



AUGUSTUS 1970

Automatische beantwoordings- apparatuur

door P. J. BOOMGAARD



(Vervolg van blz. 200)

Type IIa

Zoals reeds eerder werd vastgesteld wordt hier verstaan onder een automatisch beantwoordingsapparaat van het type IIa, een apparaat, dat geschikt is voor het geven van een beantwoordingstekst en het registreren van berichten van oproepers op een afzonderlijke bandrecorder. De beleggingstijd per oproep dient de 60 sec. niet te overschrijden, de bewaking van deze tijdslimiet ligt geheel bij het beantwoordingsapparaat, de bandrecorder gedraagt zich in deze passief.

In de eenvoudigste uitvoering van de combinatie automatisch beantwoordingsapparaat-bandrecorder wordt bij een oproep niet alleen de beantwoordingstekst uitgezonden maar ook tegelijkertijd de bandrecorder gestart.

Dit kan geschieden door de reeds in opnamestand geplaatste bandrecorder van netspanning te voorzien. In het automatisch beantwoordingsapparaat is een netspanningscontactdoos gemonteerd waarin de stekker van de bandrecorder geplaatst wordt. In de rusttoestand is deze contactdoos spanningloos. Onmiddellijk na het begin van een beantwoording wordt een relais bekrachtigd dat met hiervoor geschikte contacten de contactdoos van netspanning voorziet. De bandrecorder loopt zodoende gedurende de gehele beantwoording mee. De signaalingang van de bandrecorder is voorts zodanig met de lijntransformator verbonden, dat de op de telefoonlijn voorkomende spreekspanningen door de bandrecorder geregistreerd wordt. Zie fig. 7.

Bij het inspreken van de beantwoordingstekst dienen enige voorzorgen te worden getroffen.

1. De beantwoordingstekst dient korter te zijn dan 60 sec. teneinde enige tijd beschikbaar te kunnen stellen voor het opnemen van een bericht van de oproeper.
2. In de beantwoordingstekst dient een uitnodiging aan de oproeper te worden gericht tot het uitspreken van een boodschap. Hierdoor weet de oproeper dat zijn gegevens worden geregistreerd en dat hij later een reactie kan verwachten.
3. Vervolgens wordt de microfoon uitgeschakeld zodat de rest van de beschikbare tijd, d.i. de tijd dat de oproeper kan spreken, „stilte” wordt opgenomen.

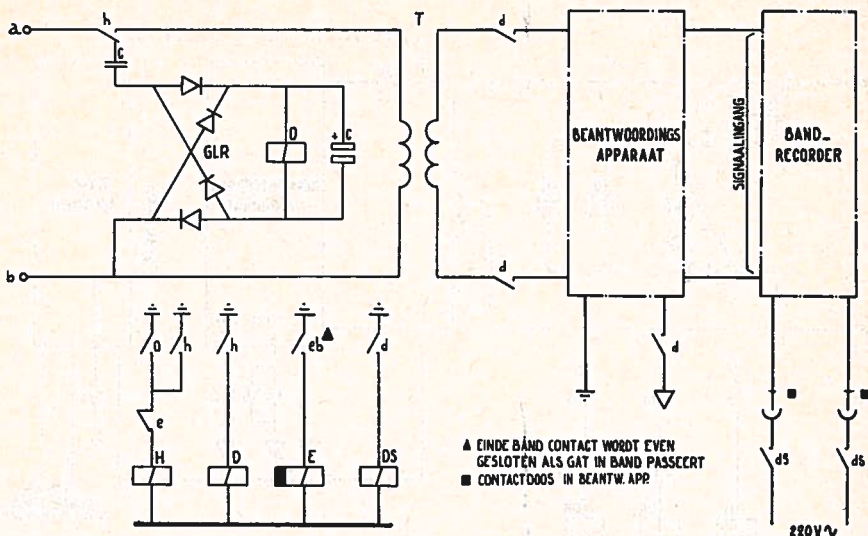


FIG 7

4. Ca. 5 sec. voor het beëindigen van de beantwoordingstoestand wordt de microfoon weer ingeschakeld en een eindtekst gesproken waarmee de oproeper wordt ingelicht over de komende afschakeling. Deze tekst kan bijv. luiden: „uw spreektijd is om, u wordt thans automatisch verbroken”. Deze inlichting wordt verlangd omdat een abrupte verbreking na een uitnodiging tot spreken minder gewenst wordt geacht. De eindtekst kan echter worden vervangen door een attentiesignaal met een grondfrequentie tussen 700 en 1500 Hz. Aangenomen wordt dat de aard van dit signaal tevoren terdege wordt toegelicht in de beantwoordingstekst.

Zoals reeds gesteld houdt de bovengeschetste schakelwijze in, dat reeds bij het begin van elke beantwoording de bandrecorder wordt ingeschakeld. Hierdoor wordt bij elke oproep behalve het bericht van de oproeper ook de hieraan voorafgaande beantwoordingstekst mede geregistreerd. Indien de bandrecorder met een buisversterker is uitgerust dan kan de tijd welke wordt ingenomen voor het geven van de beantwoordingstekst dienen om de buizen tot emissie te laten komen. De duur van de beantwoordingstekst moet dan wel overeenkomen met de „opwarmtijd”. Bij het later beluisteren van de ingekomen berichten wordt dan elk bericht door stilte voorafgegaan; er wordt nodeloos band gebruikt. Bij gebruik van een getransistoriseerde recorder, welke onmiddellijk klaar voor opname is, wordt steeds de beantwoordingstekst geregistreerd. Hoewel dit bij de uitwerking van de berichten tamelijk omslachtig is kan e.e.a. tot tevredenheid functioneren.

Bij de moderne automatische beantwoordingssystemen is de inschakelmethode van de registratie-apparatuur verbeterd. De bandrecorder voor berichtenregistratie wordt pas ingeschakeld wanneer de opnametijd ingaat. Dit heeft het voordeel dat bij het beluisteren, de opgenomen berichten deze elkaar opvolgen zonder overbodige opnamen van antwoordmeldingen. Het is evenwel noodzakelijk om een bandrecorder toe te passen welke onmiddellijk na inschakeling kan gaan registreren, deze zal dus in het algemeen met transistoren moeten zijn uitgerust.

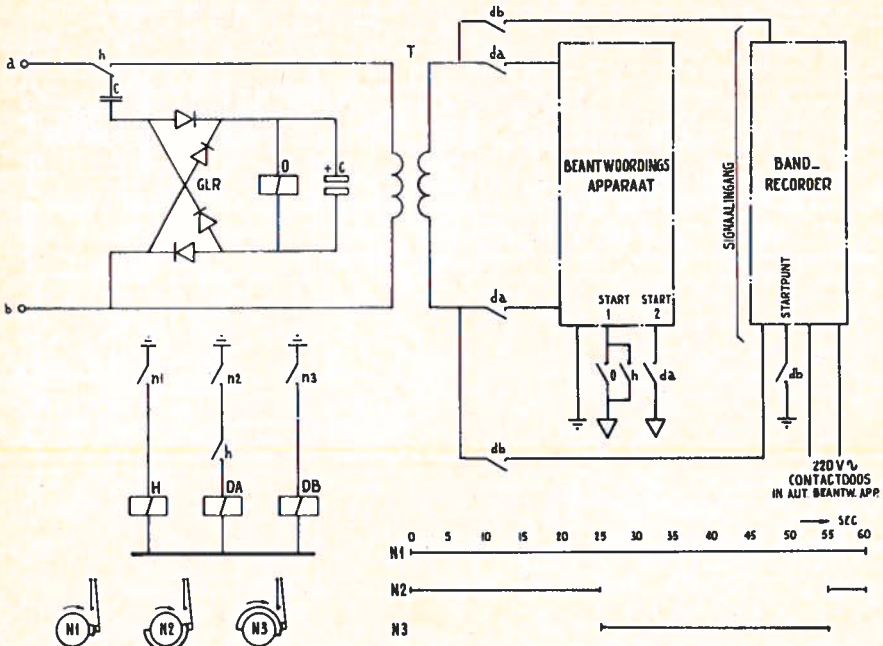


FIG 8

Bij een apparaat dat is uitgerust met een nokkenschijf wordt dit op eenvoudige wijze opgelost. Zie fig. 8.

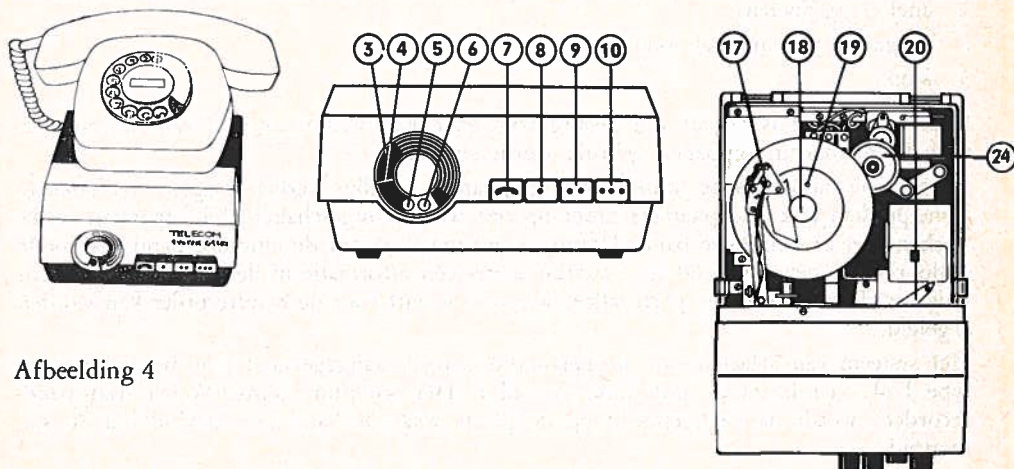
Wanneer er een oproep aankomt dan zal relais O zijn anker aantrekken. Een o-contact schakelt de motor van het automatische beantwoordingapparaat in, waardoor de nokkenschijf in beweging komt (start 1). De contacten n 1 en n 2 worden gesloten. Relais H wordt nu bekrachtigd, waarna met behulp van een h-contact de lus naar de openbare telefooncentrale wordt gesloten. Het relais DA wordt eveneens bekrachtigd en start met een da-contact de band of schijf, waarop de beantwoordingstekst geregistreerd is (start 2). Deze start geschiedt meestal door een spoel in te schakelen welke een krachtig veld ontwikkelt, zodat een anker met grote slag kan worden aangetrokken dat een aandrijfrol in werking stelt. De beantwoordingstekst kan nu worden uitgezonden. Na ca. 25 sec. wordt door het verplaatsen van de nokkenschijf contact n 2 geopend, waardoor relais DA afvalt. De band of schijf komt tot stilstand en de versterker in het automatische beantwoordingapparaat wordt van de lijntransformator geïsoleerd. De motor draait echter door en contact n 3 is dan inmiddels gesloten. Contacten van het nu opkomende DB-relais schakelen vervolgens de bandrecorder in en verbinden deze met de lijntransformator. Er kan nu worden geregistreerd wat de oproeper zegt.

30 sec. later, als de nokkenschijf zover gedraaid is dat het contact n 3 wordt geopend en contact n 2 wordt gesloten, ontstaat weer de situatie waarin de beantwoordingstekst naar de oproeper wordt gezonden. Het DA-relais komt op en het DB-relais valt af. Deze 5 sec. durende toestand wordt gebruikt voor het uitzenden van de sluittekst. Tenslotte wordt ook contact n 1 geopend en dit betekent het einde van de beantwoording. Contact n 1 laat relais H afvallen, waardoor de motor wordt stilge-

zet en de verbinding wordt verbroken. Het automatische beantwoordingsapparaat is weer gereed voor een nieuwe oproep.

Hiermede is in principe de gang van zaken geschetst bij een apparaat met nokkenschijf, in feite zijn er soms meer nokken aanwezig; daar dit afhangt van de praktische uitvoering is ter wille van de eenvoud een gedetailleerde beschrijving achterwege gelaten.

Bij het beluisteren van de opgenomen berichten zullen deze elkaar opvolgen zonder overbodige opname van antwoordmeldingen. Het is wel noodzakelijk om een bandrecorder toe te passen welke onmiddellijk na inschakeling kan registreren, deze zal dus in het algemeen met transistoren moeten zijn uitgerust.



Afbeelding 4

TELECOM-SYSTEEM GRAETZ TYPE GA 8/II
AUT. BEANTW.APP. TYPE IIa - TEVENS TYPE I

Vooral geschikt v.s.m. dicteerapparaat
Nokkenprincipe

- 3) Indicatieschaal voor het indelen van de beleggingstijd.
- 4) Wijzer; geeft hier aan dat de helft van de beantwoordingstekst voorbij is (totale duur 25 sec.).
- 5) Groen signaallampje, gloeit zolang de beantwoordingstekst duurt.
- 6) Rood signaallampje, gloeit zolang het apparaat draait (totaal 60 sec.).
- 7) Toets voor automatisch beantwoorden.
- 8) Toets voor inspreken van de beantwoordingstekst.
- 9) Toets voor controle van de ingesproken tekst.
- 10) Toets voor in- en uitschakelen van de netspanning.
- 17) Arm met opname/weergave kop.
- 18) Knop voor het vasthouden van het opnameplaatje.
- 19) Plaatje met laag voor magnetische registratie (afneembaar door losdraaien van knop 18).
- 20) Functieschakelaar met 2 standen.
Getekende stand: met registratiemogelijkheid
Andere stand : zonder registratiemogelijkheid.
- 24) Tussenuiel met aandrijfrol.

Enkele fabrikanten geven de voorkeur aan de toepassing van een bepaald type bandrecorder en men kiest daarvoor dan een type met de mogelijkheid van afstandsbediening. Heel geschikt zijn hiervoor als bandrecorder uitgevoerde dicteerapparaten welke, behalve met een dictermicrofoon met knoppen, ook bestuurd kunnen worden via een contactdoos of aansluiting voor afstandsbediening. In dat geval kan de bandrecorder voortdurend met de netspanning verbonden blijven en kunnen met normale contacten uit het automatische beantwoordingsapparaat de besturingscommando's „langzaam vooruit — opname” c.q. „stop” worden gegeven.

Deze dicteerapparaten zijn ook het meest geschikt voor de uitwerking van de opgenomen berichten door een typiste. Zij kan met behulp van een hoofdtelefoon al typende de berichten beluisteren. De besturingscommando's worden met behulp van een in verschillende richtingen te bedienen voetcontact aan het dicteerapparaat toegevoerd:

1. snel terugspoelen;
2. langzaam vooruit met weergave;
3. stop.

Deze combinatie is vooral van belang voor zakenkantoren waar veel van het automatisch beantwoordingsapparaat gebruik wordt gemaakt.

Behalve bij automatische beantwoordingsapparaten, welke werken volgens het nokken-principe, kan ook de opnamerecorder op tijd worden ingeschakeld bij apparaten welke werken met een eindloze band. Hierbij is het mogelijk om de eindloze band een totale omlooptijd te geven van 60 sec., waarbij echter een informatie in de band is aangebracht (bijv. in de vorm van een perforatie), waaruit de start voor de bandrecorder kan worden afgeleid.

Het systeem van aftasten van die perforatie is reeds aangegeven bij de bespreking van type I als „einde band” criterium. Zie ad f. Het criterium „omschakelen naar bandrecorder” wordt dan aangebracht op de plaats waar de band zich bevindt na 30 sec. looptijd.

Hetzelfde is mogelijk met een eindloze band met een totale omlooptijd van 30 sec. door deze band tweemaal te laten rondgaan. Een tweetelschakeling, bijv. met 2 relais, onderscheidt dan het omschakelcriterium van het uitschakelcriterium. Wanneer de band eenmaal is rondgegaan dan zorgt het omschakelcriterium voor de inschakeling van de bandrecorder en schakelt tevens de weergave van de beantwoordingstekst uit, zodat deze tekst niet wordt gehoord tijdens de tweede rondgang van de band. De tweede rondgang van de band wordt dan in feite gebruikt voor het afpassen van de opnametijd. Aan het einde van de tweede rondgang wordt teruggeschakeld naar de beantwoordingstape of -schijf voor het geven van de eindtekst, waarna de uitschakeling volgt.

Er bestaat ook een toepassing van een eindloze band met een omlooptijd van ca. 25 sec., welke na het herkennen van het „einde band-criterium” de beantwoordingstape doet stoppen en vervolgens een elektronische tijdschakeling in werking stelt welke een relais gedurende enige tijd ingeschakeld houdt (maximaal 30 sec.). Dit relais neemt de houdweg voor de telefoonverbinding over en schakelt de bandrecorder voor berichtenregistratie in. Wanneer het relais van de tijdschakeling afvalt wordt, alvorens verbreking plaatsvindt, een oscillator met de lijntransformator verbonden. Hierdoor wordt de oproeper er middels een toon op attent gemaakt dat de verbinding zal worden verbroken.

Het zal duidelijk zijn, dat bij de genoemde principes een strak tijdschema ontstaat voor de beantwoordingstekst, de opnametijd en de sluittekst. Het is juist hier van belang een beantwoordingstekst zodanig in te delen dat deze precies in de beschikbare

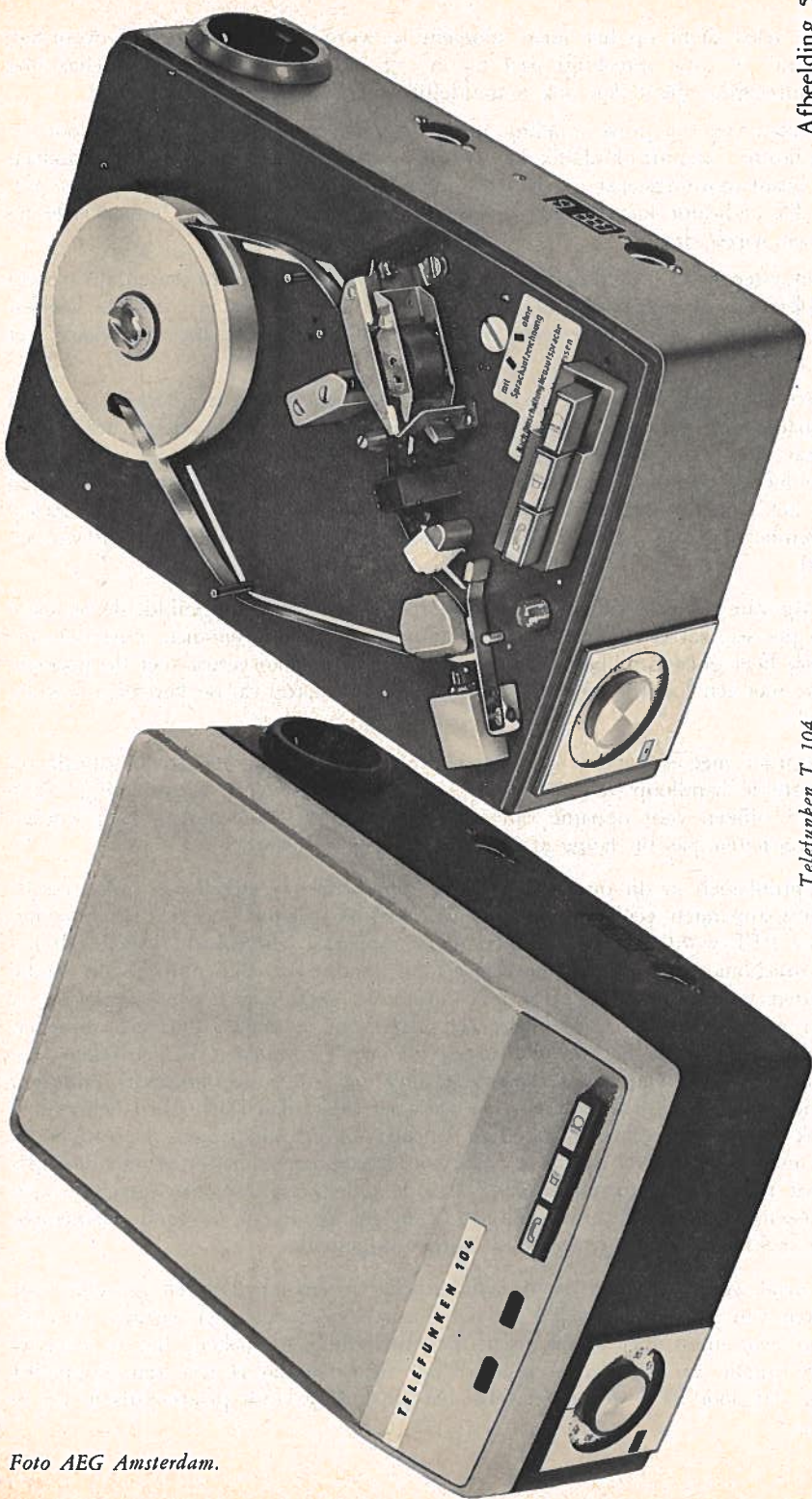


Foto AEG Amsterdam.

Telefunken I 104

Aut. Beantwapp. Type Ila - tevens Type I. Links compleet met deksel waarop het telefoontoestel kan worden geplaatst (zie ook fig. 1). Rechts met afgenomen deksel. Eindeloze band met foto-elektrische bewaking. Vooraf in te stellen maximum aantal beantwoordingen.

Afbeelding 5

tijd past, de tekst dient op het juiste moment te worden besloten met de woorden: „spreekt u nu” of „uw spreektijd gaat nu in” of iets van dien aard. Omschakeling naar de bandrecorder dient dan ook onmiddellijk hierna plaats te hebben.

Voor het maken van een juiste indeling zijn diverse beantwoordingsapparaten voorzien van een indicator, waaruit duidelijk kan worden opgemaakt hoeveel tijd beschikbaar is voor de beantwoordingstekst en op welk moment de sluittekst dient te worden uitgesproken. De indicator kan bestaan uit een kleine ronde plaat met schaalverdeling waarlangs een wijzer draait.

In een ander systeem wordt de indeling bereikt door de buitenzijde van een eindloze band met een cijferreeks te bedrukken. De loop van de band kan via een venster worden gevolgd. Het passeren van de cijferreeks is dan een indicatie voor de toestand waarin het apparaat zich bevindt.

De bandrecorder, welke de berichten van oproepers registreert, is uiteraard geschikt voor de opname van meerdere berichten. De eigenaar van het automatische beantwoordingssysteem dient er evenwel op attent te zijn dat de opnamecapaciteit van de bandrecorder voldoende groot is. Indien deze echter van een volle spoel wordt voorzien dan zal in het algemeen de eindcapaciteit niet bereikt worden omdat er per oproep maar gedurende 30 sec. band wordt gebruikt. Met enkele voorbeelden kan dit worden verduidelijkt.

Bij toepassing van een vrij kleine spoel met 270 m band en een gemiddelde snelheid van 9,5 cm per sec. zal een 90-tal berichten kunnen worden opgenomen. Cassetterecorders zijn ook heel goed bruikbaar. Wanneer deze bijv. zijn uitgerust met de normale C 60-cassette met een looptijd van 30 min. dan kunnen hierop ca. 60 berichten worden geregistreerd.

Een bandrecorder met een spoel van 15 cm middellijn waarop 360 m langspeelband en een ingestelde bandloop van 4,75 cm per sec. is echter geen uitzondering. Deze zal voldoende blijken voor opname van ca. 250 berichten. Aangenomen mag worden dat de eindcapaciteit pas bij lange afwezigheid bereikt zal worden.

Hoewel de problemen in dit opzicht niet groot zijn hebben verschillende automatische beantwoordingssystemen een bewaking op de opnamecapaciteit van de bandrecorder, hetgeen door PTT wordt aanbevolen. Een in het apparaat aangebracht klokje telt het aantal binnengekomen oproepen door een getand rondsel na elke oproep een tandje verder te laten verplaatsen. Een aflopende cijferreeks geeft aan hoeveel oproepen er nog kunnen worden gemaakt resp. door een aftreksom te maken, hoeveel oproepen er zijn geweest. Wanneer het tevoren ingestelde aantal oproepen is verstreken dan wordt een contact omgelegd dat de beantwoording van volgende oproepen verhindert door bijv. het oproepproefcircuit te isoleren. De oproeper hoort dan slechts een beltoon en kan dan ook niet ten onrechte uitgenodigd worden tot het uitspreken van een boodschap. Het tevoren ingestelde aantal te beantwoorden oproepen hangt af van de capaciteit van het registrerend apparaat. Meestal is de oproepaftelinrichting geschikt voor instelling tussen 10 en 90 beantwoordingen. Voor het geval dat de bandopnamecapaciteit groter is kan de klok op oneindig worden ingesteld.

Een enkele maal wordt verlangd dat de bandrecorder tevens kan worden gebruikt voor het registreren van gesprekken welke via het normale telefoontoestel worden gevoerd. Dit heeft in feite niets met automatische beantwoording te maken, het is evenwel een dubbele functie van de bandrecorder. Voor deze situatie is een zgn. koppellid noodzakelijk, dat door PTT wordt geleverd. De aansluiting vindt plaats zoals in fig. 9 is aangegeven.

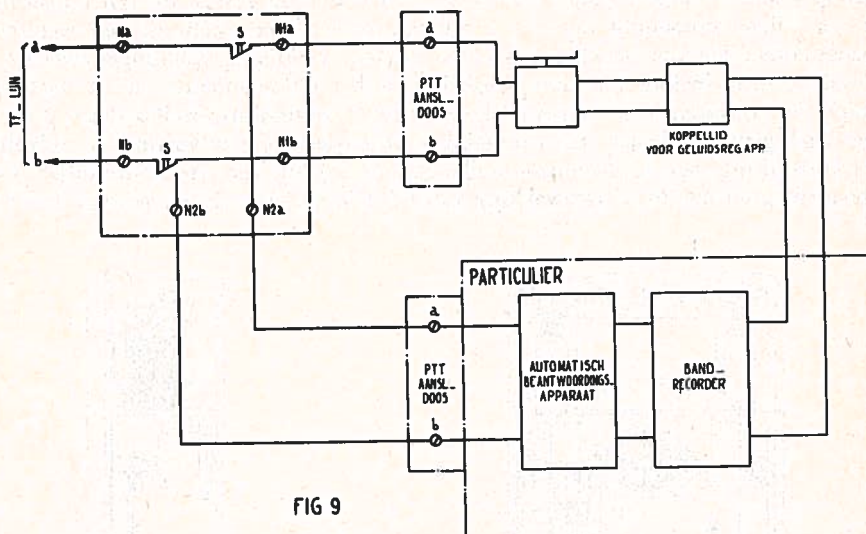


FIG 9

Deze tekening is opgenomen in de huistelefoniereeks onder nummer Htf 6330 P. Voorwaarde is dat de van het koppellid verkregen spreekspanningen van laag niveau — ca. 5 mV op 50 ohm — door de bandrecorder kunnen worden geregistreerd. De meeste handelsbandrecorders zijn hiervoor zonder meer geschikt.

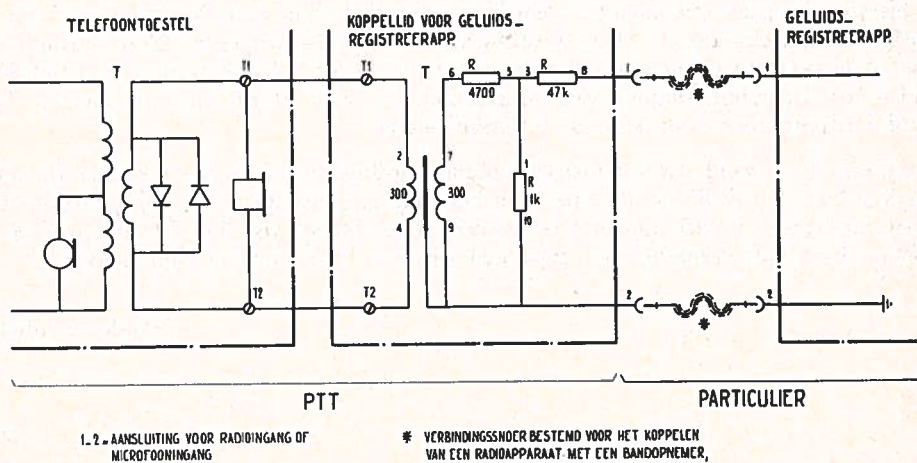
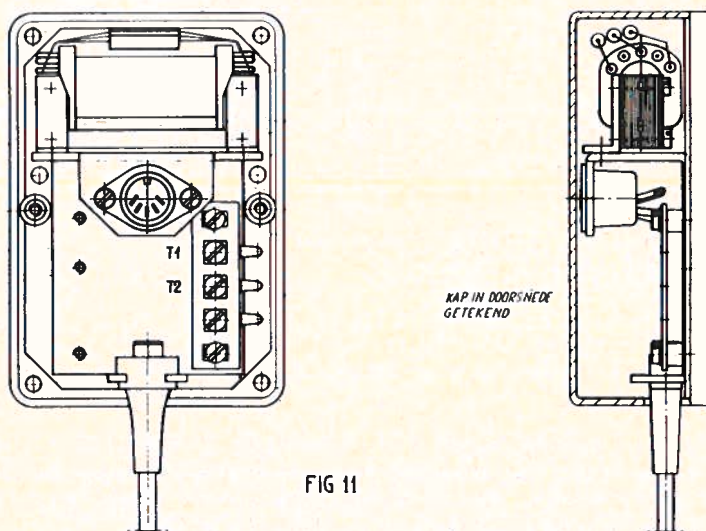


FIG 10

1. 2. - AANSLUITING VOOR RADIOINGANG OF MICROFOONINGANG

* VERBINDINGSNDEUR BESTEMD VOOR HET KOPPELID VAN EEN RADIOAPPARAAT MET EEN BANDOPNEMER, AAN BEIDE ZIJDEN VOORZIEN VAN EEN DRIEPOLIGE OF VIEFPOLIGE STEKER (DIN 100)

Het schema van het koppellid is weergegeven in fig. 10. Dit schema is in de Htf-reeks opgenomen onder nummer Htf 6304. Het koppellid bestaat uit een transformator met een wikkelverhouding van 1 : 1 waarop secundair een netwerk van weerstanden is aangesloten. De van de klemmen extra telefoon verkregen spanningen worden zeer verzwakt. De bedoeling van deze schakeling is het telefoontoestel en de telefoonverbinding te vrijwaren voor ongewenste elektrische vermogens, welke door storing of onbevoegd gebruik hieraan kunnen worden toegevoerd. De uitvoering is zodanig dat zelfs kortsluiting van de klemmen, welke met de ingang van de bandrecorder worden verbonden, geen merkbare verzwakking van het telefoongesprek ten gevolge heeft.



Het koppellid is ondergebracht in een zwarte ronde doos met een middellijn van 10 cm. Deze is geschikt voor wandmontage. Door de afdeling Huistelefonie van de CATF is hiervoor intussen een moderne behuizing ontwikkeld van witte kunststof met rechtehoekige vorm. Zie fig. 11. De aansluitwijze werd tevens aangepast. Voor verbinding met de bandrecorder kan een snoer uit de genormaliseerde handelsserie met aan beide zijden een driepolige Dinplug worden gebruikt. Dit snoer wordt niet meegeleverd. De aansluitingsprocedure wordt hierdoor vereenvoudigd.

Tenslotte zij vermeld dat automatische beantwoordingsapparaten van het type IIa ook geschikt zijn om te dienen als type I. In bepaalde gevallen dient dan een ander beantwoordingsbandje in het apparaat te worden gezet. De uitwisseling is vaak zeer eenvoudig. Dit geldt eveneens voor apparaten welke met een opnameschijf werken.

(wordt vervolgd)

Zeekabels Nederland-Engeland

Is de kabel gebroken, en heeft men door weerstandsmeting aan weerskanten vastgesteld, dat er geen metallieke verbinding meer is, dan wordt de impedantiemeting toegepast om de foutplaats te bepalen.

De meting berust hierop, dat men frequenties van 300-10.000 Hz de kabel opzendt, telkens met 100 Hz opklimmend.

De apparatuur is een brugschakeling, met als onbekende tak de kabel. Het is begrijpelijk, dat door reflecties uit de kabel het oorspronkelijk gezonden signaal niveauveranderingen ondergaat, welke afhankelijk is van de lengte, dus looptijd van de kabel.

Is de kabel dus hier of daar defect, dan zal het laatste reflectiepunt anders komen te liggen dan bij de normale kabel. De impedantiemeting zal dus geheel andere waarden opleveren.

Door nu deze waarden af te trekken van de waarden van de in goede staat verkerende kabel, krijgt men via een vrij lange berekening de foutafstand. Allerhande factoren, zoals fase draaiing in kabel en versterkers spelen hierbij een rol. We gaan dit niet allemaal uitvoerig bespreken. Voor de speciaal geïnteresseerde bestaat er wel een boekwerk, waar dit alles nauwkeurig in omschreven staat.

Aldeburgh kan van zijn kant hetzelfde doen, en de beide metingen moeten elkaar logischerwijze dekken met een tolerantie van 1%.

Het is van groot belang, de foutplaats zo nauwkeurig mogelijk vast te stellen. Het kabelschip, dat straks de fout komt

herstellen, kost veel geld, en hoe sneller dus de uiteindelijke foutplaats gevonden, en de fout hersteld is, hoe liever men het heeft. Ook is het zoeken in volle zee naar een relatief kleine kabel geen sinecure, zodat alles pleit voor een nauwkeurige plaatsbepaling.

Vroeger werden deze metingen uitsluitend door de CD afd. KV 4 gedaan die dus eerst met meetapparatuur uit Den Haag moest komen. Tegenwoordig is dit al in het versterkerstation aanwezig, zodat het personeel meteen met de meting kan beginnen.

Dat dit een besparing van de nodige uren oplevert, is te begrijpen. De meetwaarden worden wel naar Den Haag doorgebeeld, waar men de uiteindelijke foutplaats vaststelt.

Hierna overleggen de centrale directies van beide landen door wie en welk schip de kabel zal worden hersteld. Vroeger was het werk op zee meestal het werk voor de Engelse kabelschepen, en kon het werk onder de kust door onze Poolster worden gedaan.

Nu wij echter sinds mei van dit jaar de beschikking hebben over het nieuwe kabelschip „Directeur-generaal Bast”, dat aanmerkelijk groter is, kan men iedere reparatie klaren.

Rereserve-onderdelen.

Nu is het evenwel niet zo, dat een fout die vandaag bekend is, morgen al gerepareerd is. Het schip moet ook beschikbaar zijn en er moet ook nog reserve-materieel ingenomen worden. Kabel en versterkers liggen voor het grootste deel in Engeland opgeslagen. Het schip moet

dit dus eerst gaan halen, en dan nog bekijken, of de weersomstandigheden gunstig zijn en zullen blijven om de reparatie uit te voeren.

Vooraf in het voor- en najaar kan dat wel eens een week of nog langer aanlopen.

Waar ligt de kabel?

Is het dan zover dat men kan varen, dan worden de beide kuststations ingelicht over de vermoedelijke tijd, waarop men op de foutplaats denkt te zijn.

De vraag rijst nu natuurlijk: Hoe vind je in die oneindige waterplas een kabel met een diameter van nog geen 10 centimeter.

Hiervoor is ook een methode uitgedacht. Eerder is al eens gezegd, dat een coax-kabel voor hoge frequenties niet „straalt”. Voor lage frequenties is dit echter wel het geval, en van deze eigenschap maakt men een dankbaar gebruik.

Zoektoon

Door het kuststation, dat het dichtst bij de fout ligt, wordt een toon met een frequentie van $162\frac{2}{3}$ Hz op de kabel gezet uit een speciaal voor dit doel aanwezige oscillator.

Voor deze toon gaan de normale eigenschappen van de kabel niet op, en er zal zich dus een veld om de kabel vormen.

Aan het schip is een zoekspoel bevestigd, die de toon oppikt, en via een versterker naar een luidspreker brengt. Komt het schip nu in de buurt van de kabel, dan is deze toon te horen. Door er zigzag over heen te varen, kan men de plaats en ligging vaststellen. Waar de toon op houdt moet zich dan ongeveer de fout bevinden.

Nu wordt een dreg van het schip neergelaten, die op de bodem van de zee terecht komt. Men gaat nu weer in dwarsrichting over de kabel varen, tot de dreg de kabel te pakken heeft. Heel

vaak komt het ook voor, dat de kabel verzand is, dat zich dus ter plaatse door de stroming een enorme hoop zand boven de kabel gevormd heeft. Dan kan het opvissen wel eens een behoorlijke tijd in beslag nemen. Zit de kabel dus vast, dan wordt deze omhooggehesen, en komt aan de zijkant van het schip te voorschijn. Er wordt dan gezaagd, het ene eind van een boei voorzien, afgeïsoleerd en weer in zee neergelaten.

Het andere eind wordt open gemaakt.

Inmiddels hebben de beide kuststations al luidsprekers met de kabel verbonden, om straks het signaal van het schip goed te kunnen horen. Meestal wordt ook nog wel contact onderhouden via Scheveningen Radio, en als het schip zich dicht onder de Nederlandse kust bevindt, via het marifoonnet. Domburg heeft hiervoor namelijk een controlepost voor de stations langs de Westerschelde, en dit werkt vrij gemakkelijk.

Het zagen van de kabel is duidelijk in de luidsprekers hoorbaar. Zodra er gezaagd is wordt er tevens nog een „orgeltje” (draagbaar telefoontoestel) bij gezet, om met het schip te kunnen praten.

Zodra het schip zich meldt, wordt er een isolatiemeting gedaan, om te kijken of men de fout in dit stuk heeft, of dat de fout in het andere gedeelte zit. Is de kabel goed, dan wordt er meteen een reparatiestuk aan gelast, en gaat men naar het andere eind varen.

Is de fout nog aanwezig, dan „vaart men kabel in”, om zodoende de fout te kunnen vinden. Meestal komt dan het beschadigde eind wel boven water, en zo niet, dan wordt nog eens gezaagd, en weer gemeten.

Is alles in orde, en een reparatiestuk aangebracht, dan wordt het andere eind weer opgedregd. Hier volgt weer dezelfde procedure. Is ook dit eind vlekkeloos, dan wordt de „final splice”, de laatste las gemaakt. Hierna gaat de kabel overboord en geeft het schip een bericht, dat dit gebeurd is. De laatste iso-

latie- en lusmeting wordt nu gedaan, om te zien of alles in orde is. Is dit het geval, dan krijgt het schip de boodschap „Clear to ship”, en gaat weer terug naar de haven.

Slotmeting

De versterkerstations gaan nu nog een laatste ZF-meting doen, om weer cijfers te hebben voor de volgende foutmeting. Hetzelfde geldt voor een Pulse-test. Ook worden de isolatie- en luswaarden vastgelegd, zodat men over voldoende gegevens beschikt van een goede kabel, en hierop altijd kan terugvallen.

Is er een versterker vervangen, dan wordt de kabel opnieuw ingemeten, omdat er zich door het plaatsen van een versterker vaak wijzigingen voordoen, die dan van de kust af gecorrigeerd moeten worden.

NABESCHOUWING

Zoals we reeds gezien hebben, kan de brede band apparatuur nu secundaire groepen aanbieden, die zonder meer de zeekabel opgestuurd kunnen worden. Hierdoor kan de P 5 modulatie komen te vervallen.

Men gaat dit dan nu ook al toepassen, en Domburg heeft al meerdere secon-

daire groepen die rechtstreeks doorgaan, o.a. Amsterdam-Aldeburgh, Düsseldorf-Aldeburgh enz.

Tot op heden kan Domburg in totaal 5 secundaire groepen verwerken.

Als echter in 1972 de zevende zeekabel komt met een capaciteit van 21 secundaire groepen, wordt dit aantal dus aanzienlijk uitgebreid. De apparatuur, inclusief de versterkers in de kabel zal dan volledig getransistoriseerd zijn, wat vooral het voedingprobleem aanzienlijk eenvoudiger maakt. Ook zal de bedrijfszekerheid groter zijn. Alleen het probleem met de ankers van schepen blijft. Hopelijk vindt men daar ook nog eens een oplossing voor!

Dit verhaal is hierbij ten einde. Het is allerminst compleet. Er zijn zo hier en daar maar enkele grepen gedaan, om de geweldige technische vooruitgang in de laatste 50 jaar ook op het gebied van zeekabels te laten zien.

Als u zich nog even de 3 schuchtere verbindingen uit 1922 voor de geest haalt, en u realiseert zich dan nog even, dat we straks met 1560 gesprekken de Noordzee induiken, dan is dit toch wel een enorme vooruitgang. En wie weet hoe snel het zich in de toekomst nog verder uitbreidt.

Rectificatie

In het artikel over de elektronische regelaar in het julinumnummer zijn enkele storende foutjes geslopen nl. op bladzijde 207:

regel 23 van boven staat: R7, dit moet zijn: R4;

regel 27 van boven staat: *zodat*, dit moet zijn: *dat*;

regel 29 van boven staat: sterk steunt, dit moet zijn: *direct shunt*.

Onze excuses.

De Redactie.

Tele- communicatie techniek

B. Kieboom

Deel 1 *Materie-opbouw*

Materie wil zeggen stof, zodat materieopbouw wil zeggen stofopbouw.

Zo zijn stoffen te verdelen in twee groepen:

stoffen met een chemische verbinding
stoffen opgebouwd als elementen.

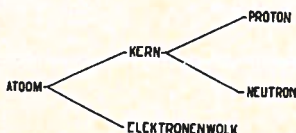
Stoffen met een chemische verbinding zijn stoffen die bestaan uit moleculen met verschillende atomen.

Voorbeeld: water (H_2O) d.w.z. 2 atomen waterstof (H) 1 atoom zuurstof (O).

Elementen zijn stoffen die bestaan uit moleculen met gelijke atomen. Zo bestaan er 92 natuurlijke elementen en 11 kunstmatige elementen of transuranen. Enkele natuurlijke elementen zijn: waterstof, helium, lithium, natrium, magnesium, chroom, mangaan, krypton, ijzer, germanium, silicium, arsenicum, aluminium, wolfram, platina, thorium, uranium (nr. 92) e.d.

De kunstmatige elementen zijn: neptunium, plutonium, americium, curium, berkelium, californium, einsteinium, fermium, mendelevium, nobellium en lawrencium.

De moleculen zijn weer samengesteld uit atomen, atoom = ondeelbaar. Inmiddels zijn we er achter gekomen dat het atoom *wel* deelbaar is. Het atoom is samengesteld uit protonen, neutronen en elektronen.



Figuur 1

Voorbeeld van een lithiumatoom

3 protonen; deze hebben elk een positieve lading

3 neutronen; deze hebben geen lading

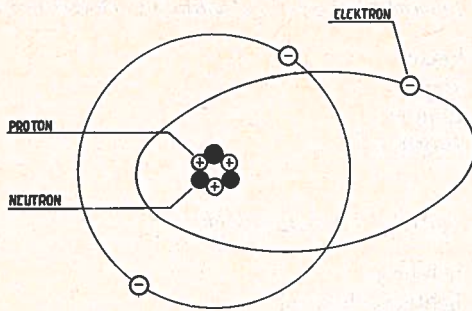
3 elektronen; deze hebben elk een negatieve elektrische lading.

Een atoom is neutraal als de lading van de kern gelijk is maar tegengesteld aan de lading van de elektronenwolk, ofwel het aantal protonen is gelijk aan het aantal neutronen, zie Fig. 2.

Een atoom kan een bepaalde lading bezitten ofwel geïoniseerd zijn.

Een atoom is positief, als het aantal protonen *groter* is dan het aantal elektronen. Er wordt dan gesproken over een:

positief ion.



Figuur 2

Een atoom is negatief, als het aantal protonen kleiner is dan het aantal elektronen. Er wordt dan gesproken over een:

negatief ion.

Indien van een neutraal atoom een elektron verdwijnt of er een elektron bijkomt, dan noemen we dit verschijnsel *ionisatie*.

Deel 2 *Schakeltechniek*

Schakeltechniek is een verzamelnaam van vele mogelijkheden, terwijl er nog vele hulpmiddelen noodzakelijk zijn.

Zo kennen we de *elektrische schakeltechniek*
 met als hulpmiddelen de mechanische schakelaar
 de thermische schakelaar
 de elektromagnetische schakelaar
 de weerstand
 de condensator
 de zelfinductie e.d.

of in de *elektronische schakeltechniek*
 de hulpmiddelen elektronenbuizen
 halfgeleiderelementen
 weerstand
 condensator
 zelfinductie e.d.

of in de *mechanische schakeltechniek*
 de hulpmiddelen drukknop
 hefboom
 tandwiel
 drijfriem
 ketting e.d.

of in de *pneumatische en hydraulische schakeltechniek*

de hulpmiddelen kraan
klep
plunjer
zuiger e.d.

of in de *optische schakeltechniek*

de hulpmiddelen lichtbron
lichtgevoelige cel
lichtgevoelige weerstand
lens e.d.

In de schakeltechniek die wij verder zullen bespreken hebben we te maken met het *tweetallige of binaire stelsel* in tegenstelling tot het *tientallige of decimale stelsel*.

Het tientallige stelsel is opgebouwd uit cijfers. De cijfers zijn de bouwstenen van het getallenstelsel. Zo worden de cijfers in het tientallige stelsel gerangschikt naar oplopende waarde, symbolisch voorgesteld door:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Elk cijfer is één eenheid (1) hoger dan het voorgaande cijfer, dus:

0
1 1
2 1 + 1
3 1 + 1 + 1
4 1 + 1 + 1 + 1
5 1 + 1 + 1 + 1 + 1
6 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1
7 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1
8 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1
9 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1

Met deze cijfers kunnen getallen worden gevormd. Een getal is een rangschikking van bepaalde cijfers in een bepaalde volgorde.

De waarde of de grootte van het getal wordt bepaald door de waarde en de plaats van de cijfers.

We zullen een getal voorstellen door ABCD, waarbij de letters A, B, C en D de cijfers voorstellen. De waarde van het getal is dan:

eenheden of 10^0 D. $10^0 = 1.D$
tientallen of 10^1 C. $10^1 = 10.C$
honderdtallen of 10^2 B. $10^2 = 100.B$
duizendtallen of 10^3 A. $10^3 = 1000.A$.

zodat:

$$ABCD = 1000.A + 100.B + 10.C + 1.D.$$

$$2345 = 10^3.2 + 10^2.3 + 10^1.4 + 10^0.5$$

$$2345 = 2000 + 300 + 40 + 5$$

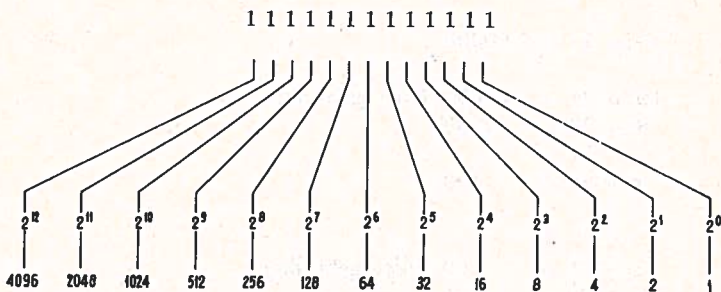
of:

$$76543 = 10^4.7 + 10^3.6 + 10^2.5 + 10^1.4 + 10^0.3$$

$$76543 = 70.000 + 6000 + 500 + 40 + 3.$$

In het tweetallig stelsel kunnen we op dezelfde wijze te werk gaan. In het tweetallig stelsel worden eveneens cijfers symbolisch voorgesteld, hier door een 0 en een 1. De waarde van deze cijfers is gelijk aan de waarde van de overeenkomstige cijfers van het tientallige stelsel.

Ook hier wordt een getal voorgesteld, door bepaalde cijfers te rangschikken in een bepaalde volgorde.



Figuur 3

Zo is een voorbeeld van zo'n binair getal 101011001.

Omdat wij zo ontzettend gewend zijn aan ons tientallig stelsel, is er voor het verkrijgen van inzicht in bepaalde schakeltechnische problemen noodzakelijk het binaire getal om te zetten in een decimaal getal en andersom.

Daartoe zullen we een binair getal eens omzetten in een getal volgens het tientallige stelsel.

$$\text{veelvoud } 1 \text{ of } 2^0 \quad 1.2^0 = 1.1 = 1$$

$$\text{veelvoud } 2 \text{ of } 2^1 \quad 0.2^1 = 0.2 = 0$$

$$\text{veelvoud } 4 \text{ of } 2^2 \quad 1.2^2 = 1.4 = 4$$

$$\text{veelvoud } 8 \text{ of } 2^3 \quad 1.2^3 = 1.8 = 8$$

$$\text{veelvoud } 16 \text{ of } 2^4 \quad 0.2^4 = 0.16 = 0$$

$$\text{veelvoud } 32 \text{ of } 2^5 \quad 1.2^5 = 1.32 = 32$$

$$101101 = 1.2^5 + 0.2^4 + 1.2^3 + 1.2^2 + 0.2^1 + 1.2^0$$

$$101101 = 32 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1$$

$$101101 = 45$$

Vanaf de rechterplaats is de eenheid van de n^e plaats 2^{n-1} .

Waaruit volgt:

Om dezelfde reden als hiervoor aangegeven om binaire getallen om te zetten in decimale is het ook goed te zien hoe het omgekeerde kan gebeuren. We nemen als voorbeeld het getal 45, dat in een binair getal moet worden omgezet.

We nemen hiertoe uit de voorgaande reeks getallen het grootste getal dat nog op 45 aftrekbaar is. We geven dit met het symbool 1 aan.

Indien het volgende getal *ook* aftrekbaar is op het gevonden verschil, dan geven we dit ook aan met een 1 enz.

Indien het volgende getal *niet* aftrekbaar is op het gevonden verschil, dan geven we dit aan met een 0 enz.

45	
32	$32 = 2^5 = 1.00000$
13	$16 = 2^4 = 00000$ (niet gebruikt)
8	$8 = 2^3 = 1000$
5	$4 = 2^2 = 100$
4	
1	$2 = 2^1 = 00$ (niet gebruikt)
1	$1 = 2^0 = 1$
0	
	$\overline{\hspace{2cm}}$ + 101101

Nog een voorbeeld:

42	
32	$2^5 = 100000$
10	
8	$2^3 = 1000$
2	
2	$2^1 = 10$
0	
	$\overline{\hspace{2cm}}$ + 101010

(wordt vervolgd)

Magnetische regelaar

B. van Zanten

Alhoewel de elektronische regelaar nu en in de toekomst het meest zal worden toegepast, zal volledigheidshalve toch iets worden verteld over de magnetische regelaar.

Zowel bij de *stuur- als regelkring* is de regelaar het apparaat welke een signaal geeft aan het corrigerend orgaan. Uit het artikel „besturen of regelen”, op blz. 34 van het februarinummer 1969, weten we dat in het eerste geval de signalen van de verschillende delen van een installatie *geen* gesloten kringloop vormen. Bij een regelkring vormen de signalen daarentegen *wel* een gesloten circuit.

Ter verduidelijking laten fig. 1A en 1B het blokschema zien van een stuur- en regelkring.

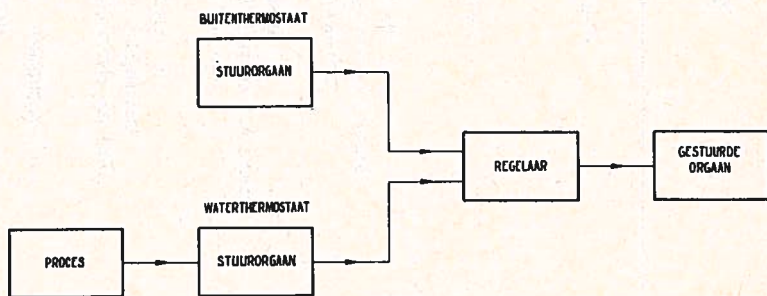


FIG 1A

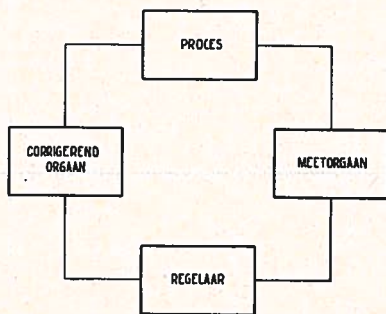


FIG 1B

In beide systemen is de functie van de regelaar gelijk. Hij reageert op een ontvangen *commando* en stuurt dan een signaal naar het *gestuurde* of het *corrigerend* orgaan. Alleen in het regelsysteem wordt dus het door het corrigerend orgaan ontvangen signaal doorgegeven aan het proces. Gezien de technische ontwikkeling van de elektrische en elektronische regelaars op het terrein van de regeltechniek zullen we deze materie eens nader bekijken.

Een tabel laat schematisch zien welke regelsystemen ter beschikking staan. De onder A en B genoemde zijn praktisch gelijk.

In het geval A wordt door het meetorgaan het corrigerend orgaan *in- of uitgeschakeld*. Bij een open-dicht regeling, dus onder B, wordt door het meetorgaan het corrigerend orgaan *geopend of gesloten*.

	<i>Regeling</i>	<i>Commando</i>		<i>Resultaat</i>
		van	aan	
A	aan-uit	meetorgaan	corrigerend orgaan	in-uitschakelen
B	open-dicht	"	"	variatie op A
C	proportioneel	"	"	tussen standen (stand van corrigerend orgaan = gemeten afwijking meetorgaan)
D	integrerend	"	"	tussen standen (stand van corrigerend orgaan niet afhankelijk van stand meetorgaan)
E	zwevend	"	"	te vergelijken met D meetorgaan voorzien van dubbel omschakelend contact met middenstand
F	differentiërend	"	"	uitgangsignaal = snelheids verandering ingangsignaal

Bij het gestelde onder C kan het corrigerend orgaan ook tussenstanden innemen. Hierbij is de stand van het corrigerend orgaan *evenredig* met de gemeten afwijking door het meetorgaan (thermostaat).

Het gestelde onder D heeft betrekking op integrerende regelingen. Hierbij kan het corrigerende orgaan ook *tussenstanden* innemen met uitzondering van de beide eindstanden. Evenwel is de stand van het corrigerend orgaan *niet* afhankelijk van de stand van het meetorgaan. De zwevende regeling heeft veel gemeen met de integrerende regeling. Ook hier is de stand van het corrigerend orgaan *niet* afhankelijk van het meetorgaan. Wanneer de gemeten waarde gelijk is aan de ingestelde waarde, dan bevindt het contact van het meetorgaan zich in de middenstand.

Bij een differentiërende regeling is het *uitgangssignaal recht evenredig met de snelheid waarmee het ingangssignaal zich wijzigt*.

Praktisch gesproken komen deze regelingen op zichzelf staande niet voor.

In de spreektaal van de regeltechnici hanteert men de volgende uitdrukkingen:

P regeling = *proportioneel*

P-I regeling = *proportioneel-integrerend*

P-I-D regeling = *proportioneel-integrerend-differentiërend*

We zien hieruit dat in de regeltechniek twee of drie verschillende systemen gecombineerd kunnen worden tot één regelsysteem.

In het verdere verloop van dit artikel zullen we ons nu bepalen tot alle facetten welke betrekking hebben op een proportionele regelaar. In principe bestaan twee soorten regelaars, nl.,

elektrische en elektronische.

In elektrische regelaars onderscheiden we:

1. het regelblok
2. de keuzeschakelaar
3. hulprelais.

De werking van dit regelapparaat berust op het principe van de *brug van Wheatstone*.

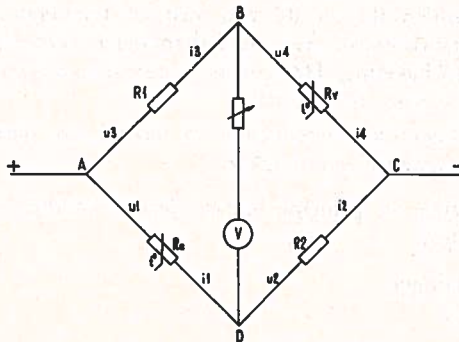


FIG 2

In fig. 2 is de R_a de buitentemperatuurvoeler en R_v de aanvoertemperatuur. Beide voelers zijn uitgevoerd als *temperatuurgevoelige weerstanden*.

De weerstandsverandering per $^{\circ}\text{C}$ bedraagt 0,5 ohm.

De buitenvoeler R_a is zon-, wind- en vochtgevoelig door de geringe warmteontwikkeling. Dit betekent, dat zonnestraling invloed kan uitoefenen. Door het draaibare zonnepaneel kan deze invloed getemperd worden. De eigen warmte wordt versneld afgevoerd door de wind en het vocht. Stelt men in de vier takken AB-BC-AD en DC de spanningsverliezen achtereenvolgens voor door: u_1 - u_2 - u_3 en u_4 , dan zal bij een zelfde potentiaal tussen de punten B en D

$$\begin{aligned} u_1 &= u_3 \text{ en } u_2 = u_4 \\ \text{en } i_2 &= i_2 \text{ en } i_3 = i_4 \end{aligned}$$

Volgens de wet van Ohm is:

$$\begin{aligned} u_1 &= i_1 \times R_a & u_3 &= i_3 \times R_1 \\ u_2 &= i_2 \times R_2 & u_4 &= i_4 \times R_v \end{aligned}$$

Bekend is dat $u_1 = u_3$

$$\begin{aligned} \text{dus } u_1 &= i_1 \times R_a = i_3 \times R_1 \\ u_2 &= i_2 \times R_2 = i_4 \times R_v \end{aligned}$$

Aangezien $i_1 = i_2$ en $i_3 = i_4$ kan men stellen dat:

$$u_2 = i_1 \times R_2 = i_3 \times R_v$$

Worden deze vergelijkingen op elkaar gedeeld, dan vindt men:

$$\frac{i_1 \times R_a}{i_1 \times R_2} = \frac{i_3 \times R_1}{i_3 \times R_v}$$

Wanneer beide leden van deze vergelijking worden gedeeld door i_1 en i_3 , dan vindt men, dat:

$$\frac{R_a}{R_2} = \frac{R_1}{R_v} \text{ of } R_a : R_2 = R_1 : R_v$$

We weten dat het produkt der uiterste termen gelijk is aan het produkt van de middelste termen.

Dus mogen we schrijven: $R_a \times R_v = R_2 \times R_1$

Wanneer we het geheel nader bezien, dan blijkt, dat het rechter lid een constante term vormt. De weerstanden R_1 en R_2 zijn vast en temperatuur-onafhankelijk. Een *verlaging* van de weerstandswaarde van de buitenvoeler veroorzaakt een storing van het evenwicht in de brugschakeling. Het gevolg is een *spanningsverschil* tussen de punten A en B en dus een stroom in deze tak.

Vanzelfsprekend is deze energie onvoldoende en moeten we deze versterken. Dit geschiedt veelal met een magnetische versterker.

Fig. 3 laat het schema zien. In principe bestaat deze versterker uit een kern voorzien van wikkelingen. Deze zijn:

- a. de vergelijkingswikkelingen
- b. de arbeidswikkelingen
- c. de stuurwikkelingen.

De ingang is aangesloten op de trafo TR2 terwijl de uitgang is bevestigd op de punten A en B van de brugschakeling. De wikkelingen 3-4, 3'-4', 5-6 en 5'-6' van deze versterker worden gevoed via keercellen. Door de cellen te schakelen volgens tekening wordt bereikt dat door de wikkelingen afwisselend een halve periode vloeit.

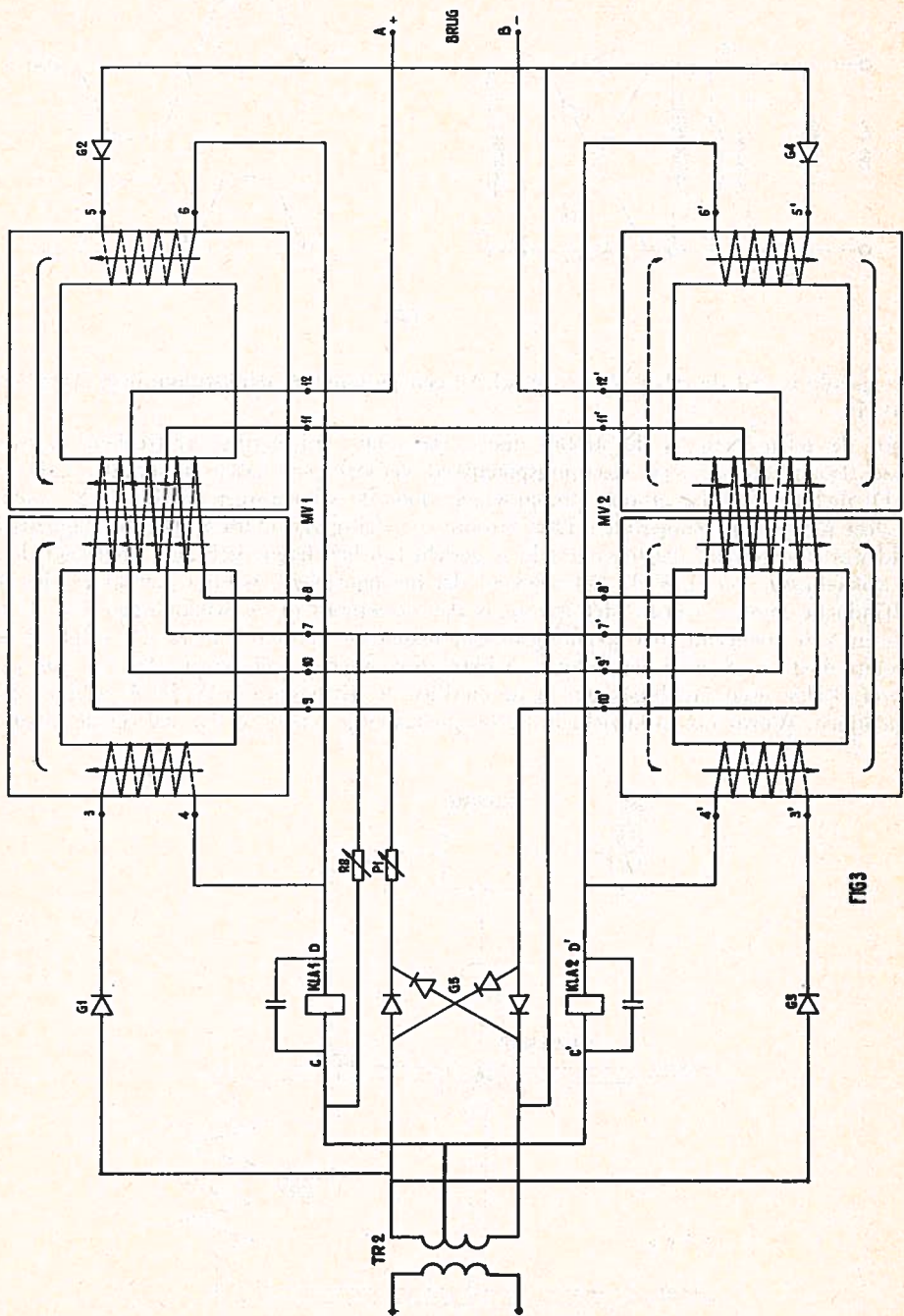


FIG 3

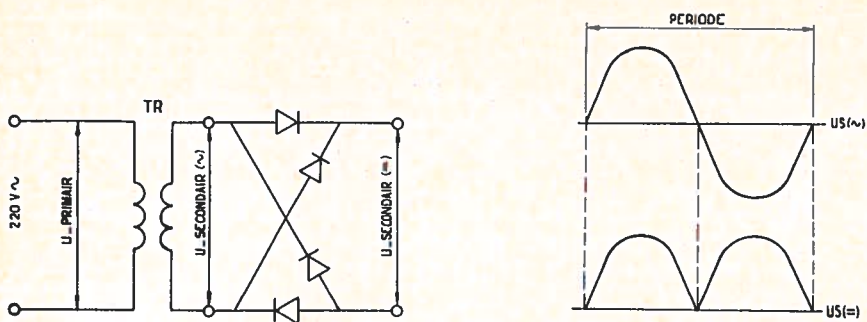


FIG 4

Het gevolg is, dat de relais KLA1 en KLA2 een pulserende gelijkstroom ontvangen van 100 Hz.

Door de zelfinductie is de stroom door deze relais vrij gering en trekken ze niet. Deze stroom zal wel een spanningspotentialaal veroorzaken tussen de punten C-D en C'-D' met gevolg, dat er ook stroom vloeit door de wikkelingen 7-8 en 7'-8', welke op deze punten zijn aangesloten. Deze stroom is zodanig van richting dat een magnetisch veld wordt opgewekt, dat tegengesteld is gericht aan het magnetisch veld opgewekt door de wikkelingen 3-4 en 3'-4'. Dit betekent dat het hoofdveld wordt verzwakt en dus de zelfinductie minder wordt. Het gevolg is dat de stroom in de wikkelingen 3-4, 3'-4', 5-6 en 5'-6' toeneemt, het spanningsniveau tussen de punten C-D, C'-D' stijgt en de stroom door de daarop aangesloten wikkelingen weer groter wordt. Het is dus een *kettingreactie* waarvan de stroom in de eindfase te gering is om de KLA relais te bekrachtigen. Wordt het evenwicht in de brugschakeling verstoord dan zal op de uitgang

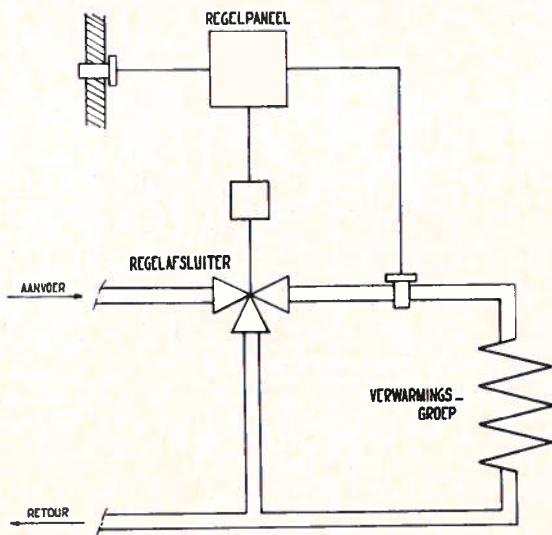


FIG 5

een potentiaal verschil ontstaan. Deze spanning doet een stroom vloeien door de daarop aangesloten wikkelingen 11-12 en 11'-12', waardoor een magnetisch veld kan ontstaan welke het *hoofdveld* MV 1 tegenwerkt en dat van MV2 versterkt. Vanzelfsprekend is een omgekeerde volgorde ook mogelijk. Dit hangt af van het *brugpotentiaal*. Wanneer we er van uitgaan dat het hoofdveld van MV1 verzwakt dan zal in het circuit waarin het KLA1 relais is opgenomen praktisch alleen ohmse weerstand overblijven en de stroom hierin de maximum waarde bereiken. Het gevolg is dat dit relais wordt bekrachtigd en bij een CV-installatie de regelafsluiter opent.

Het zal duidelijk zijn dat bij een tegengestelde potentiaal in de brug op dezelfde wijze het KLA2 relais bekrachtigd wordt (polair relais). Interessant is om de verhouding tussen de brugstroom en de stroom door het relais KLA1 en KLA2 eens nader te bekijken.

Fig. 6 laat grafisch de stroom door beide relais zien als functie van de brugstroom.

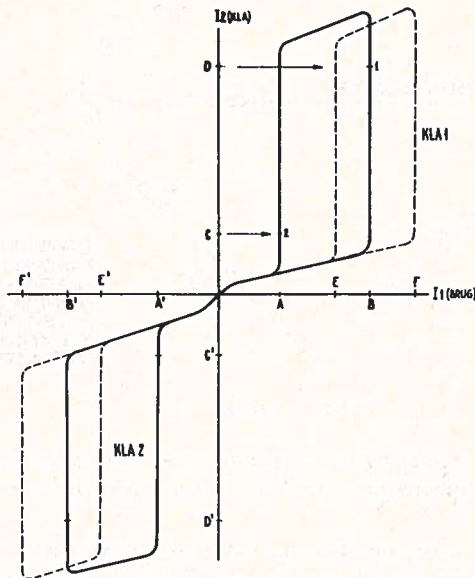


FIG 6

Op de horizontale as is de brugstroom uitgezet terwijl op de verticale as de stroom door de KLA relais staat vermeld.

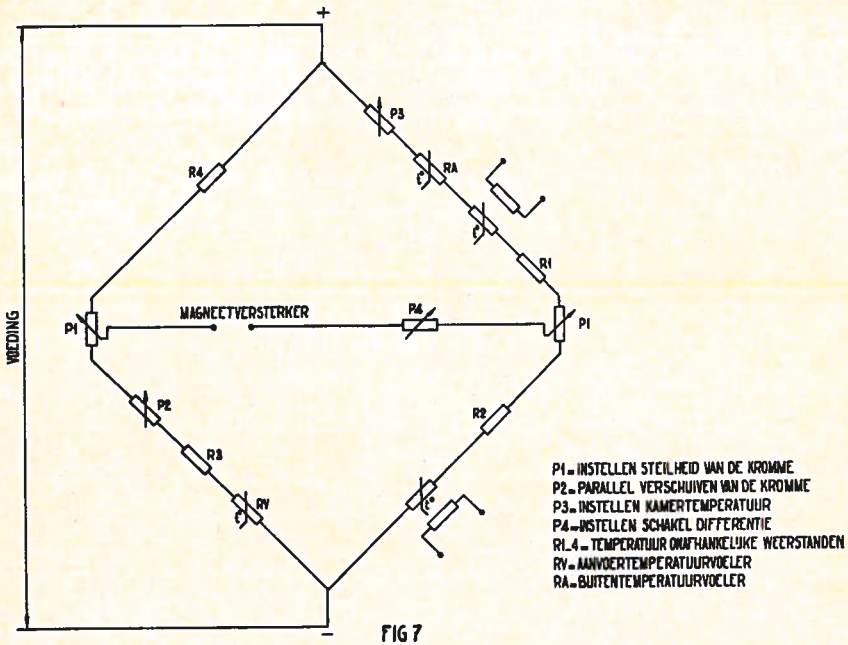
We zien dat bij een brugstroom B de stroom I_2 door het KLA1 relais sterk stijgt. Dit als gevolg van de reeds beschreven kettingreactie en het verdwijnen van de zelf-inductie. Wanneer we uitgaan van de veronderstelling dat het KLA1 relais bekrachtigd wordt wanneer het niveau D wordt bereikt, zal bij punt 1 dit relais inderdaad op zijn. Ook zien we dat indien de brugstroom daalt dit op het punt A scherp plaats vindt, met gevolg, dat op punt 2 het relais snel afvalt.

Het verschil in stroom tussen de punten A-B en A'-B' is regelbaar door verstelling van een potentiometer welke in de brugschakeling is opgenomen. Wanneer deze potentiometer zodanig wordt ingesteld dat meer weerstand wordt ingeschakeld zal een grotere brugstroom nodig zijn om het niveau te bereiken waarop het relais KLA1 zal worden bekrachtigd en een kleinere stroom om dit relais te doen afvallen.

Ook is het mogelijk om de *ongevoeligheidszone* van de KLA relais te vergroten.

Dit wordt bereikt door met de potentiometer P1 in fig. 3 de stroom in de wikkeling 9-10 en 9'-10' te verkleinen. De stroom I_2 door de KLA relais zal dan de waarden C en D bereiken bij een brugstroom E-F of E'-F'. De gestippelde lijn geeft deze situatie weer.

Fig. 7 laat schematisch de brugschakeling zien zoals deze in het regelapparaat is uitgevoerd.



Toepassing van dit regelapparaat waarborgt een constante binnentemperatuur door aanpassing van de temperatuur van het *aanvoerwater* in een CV-installatie aan de *buitentemperatuur*.

Het constant blijven van de binnentemperatuur hangt af van de vraag hoeveel warmte-energie moet worden toegevoerd om de transmissieverliezen te dekken bij de gevraagde temperaturen. Dit betekent, dat in de nachturen minder warmte-energie nodig is, dus, een lagere temperatuur van het aanvoerwater wordt gevraagd. Deze verlaging wordt bereikt door het suggereren van een 12 °C hogere buitentemperatuur. In dit verband schakelt men in de brug een weerstand welke temperatuurgevoelig is in serie met de buitenvoeler RA. Om deze weerstand is nog een weerstand gemonteerd welke via een schakelklok op de juiste tijd onder spanning wordt gezet. Indirect wordt dan de weerstand in de brug hoger dankzij de warmte-ontwikkeling terwijl in de brug niet wordt geschakeld. Door een regelweerstand is de stroom te beïnvloeden en dus ook de warmte-ontwikkeling ($I^2 \cdot r \cdot t$). Het overschakelen van nacht- op dagtemperatuur kan snel plaats vinden. Men noemt dit „*snel opwarmen*” met als gevolg een *brandstofbesparende* werking. Door een extra weerstand in serie te schakelen wordt aan de buitentemperatuurvoeler een 10 °C lagere buitentemperatuur gesuggereerd. Dit betekent een kortere *aanwarmtijd* met gevolg dat de gemiddelde binnentemperatuur over de oorspronkelijke aanwarmtijd lager wordt. De transmissieverliezen zullen dus lager zijn dan in het geval zonder snel opwarmen. De instelling van het regelapparaat waarbij gedurende de dag-nacht en het snel opwarmen plaats vindt geschiedt aan de hand van fig. 8.

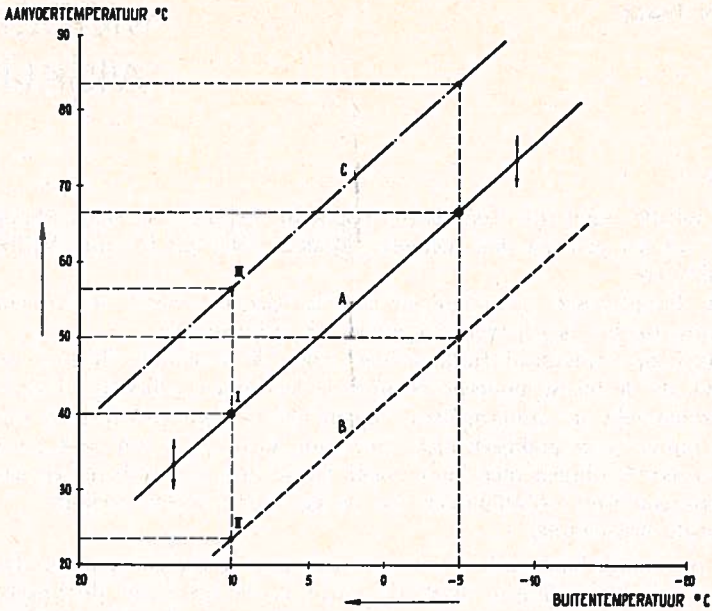


FIG 8

In deze grafiek is de aanvoertemperatuur van het water op de verticale as uitgezet terwijl de buitentemperatuur op de horizontale as is genoteerd. De lijn A stelt de normale dag-verwarmingscurve voor, terwijl lijn B de temperatuur aangeeft waar gedurende de nachturen op gestookt wordt. Lijn C geeft de curve weer voor het snel opwarmen. Dit lijnenspel, ook wel weerstandskarakteristiek genoemd, wordt in de fabriek op een gemiddelde waarde ingesteld.

Ter plaatse wordt opnieuw de instelling ter hand genomen om de juiste karakteristieken te krijgen. Met andere woorden gesproken, om een zodanige instelling te hebben dat deze in overeenstemming is met de verwarmingskarakteristiek van de aangesloten installatie. Hieronder wordt verstaan het verband tussen buitentemperatuur en die aanvoertemperatuur welke gewenst is om de kamer- c.q. ruimtetemperatuur onder alle weersgesteldheden constant te houden.

Wanneer de ruimtetemperatuur moet worden veranderd betekent dit een verschuiving van lijn A in verticale richting. Dit wil dus zeggen, dat bij een buitentemperatuur van -5°C de aanvoertemperatuur zich in *positieve* of *negatieve* richting kan wijzigen. Ook kan het regelapparaat zodanig worden ingesteld dat de stijfheid van de curve A wordt gewijzigd. Binnen bepaalde grenzen kunnen we deze lijn om punt I laten draaien. Wijziging van de stijfheid in positieve zin betekent bij een buitentemperatuur van bijv. -5°C een relatief hogere aanvoertemperatuur dan bij 10°C . De invloed van de aanvoertemperatuur bij *koud weer* is dus hoger dan bij *warm weer*. In het regelapparaat is ook een synchroonklok met gangreserve gemonteerd. Deze klok is uitgerust met een vaststaande wijzer en een in 24 uren ingedeelde dagschijf. Deze dagschijf draait in dezelfde richting als de wijzers van een normale klok. De schakeltijden kunnen naar wens ingesteld worden door verplaatsing van zogenaamde ruiters en stiften. Op de ingestelde tijden zorgt deze klok voor het juiste programma. Voor het kiezen van het gewenste verwarmingsprogramma is een ingebouwde keuzeschakelaar aanwezig. De mogelijkheid is dus aanwezig om op het klokprogramma in te grijpen.

Verzamelingen.

Als we de talrijke moderne leerboeken, populaire exposés en wetenschappelijke verhandelingen mogen geloven dan behoort „Moderne Wiskunde” met VERZAMELINGEN te beginnen.

Prof. dr. H. Freudenthal — hoogleraar aan de Rijksuniversiteit te Utrecht — merkt met betrekking tot het begrip verzamelingen het volgende op.

Verzamelingen zijn inderdaad fundamenteel voor de wiskunde, hoewel lang niet zo fundamenteel als de meest moderne boekjes de leerlingen willen doen geloven.

In een artikelenreeks in „Intermediair” begint prof. Freudenthal juist niet met verzamelingen, omdat je er praktisch niets mee kunt doen eer je een eind gevorderd bent, er geen interessante dingen mee kunt doen, eer je nog verder bent, en aan werkelijk diepe toepassingen van verzamelingen pas op een hoog niveau toekomt.

Tot zover prof. Freudenthal.

Lezers van ons Studieblad zullen zich onwillekeurig afvragen waarom dan nu reeds een artikel over verzamelingen. Wel, de reden is dat thans in de brugklassen voor v.w.o., h.a.v.o., en m.a.v.o., in het moderne wiskunde-onderwijs het begrip „verzamelingen” de nodige aandacht krijgt.

In een zojuist uitgegeven boekje nr. 1299 van de bekende AO-reeks — Moderne Wiskunde door J Klein — begint de schrijver zijn inleiding als volgt.

„Rekenen en taal” zijn van oudsher de vakken waarmee alle ouders hun kinderen konden helpen. Gewone en tiendelige breuken, het verschil tussen kunnen en kennen zijn wel lastig, maar iedereen had het zelf ook eens gehad, dus na enig nadenken konden de kinderen wel geholpen worden.

Maar als Anneke nu met haar rekenhuiswerk bij papa zou komen, zou deze toch raar kunnen opkijken. Anneke zit in de „brugklas” de eerste klas van het voortgezet lager onderwijs. En ze zit met het volgende probleem:

In onderstaande vragen vind je een bewering over een variabele met betrekking tot de verzameling die er achter staat. Schrijf nu telkens een deelverzameling op van elementen die de bijbehorende bewering waar maken.

Bewering

a) $x \in \mathbb{N} \quad 8$

b) $y \in \mathbb{N} \quad 9$

c) $f \in \mathbb{N} \quad 3^2$

Gegeven verzameling

(2, 4, 6, 8, 10, 12)

(1, 3, 5, 7, 9, 11)

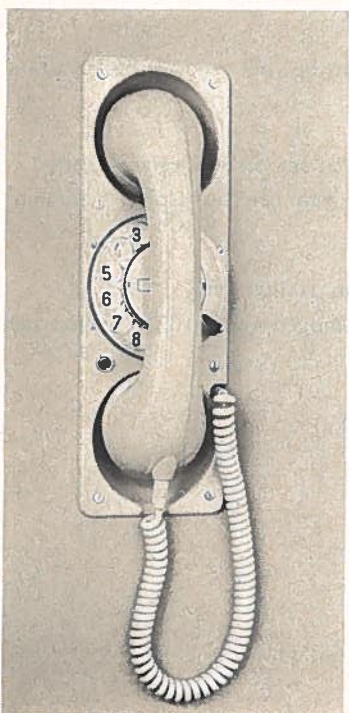
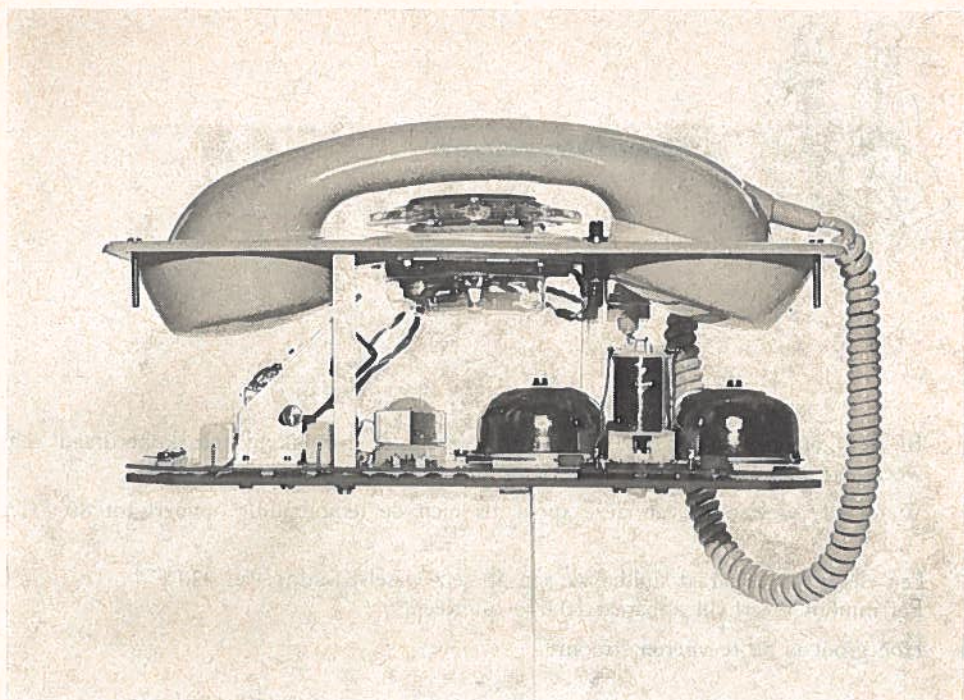
(1, 4, 9, 16, 25)

Meer dan toen bekend werd dat er kunstvlees gemaakt kon worden, en meer dan toen de eerste astronauten op de maan landen, beseft papa nu dat de tijden veranderen! Anneke leert „Moderne Wiskunde”.

Tot zover de heer J. Klein.

Het ware wenselijk dat de ouders onder onze lezers die nog kinderen thuis hebben welke met moeilijkheden zitten zoals Anneke, zich bovengenoemd boekje aanschaffen. Het boekje is te bestellen bij IVIO Boekendienst, Koninginneweg 62, Amsterdam. Giro: 55.15.99.

De prijs van het boekje is f 0,75.



HUISTELEFONIEUWS

W. F. H. van Damme

Teneinde te kunnen voldoen aan de vraag naar telefoontoestellen, welke kunnen worden ingebouwd in bedieningstafels of -panelen, is een enkelvoudig inbouw-telefoontoestel type 65 ontwikkeld.

Voor de uitvoering van het inbouw-toestel kan worden verwezen naar de foto's.

De bediening van het haakcontact geschiedt via een nokje in de uitsparing voor het telefoongedeelte van de microtelefoon.

Het inbouw-telefoontoestel is ook leverbaar met contactslot of met druktoetskeuze-eenheid.

De inbouw-toestellen kunnen vlak of schuin (tot max. 50°) worden gemonteerd.

Voor de volledige technische en exploitatieve gegevens wordt verwezen naar:

Aanschrijving: ASL. NR. 3-HTF. NR. 5/1970.
Schema's: Htf 2844 P 1 - P 3 - C.



Examenvragen

1. Bij een temperatuur van $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ heeft een spoel, bewikkeld met koperdraad een weerstand van 10 ohm .
Wat is de weerstand van deze spoel als men de temperatuur opvoert tot $80\text{ }^{\circ}\text{C}$?
2. Een elektrisch apparaat sluiten we aan op een wisselspanning van 220 V .
Per minuut levert dit apparaat 10.000 calorieën.
Hoe groot is de te voeren stroom?
3. Men wenst een voorwerp te verzilveren; daartoe wordt het in een zilverzoutoplossing opgehangen.
Door dit zilverbad gaat een stroom van 20 A .
Hoe lang moet deze stroom ingeschakeld zijn om op het voorwerp 30 gram zilver aan te brengen?
4. a. Waarom is de kern van een transformator en van een smoorspoel gelamelleerd?
b. Tevens is bij een smoorspoel de kern ook nog van een luchtspleet voorzien, waarom?
5. Een elektromotor heeft een mechanisch vermogen van 10.000 Nm/s .
Er wordt bij het inschakelen van deze motor een vermogen van 20 kW uit het net opgenomen.
Hoe groot is het rendement van deze motor?

* * *

A Rekenen**B. KIEBOOM**

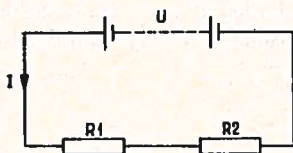
- $112,345 + 54,321 - 6,789 + 98,765 - 47,531 =$
 $\quad\quad\quad 3 \quad\quad 3 \quad\quad 1 \quad\quad 7$
- $3\frac{3}{4} \times 3\frac{3}{7} \times 3\frac{3}{5} \times \frac{3}{11} =$
- $\{ (63 - 3) \times 21 + 63 \} : 3 - 21 + 63 \times (3 : 21) =$

B Algebra

- Als $a = 7$, $b = 2$, $c = 0$, $x = 5$ en $g = 3$, bereken dan de waarde van elk der volgende vormen:
 $4 ax^2$; $8 b^2g$; a^2cg .
- $7 \times (4a + 3b)$.

C Goniometrie

- Construeer de scherpe hoek α , zo dat $\sin \alpha = \frac{2}{3}$
- Construeer de scherpe hoek β , zo dat $\cos \beta = \frac{3}{5}$

D Elektrotechniek

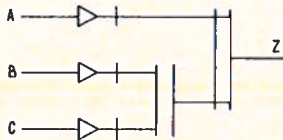
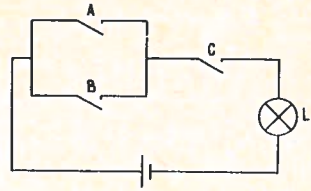
- Fig. 1
 De spanning van 1 element = $1,5 V$.
 De batterij levert een stroom $I = 250 mA$.
 $R_v = 19,2 \Omega$; R is 4 x zo groot.
 Hoe groot is R_2 ?
 Hoe groot is de spanning van de batterij?
 Uit hoeveel elementen is deze samengesteld?
- Hoe groot is de hoeveelheid elektriciteit, die in 3 uur door een gloeilamp vloeit, als deze een stroom aan het net onttrekt van $0,75 A$?

E Binair rekenen

- Zet de volgende binaire getallen om in decimale getallen.
 $1000011 =$
 $101011 =$
 $10101 =$
- Zet de volgende decimale getallen om in binaire getallen.
 $49 =$
 $116 =$
 $223 =$

F *Schakeltechniek*

1. Geef van bijgaande schakeling
 - a. de waarheidstabel
 - b. de schakeltechnische formule
 - c. het elektronische symbolenschema.
2. Geef van onderstaand elektronisch symbolenschema
 - a. de contactenschakeling
 - b. de schakeltechnische formule
 - c. de waarheidstabel.

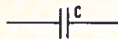
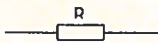


3. Bewijs:

$$A \cdot B + A \cdot \bar{B} = (A + B) \cdot (A + \bar{B})$$

G *Wisselstroomtechniek*

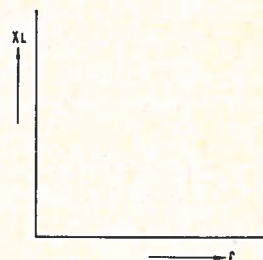
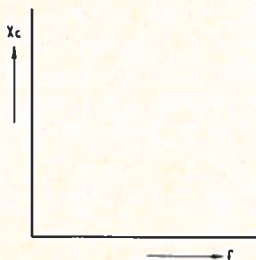
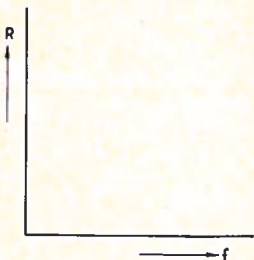
Van een weerstand R , condensator C en de zelfinductie L wordt gevraagd de vektoren aan te geven alsmede de impedantie t.o.v. de frequentie.



VEKTOREN



IMPEDANTIE
DIAGRAM



H *Versterkertechniek*

1. Teken een complete versterkertrap met een triodebuis en geef de geschatte weerstandswaarden e.d. aan.
2. Doe hetzelfde met een transistor.