41, 42 en 43), dan knipt men met een daarvoor geeigende

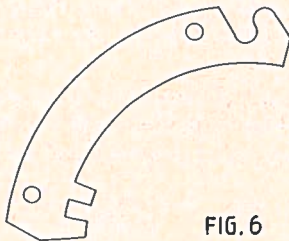


FIG. 6

tang het 3e en de volgende contacten weg (fig. 6). In stand 41 en 42 is het

MK-contact dus gemaakt en stapt de kiezer verder als deze nummers bezet zijn. In stand 43 is via de MK-arm het doorschakelcircuit onderbroken. Blijkt dit nummer ook in gesprek, dan wordt bezettoon gegeven.

Ook hier is het mogelijk op deze laag nòg een groepsnummer aan te brengen van bijv. 3 lijnen en wel op de nummers 45, 46 en 47. Uit het segment zijn dan weggeknipt de contacten 3, 4, 7, 8 en 9; zie fig. 7.

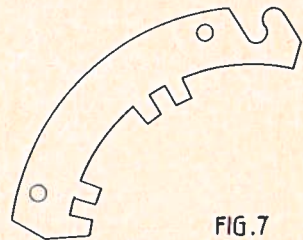


FIG. 7

Voor het aanbrengen van dit segment moeten alle eindkiezers uit de kolom genomen worden, hetgeen veel tijd kost.

Aan het verzoek, het groepsverband telkens tijdelijk te onderbreken, kan dus in dit geval niet worden voldaan.

Draait men een ander nummer van de groep dan het eerste, dan komt de kiezer wel direct op dit andere nummer; is dit evenwel in gesprek, dan stapt de kiezer ook verder. Hier is geen enkele oplossing mogelijk om voor de nacht iets speciaals te doen.

In het *UR-systeem* is de eindkiezer ook als draaischakelaar met 100 uitgangen uitgevoerd; deze heeft echter geen nulstand. Hij heeft 4 contactarmen en elke uitgang heeft in de bank ook 4 contacten, nl. de a-, b-, c- en d-contacten.

Alle d-contacten zijn naar een verdeler gevoerd, waarop in een pertinaxplaat per abonnee 4 contacten zijn aangebracht, waarvan er met een U-klem twee kunnen worden doorverbonden; zie fig. 8. De

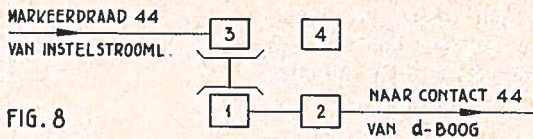


FIG. 8

contacten 1 en 2 zijn achter de plaat met elkaar verbonden. Het d-contact van de betreffende abonnee — laten we 44 veronderstellen — is op contact 2 gesoldeerd, de 44ste markeerdraad van de insteloverdrager aan contact 3.

Wordt nummer 44 gekozen, dan draait de eindkiezer zolang, tot hij op een d-contact spanning vindt. Dit moet in dit geval op contact 44 zijn en daarvoor is op de d-verdeler links een U-klem geplaatst tussen de contacten 1 en 3; zie fig. 8.

Door bij alle in dienst zijnde nummers deze U-klem „links” te plaatsen — contacten 1 en 3 doorverbonden — test een eindkiezer op het gekozen nummer.

Van alle vrije nummers staat de U-klem „rechts” — contacten 2 en 4 doorverbonden. Aangezien contact 4 een loze pen is, kan de eindkiezer niet testen, totdat na ca. 0,5 sec. — dat is na 2 omwentelingen — spanning aan contact 100' wordt gelegd; de eindkiezer stopt hierop en de abonnee hoort informatie-ton.

Is het gekozen nummer bezet, dan kan de eindkiezer in de eerste instantie niet testen op dit nummer en draait dus door. Ook weer na ca. 0,5 sec. — dus na ca. 2 omwentelingen — krijgt de eindkiezer wel gelegenheid om op het gekozen nummer te testen, doch de spreekdraden worden nu niet doorverbonden en de oproeper hoort bezettoon. Hoe kan men hier nu enkele nummers met nummer 44 in groepsverband brengen, bijv. 04, 24, 64 en 84?

In feite heel eenvoudig, door de markeerdraden van 04, 24, 64 en 84 los te

nemen en die van 44 ook te schakelen op deze contacten.

Dit kan op de d-verdeler geschieden door van deze vier nummers de U-klemmen „rechts” te plaatsen en achter op de verdeler de contacten 4 met een draadje onderling te verbinden; zie fig. 9.

Brengt men bij nummer 44 dan ook

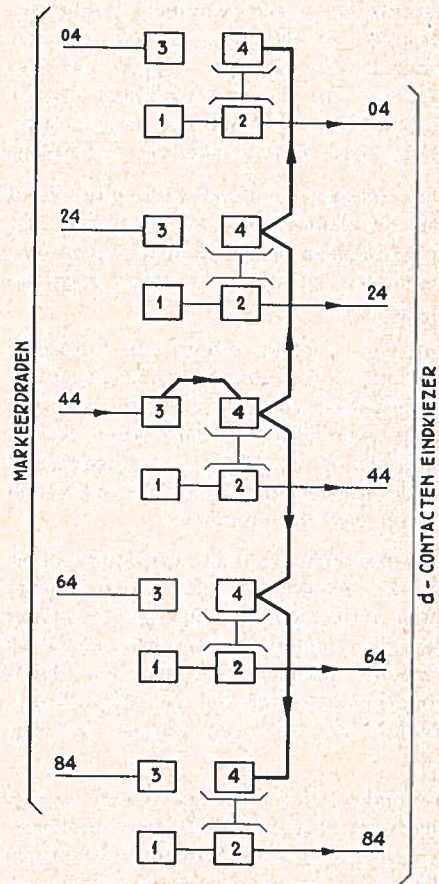


FIG. 9

nog een stropje aan tussen de contacten 3 en 4, dan worden dus alle vijf d-uitgangen gemarkeerd door nummer 44.

De eindkiezer draait na een gesprek niet naar een nulstand, doch blijft op de laatst gebruikte uitgang staan. Om deze reden worden de lijnen van een groepsnummer gelijkelijk over de boog verdeeld, zoals in vorenstaand geval. Kiest een oproeper 44, dan zal de eindkiezer, als deze op contact 45 staat, niet eerst een gehele omwenteling maken om 44 te zoeken om dan met het testen van de andere nummers te beginnen, doch hij test op het eerste nummer dat hij tegenkomt, in dit geval op 64. Bij een snelheid van ca. 300 stappen per sec. betekent dit, dat de eindkiezer in dit voorbeeld $20 \times 1/300 \text{ sec.} = 66 \text{ msec.}$ nodig heeft om de abonnee te vinden.

De telefoniste aan het bedieningstoestel van de abonnee zal dus bemerken, dat de gesprekken op willekeurige lijnen binnenkomen en dus niet altijd eerst op de 1e lijn.

Uit fig. 9 blijkt echter ook duidelijk, dat de andere nummers van de groep onbereikbaar zijn al worden ze gekozen; draait men bijv. 64, dan wordt de uitgang 64 op de d-boog niet gemarkeerd en de oproeper hoort dan informatietoon als bij een vrij nummer.

Om deze reden kan zulk een aangeslotene in de telefoongids niet zonder meer laten vermelden, dat bijv. na 17.30 uur bepaalde onderdelen van het bedrijf op bepaalde nummers bereikbaar zijn. Hiervoor wordt echter wel de volgende oplossing aan de hand gedaan; zie fig. 10.

Veronderstellen we, dat buiten de bedrijfsuren het woonhuis van de Directeur met nummer 64 wordt doorverbonden, dan kan dit in de gids worden vermeld.

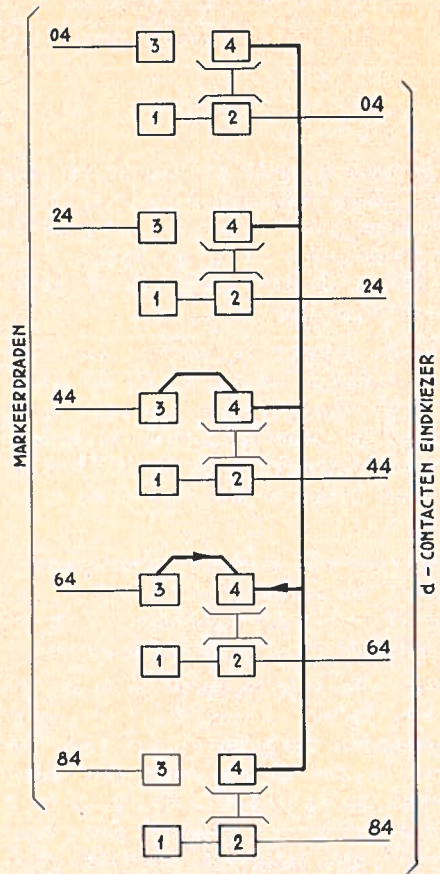


FIG. 10

Teneinde de spanning op de markeerdraad 64 op klem 3 gelegenheid te geven op klem 2 van dit nummer te komen, wordt tussen klemmen 3 en 4 een keerlaagcel aangebracht, welke de stroom van 3 naar 4 wel doorlaat, doch niet in omgekeerde richting. De eindkiezer test dus op nummer 64 wanneer dit wordt gekozen.

Zonder verdere voorziening zou men de testspanning van 64 echter ook op de andere nummers van de groep hebben gebracht, zodat de eindkiezer ook daar

kan testen. Daarom brengt men tussen het doorverbindingsstropje en klem 4 ook nog een keerlaagcel aan, waardoor de spanning van contact 64 niet op de andere nummers kan komen, doch omgekeerd schakelt men 64 niet uit het groepsverband met nummer 44.

Overdag niet, maar ook 's avonds niet!

En is dat een groot bezwaar.

Draait een oproeper na sluitingstijd nummer 44 en de eindkiezer staat op de contacten 45 t/m 64, dan komt de oproep evenals overdag op 64 binnen.

Aan dit bezwaar zou grotendeels tegemoet te komen zijn, als men het voordeel van het over de gehele bank verdeeld zijn van de 5 lijnen en dus het snel bereikt zijn van de abonnee laat varen.

Geeft men de abonnee nl. evenals voorheen de 5 nummers 41 t/m 45, dan is er zeer veel kans — echter geen 95 op de 5 — dat de kiezer niet op één van deze nummers staat. Kiest men dus 41, dan is dit nummer voor de eindkiezer — als deze niet toevallig op 41 t/m 45 staat — het eerst aan bod om te worden nagegaan of het vrij of bezet is.

Brengt men het toestel in het woonhuis van de Directeur dan met een nachtschakeling op het laatste nummer aan, dan is de kans van onnodig lastig vallen van deze functionaris wel zeer gering.

Doch overdag moet de eindkiezer voor de vele oproepen naar nummer 41 telkens een groot deel van de boog afleggen, alvorens dit groepsnummer van 5 lijnen te bereiken, waardoor men van het snelle werken van de eindkiezer niet meer profiteert. Geen mooie oplossing dus!

Het komt ook nog wel eens voor, dat de eerste lijn van een groep gestoord

raakt, zonder dat deze voor de eindkiezer bezet gemarkeerd wordt. Bij alle andere systemen is de abonnee dan voor een oproeper pas bereikbaar als iemand anders op nummer 41 de vrijtoon staat te beluisteren en gaat mopperen, dat de opgeroepene geen antwoord geeft.

Bij de UR-kiezer is het nu juist zo mooi, dat alle 5 lijnen een evengrote bereikbaarheid hebben bij verdeling over de gehele bank.

De conclusie uit vorenstaand artikel is, dat de eindkiezer van het ATE-systeem de enig goede oplossing biedt en dat er voor de andere systemen nog gelegenheid is, met ideeën voor de dag te komen.

Een oplossing, welke voor alle systemen kan gelden, zou de volgende kunnen zijn:

Wanneer er bij de abonnee een doorlopende portiersbewaking is, dan is het 't gemakkelijkst, dat het bedieningstoestel in de portiersloge is aangebracht. Er is dan dag en nacht bediening, zodat voor namen van personeelsleden met een woningaansluiting op de huisautomaat in de gids het dagelijkse telefoon(groeps-)nummer kan worden vermeld.

Is het voor de portier lastig overdag het toestel te bedienen, dan zou men na sluitingstijd de — op de verschillende lijnen — binnenkomende oproepen naar het toestel van de portier kunnen dirigeren. Hij kan dan ook naar elk ander toestel doorverbinden.

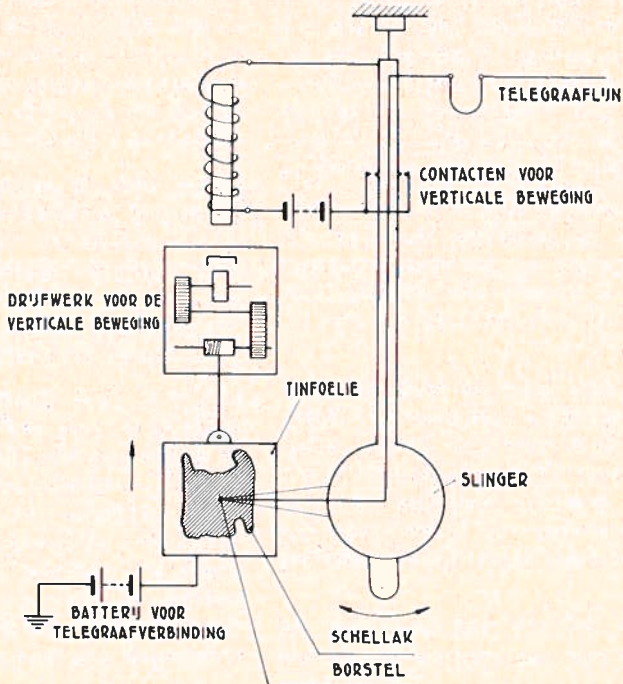
Indien er geen doorlopende bewaking aanwezig is, doch wel enige woonhuizen op de huisautomaat zijn aangesloten, dan zou men — teneinde niet doorlopend dezelfde ambtenaar met de telefoon lastig te vallen — bij het bedieningstoestel een schakelaar voor bijv. 3 standen kunnen plaatsen, waarmee men dan naar believen één van 3 woonhuizen als centraal nachttoestel kan schakelen.

BEELDTELEGRAFIE

De beeldtelegrafie is al oud. Reeds in 1842 stelde Alexander Bain een beeldtelegraafstelsel voor dat, hoewel het uiteraard nu primitief aandoet, toch alle elementen bevat, die men bij de tegenwoordige installaties aantreft. Deze Bain is overigens een mannetpesputter geweest op het gebied van de telegrafie. De onderstaande opsomming geeft een indruk van de zaken waarmede hij zich heeft beziggehouden.

1843. *Naaldtelegraaf* (ander principe dan de vinding van Cooke en Wheatstone). In gebruik geweest op enkele spoorweglijnen in Engeland.
1843. *Druktelegraaf*. Brengt alleen cijfers over. Letters worden in cijfers omgezet.
1846. *Electro-chemische telegraaf*. Veel gebruikt in Engeland en Amerika. Een schrijfstift drukt continu tegen een voortgetrokken papierstrook, die chemisch geprepareerd is. Het seinen geschiedt met een morsesleutel. Bij stroomdoorgang vormt zich op het geprepareerde papier een blauwe streep.
1846. *Bain maakt als eerste gebruik van een geponste papierstrook voor het overzien van telegrammen.*

Figuur 1 laat duidelijk de werking van Bain's beeldtelegraafstelsel zien. Een metalen borstel, verbonden aan een slinger, tast hierbij het beeld af dat uit geleidende en niet-geleidende gedeelten bestaat. Na elke halve periode van de



slinger zorgt een contact voor de verplaatsing van het beeld in verticale zin. De slinger van de beeldontvanger heeft dezelfde slingertijd. Bovendien moeten beide slingers in fase zijn.

De informatie die een beeld bevat kan niet ineens worden overgebracht. Er is tijd voor nodig. Dit geldt ook voor een bijzondere vorm van beeldtelegrafie — de televisie!

Bovendien wordt ook niet het gehele beeld overgebracht.

Men volstaat met het overbrengen van de variërende zwarting zoals die te vinden is op een aantal lijnen waarin met het beeld verdeelt. De kunst is om de lijnhoud zo nauwkeurig mogelijk in spanningsfluctuaties te vertalen. Hierbij gaat het vooral om een lineair verband tussen zwarting en spanning.

De spanning kan echter niet alle veranderingen nauwkeurig volgen. Een plotselinge overgang van zwart naar wit bijv. zal een scherpe spanningsstoot betekenen. Een dergelijke stoot bevat hoge frequenties. Het is de vraag of de ter beschikking gestelde transmissieweg deze hoge frequenties doorlaat.

Laten wij even aannemen dat dit inderdaad het geval is.

Er is echter nog een ander beletsel voor de natuurgetrouwe overdracht van scherpe overgangen.

Bij het toestel van Bain is dit te vinden in het aanrakingsoppervlak van de metalen borstel. Bij de moderne installaties is het de grootte van de aftastende lichtvlek, die roet in het eten gooit.

Bezien wij daartoe figuur 2.

De hoeveelheid licht die de fotocel na reflectie ontvangt, is afhankelijk van de zwarting in het punt dat door de vlek wordt belicht.

De lichtvlek kan niet willekeurig klein gemaakt worden. Dit nu beïnvloedt de wijze waarop scherpe overgangen worden weergegeven.

Laten wij als voorbeeld eens het aftasten van enkele zwarte balken beschouwen (zie figuur 3).

Bij een oneindig kleine lichtvlek zou de uitgangsspanning rechthoekig zijn. In de praktijk zal deze spanning schuine flanken vertonen. De scherpe ondergang verdwijnt.

Een meer geleidelijke overgang van licht naar donker en omgekeerd wordt ontvangen.

Gaat men echter uit van een niet te klein beeldformaat dan valt deze vervorming wel mee. De afmetingen van het over te seinen beeld zijn dan groot ten opzichte van de lichtvlek.

De door de C.C.I.T. aanbevolen afmetingen zijn dan ook royaal, nl. 130×180 mm.

Laten wij eens nagaan wat de hoogste repetitie-frequentie is die wij kunnen verwachten in een beeldkanaal waarin gewerkt wordt volgens de aanbevelingen van de C.C.I.T.

De diameter van de zendtrommel is dan 66 m/m. De trommel maakt één omwenteling per seconde. Het optische systeem verschuift daarbij $3/16$ m/m in horizontale richting. De afstand tussen de lijnen is dus ook $3/16$ m/m. Het totale lijnental voor een foto 130×180 m/m is dan ca. 693. Ter vergelijking, een televisiebeeld telt 625 lijnen. In horizontale zin hebben wij

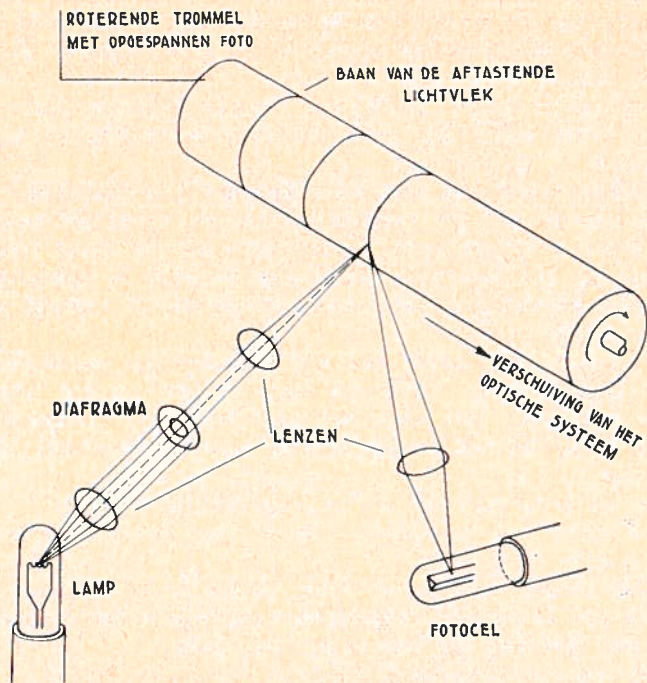


FIG. 2 HET AFTASTEN VAN EEN BEELDOPPERVLAK

16/3 beeldelementen per m/m. Verticaal gezien willen wij een even fijne verdeling hebben. Het heeft dus zin de installatie zo te ontwerpen dat langs de lijnen ook 16/3 beeldelementen per m/m kunnen worden weergegeven.

De omtrek van de trommel is ≈ 207 mm ($0 = \eta \times d$).

Per seconde wordt dus 207 m/m afgelegd. Het aantal elementen dat wordt afgetast is dus $207 \times 16/3 = 1104$ per seconde.

De hoogste frequentie wordt opgewekt wanneer een zwart beeldpunt wordt afgewisseld door een wit, etc. Dit is een periodisch verschijnsel met een repetitiefrequentie $f = \frac{1}{2} \times 1104 = 552$ Hz.

Deze spanning bestaat weer uit een grondgolf of 1e harmonische en vele oneven hogere harmonischen. Gelukkig wordt nog een zeer aanvaardbaar beeld verkregen indien dit wisselspanningsblokje als sinusoïde wordt overgebracht.

Nu, de vervorming ten gevolge van de eindige grootte van de lichtvlek gaat al een heel eind in deze richting.

We kunnen dus zeggen, dat voldoende beeldinformatie te vinden is in een band die ruim 500 Hz breed is.

De overbrenging van een foto 130×180 m/m duurt dan ≈ 639 sec. De frequentieband verdubbelt, wanneer de trommel 120 i.p.v. 60 omwentelingen per minuut maakt. Het overzien van de foto vergt dan de helft van de oorspronkelijke tijd.

Wij hebben dan tijd geruild tegen bandbreedte. Dit gaat altijd op. Zo is de televisie op te vatten, als zeer snelle beeldtelegrafie. De frequentieband die hierbij in beslag wordt genomen is ontzagwekkend breed. De aandachtige lezer zal het nu niet moeilijk vallen te berekenen dat een TV-kanaal vele Mhz beslaat.

Het lijkt een gemakkelijke zaak om een foto-bandje van ≈ 500 Hz in een telefoniekanaal onder te brengen. Wij moeten daarbij echter nog letten op 2 dingen. In de eerste plaats zijn er de verschillen in looptijd voor hoge en lage frequenties binnen een telefoniekanaal. Bij de overdracht van spraak interesseert ons dat nauwelijks. Bij beeldtelegrafie (en T.V.!) ligt de zaak anders. Een samengesteld spanningsverschijnsel zal tijdens de overbrenging van gedaante veranderen, indien bijv. de hogere frequenties later aankomen dan de lage. Het is dus zaak om in het beschikbare kanaal een frequentie-gebied uit te zoeken waarin de looptijdverschillen minimaal zijn. Zo wordt voor draaggolfkanalen een gebied rond 1900 Hz aanbevolen. De beeldinformatieband moet dus verschoven worden. Meestal bereikt men dit door een draaggolfrequentie van 1900 Hz AM te moduleren met de beeldband (0 — ≈ 500 Hz).

De frequentieband die na modulatie ontstaat bevat de draaggolf met boven- en onderzijband. Hiermede is tegelijk de tweede moeilijkheid opgelost; de onmogelijkheid om zeer lage frequenties over te brengen in een telefoniekanaal. Wanneer nl. tijdens een omwenteling alleen maar zwart (of wit) wordt afgetast, geeft de fotocel gelijkspanning af. Frequentietransformatie is dus altijd nodig.

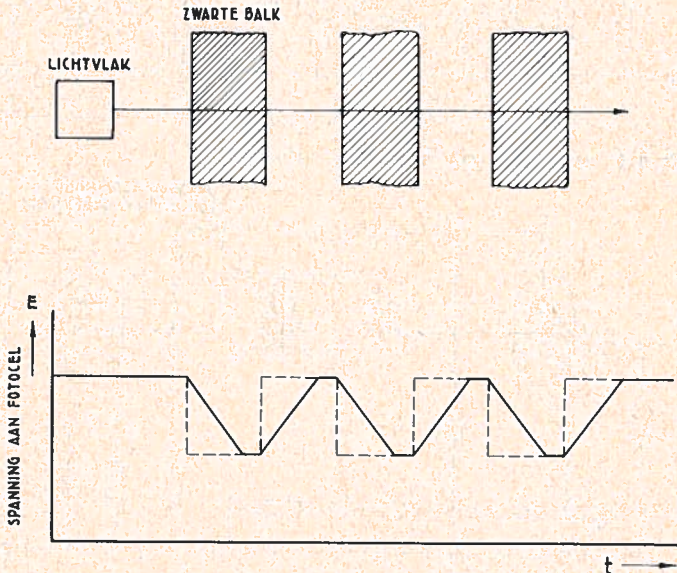


FIG. 3 HET AFTASTEN VAN SCHERP GEDEFINIEERDE ZWARTE BALKEN
 ---- = IDEALE UITGANGSSPANNING

Een voordeel is daarbij, dat de altijd lastige gelijkstroomversterker waarop een fotocel doorgaans is aangesloten, kan vervallen omdat direct gemoduleerd wordt. Zonodig volgt daarna wisselspanningsversterking. De modulatie kan mechanisch geschieden door middel van een sneldraaiende schijf met gaten. Meestal echter moduleert men elektrisch met behulp van een „mengbuis”. Figuur 4 geeft een voorbeeld van beide methoden.

De beeldtelegrafie is bijzonder gevoelig voor niveau-variatis. Verschillen van 0,9 dB geven al een duidelijk zichtbare storing. Ook onderbrekingen, hoe kort ook, zijn hinderlijk.

De invloed van niveau-variatis kan vermeden worden door FM in plaats van AM te moduleren. Weer is 1900 Hz dan de centrale frequentie. „Wit” komt overeen met 1500 Hz en „zwart” met 2300 Hz.

FM heeft vooral zin als de beelden via de radioweg moeten worden overgebracht.

Het zwaartepunt van een goede beeldinstallatie ligt niet in het elektrische deel. Wat dit betreft is er een overeenkomst met de verreschrijver. Ook

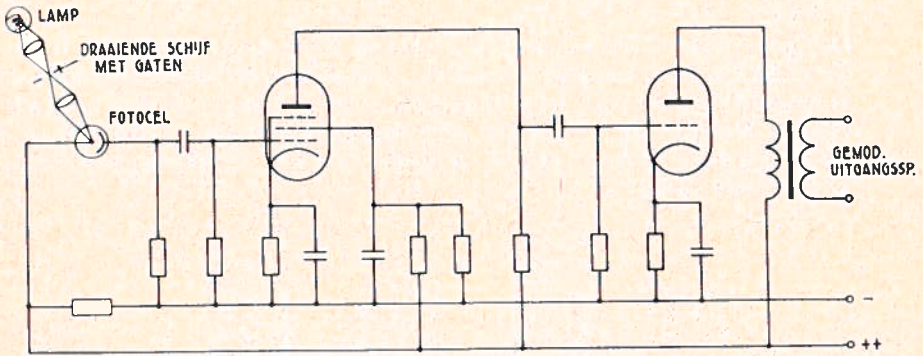


FIG. 4 a SCHAKELING VOOR MECHANISCH MODULEREN

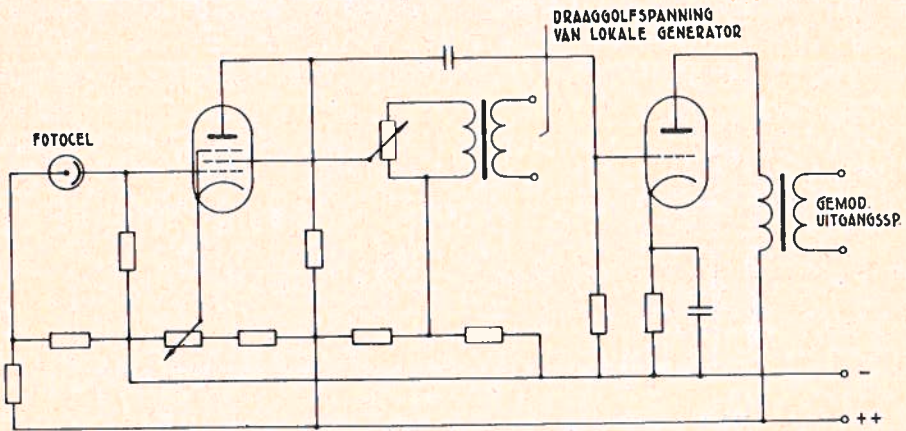


FIG. 4 b SCHAKELING VOOR ELEKTRISCH MODULEREN

bij dit toestel weegt het mechanische deel het zwaarts. Een constante draaisnelheid van de zend- of ontvangtrommel is van groot belang. De instabiliteit van korte duur mag geen grotere afwijkingen veroorzaken dan $\frac{1}{4}$ van de lijnafstand, dat wil zeggen $\frac{3}{64}$ mm. Een zware eis!

De snelheid zelf moet tot op 10 delen per 10^6 constant zijn. Aan deze eisen wordt bij de moderne beeldapparaten zeker voldaan. Het controleren van het synchroon lopen en het geven van fase-correctie signalen is lang niet altijd meer nodig.

Wel moet er natuurlijk voor gezorgd worden de zend- en ontvangtrommel vanuit de zelfde stand beginnen te draaien.

Eigenlijk is in dit artikel maar weinig gesproken over de beeldontvanger. Na het voorgaande zal de werking hiervan wel duidelijk zijn. Voor het variëren van de lichtintensiteit door middel van het inkomende signaal zijn vele, vaak mechanische oplossingen gevonden. (bewegende spiegels, elektrische ge-regelde diafragma's e.d.). Tegenwoordig echter gebruikt men algemeen gas-gevulde buizen waarvan de hoeveelheid uitgestraald licht langs elektronische weg door het signaal gevarieerd wordt. Deze lichtbronnen zijn zoveel mogelijk puntvormig.

De beeldinstallaties zijn veelal voorzien van stemvorkgeneratoren waarvan de omwentelingssnelheid van de trommel wordt afgeleid.

De voor eventuele synchronisatie benodigde frequentie wordt eveneens van de stemvorkfrequentie afgeleid.

Deze frequentie kan niet zonder meer worden overgebracht. Wanneer draag-golfverbindingen in het circuit zijn opgenomen is het altijd mogelijk dat er een kleine frequentieverschuiving optreedt.

Deze moeilijkheid overwint men door het synchronisatiesignaal als modu-latie op de 1900 Hz draaggolf over te brengen.

Aan de ontvangzijde verkrijgt men dan na detectie weer de ongewijzigde synchronisatiefrequentie.

Hoewel als trommeldiameter 66 m/m wordt aanbevolen, treft men in de praktijk vele verschillende doorsnede aan. Een verschil in diameter tussen zender en ontvanger behoeft geen beletsel te zijn voor het overbrengen van beelden.

Indien het quotiënt $\frac{\text{diameter beeldtrommel}}{\text{lijnafstand}}$

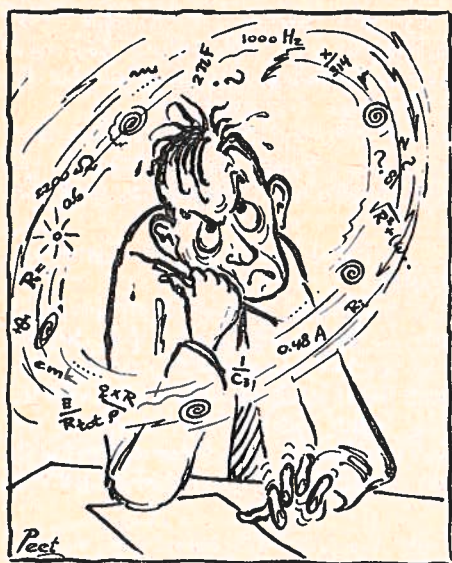
voor beide installaties gelijk is, kan samengewerkt worden. Aan de lezer wordt overgelaten zich hiervan te overtuigen.

Dit quotiënt noemt men de „moduul” van de installatie. De aanbevolen moduul is 352.

Een installatie van enige betekenis is om te schakelen voor verschillende modulen.

De tijd dat PTT zelf beeldtelegraafverbindingen exploiteerde is lang voor-bij. De persbureaus hebben nu hun eigen installaties en zelfs zijn er ver-slaggevers die er met kleine draagbare beeldzenders op uit trekken.

Men maakt echter gebruik van de kanalen die het Staatsbedrijf ter beschik-king stelt en het heeft voor de PTT-technicus zeker zin om eens na te gaan welke eisen het huidige beeldverkeer aan de transmissieweg stelt.



Examenantwoorden

60-078

1. Deze elektrische kachel verbruikt per uur:

$$\frac{4,8}{4} = 1,2 \text{ kWh.}$$

$$I = \frac{P}{E} = \frac{1200}{120} = 10 \text{ A.}$$

$$R = \frac{E}{I} = \frac{120}{10} = 12 \Omega.$$

2. $I = \frac{P}{E} = \frac{240}{60} = 4 \text{ A.}$

$$R = \frac{E}{I} = \frac{60}{4} = 15 \Omega.$$

3. Per uur wordt er 0,5 kWh toegevoerd.
Als de ketel 2 uur wordt aangesloten

krijgen we $2 \times 0,5 = 1 \text{ kWh} = 1 \times 864 \text{ kcal.}$

Om 1 liter water te verwarmen zijn 86,4 kcal nodig.

In deze waterketel worden dus in 2 uur $\frac{1 \times 864}{86,4} = 10$ liter water op 85 °C gebracht.

4. $Q = 0,24 \times I^2 \times r \times t.$

$$I = \sqrt{\frac{Q}{0,24 \times r \times t}} =$$

$$\sqrt{\frac{864000}{0,24 \times 20 \times 2 \times 3600}}$$

$$\sqrt{25} = 5 \text{ A.}$$

$$E = I \times R = 5 \times 20 = 100 \text{ V.}$$

5. $E_k = E_t + (R_l \times I)$

$$48 = E_t + 0,4 \times 25$$

$$E_t = 38 \text{ V}$$

De inschakelstroom $I = \frac{E}{R}$

$$\frac{48}{0,4} = 120 \text{ A.}$$

6. $\cos. \varphi = \frac{\text{werkelijk vermogen}}{\text{schijnbaar vermogen}} =$

$$\frac{P}{P_s}$$

$$0,5 = \frac{P}{30}$$

Het werkelijke vermogen $P = 30 \times 0,5 = 15 \text{ W.}$

* * *

Zo juist ontvingen wij van de uitgeverij de Muiderkring te Bussum de Hollandse vertaling van een Engels boek getiteld: *Briggs Stereo-Handboek*.

En de Hollandse vertaling van het Duitse boek geschreven door Dr. Ing. Frits Bergtold getiteld: *Handboek voor grammofoon- en stereo-techniek*.

Beide handboeken zijn door Ing. D. C. van Reyendam vertaald.

In het stereo-handboek worden de problemen behandeld die zich rond de stereofonie manifesteren.

Een belangrijk: onderwerp, dat steeds meer de aandacht trekt nu men zich voor de geluidskwaliteit en de weergave hiervan meer en meer is gaan interesseren.

De op dit gebied voorkomende problemen worden in dit boek duidelijk gesteld, al zal ons inziens in de eerste plaats de waarde ervan belangrijk zijn voor hen die zich met deze materie bezig houden.

Toch zal ook de „gewone” luisteraar bij het lezen in dit boek geconfronteerd worden met de moeilijkheden op het terrein van de stereofonie en kan hij kennis nemen van de resultaten welke reeds bereikt zijn bij de verbetering van de geluidsheergave.

Wat het tweede te bespreken boek betreft volgen hieronder de hoofdstukken:

- I Fabricage van grammofoonplaten.
- II Groef en naald.
- III Geluidsmodulatie van de groef.
- IV Kwaliteit van grammofoonplaten en het behouden daarvan.
- V Snijfrequentiekarakteristiek.
- VI Totale frequentiekarakteristiek.
- VII De aftastinrichting.
- VIII Naalden- en platenlijtage.
- XI Storende geluiden bij het afspelen.
- X Wat er gebeurt tijdens het afspelen.
- XI Micro- en picogroeven.
- XII Benutten van het plaatoppervlak.
- XIII Correctiefilters en voorversterkers.
- XIV Het aandrijfsysteem.
- XV Platenwisselaars en automatische platen spelers.
- XVI De aandrijfmotoren.
- XVII Ruimtelijk geluid bij de weergave.
- XVIII Platen voor technische doeleinden.

Op uitgebreide wijze worden de genoemde onderwerpen besproken. Ook van dit boek kunnen wij zeggen, dat het een grote waarde vertegenwoordigt voor hen die hun kennis op dit gebied wensen te verdiepen om zodoende tot een sterk verbeterde geluidsheergave te komen.

De handboeken, die zoals reeds werd gezegd bij de uitgeverij de Muiderkring te Bussum besteld kunnen worden kosten respectievelijk f 6,50 en f 7,50. De redactie ziet in deze handboeken een aanwinst op het door de schrijvers en vertaler besproken terrein.

„Elektronische muziekinstrumenten in theorie en praktijk”,

is de titel van een in juli van dit jaar door de Muiderkring uitgegeven boek. De ondertitel van dit boek luidt:

„Elektronische muziek en haar toepassingen”, het werd door H. Meyer jr. en W. Heggie geschreven.

Reeds in 1954 is bij dezelfde uitgever in de serie „Maak het zelf” een boekje getiteld „Electronisch orgel” verschenen.

Steeds meer verschijnen op de Nederlandse markt elektronische muziekinstrumenten, terwijl het aantal „zelfbouwers” eveneens in getal stijgende is. Het is dan ook een goede gedachte van de schrijvers geweest, deze materie eens grondig onder de loupe te nemen en dit boek te laten verschijnen.

Deze grondige aanpak blijkt bijv. als men hoofdstuk II eens opslaat. Hier is niet volstaan met het bijbrengen van de kennis van bepaalde schakelingen, doch de lezer wordt tevens ingewijd in de muziektheorie die de zelfbouwer node bij dit werk kan missen.

De schrijvers hebben zich bij deze algemene voorlichting eveneens tot taak gesteld in deze uitgave het bouwen van het proto type, het elektronische muziekinstrument de OKTAVA, te behandelen.

Verder ziet de inhoud van dit boek er als volgt uit:

Hoofdstuk I	Wat we van de muziek moeten weten.
„ II	Elektronische verwezenlijking.
„ III	De praktische toepassing.
„ IV	Algemene beschouwing van de „OKTAVA”.
„ V	Toongeneratoren.
„ VI	Toetsen en toetscontacten.
„ VII	Nevenstemmen.
„ VIII	Klankvorming.
„ IX	Diversen; speciale effecten.
„ X	Voeding, versterking en weergave.
„ XI	Het stemmen van een (elektronen-) muziekinstrument.
„ XII	Rekenen en berekenen.
„ XIII	Moeilijkheden-aanwijzingen-oplossingen.
„ XIV	Afzonderlijke toepassingen van verschillende eenheden.
„ XV	Het bespelen van de „OKTAVA”.
„ XVI	Verwijzen naar- en verantwoording tot commerciële toepassing

Tabellen.

Literatuuroverzicht.

In dit boekje, dat verlucht is met keurige duidelijke uitslagschema's, foto's alsmede met zo eenvoudig mogelijk getekende constructietekeningen, bevat een schat van onderwerpen die op zeer vakkundige wijze behandeld worden.

De zelfbouwer van een elektronisch muziekinstrument kan dit boek zeker niet ontberen.

Het kan bij de uitgeverij de Muiderkring te Bussum besteld worden. De prijs bedraagt slechts f 7,50, hetgeen dit boek zeker ten volle waard is.

De Redactie.

Wanneer u, waarde lezer, een oude en welbevaren zeerob zou vragen of hij ooit op een der Zeven Zeeën het goede schip Fantastic ontmoet had, zou hij u zeggen: Fantastic? Da's fantasie, bestaat niet. Nu zou hij daar wel en toch ook weer geen gelijk in hebben: de Fantastic is gebouwd, maar zal nimmer varen en wat meer is, ook nimmer te water gelaten worden. Dat zou ook moeilijkheden geven, daar zijn bouwplaats zich 28 mijl landinwaarts bevindt, ver van elk water, en... op een heuveltop, 300 m boven zee-niveau...

Dit is niet een gril van een multi-miljonair maar gevolg van een weloverwogen plan van een ver van alle fantasie verwijderd lichaam als ATT, in het bijzonder van zijn onderdeel, de Bell Telephone Laboratories.

Nu ter zake. Leggen van zeekabels heeft zo zijn problemen, in het bijzonder wanneer het de overbrugging van zo grote afstanden betreft, dat in de kabels onder water versterkers moeten worden opgenomen. Deze moeten zo mogelijk gelijk met de kabels gelegd worden. Het flexibele, langgerekte type versterker werd speciaal ontwikkeld om, reeds tevoren opgenomen in de kabel, met deze mee, uit de tanks en over de trommels, in zee gelaten te worden.

Met de kortere, in stalen omhulsel gevatte versterkers, gaat dat niet, althans niet bij de installaties, waarmee de huidige kabelschepen zijn uitgerust. Wil dit mogelijk zijn — en men zal in de naaste toekomst voor de vergroting van de capaciteit weer de grote stijve eenheden nodig hebben — dan moeten de kabelmachines en wat bij de legging te pas komt speciaal geschikt zijn voor het „doorlaten” van deze gevaarten.

Dat eist veel — en kostbaar — onderzoek. Kabelschepen zijn schaars en duur in het gebruik. Zij dienen niet alleen

voor het „nieuwe werk” maar moeten óók paraat gehouden worden voor herstel van storingen.

Een kabelschip leent zich niet voor rustige studie en het doen van experimenten. Het mag om economische redenen niet langer uit de vaart zijn dan voor het normale onderhoud of een noodzakelijke ombouw strikt is een.

Wat te doen als er geëxperimenteerd móet worden en er persé geen schip voor te vinden is? Dan doet men als Bell Telephone Lab.: men zet, levensgroot, die delen van een schip die men nodig heeft, ergens neer en gaat zijn gang. En zo staat dan, rotsvast aan z'n heuveltop verankerd, Bell's kabelschip boven op een heuvel met de toepasselijke naam Telephone Hill, deel van het terrein voor het openlucht-onderzoek bij Chester N. J. Kabeltanks, dekken, kabelmachines en al hetgeen direct nodig is of te pas komt bij het kabelwerk op de schepen is aanwezig in een constructie met een lengte-over-alles van 70 m en een hoogte van 15.

Dit is de *Fantastic*, slechts in klank gelijk aan de majestueuze White Star Liners. Hier kunnen ontwerpers en uitvinders rustig hun gang gaan.

Geen storm, geen zeeegang..... en dus geen zeeziekte kan het werk stagneren. De in de tanks opgeslagen kabel wordt door de kabelmachines naar boeg- of hekschijf getransporteerd en „te heuvel gelaten”: de kabel glijdt de heuvelhelling af en wordt daar beneden weer op de haspel genomen, hetgeen een getrouwe nabootsing is van het te water gaan van kabels onder invloed van de zwaartekracht. Tijdens deze experimenten worden de voorgeschreven seinen gevoerd, zodat eventuele andere in het heuvelslandschap aanwezige schepen uit de buurt gehouden kunnen worden.....

J. H. Schuilenga.

NEDERLANDS

60-081

door P. v. d. Leest

Zeg met een spreekwoord.

1. Wie kwaad vertelt van zijn familie, benadeelt zichzelf (neus).
2. Als je iets beloofd hebt, moet je het ook doen.
3. Wat uitgesteld wordt, blijft daarom nog niet achterwege (vat).
4. Als je met iets begint, moet je er ook mee doorgaan.
5. Niet iedereen is voor elk werk geschikt (hout).
6. Toezicht maakt, dat de zaken goed gaan. (oog).
7. De eerste winst gaat dikwijls verloren.
8. Men kan lang iets verkeerd doen, maar eindelijk loopt het mis.
9. Niet alles wat mooi lijkt, is ook werkelijk mooi (goud).
10. Als het toezicht ontbreekt, wordt daar misbruik van gemaakt (kat).

Vul een passend werkwoord in:

De woeste novemberstormen hebben een ontzaglijke schade ... Een ploeg arbeiders was bezig met ... van een nieuwe riole-ring. De kassier, die het tekort had aan-gezuiverd, werd van rechtsvervolging ...

De wereldoorlog heeft in de meeste lan-den een onnoemelijk leed ...

De met spanning tegemoet geziene voet-

balwedstrijd werd wegens de onbespeel-baarheid van het terrein ...

Omdat de zieke een zware operatie moet ..., werd hij eerst onder narcose ...

Het faillissement werd ... van de winke-lier, die sinds lang zijn schulden niet meer ...

Hij heeft zich heel wat moeite moeten ..., voordat hij die zware opdracht tot een goed einde had ...

De surveillerende agent meende onraad te ... in een alleenstaande villa.

Vader heeft zijn deelneming ... bij onze burenen, toen ze hun enigst kind verloren. Het is voor een agent een zware opgave om het drukke verkeer op dat kruis-punt in goede banen te ...

Wie ... bewondering voor die onver-saagde ontdekkingsreiziger?

De vertegenwoordiger, die een voordelig contract ... had, kreeg van zijn patroon een gratificatie.

De advocaat, die zijn schulden niet kon ..., is met de noorderzon ...

Graadwoorden.

De student had te veel aan Bacchus ge-offerd: hij was ...dronken.

Je moet me nu eens ...fijn vertellen, wat er gebeurd is.

Er is een ... breed verschil tussen hetgeen je nu beweert en wat je gisteren ver-telde.

De rangeerder raakte tussen twee buffers bekneld en was op ... dood.

De vlaggestok voor het huis waait niet om: hij staat ... vast.

De muur staat niet ... recht: hij geert.

Wat mankeert jou? Je bent ... bleek.

Ik dacht mijn verstijfde ledematen eens lekker te ontdoeien en nu is die kachel ... koud.

Die ... gele das past niet bij een grijs kostuum.

Mijn grootvader is ... oud geworden, maar ziekte heeft hij nooit gekend.

Tot op hoge leeftijd is hij ... gezond gebleven.

Alles in huis zag er ... zindelijk uit. De jongens hadden zich op een berg cokes vermaakt; ze waren ... zwart.

Buiten het dorp ligt een oud kapelletje met een ... schoon genadebeeld.

De vlegel keek ... benauwd, toen hij mee moest naar het politiebureau.

De uitgestrekte ijsbaan lag ... glad te blinken in de winterzon.

...snel vlogen de renners over de baan om de premie te bemachtigen.

Hij is een ... goed mens, die geen vlieg kwaad zal doen.

We waren door een onweer verrast en kwamen ... nat thuis.

Volgens de advertenties krijg je van elke zeepsoort een ... blanke huid.

Meervoud.

De tentoonstelling van (*kunstfoto*) heeft veel publiek getrokken.

Lang hebben de vroede (*vader*) beraadslaagd over de verkaveling van een stuk gemeentegrond.

De (*professor*) van een universiteit worden ook wel (*hoogleraar*) genoemd.

Bij de botsing werden de (*carrosserie*) der auto's versplinterd.

De vereniging heeft verschillende (*periode*) van bloei gekend.

Een bekend kunsthistoricus is tot directeur der (*gemeentemuseum*) benoemd. In dat korenveld nestelen veel (*leeuwe-rik*).

Heb je nog al aardige(*cadeau*) gekregen? De (*coulisse*) vormen een belangrijk onderdeel van het toneeldecor.

De brand in de fabriek van (*olie*) en (*vet*) hulde de omgeving in kwalijk riekende walmen.

De (*begonia*) stonden al in bloei, toen de (*dablia*) nog maar nauwelijks boven de grond kwamen.

Luid roepend holden de (*ako*) met de (*avondblad*) langs de trein.

Duitsland acht het bezit van (*kolonie*) noodzakelijk voor zijn bloei.

Zulke (*luiwammes*) zijn armoedzaaiers in spe.

Waar zij stonden, hoorde je van de harmonie alleen de (*tuba*).

Het comité van voorbereiding heeft in een tweetal (*circulaire*) de burgerij bewerkt.

De oude dame had alleen belangstelling voor haar drie (*poes*).

Er is een nieuwe kazerne voor de (*mar-
rechaussee*) gebouwd.

De bond van (*tandtechnicus*) heeft de
jaarvergadering ditmaal in Utrecht ge-
houden.

Vergelijkingen.

In plaats van hij werd *vuurrood* kan men
ook zeggen: hij kreeg een *kleur als een
boei*.

Vul in:

Met die man kun je niet praten: hij
is zo doof als een ...

Hij heeft een ziekte onder de leden: hij
is zo geel als ...

De huisknecht is te vertrouwen: die is
zo eerlijk als ...

Wat is ze toch gauw op haar tenen ge-
trapt! Om een bagatel wordt ze zo nij-
dig als een ...

Denk niet dat je hem erin zult laten
lopen: hij is zo glad als een ...

Ga toch niet zo te keer! Je schreeuwt
als ...

Dat arme beest ziet niets: het is zo blind
als ...

Heb je het koud kind? Je beeft als ...

De wijnhandelaar heeft aan zichzelf een
goede klant: hij drinkt als ...

Hoe oud is dat kadetje wel? Het is zo
hard als ...

De soldaat presenteerde het geweer en
stond zo recht als een ...

Jullie club wordt ingemaakt, mannetje.
Dat staat zo vast als ...

Als ik een slecht rapport heb, mag ik
in de vakantie niet uit logeren. Dat
is zo klaar als een ...

Wat zij worden moet, mag Joost weten.
Hij is zo dom als ... en liever lui dan
moe.

Toen ze de jongen op een leugen be-
trapt, werd hij zo rood als ...

Hé, waar moet jij naar toe? Je loopt
als ...

Vanmorgen vond ik mijn kanarie in de
kooi, zo dood als ...

Rijm.

Een aardje naar ... Tegen heug en ...


Van de hak op de ... Met pak en ...


Hoog en ... Gepakt en ... In geuren

en ... Te goeder naam en ...

Rectificatie.

Op blz. 312 in de linkerkolom zijn in de 8 t/m 16e regel enkele fouten geslopen.
De regels moeten als volgt worden gewijzigd:

Vorm	Kleur.	Dikte in mm.
	Roodkoper	0,05
	Brons	0,10
	Nikkel	0,15
	Geelkoper (Messing)	0,20
	Nikkel	0,05 (Albis-Werken)

Vorm	Kleur	Dikte in mm.
	Nikkel	0,30
	Brons	0,40
	Geelkoper (Messing)	0,50
	Nikkel	0,60
	Brons	0,70
	Geelkoper (Messing)	0,80
	Nikkel	0,90
	Brons	1.00