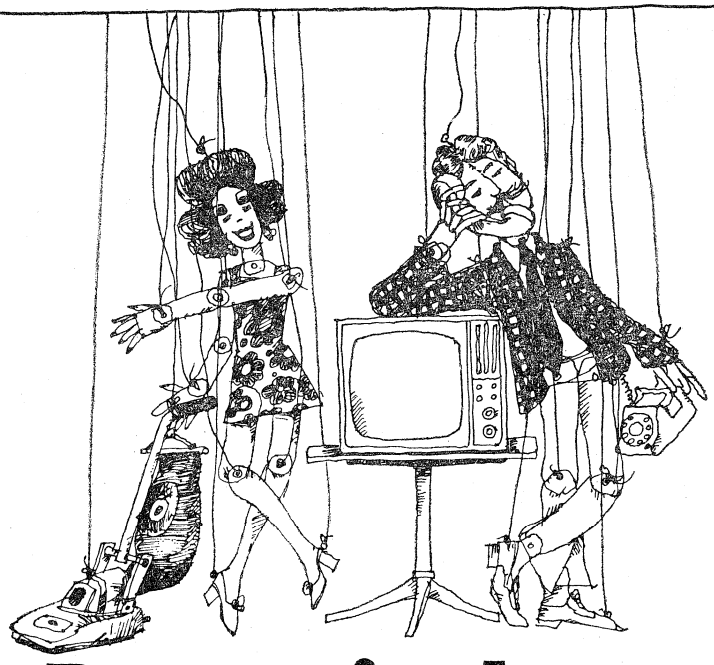
PTT Studieblad

DOOR EN VOOR
'TECHNISCH PERSONEEL

Nr 1 30e jaargang

januari 1975



Bewegingloos - zonder kabels.

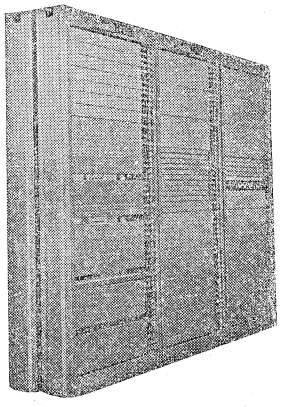
NKF maakt kabels.
Voor energie-overdracht èn voor telecommunicatie.
Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels voor CATV-systemen toe.

NKF KABEL BV

Ericsson

Moderne Huisautomaat

ARD 561



met kruisstangschakelaars
60-270 interne aansluitingen
10-40 externe aansluitingen
1-3 bedieningstoestellen

Ericsson

ERICSSON TELEFOON-MAATSCHAPPIJ N.V.
PALAIRETSTRAAT 1A VOORBURG (Z-H)
TELEFOON 070-814501*

Pope

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

Uitgave:	De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.
Redactie:	Hoofdredacteur: B. Kieboom. Redacteuren: W. F. H. v. Damme, J. P. Leeman, D. v. d. Mark. Secretaris: L. Neijenhuis.
Redactie-adres:	**Hoevenbos 140, Zoetermeer, telefoon 079-211288**
Administratie:	Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.
Abonnement:	F 12.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 24.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.
Correspondentie:	Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag. Alle correspondentie, de inhoud van dit blad betreffende, uitsluitend Hoevenbos 140, Zoetermeer.

In dit nummer vindt U:

		Blz.
Redactie	Het begin van.....	2
W. de Jong	Beheer op afstand	4
Redactie	Uitslag Enquête	10
B. van Zanten	Verlichting als factor in de warmtebalans	11
B. Kieboom	Pulstechniek	23
ing. B. Kieboom	Technische berichten	27
—	Siemens brengt Thyristorapplicatiesysteem voor vermogenselektronica voor het middelbaar en hoger technisch onderwijs	30

JANUARI 1975

Het begin van . . .

Met deze eerste aflevering van het Studieblad in het begin van 1975 brengen we onze beste wensen over aan abonnee's en lezers van dit blad in binnen- en buitenland.
Ook de vele medewerkers, correspondenten, auteurs, leden van de administratie en hen die ons blad drukken,

EEN GELUKKIG EN VOORSPOEDIG 1975

Met het verschijnen van dit januarinummer wordt een begin gemaakt met een nieuwe jaargang. Dit is echter niet zó maar een nieuwe jaargang, dit is de

30e jaargang

Bij het begin van deze 30e jaargang kan melding worden gemaakt van een start tot uitvoering van onze eerder gepubliceerde plannen tot verbetering van het Studieblad. Zie hiertoe het verslag van de eerste bijeenkomst van redactiemedewerkers.
In de loop van dit jaar zult u merken, dat de inhoud aangepast zal worden aan de wensen van de lezers, welke tot uitdrukking zijn gekomen in de gehouden enquête.
Teneinde de vele plannen te kunnen realiseren zal aan het begin van dit jaar wederom een beroep op de correspondenten worden gedaan.
Met het begin van dit nieuwe jaar moeten we melding maken van

een afscheid en een welkom.

Het afscheid betreft hier de redacteur W. F. H. van Damme, die sinds mei 1969, als opvolger van de heer J .C. Brakel, tot heden als een zeer prettige medewerker, veel werk voor het Studieblad heeft verricht.
Niet alleen als huistelefoonspecialist heeft hij veel voor het blad betekend, doch vooral zijn goede en brede kijk op de lopende en toekomstige zaken was onontbeerlijk.
Het puntje op de „i", alsmede het afronden van vele werkzaamheden zijn sterke punten van hem. Zijn veel gewaardeerd werk ten behoeve van het Studieblad en andere sociale werkzaamheden moet hij beëindigen, omdat de dagelijkse werkzaamheden hem steeds meer opeisen.
De redactie en de administratie dankt, ook namens vele lezers, van Damme voor het belangrijke werk, dat hij voor het Studieblad heeft gedaan.
Ook dank voor de bijzonder prettige samenwerking.
Wij wensen hem in zijn verdere loopbaan en leven veel goeds toe.

Het welkom betreft de heer P. J. Boomgaard, die de heer v. Damme in de redactie zal opvolgen.
Tot ons genoegen heeft de heer Boomgaard zich, op ons verzoek, bereid verklaart zich als redactielid aan het Studieblad te verbinden.
Wij heten hem hartelijk welkom.
De heer Boomgaard is evenals de heer v. Damme werkzaam bij CATF in Leidschendam, speciaal voor huistelefoonaangelegenheden.
Hoewel wij er van overtuigd zijn, dat het met de samenwerking wel zal lukken, hopen wij dat ook hij met evenveel plezier en enthousiasme aan het Studieblad zal meewerken, als door de heer v. Damme is gedaan.
Bij het begin van deze nieuwe taak wensen wij hem veel sterkte en succes toe.
De vernieuwde redactie stelt zich ook dit jaar weer gaarne ter berschikking om de wensen van de lezers van het Studieblad zo veel mogelijk te vervullen. Mocht u bepaalde ideeën, verwachtingen, wensen of vragen hebben, dan vernemen wij deze gaarne.
U kunt op deze wijze meebouwen aan uw Studieblad.

De redactie

van de redactie

In verband met organisatorische moeilijkheden heeft u het decembernummer 1974 te laat ontvangen.

Om dezelfde reden ontvangt u dit januarinummer ook te laat.

De drukker heeft ons met klem verzekerd, dat het februarinummer op tijd zal verschijnen.

Voor deze vertraging bieden wij u onze excuses aan.

Beheer op afstand

W. de Jong

(Vervolg van blz. 373, pag. 1974)

Het PMT-datanet

Het PMT-datanet doet dienst als transportmiddel voor de informatie-uitwisseling tussen de te beheren objecten en het PMT-computersysteem in het hoofdcentrum. Om de vereiste betrouwbaarheid van het informatietransport te kunnen realiseren is het datanet opgebouwd met niet geschakelde standaard telefoonlijnen. Ter wille van een economische oplossing wordt het datatransport van en naar de te beheren objecten in een sector van een district geconcentreerd via PMT-ondercentra, die ondergebracht zijn in de knooppuntcentrale van de sector. De PMT-ondercentra en de datatransmissie-apparatuur zoals modems, data multiplex systemen en ADCE'n worden verondersteld deel uit te maken van het datanet.

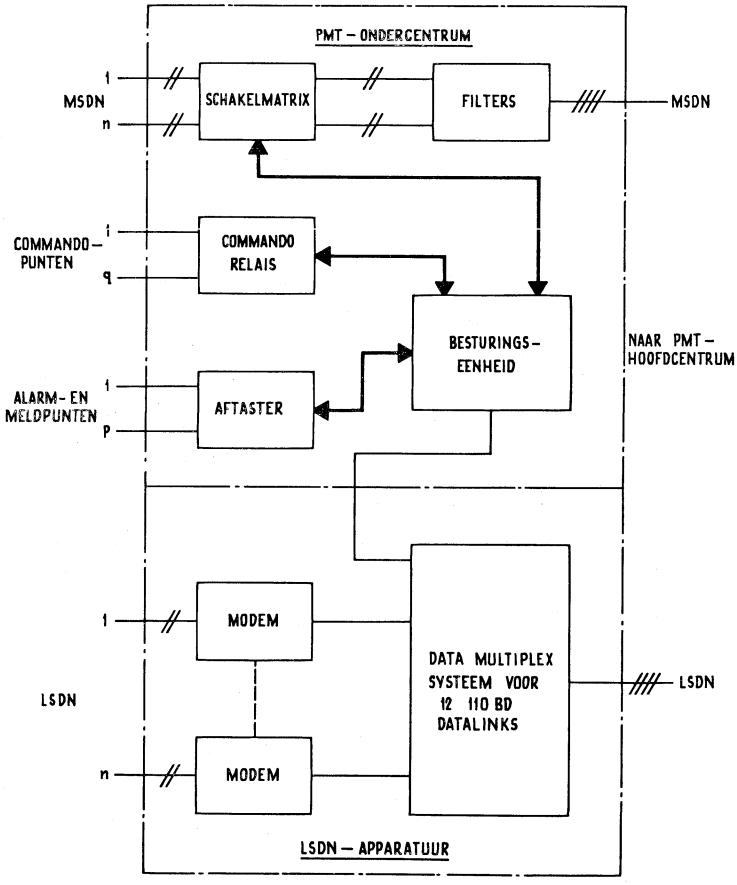


FIG. 3

Elk PMT-ondercentrum (fig. 3) is met het PMT-computersysteem verbonden door twee versterkte 4-draads telefoonlijnen. Eén van deze lijnen maakt deel uit van het MSDN en wordt gebruikt voor het middensnelle (1200 baud) datatransport in beide richtingen.

Op de andere lijn zijn met behulp van een data multiplex systeem (MT-12 systeem) ten behoeve van het Lage Snelheids Data Net (LSDN) 12 full duplex 110 baud f.s.k. dataverbindingen mogelijk.

De computerbestuurde centrales zijn met het PMT-ondercentrum in hun sector verbonden door twee onversterkte 2-draads telefoonlijnen. De ene lijn behoort tot het LSDN en wordt gebruikt voor de man-machine communicatie.

In het ondercentrum zijn de data interfaces van de 200 baud modems zodanig met de data interfaces van het MT-12 systeem verbonden, dat elke computerbestuurde centrale beschikt over een vaste man-machine communicatielink met het PMT-computersysteem. De andere lijn tussen de computerbestuurde centrale en het ondercentrum van de sector is een uitloper van het MSDN en wordt gebruikt voor het half duplex middensnelle datatransport met 1200/75 baud modems.

Het 1200 baud kanaal wordt gebruikt voor de datatransmissie, het 75 baud retourkanaal doet dienst bij de kwitering van ontvangen data ten behoeve van de foutencorrectie. Daar de verkeersbelasting van deze lijnen laag is, worden ze in het ondercentrum via een reductieschakeltrap (schakelmatrix) met de 4-draads lijn naar het PMT-computercentrum verbonden om een efficiënter gebruik van deze versterkte lijn te verkrijgen.

De reductieschakeltrap kan een 2-draads lijn voor één van de transmissierichtingen met de 4-draadslijn verbinden. Voor dat doel zijn tussen de versterkte lijn en de reductietrap filters aangebracht, die er voor zorgen dat de juiste frequentiebanden worden doorgeschakeld. Op deze wijze kan een middensnel datatransport over een 2-draadslijn plaatsvinden, terwijl op hetzelfde moment een middensnel datatransport in tegenovergestelde richting over een andere 2-draadslijn wordt afgewikkeld. Het doorschakelen in het OC van het gewenste datakanaal vindt plaats na opdracht uit het HC; daarom wordt één van de 12 full duplex 110 baud verbindingen tussen OC en HC gebruikt als besturingskanaal. Dit heeft tot gevolg dat maximaal 11 verbindingen van 110 baud per 4-draadsverbinding tussen OC en HC mogelijk zijn ten behoeve van computerbestuurde telefooncentrales.

De bewaking van de alarm- en meldsignalen vindt per sector door het OC in de KC plaats. De signalen van de in het knooppunt aanwezige signaalpanelen, waarop ook de groot-alarmsignalen van de in de sector aanwezige computerbestuurde telefooncentrales zijn aangesloten, worden door de aftastschakeling van het ondercentrum afgetast. Op de aftaster kunnen maximaal 128 alarm- en meldpunten worden aangesloten.

De aftaster wordt evenals de schakelmatrix van de reductietrap voor het MSDN en de commandorelais voor het activeren van stuurpunten bestuurd door de besturingseenheid. De besturingseenheid kan voor het geven van informatie aan en het ontvangen van opdrachten van het PMT-computersysteem communiceren via één van de 110 baud datalinks van het data multiplex systeem.

Als geen opdrachten van het PMT-computersysteem moeten worden uitgevoerd laat de besturingseenheid de aftaster voortdurend de alarm- en meldpunten aftasten. Bij dit proces wordt steeds de actuele toestand van elk punt vergeleken met de historische toestand die bewaard wordt in het aftastgeheugen van de besturingseenheid. Als een verandering in de toestand van een alarm- of meldpunt wordt gevonden, dan stopt de besturingsschakeling het aftastproces en stuurt in een bericht van twee tekens de aard van de informatie, het nummer van het aftastpunt en zijn nieuwe toestand naar het PMT-computersysteem. Het PMT-systeem herhaalt deze informatie, waarna de bestu-

ringsschakeling van het OC de ontvangen informatie vergelijkt met het gezonden bericht. Stemt de ontvangen informatie overeen met de gezonden informatie, dan wordt een kwiteringsteken naar het PMT-computersysteem gezonden. Ook dit teken wordt door het PMT-computersysteem herhaald. Wordt dit teken goed door het OC ontvangen, dan wordt aangenomen dat de informatie-uitwisseling zonder fouten is voltooid en wordt het aftasten voortgezet. Indien de communicatiecyclus niet goed verloopt kan de zender (in dit geval het OC) de boodschap herhalen.

Opdrachten van het PMT-computersysteem aan het OC worden met een zelfde communicatieprocedure overgebracht, gecontroleerd en gekwiteerd.

Na het uitvoeren van een dergelijke opdracht meldt het OC in een tweede communicatiecyclus het resultaat van het uitvoeren van de opdracht aan het centrum terug. De opdrachten die het PMT-computersysteem aan het OC kan geven zijn:

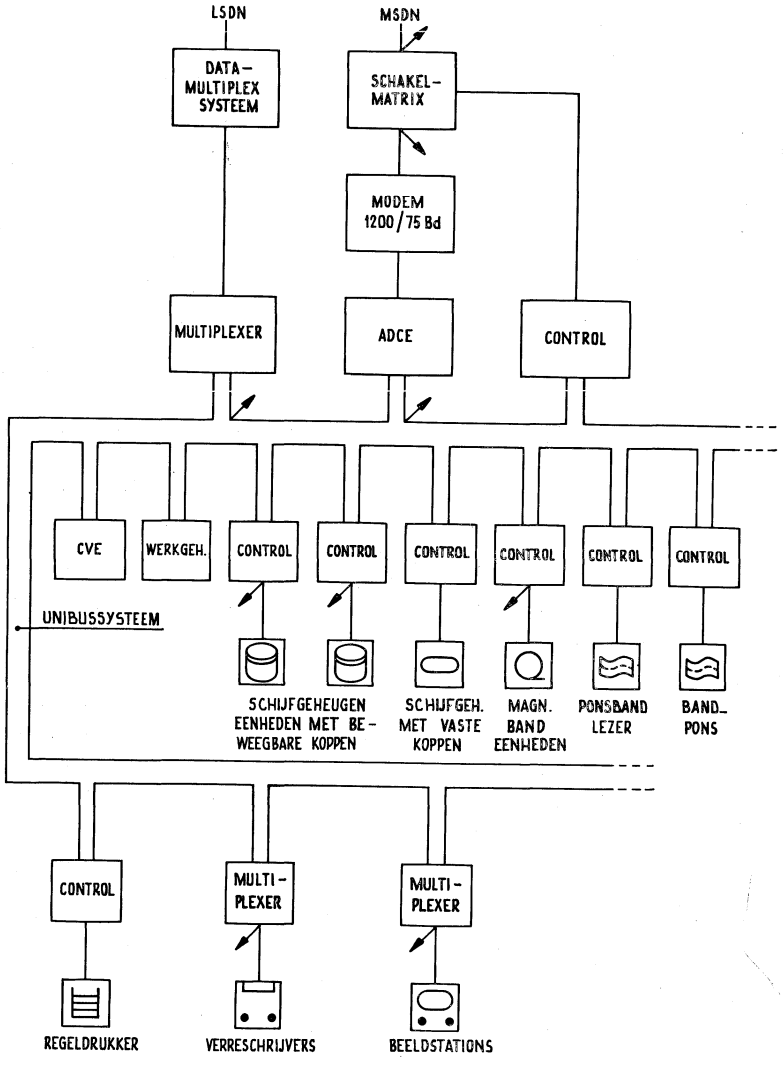


FIG.4

— het maken of verbreken van een MSDN-kanaal naar één van de computerbestuurde centrales door het op- of afbrengen van een doorschakelrelais in de schakelmatrix;
— het activeren of de-activeren van een stuurpunt door het op- of afbrengen van het betreffende commandorelais;
— het opvragen van de toestand van een bepaald relais in de schakelmatrix of van een bepaald commandorelais;
— het opvragen van de toestand van een bepaald punt van de aftaster;
— het schoonmaken van het aftastgeheugen.

Het aantal lijnen dat maximaal op de schakelmatrix kan worden aangesloten bedraagt 24; het maximum aantal commandorelais dat bestuurd kan worden is 48.

Het PMT-computersysteem

Figuur 4 geeft een algemeen overzicht van het PMT-computersysteem met de aangesloten randapparatuur. Het hart van het systeem wordt gevormd door een middelgrote „general purpose" computer type PDP 11/40 van de fa. Digital. Deze computer heeft een woordlengte van 16 bits. De centraleverwerkingseenheid (CVE) is ontworpen voor multi-programmering, wat voor het PMT-systeem een noodzaak is. Multi-programmering wil zeggen dat een aantal onderling onafhankelijke programma's tegelijkertijd actief kan zijn, zij het dat zij onderling wel gegevens kunnen uitwisselen. Om deze wijze van programmering zo goed mogelijk te laten verlopen kan de CVE op twee niveaus werken nl. „kernel" en „user"; hiervan is niveau „kernel" het hoogste en leidend t.o.v. „user". De CVE bevat acht algemene registers waarmee de verschillende bewerkingen worden uitgevoerd. De CVE kan direct datatransporten uitvoeren tussen invoer-uitvoerapparaten en het geheugen zonder de inhoud van de registers te verstoren. Zij kan zowel een enkele als een dubbele operand adresseren (d.w.z. een bewerking uitvoeren met behulp van één in de opdracht aangeduid adres of twee in de opdracht aangeduide adressen) en is in staat zowel 16-bits woorden als 8-bits bytes te behandelen. De direct adresseerbare werkgeheugenruimte is 32 k woorden; de maximale werkgeheugenadrescapaciteit is 124 k woorden. De CVE heeft een zeer snelle interruptidentificatie en heeft een uitgebreid instructierepertoire.

De CVE, de werkgeheugenmodulen en de overige randapparaten zijn ten behoeve van een snelle onderlinge informatie-uitwisseling via de zgn. „unibus" met elkaar verbonden. De omvang van het werkgeheugen en de randapparatuur zal in een concrete toepassing van het PMT-systeem worden bepaald door het uiteindelijk te verrichten takenpakket en de gevraagde verwerkingscapaciteit. In deze beschrijving zal daarom de omvang van de configuratie alleen globaal worden aangegeven.

Het werkgeheugen zal naar schatting een capaciteit hebben van 48-64 k woorden van 16 bits. Ter bescherming van de hierin opgeslagen informatie is elk half woord (byte) voorzien van een extra pariteitsbit, zodat de totale woordlengte 18 bits is. De cyclustijd van het werkgeheugen bedraagt bij toepassing van een ferrietringkerngeheugen 0,850 μs. Naast het werkgeheugen, dat snel toegankelijk is maar een beperkte capaciteit heeft, wordt het systeem uitgerust met een groot minder snel toegankelijk achtergrondsgeheugen. Het achtergrondsgeheugen bestaat voor informatie die vaak geraadpleegd moet worden uit een schijfgeheugen met vaste lees-schrijfkoppen, een capaciteit van 256 k woorden en gemiddelde toegangstijd van ca. 20 μs. Voor het bewaren van direct toegankelijke informatie waarvoor echter deze korte toegangstijd niet nodig is wordt gebruik gemaakt van schijfgeheugens met beweegbare lees-schrijfkoppen. De toegepaste schijfeenheid heeft een capaciteit van 1,2 M woorden en een gemiddelde toegangstijd van 70 ms. De schijven van deze eenheden zijn opgeborgen in plastic cassettes, en kunnen eenvoudig met de cassette worden verwisseld. De schijfgeheugeneenheden met beweeg-

bare koppen zijn verdeeld in twee groepen, elke groep is op de unibus aangesloten via een eigen controller. In de eerste installatie zullen waarschijnlijk twee eenheden per controller worden aangesloten; dit aantal kan worden uitgebreid tot maximaal acht per controller.

Voor het lezen, schrijven en opbergen van grote hoeveelheden data en programma's is voorzien in de aansluiting van twee magnetische bandeenheden met negen sporen. Deze eenheden zijn op één controller aangesloten. Voor de invoer en uitvoer van data en programma's op papierponsband zijn een snelle ponsbandlezer en een snelle bandpons beschikbaar.

De data multiplex systemen van het LSND zijn via multiplexers met het unibussysteem gekoppeld. Om bij de koppeling van het MSDN aan het unibussysteem modems en ADCE'n te sparen zijn de 1200/75 baud modems van dit net via een reducerende schakelmatrix met de lijnen van het MSDN verbonden. Deze schakelmatrix wordt via een aparte controller door de computer bestuurd.

Voor het uitvoeren van beheerstransacties door de gebruikers kunnen een aantal (in de eerste versie van het PMT-systeem 14) bedieningsplaatsen worden aangesloten. Een bedieningsplaats kan voor de man-machine communicatie worden uitgerust met een verreschrijver of een beeldstation voor schrifttekens. De verreschrijvers en beeldstations worden via multiplexers op het bussysteem aangesloten. Een bedieningsplaats bestaat naast een verreschrijver of een beeldstation uit een standaard schrijfbureau met daarop een attentie-signaallamp-eenheid en een telefoontoestel. De attentie-signaallamp-eenheid wordt door het computersysteem bestuurd en dient voor het waarschuwen van het personeel als op de bedienplaats een belangrijk bericht wordt gepresenteerd. In beginsel kunnen alle beheerstransacties van elk van de bedieningsplaatsen worden uitgevoerd. Het is echter mogelijk het gebruik van een bedienplaats te beperken tot bepaalde groepen transacties of de gebruiksmogelijkheden te koppelen aan een persoonlijk geheim sleutelwoord van een gebruiker. Twee bedienplaatsen in de onmiddellijke nabijheid van het PMT-computersysteem hebben een bijzondere status, waardoor ze gebruikt kunnen worden als systeembedienplaats met de mogelijkheid in het PMT-systeem in te grijpen. Voor het presenteren van alarmmeldingen en het geven van een alarmoverzicht zal één van de normale bedienplaatsen worden gereserveerd. Om op wens van de gebruikers snel informatie te kunnen afdrukken is een 80-koloms regeldrukker aanwezig.

De beheers- en bewakingsprogramma's worden onder besturing en supervisie van een zgn. monitor programmasysteem, dat in „kernel" werkt, in een geschikte prioriteitsstructuur als taken uitgevoerd. Het monitorsysteem zorgt behalve voor de besturing en supervisie tevens voor de uitvoering van allerlei huishoudelijke taken, zoals de in- en uitvoer van informatie en het geheugenbeheer. De beheers- en bewakingsprogramma's worden evenals de overige gebruikersprogramma's in „user" uitgevoerd. Het is in beginsel mogelijk het systeem op tijdstippen dat geen andere (beheers) taken behoeven te worden uitgevoerd, bepaalde afgeronde programma-eenheden bijv. verwerkingsprogramma's, te laten uitvoeren, zonder de uitvoering van de overige systeemfuncties te hinderen.

De programmeerbare oproepinrichting, die onder besturing van het PMT-systeem, in geval van een groot-alarm buiten de kantooruren, een semafoonoproep maakt naar de secundaire waakdienst, is aanwezig maar niet in figuur 4 weergegeven.

De maatregelen om het functioneren van het systeem bij een enkele apparatuurfout te waarborgen liggen nog niet vast. Bij uitval van een randapparaat zal in het algemeen de functie tijdelijk door een ander randapparaat kunnen worden overgenomen. Voor de bescherming van vitale delen zoals de CVE of een geheugenmoduul van het werkgeheugen wordt gedacht aan verdubbeling van de CVE en het installeren van één of meer

reservegeheugenmodulen. Het reconfigureren (terugbrengen in de operationele toestand van apparatuur en programmatuur) en het weer in dienst stellen van het systeem na een fout zal door het bedieningspersoneel moeten worden verzorgd.

Ten slotte wordt opgemerkt dat de bedienplaatsen, indien voor de koppeling met het PMT-systeem gebruik gemaakt wordt van datamodema, in principe op een willekeurige plaats kunnen worden opgesteld.

Stand van zaken

Op dit moment hebben de subwerkgroepen BOA-SOS-E, -I en -S hun opdracht vervuld en zijn als werkgroep ontbonden. Het resultaat van de werkzaamheden van deze subwerkgroepen is vastgelegd in een eindrapport. De voorzitters en secretarissen van de subwerkgroepen is verzocht er op toe te zien dat de verschillende rapporten zo actueel mogelijk blijven en dat de in de rapporten behandelde onderwerpen successievelijk uit de projectororganisatie naar de lijnorganisatie worden overgeheveld, waardoor min of meer automatisch de actualiteit gewaarborgd zal zijn. De subwerkgroep BOA-SOS-R heeft de werkzaamheden ten aanzien van de reservevoorraad voor PRX-centrales beeindigd en heeft over dit onderwerp een aanbeveling opgesteld; de werkzaamheden met betrekking tot de reparatie van defecte onderdelen vinden nog steeds voortgang zodat van deze subwerkgroep nog geen volledig eindrapport ter beschikking is.

Van de subwerkgroep BOA-SOS-O, die begin 1974 is geformeerd, zal niet voor medio 1975 een eindrapport verwacht kunnen worden. Uitgaande van het feit dat voor de PRX-centrales reeds gekozen is voor gecentraliseerd beheer, is de subwerkgroep voorlopig nog bezig te inventariseren welke delen van de organisatie in beschouwing moeten worden genomen indien een computerbestuurd systeem voor beheer op afstand in een telefoondistrict wordt geïntroduceerd. Pas daarna kan worden nagegaan of wijzigingen in de bestaande organisatievorm noodzakelijk zijn. Tevens zal worden nagegaan of de organisatie-wijzigingen gevolgen hebben voor het personeel en in hoeverre dit toelaatbaar is.

Voor wat betreft de technische ontwikkeling van het systeem PMT-100 kan worden gesteld dat de werkzaamheden binnen de werkgroep BOA-TO en de subwerkgroepen BOA-TO-A en -S, in volle omvang zijn. De eigenschappen van het in ontwikkeling zijnde systeem PMT-100 zijn door de werkgroep BOA-TO vastgelegd in een rapport. Gezien de grote hoeveelheid werk en de bepaald niet ruime tijdplanning zullen slechts met grote inspanning de beide proefsystemen eind 1976 operationeel kunnen zijn.

Uitslag Enquete

Zoals toegezegd in een van de vorige nummers vindt u hieronder de uitslag van de in het mei-nummer geplaatste enquête. De enquête waarin wij onze lezers naar hun mening vroegen over uiterlijk en inhoud van het Studieblad.

Aangezien u misschien door al de getallen het bos niet meer ziet, zullen wij volstaan met het weergeven van de belangrijkste conclusies. Op de eerste blz. werd uw mening gevraagd omtrent het uiterlijk van het huidige Studieblad.

76% wilde de naam Studieblad PTT niet wijzigen,

67% vond het uiterlijk goed,

84% vond het formaat goed,

60% vond het aantal bladzijden goed, 39% te weinig,

77% vond de illustraties goed, 23% vond te weinig illustraties.

Rond de vraag: „Zou u er bezwaar tegen hebben als het blad zich qua inhoud ook richt op niet-technisch personeel?" waren de meningen verdeeld;

47% antwoordde ja en 53% antwoordde nee.

Vervolgens werd uw mening gevraagd omtrent de aandacht die aan de diverse onderwerpen werd besteed.

Te veel aandacht kreeg het onderwerp: schakelsystemen van liften.

Te weinig aandacht kregen de onderwerpen:

semi-elektronische telefoonsystemen

elektronische schakelingen

technisch engels

lokale telefonie

moderne wiskunde en

televisie.

Naar aanleiding van de vraag: „Wat vindt u van het niveau waarmee de volgende onderwerpen behandeld zijn?" bleek dat alleen het onderwerp „schakelsystemen van liften" te specialistisch is behandeld. De andere onderwerpen werden qua niveau goed gevonden.

Tot slot werden een aantal onderwerpen genoemd, waarbij aan u werd gevraagd die onderwerpen aan te kruisen, welke u in volgende nummers behandeld wilde zien. De meeste belangstelling ging uit naar de volgende onderwerpen:

halfgeleidertechniek

moderne meetinstrumenten

geïntegreerde schakelingen

technische hobby's

technische vraagbaak

datatransmissie

elektrotechniek

versterkertechniek.

Naast allerlei opmerkingen en suggesties werden er nog vele andere onderwerpen genoemd, welke u hierboven niet terugvindt. Dit neemt natuurlijk niet weg dat aan uw opmerking, suggestie of vraag geen aandacht is geschonken. Mede dank zij uw reacties heeft de redactie nu een beeld gekregen van wat er onder haar lezers leeft. Dit zal dan ook een grote invloed hebben op de inhoud van de volgende nummers, doch hierover leest u elders in dit blad.

Verlichting als factor in de warmtebalans

B. VAN ZANTEN.

Een onderwerp waar veel over te vertellen is en waar het rendenment in *negatieve zin* als gunstig kon worden beoordeeld. Het ontsteken van de verlichting betekent dat aan de vraag naar lichtenergie gemiddeld voor ongeveer 15% wordt voldaan. De overige 85% waar we dus *niet* naar hebben gevraagd wordt omgezet in *warmte.*

Laatstgenoemde energie wordt aan de omgeving afgegeven als *warmtestraling* en *convectie.*

Onder het rendement van een lichtbron wordt verstaan *de verhouding tussen de energie die als zichtbare straling wordt uitgestraald en de totaal uitgestraalde energie vermenigvuldigd met de factor behorende bij de ooggevoeligheidskromme.* Indien we rekening houden dat het rendement van een gloeilamp slechts ongeveer 2% bedraagt, mogen wij rustig stellen dat een slechter resultaat technisch gezien niet denkbaar is. Indien we rekening houden met de mogelijkheid dat licht door de omgeving kan worden geabsorbeerd, betekent dit een nog slechter resultaat. Indien dit het geval is volgt ook hier omzetting in warmte.

Samenvattend mogen we uit het bovenstaande concluderen dat het logischer is om *warmte* te vragen en het *lichteffect* te gebruiken. Door toepassing van TL-buizen kunnen de kosten enigszins gedrukt worden. De oorzaak hiervan ligt op het vlak van een hogere lichtopbrengst en de levensduur van de buizen.

Het overzicht laat zien de verdeling van de energie van een gloeilamp en TL-buis zonder en met armatuur.

TUPE LAMP	LICHT	WARMTE STRALING	CONVECTIE	BUZONDERHEDEN
GLOEILAMP	10%	70%	20%	
GLOEILAMP	5%	55%	40%	MET KAP
TL BUIS	20%	30%	33%	VOOR STARTER 17%
TL BUIS	10%	40%	50%	

FIG 1

Duidelijk blijkt dat indien de lichtbron voorzien is van kap of armatuur de energieverdeling zich wijzigt in *negatieve zin.* De oorzaak hiervan ligt in het feit dat de afscherming een deel van de lichtopbrengst en warmte absorbeert.

Vanzelfsprekend is deze energieverdeling afhankelijk van de vorm van het armatuur. Wanneer we een TL-buis tegenover een gloeilamp stellen dan blijkt dat de lichtopbrengst van eerstgenoemde *2 - 4 maal* groter is dan van een gloeilamp. Ook de gemiddelde levensduur van beide lampen valt in het voordeel van de TL uit. Bij de gloeilamp bedraagt dit ongeveer *10,3 uur,* terwijl bij een TL-buis gerekend mag worden op ongeveer *7.500 uur.* Na deze tijd vermindert de lichtstroom met ongeveer *20%,* gerekend naar de nominale lichtstroom. Onder de nominale waarde wordt verstaan de lichtstroom na 10,2-bedrijfsuren. Niet alleen vermindert de lichtstroom met de tijd maar ook de factor *vervuiling* spreekt hierbij een rol. Dat hierbij de ruimte en het type armatuur een belangrijke rol speelt spreekt voor zichzelf. Uit ervaring is mij bekend dat door vervuiling de lichtsterkte zelfs met *50%* kan teruglopen. Op grond van deze factoren is het gebruikelijk voor de lichtsterkte de norm *„bedrijfswaarde"* te hanteren. Deze ligt op 30% van de *nieuwwaarde.*

De volgende formule kan worden gebruikt voor het vaststellen van de lichtsterkte:

$$E = \frac{n \times F \times Kf}{A} \times \eta \times K25 \times \beta \qquad \text{lux.}$$

Hierin is:

E = gemiddelde verlichtingssterkte in lux.
n = aantal armaturen.
F = geïnstalleerde lichtstroom in lumen per armatuur.
Ff = reductiefactor voor de vermindering van de lichtstroom op grond van de ouderdom.
η = het totale rendement.

K25 = reductiefactor voor correctie van armatuurgegevens bij voortdurende stilstand en een kamertemperatuur van 25° C.
β = de vervuilingsfactor van de installatie.
A = de vloeroppervlakte in m².

Uit deze formule blijkt dat de omgevingstemperatuur een belangrijke rol speelt bij de verlichtingsstroom en de verlichtingsopbrengst.

Uit onderzoekingen is gebleken dat een bedrijfstemperatuur van 20 - 25° C de waarde moet zijn om aan het gestelde te voldoen.

Fig. 2 laat voor een 40 watt TL-buis de *lichtstroom* en het *rendement* zien als functie van de oppervlakte- en omgevingstemperaturen.

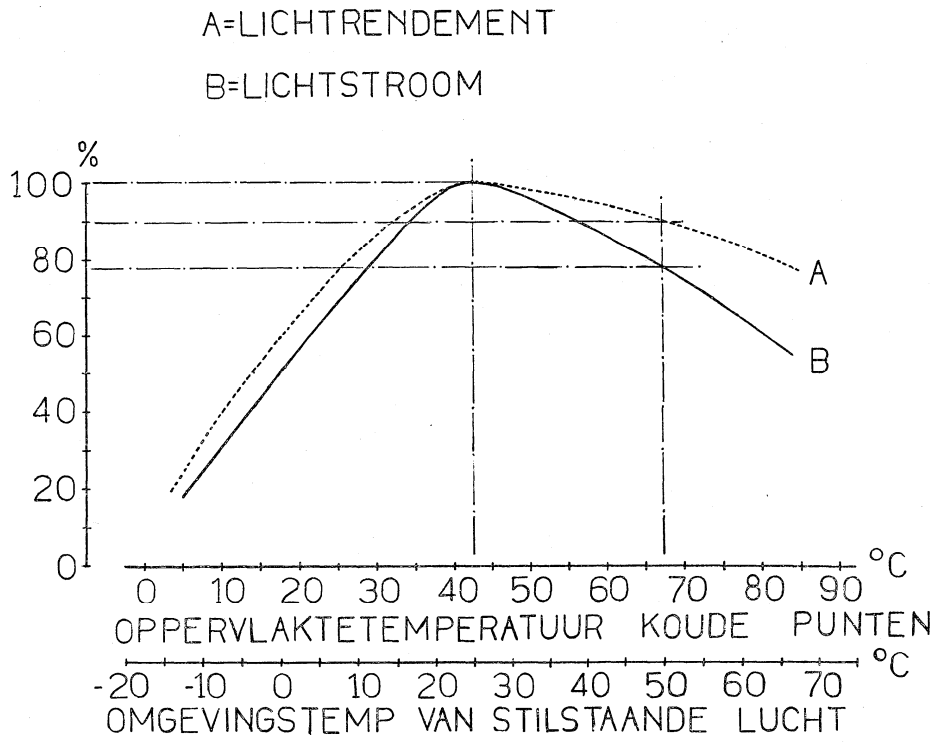


FIG 2

Uit deze grafische voorstelling blijkt dat bij een omgevingstemperatuur van 25° C van stilstaande lucht en een oppervlaktetemperatuur op de koude punten van de TL-buis van $\approx$ 40° C zowel het lichtrendement als de lichtstroom maximaal zijn. Verhoging van de omgevingstemperatuur tot 50° C geeft als resultaat een daling van de lichtstroom met 22% en een vermindering van het lichtrendement met 10% t.o.v. een omgevingstemperatuur van 25° C. Samenvattend mogen we hieruit concluderen dat handhaven van de juiste oppervlaktetemperatuur betekent een *maximum* aan lichtstroom en lichtopbrengst. Op grond hiervan zijn dan ook vrijhangende armaturen veelal voorzien van een *open* verblindingskap eventueel met *openingen* in de zijkanten. Ditzelfde geldt voor opbouwarmaturen.

Fig. 3 laat constructie en bevestiging zien van conventionele armaturen wel en niet voorzien van ventilatiegleuven voor omspoeling.

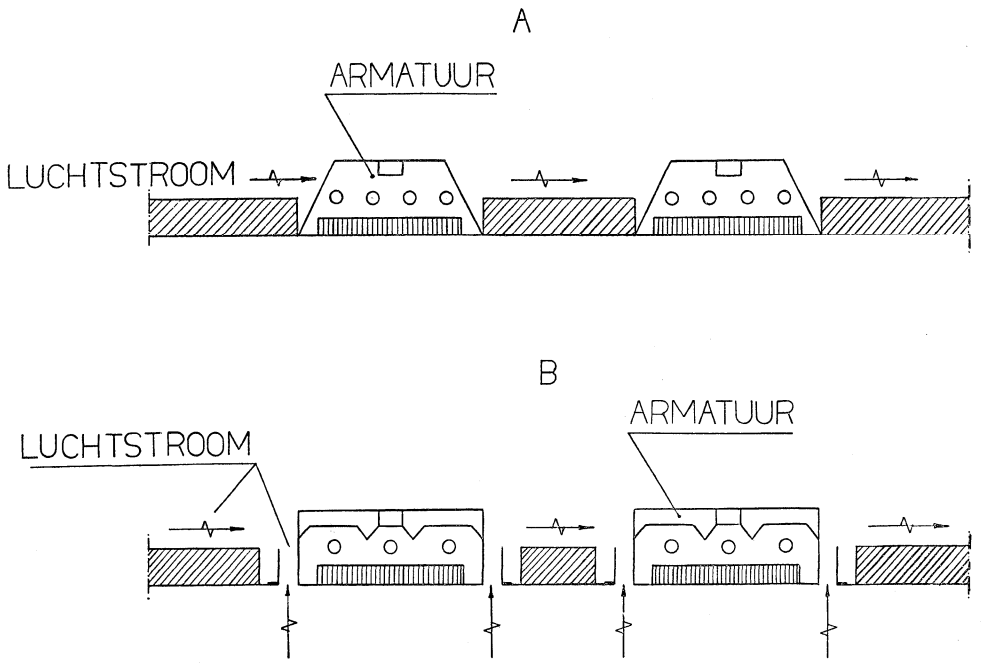


FIG 3

Uit deze tekeningen blijkt duidelijk dat de omspoeling van de lucht in fig. 3B beter tot haar recht komt dankzij de ventilatiegleuven aan beide zijden van het inbouwarmatuur. Het afvoeren van de warmte-energie vindt veelal plaats met een afzuigsysteem via het plafond. Hoewel in fig. 3A een gedeelte van de warmte wordt afgevoerd is uit onderzoekingen gebleken dat deze hoeveelheid onvoldoende is voor een optimaal functioneren van de TL-buizen. Het systeem brengt met zich mee dat een gedeelte van de afgevoerde warmte via het plafond de ruimte weer binnenkomt, terwijl ook de balkenlaag de opgenomen warmte aan de bovenliggende ruimte weer afstaat.

Dat de afvoerlucht het armatuur volledig omspoelt geeft een belangrijke verbetering. Geheel in overeenstemming met het gestelde laat fig. 4 een 4-tal armaturen zien welke de ventilatiestroom ieder op een andere wijze doorspoelt.

Wetenschappelijk zou moeten worden vastgesteld welk type de meest ideale toestand weergeeft. Nadere gegevens hierover zijn dezerzijds niet bekend. Vast staat wel dat de lichtopbrengst op deze manier verbeterd kon worden en de warmtehoeveelheid tot redelijke proporties gereduceerd.

Indien we rekening houden dat warme lucht opstijgt en na daling van de temperatuur van deze lucht weer naar beneden zakt, betekent dit een extra belasting warmtetechnisch gezien. Uit metingen is gebleken dat de hoogste tempratuur dan ook boven bij het plafond wordt gemeten. Samenvattend mogen we stellen dat het ontwerpen van lichtinstallaties betekent een samenspel tussen *ontwerpers* en *architect*. Dit laatste op grond van een goede en verantwoorde plafondconstructie waarin *licht* en *lucht* en eventuele andere voorzieningen op een *rationele* wijze kunnen worden samengebracht.

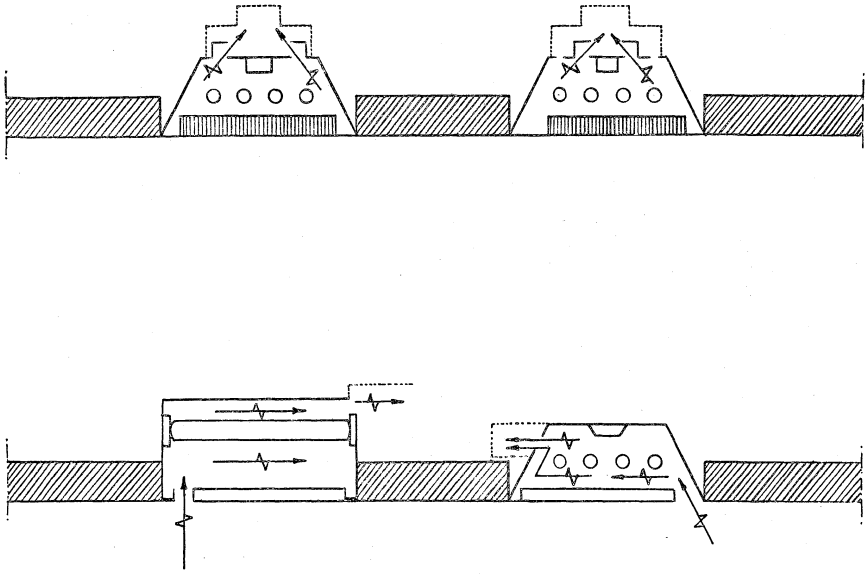


FIG 4

Hoewel het nog wel enige tijd zal duren mogen wij rustig aannemen dat binnen afzienbare tijd alle bestaande plafondconstructies zullen zijn verouderd. Er zijn aanwijzingen dat in de nabije toekomst ook de fluorescentielamp zal worden vervangen door een meer effectieve lichtbron. Voor meer geïnteresseerden moge ik wijzen op een serie artikelen die uitgebracht zijn door „Jacobson and Company te New York".

Uitgaande van de stelling dat in fig. 5 de warmtestroom stationair is laat deze tekening schematisch de warmtebalans van een geventileerde armatuur zien.

In principe onderscheiden we in deze warmtestromen een 3-tal verschillende aspecten:
a) een warmtestroom in de vorm van licht- en warmtestraling,
b) een secundair warmtetransport,
c) een warmtetransport naar en van het afzuigkanaal.

Het gestelde onder a wordt in de tekening voorgesteld door de cijfers 1, 2 en 3, terwijl de cijfers 4, 5 en 6 bedoeld zijn voor het gestelde onder b.

In 1 wordt de warmte direct afgegeven aan de ruimte, terwijl in 2 deze wordt afgegeven naar de lucht boven het plafond via het armatuur. Punt 3 laat tenslotte de warmtestroom zien die de afzuiglucht meeneemt tijdens het passeren van de armaturen. Dit laatste kan plaats vinden via een afvoerluchtkanaal of via afvoerlucht boven het plafond indien geen luchtkanaal is aangesloten.

Het secundair warmtetransport zoals gesteld onder c vindt onder punt 4 via het plafond naar de ruimte plaats, terwijl in punt 5 dit plaats vindt via de balklaag naar de bovenliggende ruimten. Punt 6 laat het warmtetransport zien naar de toevoerlucht via de wanden van het kanaal. Wanneer de armaturen direct op een afzuigkanaal zijn aangesloten vindt warmtetransport naar en van het afzuigkanaal plaats. Vanzelfsprekend is de richting hiervan afhankelijk van de temperatuur in en om de kanalen.

Geheel in overeenstemming met het voorgaande laat fig. 6 een energieverdelingsdiagram zien van enige typen geventileerde armaturen.

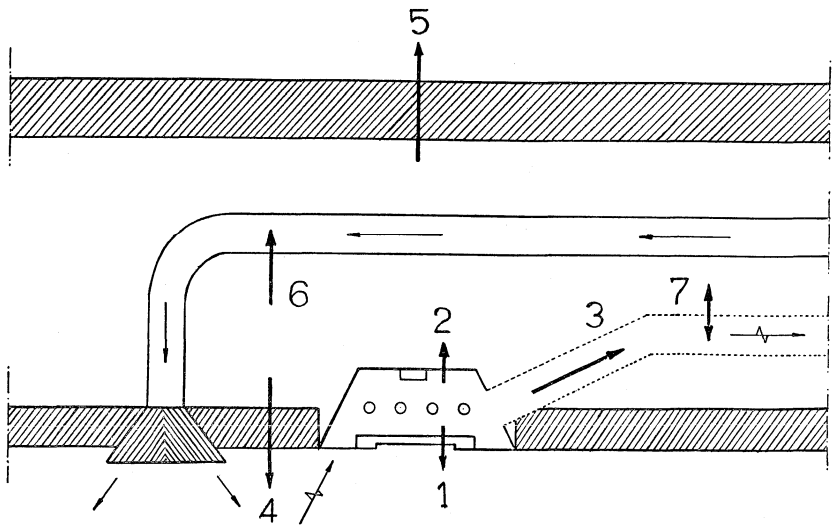

5
6
2
3
7
4
1

FIG 5

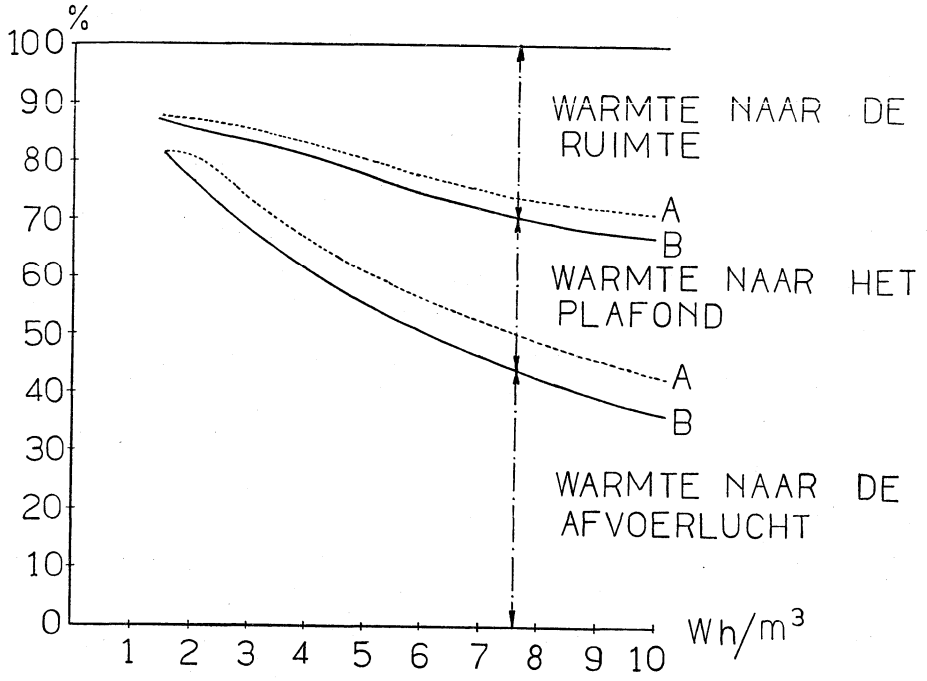

%
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Wh/m³
WARMTE NAAR DE RUIMTE
A
B
WARMTE NAAR HET PLAFOND
A
B
WARMTE NAAR DE AFVOERLUCHT
A=4X65W
B=4X40W

FIG 6

Op de horizontale as is de verhouding tussen de toegevoerde energie in de luchthoeveelheid per armatuur uitgezet, terwijl op de vertikale as de afgevoerde warmte-energie in verhouding tot de toegevoerde elektrische energie in procenten is uitgezet. De gegevens hiervoor gelden voor TL-buizen 4 x 40 W. en 4 x 65 W.
Tevens blijkt dat de aangegeven warmte-afvoer alleen geldt voor de primaire warmteverdeling in de armaturen. Wanneer we in deze materie het plafond met armaturen betrekken evenals de toe- en afvoerlucht, dan wordt de zaak veel gecompliceerder.
Het betekent dat dan een volledige warmtebalans van de gehele ruimte moet worden gemaakt.
Dat dit geen eenvoudige zaak is wordt veroorzaakt door de vele factoren welke hierbij een rol spelen. Wanneer we de warmtestroom in beschouwing nemen welke wordt toegevoerd aan de lucht boven het plafond dan blijkt dat een gedeelte hiervan door *transmissie* via het plafond wordt teruggevoerd naar de ruimte. Tevens wordt een gedeelte via de balklaag naar boven getransporteerd. Dit laatste is gedeeltelijk te voorkomen door een extra isolatie van het plafond in de balklaag. Enerzijds worden de kosten hierdoor verhoogd terwijl bij aanwezigheid van luchtbehandelingsinstallaties daarentegen de bedrijfskosten worden verminderd. Bij armaturen welke niet op een kanaal zijn aangesloten is de *onderdruk* boven het plafond de motor voor de luchtstroom door de armaturen. Dit houdt in dat de armaturen van een constructie zijn dat de drukval relatief gezien klein is ter voorkoming van te forse lekkage door het plafond. Men dient in dit verband rekening te houden dat bij een *onderdruk van 0,1 mm WK* reeds lekkages tussen plafondplaten optreden van minimaal 1 m^3/m^2 h. Uit gegevens hierover blijkt dat de betekenis hiervan niet mag worden overschat omdat de afgevoerde warmteenergie bij grotere luchthoeveelheden vrij vlak verloopt.
Bij installaties waar het toevoerkanaal boven het plafond is gemonteerd dient het kanaal te worden geïsoleerd, aangezien de temperatuur van de omgevende lucht hoger ligt dan die van de lucht in het kanaal. De consequentie is dat *condensvorming* wordt voorkomen. Zijn de verschiltemperaturen daarentegen niet zo groot zoals dit het geval is bij armaturen aangesloten op een afzuigkanaal dan heeft isolering geen zin en doet alleen de kostenfactor stijgen. In ruimten waar de verlichtingswarmte een belangrijk percentage uitmaakt van de totale warmtebelasting, dient wel degelijk met alle factoren rekening te worden gehouden alvorens een definitief plan kan worden opgesteld. Dit betekent een samenspel tussen instanties waarvan kan worden aangenomen *deskundig* te zijn om een *ondubbelzinnige* slotconclusie vast te stellen.
Gezien de investering- en exploitatiekosten is een goede coördinatie een eerste vereiste.
Wanneer we ervan uitgaan dat de ruimtetemperatuur vrij constant is en de temperatuur boven het plafond gelijkmatig dankzij voldoende armaturen, dan is berekening van de warmtebalans per 1 m^2 vloeroppervlakte met de volgende formule te bepalen:

$$t_m - t_1 = \frac{0{,}86\ (P_2 + P_3) + K_B\ (t_2 - t_1)}{K_u + K_B + 0{,}29 \times q_{fo}}$$

Hierin is:

t_m = gemiddelde temperatuur boven het plafond
t_1 = temperatuur in de ruimte (° C)
P_2 = warmte-energie van de armaturen naar de ruimte boven het plafond (W/m^2)
P_3 = warmte-energie van de armaturen opgenomen in de afzuiglucht via de armaturen (W/m^2)
K_B = K cijfer van balklaag/dak ($Kcal/m^2h°C$)
K_u = K cijfer van het plafond ($Kcal/m^2h°C$)
t_2 = temperatuur boven balklaag/dak (°C)
q_{fo} = totale afzuigluchthoeveelheid ($m^3/h\ m^2$).

Aangezien uitgegaan is van de stelling dat wat de temperatuur betreft een stationaire toestand heerst, mogen wij stellen dat $t_2 - t_1 = 0$.
Wanneer we dit in de formule verwerken ontstaat de volgende berekeningvorm:

$$t_m - t_1 = \frac{0{,}86\ (P_2 + P_3)}{K_u + K_B + 0{,}29 \times q_{fo}}$$

Opgemerkt dient te worden dat bij toepassing van deze formule de kanalen voor de toevoerlucht volledig geïsoleerd moeten zijn. Ondanks deze maatregel ligt de temperatuur van de toevoerlucht nog steeds lager dan de temperatuur in de ruimte. Aangezien met dit laatste gegeven geen rekening is gehouden dient de formule voor de warmtebalans gecorrigeerd is worden met dit *warmteverlies* van het toevoerluchtkanaal. Wanneer deze correctie is ingepast ontstaat de volgende formule:

$$t_m - t_1 = \frac{0{,}86\ (P_2 + P_3) - K_t \times A_t\ (t_1 - t_{tm})}{K_u + K_B + K_t \times A_t + 0{,}29 \times q_{fo}}$$

Hierin is:

K_t = de gemiddelde waarde van het K-cijfer voor de toevoerluchtkanalen (Kcal/m²h°C)
A_t = de gemiddelde oppervlakte-waarde van de toevoerluchtkanalen per m² vloeroppervlakte
t_{tm} = de gemiddelde temperatuur van de toevoerlucht (°C).

Fig. 6 laat de energieverdeling van TL-armaturen zien welke niet op een kanaal zijn aangesloten.

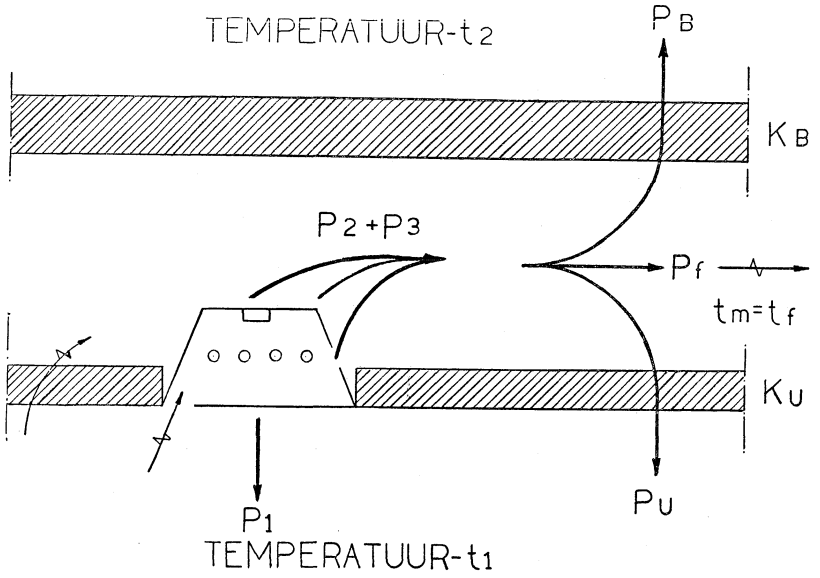


FIG 7

Uit deze tekening blijkt duidelijk dat de warmte-energie van de armaturen naar de ruimte boven het plafond + die van de armaturen opgenomen in de afzuiglucht via de armaturen, dus $P_2 + P_3$, afhankelijk zijn van de luchthoeveelheid q_{f1}.

Tevens blijkt dat de temperatuur van de afzuiglucht wanneer deze lucht het plafond verlaat t_f gelijk is aan de gemiddelde temperatuur boven het plafond t_m indien de armaturen niet op een kanaal zijn aangesloten. Dus $t_f - t_m = 0$.

De totale afzuigluchthoeveelheid q_{fo} is samengesteld uit de afzuighoeveelheid door de armaturen q_{f1} en de afzuigluchttoevoer door het plafond via lekkages q_{f2}.

Dus $q_{fo} = q_{f1} + q_{f2}$.

Het totale oppervlakte van het plafond kan in een aantal gevallen niet met het K-cijfer worden berekend. De grootte en het aantal armaturen spelen hierin een rol van betekenis. Evenueel kan hiermee rekening worden gehouden door het K-cijfer van het plafond enigszins te corrigeren.

Fig. 8 laat de energieverdeling zien bij TL-armaturen welke op een afzuigkanaal zijn aangesloten.

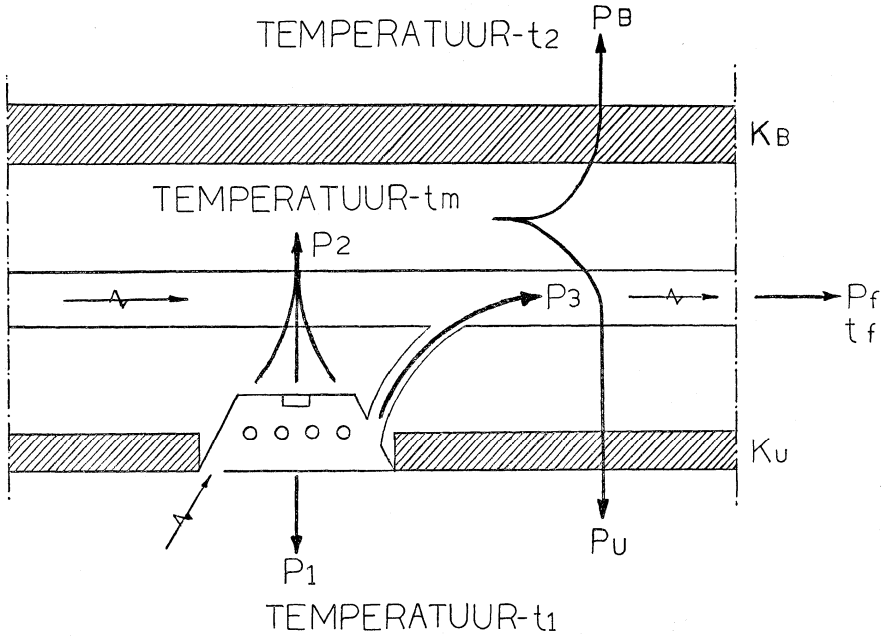


FIG 8

Hieruit zien we dat de warmte-energie P_2 van de armaturen direct naar de ruimte boven het plafond stroomt terwijl de warmte-energie P_1 van deze armaturen praktisch door straling in de ruimte onder het plafond stroomt. De warmte-energie P_3 van de armaturen wordt via het kanaal afgevoerd en vormt dan de energie P_f. Deze hoeveelheid totale afzuiglucht heeft dan een temperatuur t_f. Ook hier stromen de secundaire effecten P_B door de balklaag/dak terwijl tevens een secundaire hoeveelheid warmte-energie P_u zich door het plafond verplaatst. De afzuighoeveelheid door de armaturen q_{f1} is in dit geval gelijk aan de totale afzuigluchthoeveelheid q_{fo}. Aangezien het verschil in temperaturen

tussen de afzuiglucht t_f en de lucht rond de kanalen betrekkelijk gering is, is isoleren van deze kanalen overbodig en dus uit een oogpunt van kostenbesef niet nodig. Indien door zeer bijzondere omstandigheden een correctie van het warmtetransport door het afzuigkanaal alsmede van het geïsoleerde toevoerkanaal toch noodzakelijk is, betekent dit dat de formule een wijziging ondergaat.

De met de afzuiglucht weggevoerde warmte-energie laat zich dan als volgt bepalen:

$$P_f = P_3 \left(1 \frac{K_f \times A_f}{0{,}29 \times q_{fo}}\right) + \frac{K_f \times A_f}{0{,}86} \left(t_m - t_1\right)$$

Hierin is:

K_t = gemiddelde waarde K-cijfer van de toevoerluchtkanalen
K_f = gemiddelde waarde K-cijfer van de afzuigluchtkanalen
A_t = gemiddelde waarde oppervlakte van de toevoerluchtkanalen per m² vloeroppervlakte
A_f = gemiddelde waarde oppervlakte van de afvoerluchtkanalen per m² vloeroppervlakte.

Nu bekend is dat van een verlichtingsarmatuur het grootste gedeelte afgegeven als licht- en warmtestraling door muren, plafonds en vloeren wordt *geabsorbeerd,* is het vanzelfsprekend dat hierdoor ter plaatse een temperatuursverhoging ontstaat. Het gevolg is een *convectiewarmte* welke aan de ruimte wordt toegevoegd.

Door de warmte-accumulatie oefenen muren enz. een *dempend effect* uit op de stijging van de temperatuur in de ruimte. De invloed hiervan hangt ten nauwste af van het aantal branduren en van het acculerend vermogen voor warmte van het materiaal. Met enkele uitzonderingen is dit voor het materiaal ongeveer *proportioneel* met het oppervlaktegewicht. Daarentegen valt het effect van de warmte-accumulatie weg indien de verlichting de gehele dag is ingeschakeld. De warmte-energie welke aan de ruimte door de verlichting wordt toegevoerd is afhanklijk van het type armatuur wat wordt toegepast. Voor vrijhangende en opbouwarmaturen geldt bij berekenen de volgende formule:

$$Pr = P \times \beta + P\ (1 - \beta) \times K_1$$

Voor inbouwarmaturen laat de toegevoerde warmte-energie zich als volgt berekenen:

$$Pr = 0{,}5\ P_u\ (1 + K_1) + (P_2 + P\beta) \times K_2$$

Hierin is:

Pr = de warmte-energie welke aan de ruimte is toegevoerd (W/m²)
P = het geïnstalleerde verlichtingsvermogen (W/m²)
P_1 = de warmte-energie van de armaturen naar de ruimte praktisch in de vorm van straling (W/m²)
P_u = secundair warmtetransport via het plafond (W/m²)
P_B = secundair warmtetransport via balklaag/dak.
β = de verhouding tussen het geïnstalleerde vermogen en het gedeelte van de verlichtingsenergie die als gevolg van convectie aan de ruimte wordt afgegeven.
Opgemerkt dient te worden dat P_B geen rol speelt in ruimten op de begane grond. Dus hier is $P_B = 0$.
Voor de volgende armaturen gelden als richtwaarde van β:

Vrijhangende TL-buis-armatuur = 0,7. Vrijhangende gloeilamp-armatuur = 0,5. Opbouw TL-buis-armatuur = 0,3. K_1 = de accumulatiefactor volgens een diagram. Fig. 9 laat grafisch het verloop van deze factor zien.

Duidelijk blijkt dat de accumulatiefactor afhankelijk is van het aantal kg/m² oppervlaktegewicht van de ruimte en het aantal branduren.

Opvallend is het verschil van de K_1-factor bij 30, 40 en 60 kg/m² en 125, 250 en 500 kg/m². Bij 500 kg/m² bedraagt het verschil gedurende 8 branduren 0,2 K_1. Indien de verlichtingstijd op de horizontale as maximum 8 branduren zou bedragen dan blijkt dat

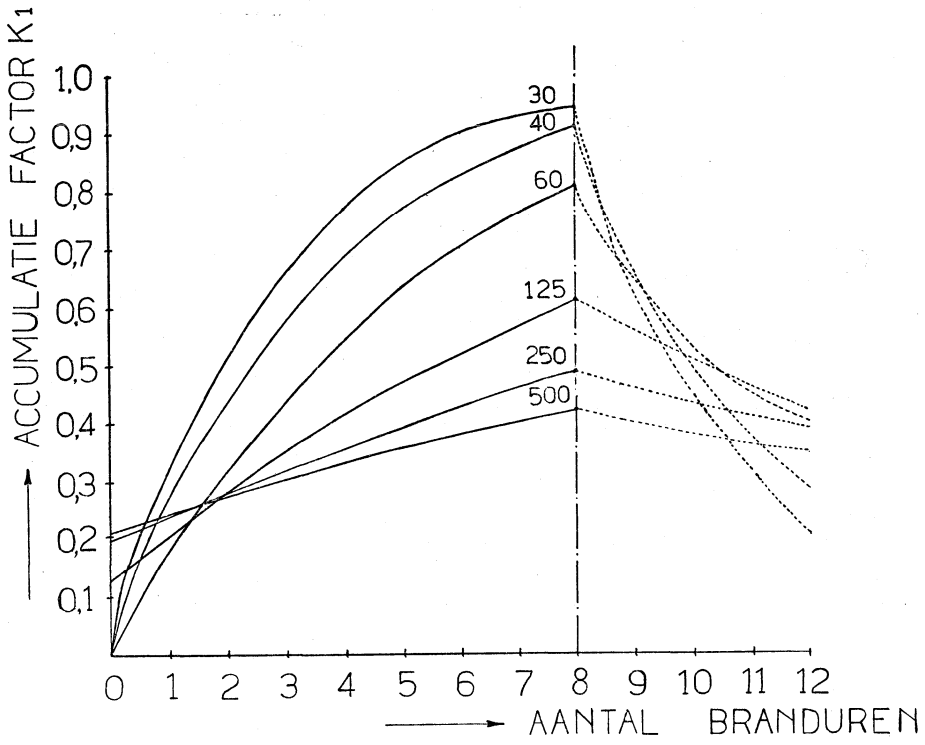


FIG 9

de eerste 3 oppervlakte gewichten na deze tijd onder een hoek van ongeveer 70° de K_1-factor doet dalen. De oppervlakte gewichten 125, 250 en 500 kg/m² doet de K_1-factor onder dezelfde voorwaarde als gesteld, onder een gemiddelde hoek van ongeveer 15° dalen.

Uit deze grafische voorstelling blijkt tevens dat alleen de waarden 250 en 500 een vrij liniair verlopen hebben in tegenstelling tot de overige waarden.

Het oppervlakte gewicht van de ruimte aangegeven in kg/m³ kan met de volgende formule worden berekend:

$$G = \frac{(K \times W) \text{ vloer} + 0{,}5\ (K \times W) \text{ dak} + 0{,}5\ W \text{ bnmuur} + W \text{ btmuur}}{A \text{ totaal}}$$

Hierin is:

G = het gewicht van de ruimte in kg/m³
A tot = de totale binnenoppervlakte van de ruimte waarbij geen ramen zijn inbegrepen
W = het gewicht van de vloer, dak, binnen- en buitenmuren
K vloer = 2 voor vloer zonder vloerbedekking
= 1 voor vloer met vloerbedekking
= 0,5 voor etage met vloerbedekking
K dak = 2 voor dak zonder plafond
= 1 voor binnendak zonder plafond
= 1 voor buitendak met plafond
= 0,5 voor binnendak met plafond.

Uit het artikel *„Zoninstraling"*, 28e jaargang, no. 2, van februari 1973, is bekend dat de warmtebalans ook wordt beïnvloed door de zonnewarmte op het dak. Eventueel kan deze warmtelast in de berekening worden ingecalculeerd door de *buitentemperatuur* t_2 op te tellen met een *equivalent temperatuurverschil*. Uit het gestelde blijkt duidelijk dat bij dimensionering van een klimaatregelingsinstallatie de invloed van de verlichtingswarmte als factor in de warmtebalans vrij groot is.

Toepassing van ventilatie van armaturen betekent een groot deel van de warmte afvoeren met gevolg een hogere lichtopbrengst. Afgezien van reductie van deze warmtelast kan dit in gebouwen waar luchtbehandelingsinstallaties aanwezig zijn tot *verkleining* van kanalen, ventilatoren, koelmachines enz. het gevolg zijn. Dat hierdoor de *investerings-* en *exploitatiekosten* worden beperkt spreekt voor zichzelf. Wanneer we het kostenvraagstuk vergelijken tussen geventileerde en omspoelde armaturen, dan blijkt dat toepassing van eerstgenoemde types een vergroting van de installatiekosten met zich brengt. Daarentegen blijken de kosten voor een klimaatregelingsinstallatie relatief lager te komen liggen. Het eindresultaat geeft duidelijk een verlaging van de *totale installatiekosten* te zien.

Aantrekkelijk is ook dat bij het toepassen van geventileerde armaturen de kosten voor verlichting en klimaatregelingsinstallaties relatief een grote vermindering te zien geven. Dit in vergelijking met de bedrijfskosten bij toepassing van omspoelde armaturen. Uit berekeningen blijkt dat het kostenverschil aanmerkelijk groter wordt bij het installeren van ongeventileerde armaturen.

Het ligt geheel in de lijn van de ontwikkeling dat het ontwerpen van licht- en luchttechnische installaties in de nabije toekomst nog alleen kan plaatsvinden indien er een intensieve samenwerking bestaat tussen alle daarbij betrokken *instanties c.q. personen.*

Dat de architect hierbij een zeer belangrijke rol zal spelen spreekt voor zichzelf gezien de invloed hiervan op de constructie van het te ontwerpen object. Een van de aspecten hierbij is het toepassen van goede verantwoorde *plafondconstructies.* Hierin dient licht en lucht op een rationele wijze te worden samengebracht evenals andere voorzieningen. Het afzuigen van lucht door verlichtingsarmaturen heeft algemeen nog wel eens de indruk gewekt van een grotere verontreiniging van deze armaturen. Uit onderzoekingen is het tegendeel gebleken. Niet geventileerde armaturen vervuilen meer dan armaturen met afzuiging. Bij toepassing van een luchtbehandelingsinstallatie komen de armaturen bovendien in contact met vrij zuivere lucht. Uit onderzoekingen is gebleken dat constructief en warmtetechnisch gezien open reflectoren of reflectoren met een rooster in samenwerking met luchtafvoer het gunstigst zijn. Wanneer armaturen voorzien van een lichtdoorlatende plaat worden toegepast ontstaat een probleem voor de luchtstroom. De regeling hiervoor is zeer moeilijk en de consequentie is een sterke stofafzetting. Verbetering ontstaat door toepassing van armaturen geconstrueerde met stofsluizen. Hierin speelt evenwel het kostenvraagstuk na inbedrijfstelling een rol van betekenis.

Samenvattend kunnen we stellen dat in totaliteit een gunstig rendement wordt verkregen indien de warmte bij de bron wordt afgevoerd. Hierdoor wordt een besparing verkregen op de koelcapaciteit indien deze luchtbehandelingsinstallatie aanwezig is, terwijl tevens de TL-verlichting onder optimale condities functioneert. Uit proefnemingen is gebleken dat bij niet-geventileerde installaties dit laatste lang niet altijd het geval is.

Als voorbeeld is het volgende geval hiervoor het bewijs. Een installatie voorzien van armaturen met open reflectoren gaf een daling van de lichtsterkte te zien van 900 naar 800 lux, dus met 11%, na uitschakeling van de aircondition. Afgezien van dit negatieve resultaat dienen wij ook nog bedacht te zijn op de opeenhoping van warmte in de armaturen in het kader van het klimaat. Een armatuur waarvan de temperatuur 45° C bedraagt kan reeds een hinderlijke straling voor de mens zijn.

Pulstechniek

B. KIEBOOM

(Vervolg van blz. 337)

3.8. Elektronenstraalbeweging

Onder invloed van de afbuigplaten x1, x2 en y1, y2 (figuur 30) is het mogelijk de elektronenstraal op elk gewenst punt het scherm te laten treffen.

In vele gevallen zal het nodig zijn de afbuigplaten in combinatie te laten werken. De vertikaal opgestelde platen x1 en x2 zorgen voor een horizontale afbuiging en worden daarom de horizontale afbuigplaten genoemd.

De horizontaal getekende platen y1 en y2 zorgen voor een verticale afbuiging en worden daarom verticale afbuigplaten genoemd.

De x2 en y1 afbuigplaten zijn geaard. Ook het midden van de potentiometer R1, alsmede die van R2 is geaard.

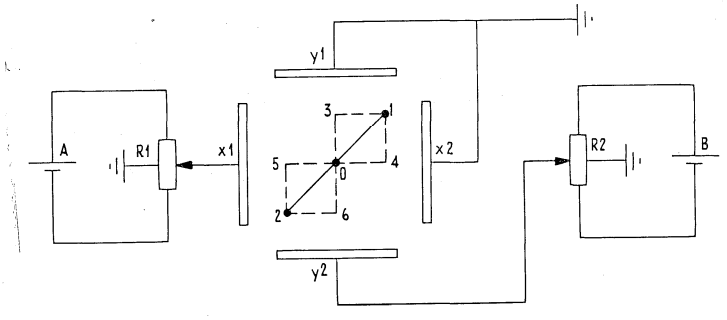


FIG. 30

Wanneer de glijcontacten in het midden van deze weerstanden staan, zoals in figuur 30 getekend, bevinden alle afbuigplaten zich op aardpotentiaal. De lichtstip zal bij 0 op het scherm verschijnen.

Wanneer het glijcontact van R1 naar beneden wordt bewogen, wordt de x1 negatief ten opzichte van x2.

De negatieve elektronenstraal zal door de x1-plaat worden afgestoten en de stip op het scherm zal naar punt 4 verplaatst worden.

Wanneer nu het glijcontact van R2 evenveel naar beneden wordt geschoven als het glijcontact van R1, zal de y2-plaat negatief zijn ten opzichte van de y1-plaat. Zonder de invloed van de x-platen zou de negatieve elektronenstraal door de y2-plaat worden afgestoten en de stip op het scherm zou naar het punt 3 verplaatst worden.

Er moet echter rekening worden gehouden met zowel de horizontaal als de vertikaal aangrijpende kracht en dus zal de plaats van de lichtvlek worden bepaald door de resulterende kracht van de twee spanningen.

Indien deze beide spanningen tegelijkertijd tussen de platen worden aangelegd zal de lichtstip zich rechtstreeks uit 0 naar 1 bewegen.

0 - 1 is de resulterende weg van 0 - 4 en 0 - 3.

Worden de glijcontacten van beide potentiometers vanuit het midden in de tegengestelde richting bewogen en de spanningen, die de platen krijgen in absolute zin even groot zijn als in het hiervoor beschreven geval, dan zal de lichtstip zich van 0 naar 2 bewegen.

Hierbij is 0 - 2 de resultante van 0 - 5 en 0 - 6.

In het algemeen kan dus worden gezegd, dat wanneer op de horizontale en verticale afbuigplaten gelijktijdig twee spanningen worden aangelegd de plaats van de lichtvlek op elk moment zal worden bepaald door de resulterende kracht van de twee spanningen op dat moment.

Op deze manier wordt niet het beeld gevormd op het scherm van een ESB.

In de regel wordt tussen de y-platen de te onderzoeken spanning aangelegd, terwijl tussen de x-platen een met de tijd lineair toenemende spanning wordt aangelegd (zaagtandspanning).

De schakeling zoals deze in figuur 30 is besproken komt bij de ESB toch wel voor. Het is namelijk zo gemaakt, dat de stip meestal begint te lopen uit het meest linkse deel van het scherm. De x1-plaat krijgt dan een zodanige positieve spanning ten opzichte van de x2-plaat, dat de stip vanuit punt 5 (fig. 30) begint te lopen.

Hierbij wordt dan nog een met de tijd lineair negatief toenemende spanning toegevoegd, welke de elektronenstraal van links naar rechts over het scherm laat lopen. Het komt ook voor, dat de voorflank van een spanningspuls nauwkeurig geobserveerd moet worden; daartoe wordt dan het begin van het beeld naar het midden van het scherm gebracht door de x1-plaat een negatieve spanning te geven.

Daar de y2-plaat een positieve of negatieve spanning ten opzichte van de y1-plaat te geven kan het gehele beeld of omhoog of omlaag worden verschoven. Van deze mogelijkheid wordt vaak gebruik gemaakt om spanningen te kunnen meten.

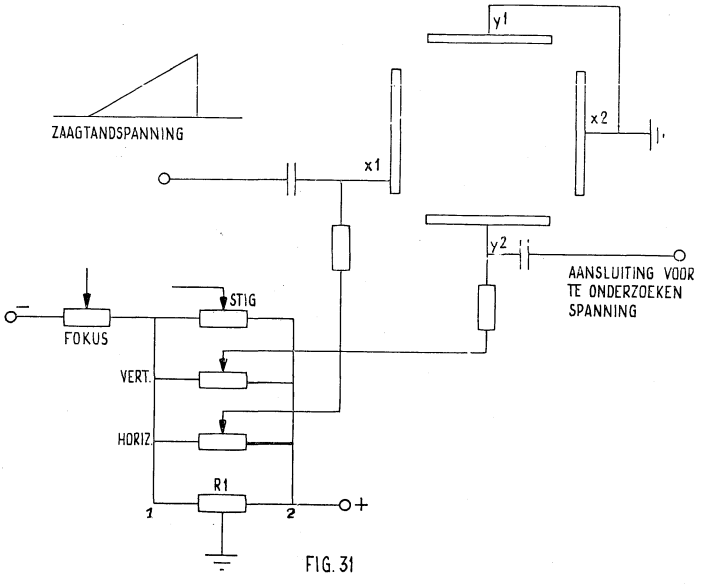


FIG. 31

Uit het reeds eerder geplaatste figuur 1 wordt in figuur 31 een gedeelte van het schema weergegeven. Hieruit zal duidelijk zijn, waarom het midden van R1 geaard is.

Indien de plus van de voeding direct geaard zou zijn, zou aan de x1- en x2-plaat slechts een negatieve voorspanning gegeven kunnen worden, waardoor de elektronenstraal alleen maar uit het midden naar rechts of naar boven getrokken zou kunnen worden.

Wanneer nu het midden van R1 geaard wordt en er staat bijv. tussen de punten 1 en 2 (fig. 31) een spanning van 200V, dan kan x1 een spanning krijgen ten opzichte van x2 van maximaal +100V of –100V.

Hetzelfde geldt voor de y2-plaat. Deze spanningen worden de horizontale en verticale verschuivingsspanningen genoemd.

Hoewel het wellicht overbodig is te vermelden zijn deze gebruikte benamingen en uitdrukkingen algemeen.

Reeds eerder is melding gemaakt, dat het boekwerkje „Impulstechniek" van de Koninklijke Marine als grondslag voor deze artikelenserie wordt gebruikt, waarvoor onze dank.

3.9. Vervorming

Bij toepassing van enkelzijdige afbuigspanning zal gedurende de tijd, dat de zaagtandspanning aan de x-platen ligt, de gemiddelde potentiaal tussen de x-platen dalen of stijgen naar gelang men een negatieve zaagtandspanning op de x1-plaat aanlegt of een postitieve zaagtandspanning op de x2-plaat. In dit geval moet de x1-plaat dus geaard zijn.

Indien de gemiddelde potentiaal tussen de platen daalt, zullen de elektronen enigszins vertraagd worden in hun voorwaartse beweging, zodat het de y-platen gemakkelijker valt de elektronenstraal uit zijn baan te trekken. Het beeld krijgt hierdoor de vervorming welke te zien is in figuur 32.

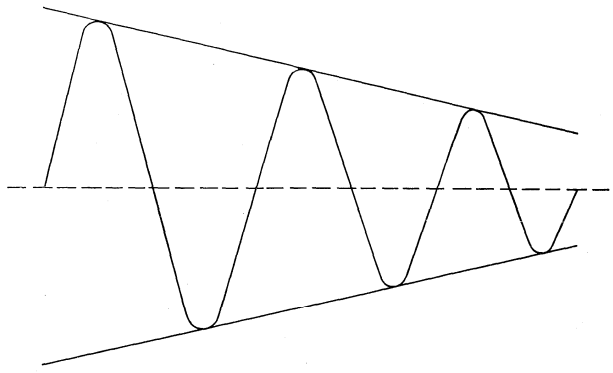


FIG. 32

Omgekeerd, wanneer er een positieve zaagtandspanning op de x2-plaat wordt aangelegd (x1 is dan geaard) zal de gemiddelde potentiaal tussen deze platen stijgen naarmate de zaagtandspanning toeneemt. De elektronen zullen dan in hun voorwaartse beweging worden versneld, zodat het de y-platen steeds moeilijker valt de elektronenstraal uit zijn straal te trekken, zie figuur 33.

Men noemt dit verschijnsel *trapeziumvormige vervorming.*

Ter vermijding hiervan wordt er een negatief gaande zaagtandspanning op de x1-plaat en een positief gaande zaagtandspanning op de x2-plaat aangelegd. Nu ontstaat wel het gewenste spanningsverschil tussen de platen om de elektronenstraal van links naar rechts te trekken, terwijl toch de gemiddelde potentiaal tussen de platen ten opzichte van de versnellingsanodes gelijk blijft. Immers, wat x1 positief wordt, wordt x2 negatief.

Nadat de elektronen nu de versnellingsanodes zijn gepasseerd, worden ze niet meer versneld of vertraagd in hun voorwaartse beweging.

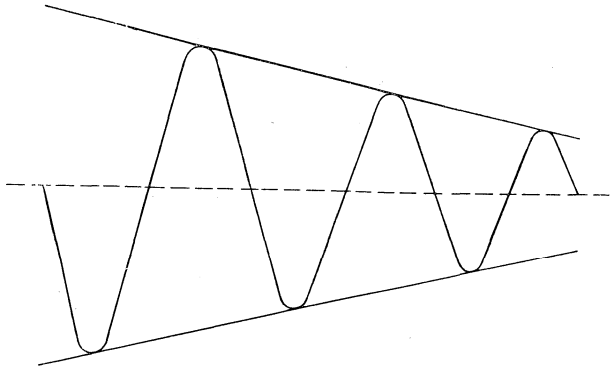


FIG. 33

Bij toepassing van enkelzijdige verschuivingsspanning doen zich dezelfde verschijnselen voor als vermeld bij het gebruik van enkelzijdige afbuigspanning. Wanneer het bij het gebruik van enkelzijdige afbuigspanning nodig was de x1-plaat 100V positief te maken om de stip geheel links op het scherm te laten beginnen, maakt men bij het gebruik van dubbelzijdige verschuivingsspanning de x1-plaat 50V positief en de x2-plaat 50V negatief, waarmee dan hetzelfde resultaat wordt bereikt.

De verschuivingsspanning wordt nu in balans toegevoerd. Het gewenste spanningsverschil ontstaat dus tussen de platen, terwijl toch de gemiddelde spanning tussen de platen ten opzichte van de versnellingsanodes gelijk blijft, zodat de elektronen welke op weg zijn naar het scherm niet door de verschuivingsspanning worden versneld of vertraagd.

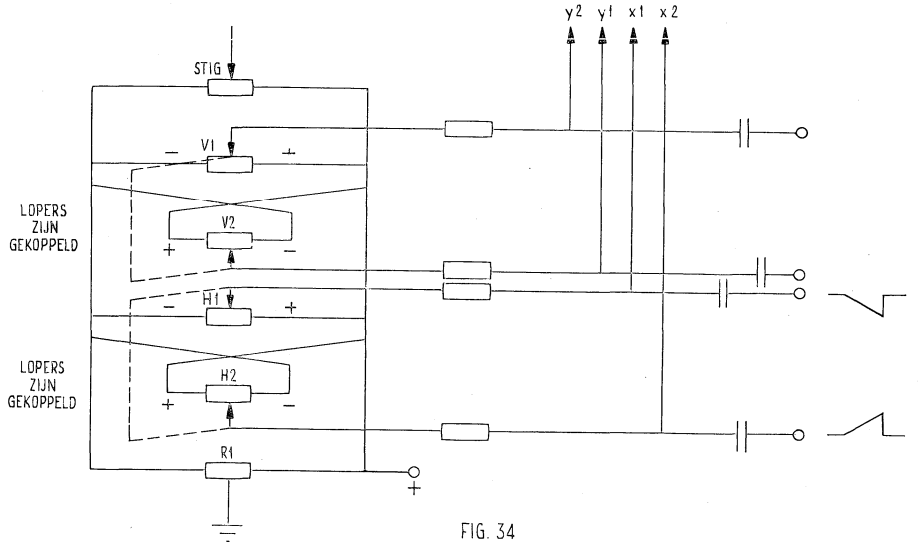


FIG. 34

Om een schakeling te maken, die in staat is de ene plaat evenveel positief te maken als de andere negatief wordt, wordt gebruik gemaakt van potentiometers, die met elkaar gekoppeld zijn.

Eén van de potentiometers wordt dan andersom aangesloten.

(wordt vervolgd)

Technische berichten

ing. B. Kieboom

1 Nieuwe halfgeleider gids

De nieuwe Halfgeleidergids 1974 is een bijzonder tijdbesparend hulpmiddel bij het zoeken naar een geschikte halfgeleider uit het brede programma van Philips. Een boekje dat naast en met de bekende serie Philips Handboeken kan worden gebruikt. In wezen bevat de Halfgeleidergids 1974, zeer beknopt en uiterst logisch gegroepeerd, het halfgeleiderleveringsprogramma van Philips dat uitvoerig is opgenomen in de Handboekdelen SC 1a t/m SC 4b.

Van alle haflgeleiders worden de meest essentiële gegevens vermeld en ook wordt geïndiceerd of een bepaalde halfgeleider geschikt is om te worden toegepast in nieuwe ontwerpen en of het type misschien achterhaald gaat worden en zo ja, welk type er dan voor in de plaats gaat komen. De afgedrukte gegevens zijn voldoende voor een verantwoorde eerste selectie; de uitgebreide gegevens kunnen dan vanzelfsprekend worden gevonden in de Handboeken.

De Halfgeleidergids 1974 omvat 80 pagina's en is geschreven in de Engelse taal; eigenlijk is de titel dan ook „Semiconductors 1974". Bijzonder is nog de transistorkeuzetabel, een snelle manier om een geschikte transistor op te sporen. Hierbij wordt uitgegaan òf van het dissipatievermogen òf van de maximaal toegestane spanning tussen collector en emitter (V_{CEO}).

De Halfgeleidergids 1974 (Semiconductors 1974) kan op dezelfde wijze worden verkregen als de Philips Handboeken.

2 Nieuwe reeks antenneversterkers

Hoewel het woord antenneversterkers niet geheel exact de bedoeling weergeeft — men zou beter kunnen spreken van antennesignaalversterkers — is deze uitdrukking toch zo ingeburgerd dat geen misverstand ontstaat als we hier spreken over een nieuwe reeks antenneversterkers van Philips.

In concreto gaat het om de OM-reeks, die bestaat uit een viertal versterkers opgebouwd volgens de hybridetechniek. Deze techniek houdt in dat de weerstanden en het geleidingspatroon van een circuit op een plaatje glas of keramiek worden neergeslagen. De andere onderdelen zoals transistors, dioden en condensatoren worden dan later apart aangebracht.

De OM-reeks

OM 175

De antenneversterker OM 175 is een distributie- en lijnversterker opgebouwd uit twee versterkertrappen en ondergebracht in een robuust blokje kunststof. Het blokje is bevestigd op een grondplaatje zodat het mogelijk is de OM 175 met twee boutjes op een printplaat te monteren. Het frequentiegebied waarin de OM 175 werkzaam is, strekt zich uit van 40 tot 860 MHz. De versterking is 15 dB.

OM 180

De OM 180 kan dienst doen als zgn. boosterversterker in de antennemast, maar kan ook functioneren als voorversterker voor de OM 175. De versterking bedraagt 15 dB, het frequentiegebied loopt van 40 tot 860 MHz. Ook de OM 180 is bedoeld voor printmontage.

OM 185

Deze antenneversterker komt bijna geheel overeen met de OM 180. De versterking van de OM 185 is groter nl. 25 dB.

OM 190

Ook deze antenneversterker is toepasbaar als boosterversterker of als voorversterker voor de OM 175. Echter is de uitgangsspanning hoger bij een versterking van 17 dB. Wel is de ruis iets groter.

Uitvoerige informatie over deze OM-reeks antenneversterkers van Philips is vermeld in „Product Note" no. 72. Deze publikatie is op aanvraag verkrijgbaar.

3 Meer uitgangsmogelijkheden voor de Norbit-reeks

De Philips Norbit-reeks, ook wel de 60-reeks geheten, werd recent uitgebreid met nieuwe eenheden die in het algemeen een betere oplossing van bepaalde schakeltechnische problemen mogelijk maken. Met name op het gebied van de uitgangseenheden zijn de afgelopen tijd enkele circuitblokjes toegevoegd, die het mogelijk maken vermogens tot 100 watt bij maximaal 48 volt contactloos te schakelen. Hieronder volgt een overzicht van deze nieuwe uitgangseenheden:

Eenheid	maximale spanning (V)	maximaal vermogen (W)
2 IA60	24	1,9
2 LPA 60	24	2 x 1,9
UPA 61	24	19,2
(PA 60)	24	19,2
HPA 60	48	92 [1]

[1]) 100 watt bij een omgevingstemperatuur lager dan 45° C.

De eenheden UPA 61, PA 60 en HPA 60 kunnen op eenvoudige wijze worden beveiligd tegen kortsluiting en overbelasting door stroom.

4 HiFi-luidspreker voor kleine boxen

Kleine luidsprekerboxen stellen bijzondere eisen aan de luidsprekers die erin worden toegepast. Zeker wanneer het gaat om boxen met het predikaat „HiFi", hetgeen inhoudt dat de geleverde prestaties minstens voldoen aan de normen zoals deze zijn vastgelegd in DIN 45500.

Een speciale lagetonenluidspreker („woofer") is de AD 7066/W van Philips. Deze luidspreker is geschikt voor het weergeven van de lage frequenties in luidsprekerbehuizingen die maximaal een inhoud mogen hebben van 7 liter.

De resonantiefrequentie van de AD 7066/W bedraagt 48 Hz. Het vermogen van de luidspreker is 35 W gemonteerd in een 7-liter box. Omdat de AD 7066/W een speciale lagetonen-luidspreker is zal hij opgenomen moeten worden in een

luidsprekersysteem waarbij de rest van het hoorbare frequentiespectrum zal moeten worden weergegeven door een gecombineerde midden/hogetonen-luidspreker of door een speciale middentonen-luidspreker in combinatie met een aparte hogetonen-luidspreker. In zo'n systeem is de AD 7066/W te gebruiken tot 2.000 Hz. De bereikte weergave is dan bijzonder gaaf en vrijwel zonder vervorming.

De woofer AD 7066/W is in twee uitvoeringen verkrijgbaar, uitvoeringen die uitsluitend verschillen voor wat betreft de impedantie (4 of 8 ohm).

(Elonco Bulletin)

5 Keramische halfgeleider- condensatoren

De wat moeilijke omschrijving „keramische halfgeleidercondensatoren" heeft betrekking op een nieuwe ontwikkeling op het gebied van de fabricage van betrouwbare condensatoren. Een ontwikkeling ook die voortvloeit uit de vraag naar condensatoren met kleine afmetingen en toch grote capaciteiten.

Deze halfgeleidercondensatoren worden door Philips op de markt gebracht onder typenummer 2222 675 ..... Vooralsnog alleen in de volgende drie capaciteiten: 22.000, 47.000 en 1000.000 pF.

De werkspanning is 6 volt.

De opbouw van deze nieuwe condensator is als volgt. Uitgangspunt is een dun keramisch plaatje waaraan bepaalde eigenschappen zijn gegeven door een reductieproces, eigenschappen die gelijken op die van halfgeleidermateriaal. De onder- en de bovenkanten van het plaatje worden geoxydeerd waardoor er sperlaagjes ontstaan. De beide oppervlakken worden dan voorzien van een laagje metaal met daaraan de beide aansluitdraden. Op die wijze worden eigenlijk twee capaciteiten gevormd die in serie geschakeld zijn (zie afbeelding). Het geheel wordt bedekt met een blauwe isolerende laklaag.

(Elonco Bulletin)

6 Operationele versterker TCA 680

De operationele versterker wordt in de opbouw van moderne en dikwijls gecompliceerde elektronische circuits steeds veelvuldiger gebruikt. Enerzijds is dit een gevolg van het karakter van de operationele versterker waardoor deze universeel toepasbaar is, anderzijds is het stijgende gebruik een gevolg van de lage prijzen en van het voordeel van een in bijna alle gevallen zeer aanzienlijke ruimtewinst.

Daarbij komt de voortdurende en intensieve research die wordt gepleegd aan het fenomeen dat wordt aangeduid met geïntegreerde schakeling.

Een onderzoek dat zeker ook op het gebied van de operationele versterker zijn sporen nalaat.

Een resultaat van deze ontwikkeling is de nieuwe operationele versterker TCA 680 van Philips. Deze monolitische geïntegreerde versterker is bedoeld voor universeel gebruik en heeft ten opzichte van de bekende TBA 221 (741 C) een aanzienlijk verbeterde „slew rate" en bandbreedte. Ingebouwd zijn een frequentie-compensatieschakeling en een kortsluitbeveiliging van het uitgangscircuit. De „offset"-spanning is, indien dat nodig is, instelbaar en kan worden teruggebracht tot nul.

Daarbij is de omhulling met de aansluitpennen van de TCA 680 volkomen identiek met die van andere operationele versterkers zodat de TCA 680 volledig „compatibel" is.

(Elonco Bulletin)

Nieuwe hoogfrequent-transistor in miniatuur-omhulling

De BFR 96 heeft als kenmerkende eigenschappen een bijzonder lage intermodulatievervorming, een hoge vermogensversterking en een miniatuur-omhulling van kunststof (SOT-37). De toepassing van de BFR 96 in bredebandversterkers is evident als gevolg van de f_T van 5 GHz. Antenne - signaalversterkers voor het u.h.f.-gebied, hoog-frequentversterkers van oscilloscopen, radarsystemen en spectrumanalyse-apparaten vormen het toepassingsgebied van deze nieuwe npn-transistor.

Technische eigenschappen BFR 96

V_{CBO}	max.	20	V
V_{CEO}	max.	15	V
I_C	max.	75	mA
P_{tot} (T_{amb} = 50° C)	max.	500	mW
f_T	gem.	5	GHz

Siemens brengt Thyristorapplicatiesysteem voor vermogenselektronica voor het middelbaar en hoger technisch onderwijs

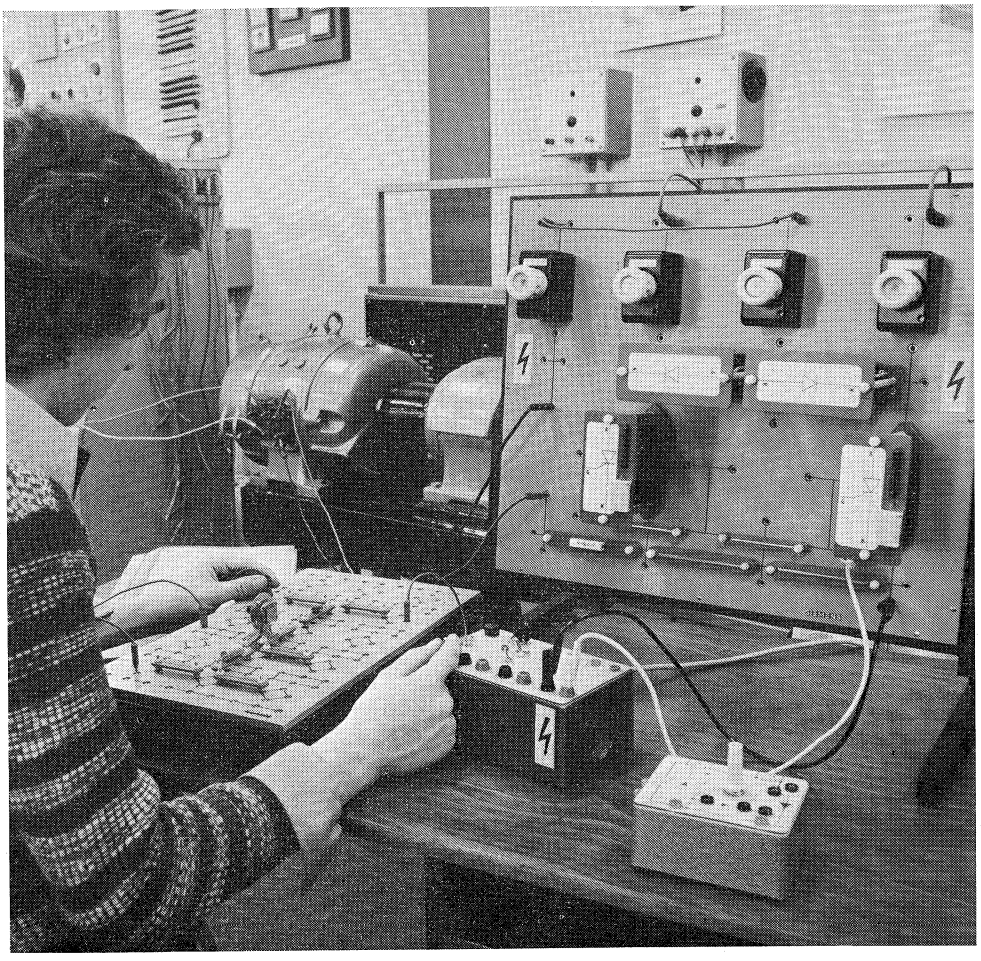
In nauwe samenwerking met het middelbaar en hoger technisch onderwijs is door Siemens ten behoeve van praktijklessen het thyristorapplicatiesysteem TAS 33 ontwikkeld.

Het is met dit systeem mogelijk om de verschillende in de praktijk toegepaste thyristor- en thryistor-diode-schakelingen te realiseren. De modulaire opbouw zorgt ervoor dat dit op eenvoudige en snelle wijze kan gebeuren. Door het beproeven en bestuderen van de opgebouwde schakelingen leert de student de verschillende eigenschappen kennen.

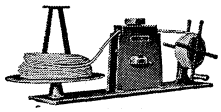
Hart van het systeem is een schakelpaneel waarop verschillende modules kunnen worden gestoken. Ze zijn verder voorzien van symboolplaten.

Voor de beveiliging van de thyristor- en diodebouwstenen zijn in iedere tak zogenaamde Silized veiligheden toegepast. Dit zijn speciale zeer snel werkende veiligheden voor halfgeleiderelementen.

Voor het ontsteken van de thyristoren zijn complete modules beschikbaar, met zowel mogelijkheden voor analoge als digitale sturing. Ook is het mogelijk de ontsteekschakeling zelf op te bouwen met behulp van een daarvoor leverbaar elektronica applicatiepaneel. De in het opbouwsysteem gebruikte thryistoren zijn voorzien van een aangepast koellichaam en een RC-dempingselement, parallel over anode en kathode. Deze thyristoren zijn geschikt, afhankelijk van het type, voor 16 en 25 A. De maximale sperspanning over de thyristoren bedraagt 1000 Volt resp. 1200 Volt.

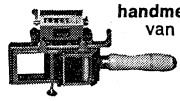


Waf, waf.... het Studieblad PTT
hoort erbij ...!

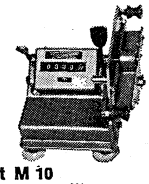


overwikkelapparaat D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ø

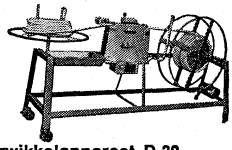
handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ø



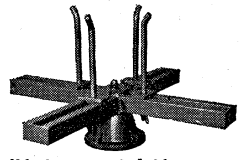
handmeetapparaat
van 5—50 mm ø



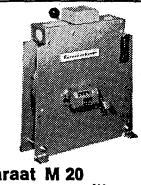
meetapparaat M 10
van 11—10 mm ø, te ijken



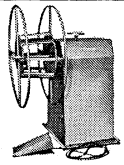
overwikkelapparaat D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ø



afwikkelapparaat A 61
820 mm ø, 300 kg



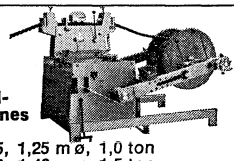
meetapparaat M 20
van 1—20 mm ø, te ijken



ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ø, 250 kg

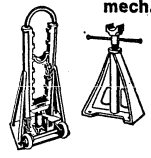
VERNIEUWD PROGRAMMA KABEL-MAGAZIJN-APPARATUUR

meetapparaat M 40
van 3—40 mm ø, te ijken

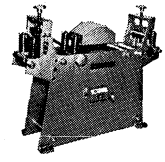


over-wikkel-machines

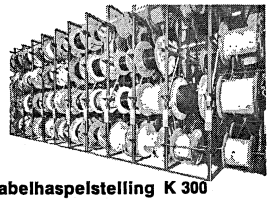
TR 125, 1,25 m ø, 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ø, 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ø, 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ø, 2,5 ton



hydr. vijzels
mech. vijzels

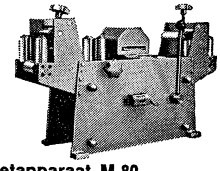


meetapparaat M 60
van 10—60 mm ø, te ijken



kabelhaspelstelling K 300

terrein-haspelwagens
haspel-steekwagens



meetapparaat M 80
van 30—80 mm ø, te ijken

KOMPLETE KABELMAGAZIJN-INRICHTINGEN

Voor: Sneller en nauwkeuriger kabeloverwikkelen en afmeten met minder mankracht —
Optimaal benutten van het vloeroppervlak door gebruik van moderne haspelstellingen
Vraagt uitgebreide dokumentatie.

AKAPP

AGENTURA KABELAPPARATUUR BV
STATIONSLAAN 10 ZEIST
TEL. 03404 - 10244 (8 l.) Telex 47136

Straalzender apparatuur

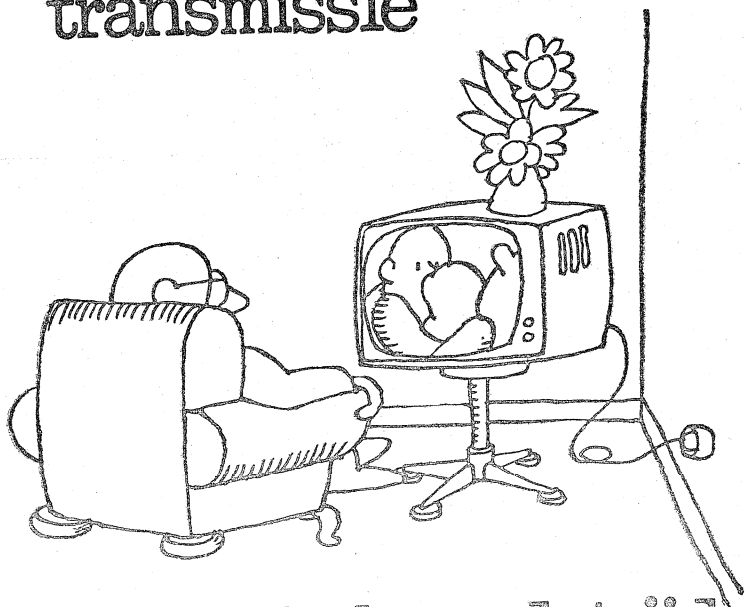
voor telefonie
radio/televisie
afstandsbediening
afstandsmeting
afstandscontrole
en alle andere
toepassingen.

Complete systemen
voor straalzenders
in alle capaciteiten.

GTE ATEA

Atea N.V., Groot Hertoginnelaan 8, 's Gravenhage
Telefoon (070) 656903*, Telex 31454

Philips transmissie



En een bokswedstrijd uit Senegal verschijnt in de huiskamer

Haarscherp. En even realistisch of het in de kamer naast u gebeurt. Philips transmissie maakt het zenden van beelden over afstanden van duizenden kilometers mogelijk. Een 12 MHz coaxiale kabel brengt de wereld bij u thuis. Maar zo'n kabel kan ook dienen om gelijktijdig 1200 telefoongesprekken te verwerken.
Philips telecommunicatie: een wondere wereld van verbindingen en contacten die mensen dichter tot elkaar brengt.
En daar is niets te veel mee gezegd.

Philips' Telecommunicatie Industrie BV
Postbus 32 - Hilversum

PHILIPS

Telecommunicatie

PHILIPS

76A.

SIEMENS

Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.
Meet- en regeltechniek.
Procesautomatisering.
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).
Informatieverwerking en datatransmissie.
Elektronische componenten.
Elektro-medische apparatuur.
Radio, TV en huishoud-apparatuur.
Antenne- en kabeltelevisie-systemen.
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

siemens

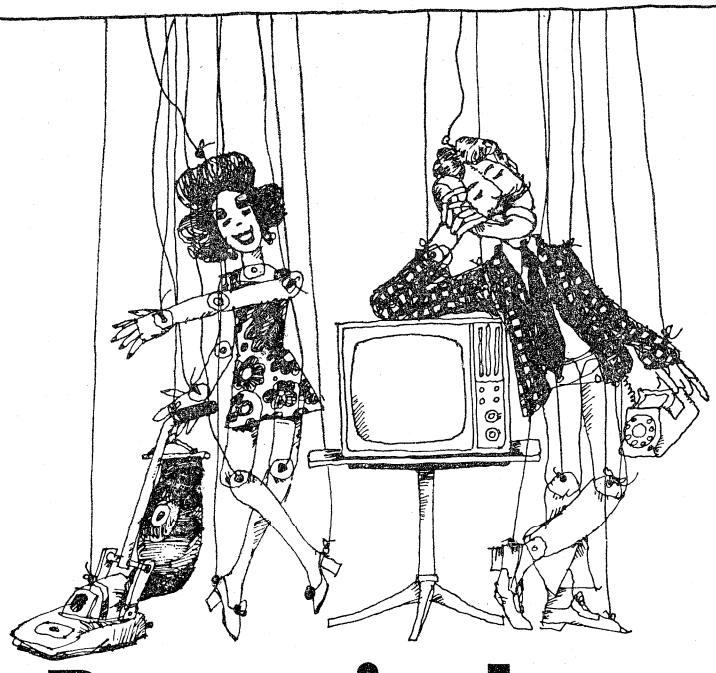
know how in elektrotechniek

PTT Studieblad

DOOR EN VOOR
TECHNISCH PERSONEEL

Nr 2 30e jaargang

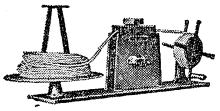
februari 1975



Bewegingloos - zonder kabels.

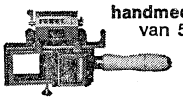
NKF maakt kabels.
Voor energie-overdracht èn voor telecommunicatie.
Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels voor CATV-systemen toe.

NKF KABEL BV



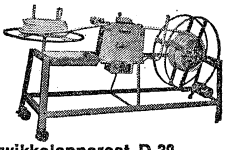
overwikkelapparaat D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ø

handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ø

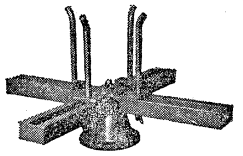


handmeetapparaat
van 5—50 mm ø

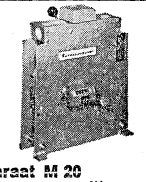
meetapparaat M 10
van 11—10 mm ø, te ijken



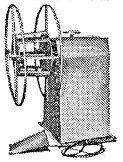
overwikkelapparaat D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ø



afwikkelapparaat A 61
820 mm ø, 300 kg

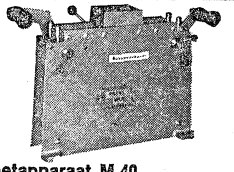


meetapparaat M 20
van 1—20 mm ø, te ijken

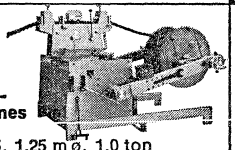


ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ø, 250 kg

VERNIEUWD PROGRAMMA KABEL-MAGAZIJN-APPARATUUR

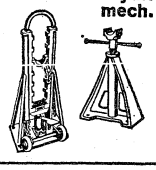


meetapparaat M 40
van 3—40 mm ø, te ijken

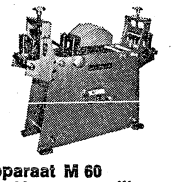


over-wikkel-machines

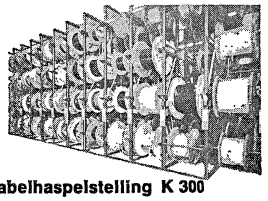
TR 125, 1,25 m ø, 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ø, 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ø, 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ø, 2,5 ton



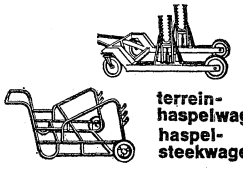
hydr. vijzels
mech. vijzels



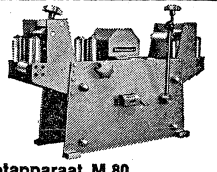
meetapparaat M 60
van 10—60 mm ø, te ijken



kabelhaspelstelling K 300



terrein-haspelwagens
haspel-steekwagens



meetapparaat M 80
van 30—80 mm ø, te ijken

KOMPLETE KABELMAGAZIJN-INRICHTINGEN

Voor: Sneller en nauwkeuriger kabeloverwikkelen en afmeten met minder mankracht —
Optimaal benutten van het vloeroppervlak door gebruik van moderne haspelstellingen
Vraagt uitgebreide dokumentatie.

AKAPP

AGENTURA KABELAPPARATUUR BV
STATIONSLAAN 10 ZEIST
TEL. 03404 - 10244 (8 l.) Telex 47136

Pope

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

Uitgave:	De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.
Redactie:	Hoofdredacteur: B. Kieboom. Redacteuren: J. P. Leeman, D. v. d. Mark, P. J. Boomgaard. Secretaris: L. Neijenhuis.
Redactie-adres:	**Hoevenbos 140, Zoetermeer, telefoon 079-211288**
Administratie:	Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.
Abonnement:	F 12.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 24.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.
Correspondentie:	Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag. Alle correspondentie, de inhoud van dit blad betreffende, uitsluitend Hoevenbos 140, Zoetermeer.

In dit nummer vindt U:

		Blz.
Redactie	Verslag bijeenkomst redactie, met enkele genodigden collega's uit verschillende diensten op donderdag 28 november 1974 te Utrecht	34
J. P. Leeman	Datatransmissie	35
B. Kieboom	Pulstechniek	45
—	Weerberichten-distributie in V.S. nu via de computer .	52
—	Persberichten	56
B. Kieboom	Technische berichten	63

Verslag bijeenkomst redactie met enkele genodigden collega's uit verschillende diensten op donderdag 28 november 1974 te Utrecht.

Aanwezig:
Redactie: de heren Kieboom (vz.), v. d. Mark, Leeman, Boomgaard en Neijenhuis (secr.).
Genodigden: de heren de Boer, Dekker, Groenendijk, de Haas, Koenen, Magneé, Roode, de Vries, Koster.
Afwezig: de heren v. Damme (redactie), Beukers, Eggermond en Pakker.

1. Opening.
Om 10u30 opent de heer Kieboom de bijeenkomst met een hartelijk welkom.

2. Inleiding
Na een historisch overzicht over de oprichting van het Studieblad, redactiesamenstelling, auteurs, bladinhoud, bladuitvoering, jubilea, inning abonnementsgelden en dergelijke werd het aantal abonnees door de jaren en de financiële positie van het blad weergegeven.
Ook de verhouding van de redactie tot de uitgever (de drie samenwerkende vakbonden ABVA, KABO en NCBO) werd uitvoerig toegelicht.

3. Doelstelling
Uitvoerig werd — mede aan de hand van de in mei 1974 gehouden enquête — gediscussieerd over de behoefte aan een herziening van de doelstellingen, nu de opleiding c.q. examens bij PTT en daarmee de vraag van de lezers veranderd is.

Uit de discussie blijkt dat:

a. De naam van het Studieblad aangepast moet worden in: Studieblad PTT, technisch blad voor PTT-personeel.

b. De formule voor de doelstelling wordt:
„Het geven van technische informatie of informatie over technische ontwikkelingen".

c. Uitgaande van de vorenstaande doelstelling de volgende criteria gelden:
   1. De artikelen mogen geen schriftelijke cursus vormen.
   2. De artikelen mogen niet te specialistisch zijn en onjuistheden bevatten.
   3. Indien een artikel specialistische elementen bevat, dan moet bij de popularisering duidelijk zijn, dat dit is gedaan om het artikel leesbaar te maken.
   4. Er zal relatief veel aandacht worden besteed aan de basisbegrippen van de elektronica.
   5. De belangstelling zo breed mogelijk levendig houden.
   6. Door gerede voorlichting de technische ontwikkeling van het PTT-personeel op een hoger plan te brengen.
   7. Het oplossen van technische problemen waarmede wordt geworsteld.
   8. Het opbouwen van een leer- en weetgierige lezerskring.
   9. De te behandelen stof duidelijk samenstellen en overzichtelijk weergeven.
   10. De inhoud mag niet te hoog grijpen of te oppervlakkig zijn.

4. Correspondenten

Uit de hiervoor aangehaalde discussie kwam duidelijk naar voren:

a. De correspondenten dienen bericht te ontvangen over de gang van zaken voordat dit verslag in het Studieblad wordt afgedrukt.
b. Een lijst aan te leggen met de namen van de correspondenten.
c. Alle correspondenten te vragen of zij willen meewerken aan deze nieuwe doelstellingen. Hiertoe zal de secretaris trachten de namen te achterhalen van alle correspondenten.

5. Taakstelling correspondenten

De vergadering gaat in principe accoord met de door de redactie voorgestelde taakstelling nl.:

a. Het stimuleren van adspirant-auteurs tot het schrijven van artikelen.
b. Het Studieblad vertegenwoordigen binnen het eigen district, directoraat of Centrale Afdeling.
c. Het onderhouden van contacten in het eigen district, directoraat of Centrale Afdeling met betrekking tot Studieblad activiteiten.
d. Het mede-ontwikkelen van de doelstellingen van het Studieblad.
e. Het schrijven van artikelen, alsmede het signaleren van nieuwe technieken en methoden welke de basis kunnen vormen voor nieuwe artikelen.
f. Het signaleren van evenementen, welke stof op kunnen leveren voor een nieuw artikel.
g. Het verzorgen van de public-relations van het Studieblad PTT in eigen district, directoraat of Centrale Afdeling.

Het signaleren van behoeften aan technische informatie.

6. Propaganda

a. Gevraagd werd of propaganda voor het Studieblad in de districtsbladen mogelijk is. Hr. Leeman zal — als propagandaredacteur — hierbij coördinerend optreden.
b. Cartoons voor het Studieblad worden gaarne tegemoet gezien. Hr. Roode zal hiertoe belangrijke stappen ondernemen.
c. Teneinde ook in Indonesië, Suriname en de Ned. Antillen bekendheid aan het Studieblad te geven, zal hiertoe contact worden opgenomen met diverse PTT-instellingen.
d. De advertenties nagaan of daar van opleidingsinstituten mogelijke plaatsingsbehoefte is.

7. Rondvraag

a. Op de vraag of deze groep bereid is de redactie van dichtbij te steunen werd positief gereageerd, zodat een volgende bijeenkomst werd afgesproken.
b. Of door de HP-vakbonden aandacht aan het Studieblad gegeven kan worden.
c. Op een aantal detailvragen werden directe antwoorden gegeven.

8. Sluiting

Hr. Kieboom dankt de aanwezigen voor de toegezegde medewerking en hun positieve reacties. Hij zou gaarne op de volgende agenda het punt „Opgedane ideeën" zien.

Datatransmissie

J. P. Leeman

In de folder „Datatransmissie en de PTT", een uitgave van PTT in september 1971, wordt datatransmissie alsvolgt gedefinieerd.

„Bij PTT wordt onder datatransmissie verstaan een vorm van telegrafie, waarbij aan tenminste één zijde van de verbinding een informatie verwerkende machine is opgesteld. Het is niet noodzakelijk, dat deze machine direct met de lijn is verbonden. De informatie kan ook eerst worden opgeslagen in bijv. ponskaarten, ponsband of magnetische band.

Geredeneerd vanuit deze definitie is datatransmissie te splitsen in:

a. datatransmissie-techniek (vorm van telegrafie);
b. datatransmissie-toepassing (informatie verwerking).

Datatransmissie toepassing

Datatransmissie maakt het mogelijk gegevens (data) van en naar een (ver) verwijderd data verwerkend systeem (computer) te voeren.

Vanuit de computer gezien is datatransmissie geen nieuwe, maar een uitbreiding van de reeds bestaande mogelijkheden om gegevens van en naar de computer te voeren.
In- en uitvoermogelijkheden zijn: ponskaart, ponsband, magneetband, console (bedieningspaneel) enz.

Daar gegevens, voor verwerking door een computer, zoals meetresultaten, bestanden, reserveringen bijv. bij boekingssystemen, niet of nauwelijks op één centraal punt ontstaan, speelt datatransmissie een grote rol bij het verzamelen van de gegevens en het distribueren van de resultaten hiervan. Datatransmissie maakt het dus mogelijk, dat de informatieverwerking vanuit de bron — waar de gegevens ontstaan — plaatsvindt.

Tussen het ontstaan van gegevens en het ter beschikking stellen van de resultaten zijn in een bedrijfsgebeuren een aantal fasen te onderscheiden.

Als voorbeeld zal de afrekening van de telefoongesprekken worden genomen. Aan de hand van dit voorbeeld zullen de bovenbedoelde fasen één voor één worden doorlopen.

Fase 1. Ontstaan van gegevens

De gegevens van de gesprekskosten ontstaan in de telefooncentrale (de bron). In het algemeen worden de gesprekskosten geregistreerd in een, voor iedere abonnee afzonderlijke, kostenteller.

Deze gegevens ontstaan niet centraal, doordat in elke tfn-centrale afzonderlijk de gesprekskosten worden geregistreerd.

Fase 2. Vastlegging van gegevens

Om de gegevens te kunnen verwerken moeten deze eerst worden vastgelegd. Dit kan door de mens, zoals schrijven of intypen of, zoals bij de kostentellerstanden, fotograferen. Vastlegging van gegevens kan ook door een machine geschieden (automatisch vastleggen meetgegevens).

Na het op deze wijze vastleggen en controleren van de gegevens zou het verponsen (gegevens in een voor de computer leesbaar schrift omzetten) kunnen plaatsvinden.

Ook kunnen de gegevens opgeslagen worden op magneetbanden enz. Het verponsen van de kostentellerstanden vindt centraal plaats. In beide gevallen volgt: fase 3.

Fase 3. Overbrengen van de gegevens

Of dit nu de ponskaarten, magtneetband of de foto's van de kostentellerstanden zijn, de gegevens dienen in elk geval naar het data verwerkende systeem te worden overgebracht.

Dit overbrengen geschiedt meestal door een vervoersmaatschappij of eigen bodedienst.

In ons voorbeeld vindt, na het overbrengen van de gegevens (foto's), het verponsen en controleponsen plaats.

Hierna zal moeten worden gewacht op het moment van invoer.

Fase 4. De verwerking

Door de computer vindt na invoer van de verponste gegevens de verwerking plaats waarna de resultaten in één of andere vorm worden uitgevoerd.

In ons voorbeeld is dit een nota waarop naast naam, adres, enz. de gesprekskosten zijn vermeldt.

Fase 5. Overbrengen van resultaten

Na het sorteren inpakken, enz. dienen de resultaten te worden verzonden naar de bron waar de gegevens zijn ontstaan of naar een plaats waarvoor de resultaten bestemd zijn.

Fase 6. Het ter beschikking stellen

Zijn de resultaten op de bestemde plaatsen aangekomen, dan vindt de volgende bewerking plaats zoals het opbergen van de resultaten of het verdelen hiervan.

De fasen 1 tot en met 6 zijn nodig om de telefoonabonnee de gesprekskosten over een bepaalde periode mee te delen.

Hierna volgt het overschrijven van de gesprekskosten waarbij weer de fasen 1 tot en met 6 te onderscheiden zijn.

Fase 1. Ontstaan van gegevens

De gesprekskosten ontstaan in de voorgaande fase 3; daar worden zij nl. berekend.

Vanuit het standpunt van de abonnee gezien ontstaan de gegevens in voorgaande fase 6.

Fase 2. Vastlegging van de gegevens

Ook dit geschiedt in voorgaande fase 3. Wanneer de gesprekskosten automatisch worden afgeschreven worden de gegevens op een magneetband geplaatst.

Vindt geen automatische afschrijving plaats, dan voert de computer een ponskaart (girokaart) uit.

Ook de abonnee behoeft de gegevens dus niet meer vast te leggen. Na de eventuele controle en het plaatsen van een handtekening volgt:

Fase 3. Overbrengen van de gegevens

De magneetband, waarop de gegevens in machine-leesbaar schrift zijn aangebracht, wordt naar het girokantoor overgebracht.

De girokaarten worden naar het girokantoor verstuurd, waarna zij een verdere bewerking ondergaan.

Fase 4. De verwerking

Het overschrijven geschiedt door de computer. Ook de resultaten (afrekeningen) ontstaan hier.

Fase 5. Overbrengen resultaten

De afrekeningen worden weer verzonden naar de abonnee.

Fase 6. Het ter beschikking stellen

De resultaten worden zoals in voorgaande fase 6 ter beschikking gesteld.

Wanneer we de fasen 1 tot en met 6 in tijd uitzetten, dan zien we, dat het verzamelen van de gegevens en het verspreiden van de resultaten veel langer, vaak enkele dagen, dan de verwerking — enkele milliseconden — duurt.

Het ontstaan van de gesprekskosten, door middel van het registreren met behulp van een kostenteller, geschiedt in een termijn van maanden, terwijl voordat de uiteindelijke afrekening heeft plaatsgevonden er ook een aantal dagen verlopen zijn.

Nu is een *zeer snelle* procedure van vorenstaand gebeuren (nog) niet van groot belang, er zijn vele ander gebeurtenissen te bedenken waarbij gegevens zeer snel ontstaan en tussen het ontstaan van de gegevens en het ter beschikking stellen van de resultaten geen dagen, soms zelfs geen seconden mogen verlopen. Denkt u maar eens aan de ruimtevaart, productiebewaking, beveiliging, boekingssystemen enz.

Bij al deze gebeurtenissen speelt de datatransmissie een grote rol.

Een ieder heeft, tijdens de laatste Olympische spelen en het WK-voetbal in Duitsland, de snelle verwerking van de gegevens en het verspreiden van de resultaten hiervan kunnen bemerken.

Wanneer de gegevens, na het verzamelen, direct worden verwerkt wordt dit *on-line* genoemd. Het is niet altijd nodig de gegevens direct te verwerken *(off-line)*. Datatransmissie speelt dan een belangrijke rol bij het overbruggen van afstanden en het verzamelen van deze gegevens. De gegevens bij off-line verwerking worden eerst, in machine-leesbaar schrift, op een informatiedrager gezet, waarna ze op een geschikt tijdstip worden verwerkt.

Hetzelfde geldt bij het verspreiden van de resultaten.

Ook is het mogelijk computers onderling gegevens, met behulp van datatransmissie, te laten uitwisselen.

Deze computers vullen, door de wisselwerking, elkaar aan in geheugen en verwerkingscapaciteit.

Tenslotte kan met behulp van datatransmissie het zgn. bericht schakelen (message switching) plaatsvinden. Bericht-schakelen is het via computer doorzenden van een bericht van bron naar bestemming, waarbij de computer het bericht dirigeert en eventueel (gedeeltelijk) verwerkt.

Functies van datatransmissie

Uit het voorgaande is gebleken, dat datatransmissie (transport van data) in een aantal functies zijn te onderscheiden.

1. Datacollectie

Het verzamelen van gegevens en het transport ervan naar een computer op afstand.

2. Datadistributie

Het verspreiden van gegevens en het transport ervan naar de bestemming op afstand.

3. Mens-machine dialoog

Het in contact brengen van de mens met de computer, waarbij gegevens worden uitgewisseld.

Tijdens de olympische spelen in 1972 kon mbv data transmissie, de persoons gegevens van 15000 sportlieden en officials worden opgevraagd.
Tevens had men de beschikking over alle sportgegevens zoals records etc. vanaf 1896.

4. Datatransmissie tussen computers

Het verbinden van de computers onderling.

5. Bericht schakelen

Het in machinetaal verzamelen, verspreiden en verwerken van berichten.

Datacollectie

Bij datacollectie worden de primaire gegevens vanuit de bron rechtstreeks naar de computer overgebracht.

Het is dus mogelijk om vanuit de filialen van een reisbureau of vanuit een magazijn of werkplaats rechtstreeks gegevens in de computer te brengen zonder tussenkomst van de mens (on-line). Bij een reisbureau kan dit leiden tot een betere verdeling van de beschikbare plaatsen, bij een magazijn tot beheer en bestellingen van de magazijnvoorraden, terwijl met de gegevens vanuit de werkplaats de productie kan worden beheerst. Ook kunnen meetgegevens vanuit verschillende punten in een bedrijfsproces (ruwe olie verwerken tot benzine, petroleum, olie enz.) via datacollectie naar een computer, die het proces bestuurt, worden toegevoerd.

Deze invoerapparatuur verschilt afhankelijk van de toepassing.
Zo zullen de gegevens van het filiaal van het reisbureau en van het magazijn via een toetsenbord worden ingebracht.

Bewaakt men in een warenhuis het aantal artikelen, dan kunnen de gegevens via een — aan elk artikel bevestigd ponskaartje — worden ingebracht.

Veelal bestaat zo'n bericht uit de gegevens van de ponskaart plus een aantal ingetoetste gegevens, zoals verkoopprijs.

Geheel andere invoerapparatuur gebruikt men bij datacollectie voor procesbesturing. Bij datacollectie is er veelal geen constante stroom van informatie vanuit de bron naar de computer, zodat met relatief langzame invoerapparatuur kan worden volstaan. Om de efficiëntie van een verbinding te verhogen gaat men vaak over tot het bij de bron verzamelen van een aantal gegevens, waarna deze verzameling als een aaneen gesloten reeks van informatie naar de computer wordt verzonden.

Het verrichten van boekingen vanuit een filiaal van een reisbureau is op deze wijze niet mogelijk, omdat de klant direct antwoord (wel of niet mogelijk of op een andere tijd mogelijk) verwacht.

Wanneer het verzamelen niet mogelijk is wordt vaak overgaan tot het onderweg concentreren van een aantal bronpunten.

Achter de concentrator wordt de lijn efficiënter gebruikt.

Een belangrijk gedeelte in de data-collectie is de foutherkenning. Tijdens het transport of door verkeerd intoetsen kunnen fouten ontstaan. Deze fouten dienen, binnen zekere grenzen, herkent te worden. De controle op fouten geschiedt deels door de ontvangapparatuur en ten dele door de computer.

Niet elke fout kan door deze apparatuur worden herkend. Typfouten, die ontstaan door verkeerd intypen of het vergeten van posten, kunnen eventueel worden hersteld door aan het bericht een aantal controle-gegevens toe te voegen. Aan een bericht zou ter controle het aantal transacties, mengtotalen (hash totals), groepscontrole gegevens en volgnummers toegevoegd kunnen worden.

Om transmissiefouten te herkennen wordt veelal automatisch aan een bericht een aantal tekens toegevoegd.

In elk geval is het duidelijk, dat hoe meer fouten we willen herkennen des te complexer de apparatuur zal worden. Verder zal na het herkennen van de fout deze moeten worden gemeld, zodat opnieuw zenden of automatisch verbeteren mogelijk is.

Datadistributie

Bij datadistributie worden gegevens vanuit een centraal punt naar geografisch gespreide plaatsen verzonden. Deze gegevens zijn van een computer afkomstig, waar zij door verwerking zijn ontstaan.

Ook hierbij kunnen we denken aan filialen van verkoop of boekingsbedrijven, maar ook aan het verspreiden van weerberichten, beursberichten, vlucht- en vaarplannen enz.

Daar gegevens voor de verwerking door de computer veelal ook op geografisch gespreide plaatsen ontstaan wordt datadistributie gecombineerd met datacollectie.

Het is niet altijd noodzakelijk, dat daar waar de gegevens ontstaan ook de resultaten naar gedistribueerd moeten worden.

Bij datadistributie is het transport en de samenstelling van de berichten afhankelijk van de wijze waarop men de informatie wenst te gebruiken. Als zij worden gepresenteerd in blijvende vorm, gedrukt of getekend, dan worden printers of plotters gebruikt. Zij kunnen ook tijdelijk worden gepresenteerd door middel van een beeldstation.

Voor verdere verwerking, bij off-line, worden de gegevens in machinetaal vastgelegd op ponskaart, ponsband of magneetkaart. Bij on-line worden zij voor verdere verwerking aan een andere computer aangeboden.

Worden zgn. intelligente eindstations toegepast, dan is het mogelijk om bijv. met behulp van een codegetal een naam, plaats, artikelomschrijving enz. over te zenden. In het eindstation worden deze omschrijvingen dan zichtbaar gemaakt. Het voordeel van deze toepassing is, dat het bericht korter en gemakkelijker op fouten is te controleren. Bij datadistributie wordt evenals bij datacollectie berichtverzameling en het concentreren van berichten toegepast.

Mens - machine dialoog

De loop van het verwerkingsproces wordt bij de mens-machine dialoog mede door de mens en de computer bestuurd. De mens-machine dialoog wordt meestal toegepast bij vraag- en antwoordsystemen.

De mens heeft dan de beschikking over een station gelijkend op een schrijfmachine of een beeldstation.

Wanneer centraal gegevens worden verwerkt en bijgehouden, dan is het decentraal met zo'n vraag- en antwoordsysteem mogelijk om bankverkeer, reserveringen enz. toe te passen.

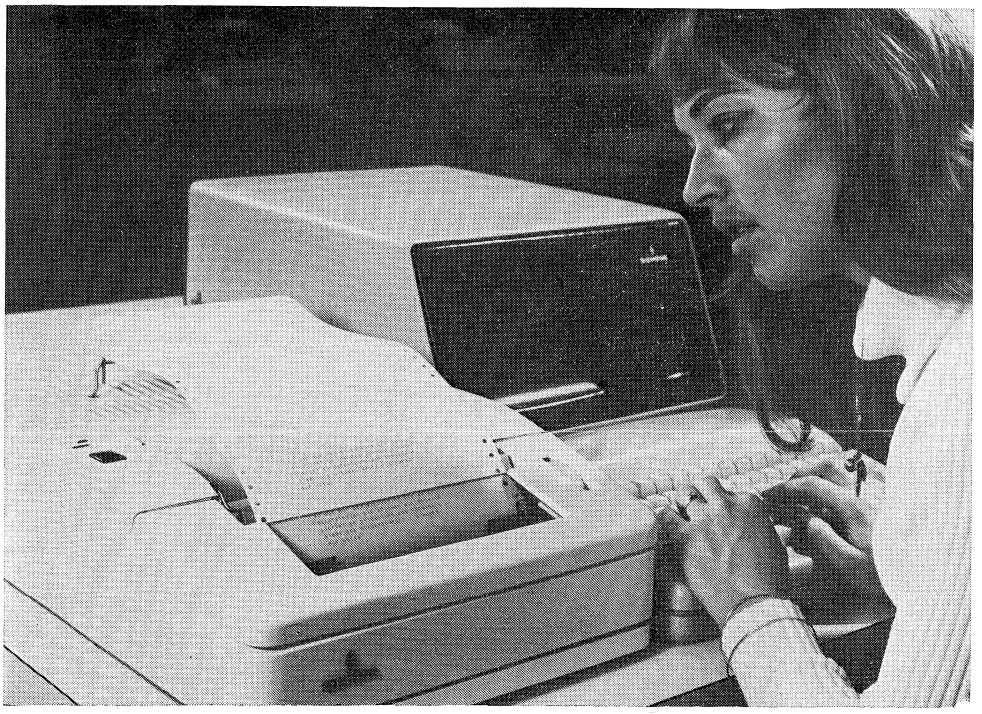
Het verschil tussen datacollectie gecombineerd met datadistributie ten opzichte van de mens-machine dialoog is, dat de mens-machine dialoog een tijdige (Real-time) verwerking vereist.

Wanneer het eindstation direct met de computer is verbonden spreekt men van *on-line*

Real-time processing.

Wanneer bij PTT 008 geheel is geautomatiseerd, dan kan aan de abonnee zeer snel het gevraagde nummer worden meegedeeld.

Met behulp van een vraag- en antwoordsysteem kan iedere telefoniste van 008 zeer snel in het bestand van de computer — waarin alle telefoonabonnee's zijn opgenomen — zoeken.



Doodgewone inkt, waarmee reeds in het oude Egypte en China werd geschreven is weer helemaal „in" voor een hypermodern elektronisch apparaat voor het vastleggen van computeruitkomsten. De door Siemens ontwikkelde inktstraalschrijver doet zijn werk gekoppeld aan video-displays, welke gebruikt worden voor een directe dialoog tussen mens en computer. Deze „correspondentie", die op het beeldscherm verschijnt (rechts op de foto) kan door het nieuwe apparaat (links) zwart op wit worden vastgelegd — en dat volkomen geruisloos. De schrijfkop, waaruit de elektronisch afgebogen inktstraal spuit, glijdt als door een onzichtbare hand gestuurd over het papier en laat daarop per seconde 30 letters, cijfers of tekens achter.

Met de mens-machine dialoog kunnen ook de wijzigingen in dit bestand, zoals nieuwe abonnee's, verhuizingen, wijziging van telefoonnummers, worden bijgehouden.

Daarnaast kan deze computer ook gebruikt worden bij de opmaak van de telefoonboeken. Een andere toepassing van mens-machine dialoog is het ter beschikking stellen van computerfaciliteiten aan een groot aantal gebruikers.

De gebruikers kunnen met behulp van deze computers een groot aantal problemen, meestal van technisch-wetenschappelijke aard, oplossen.

Voor deze toepassing wordt aan de apparatuur hoge eisen gesteld voor wat betreft de controle. Het mag nl. niet mogelijk zijn, dat de ene gebruiker de andere stoort door foutieve invoer of dat door een onbevoegde gebruik wordt gemaakt van deze computer. Bij gekozen lijnen — hiermee wordt met een telefoon de verbinding met de computer gemaakt, waarna op het invoerstation wordt omgeschakeld — krijgt iedere gebruiker een vast nummer (user number) en een, door de gebruiker zelf te bepalen, variabele naam (pass-word).

Nadat de verbinding tussen eindstation en computer tot stand is gebracht wordt de gebruiker, voordat hij gebruik van de computerfaciliteiten kan maken, gedwongen het user-number en pass-word over te zenden. Indien het user-number overeenkomt met het daarbij behorende pass-word, wordt toegang tot de computer verkregen.

Dit IBM 2740 communicatiestation is ontworpen als een directe verbinding met een centrale computer. In een bedrijf kunnen een aantal van deze communicatiestations over de diverse afdelingen worden verdeeld. Het station kan namelijk ook gebruikt worden voor het snel verspreiden van informatie en voor de uitwisseling van gegevens tussen de verschillende 2740's. Deze zenden en ontvangen met een snelheid van 14,8 tekens per seconde. Als de 2740 niet als communicatiestation wordt gebruikt, kan hij fungeren als elektrische schrijfmachine voor de dagelijkse correspondentie.
De 2740 is door middel van telefoonlijnen met de computer verbonden. Op de foto brengt de operateur de verbinding met de computer tot stand.

Datatransmissie tussen computers

Om computers onderling te verbinden is, door de hoge verwerkingssnelheid en het groot aantal gegevens van de computer, een zeer snel transmissiekanaal nodig. Met andere woorden: het transportmedium moet de informatie zeer snel kunnen overdragen.
Er ontstaat dan een samenspel tussen de computers in de machine-machine dialoog zonder tussenkomst van de mens.

De huidige transmissiefaciliteiten zijn echter niet of nauwelijks in staat deze snelle stroom gegevens te verwerken; daarbij komt, dat de kosten van de verbinding, het systeemontwerp en de programmering vaak zeer hoog zijn, waardoor het toepassingsgebied beperkt is.

Een toepassing is de verdeling van de capaciteit. Hierbij wordt door een aantal kleine computers decentraal het primaire werk gedaan, waarbij zij — wanneer dit nodig is — voor wat betreft het geheugen en verwerkingscapaciteit, op een met deze computers verbonden computer terug kunnen vallen (computer load balancing).

Ook kan het zijn, dat een aantal computers verschillende onderdelen in een proces regelen (proces computers), waarbij een centraal opgestelde computer de coördinatie onderling regelt, bestuurt en gegevens verzamelt.

Een andere mogelijkheid is het koppelen van gespreide bestanden. Deze toepassing wordt o.a. gebruikt bij een gegeven bank (data bank). Uit oogpunt van veiligheid krijgt elke computer de beschikking over identieke gegevens of een selectie hieruit. Na een eventuele storing aan één van de computers kan deze dan terugvallen op een betrouwbaar bestand.

Bericht schakelen

Met bericht schakelen wordt bedoeld het uitwisselen van berichten tussen stations, aangesloten op een verbindingsnetwerk, via een berichtencentrale (message switsing systeem).

In eerste instantie lijkt vorenstaande op een telexnetwerk, echter bij berichtschakelen regelt de berichtencentrale:

a. *Welk station zend of ontvangt.*
   Hierdoor krijgen berichten met een hogere prioriteit voorrang op die welke een lagere prioriteit hebben.

b. *Het schakelen van de verbinding*
   Dit geschiedt geheel elektronisch zonder mechanische schakelaars, zodat de betrouwbaarheid wordt verhoogd.

c. *Het vastleggen van de berichten in de centrale*
   Het voordeel is, dat berichten later kunnen worden geraadpleegd.

d. *Een gedeeltelijke verwerking*
   In een berichtencentrale kan een gedeeltelijke verwerking van de berichten plaatsvinden door de centrale de berichten te laten analyseren.

e. *Het efficiënte gebruik van de verbinding*
   Dit kan o.a. door een aantal berichten voor één ontvangstation te verzamelen en dit aangesloten naar het ontvangstation te verzenden.

f. *Het aantal ontvangststations*
   De berichtencentrale kan, indien een bericht van belang is voor meerdere stations, een aantal stations een bericht gelijktijdig laten ontvangen.

In het vorenstaande is summier een aantal toepassingen van datatransmissie behandeld, dit om u een indruk van het toepassingsgebied te geven. Er zijnertijd zal nader worden ingegaan op de datatransmissietechniek.

***het* STUDIEBLAD**
door en* VOOR *het personeel

Pulstechniek

B. Kieboom

(Vervolg van blz. 26)

4. *Afkapschakelingen*

4.1. *Algemeen*

Onder een afkapschakeling wordt een schakeling verstaan, die in staat is een deel van de spanning af te kappen.

Deze schakelingen worden wel gebruikt om sinusvormige spanningen te vervormen tot nagenoeg vierkante blokspanningen.

Ze kunnen ook het begin vormen van een gecompliceerde vervormingsschakeling, waarin het verdere deel van de schakeling de uitgangsspanning van de begrenzingsschakeling verder verandert tot een spanning van de gewenste vorm en tijdsduur.

4.2. *Serie-afkapper*

4.2.1. *Negatieve afkapping*

In figuur 1 is een afkapschakeling getekend, waarin met behulp van diode en een hoge weerstand afkapping wordt verkregen. Hier is een buisdiode getekend; ook met een halfgeleiderdiode wordt hetzelfde effect verkregen.

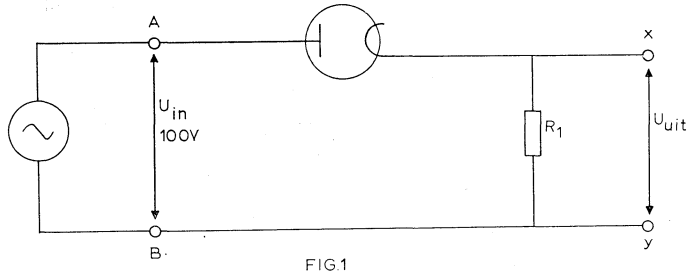


FIG.1

Omdat de diode in serie met de uitgang staat wordt van een serieafkapschakeling gesproken.

We nemen aan, dat de Ri van de ingangsgenerator, welke op de ingangsklemmen A-B van de schakeling is aangesloten te verwaarlozen klein is, in vergelijking tot R_1, die 1 megohm voorstelt.

De amplitude van de ingangswisselspanning is 100 volt. De uitgangsspanning verschijnt tussen de klemmen X en Y, eveneens met een amplitude van 100 volt. Zowel de in- als uitgangsspanning is in figuur 2 getekend.

Op het tijdstip t_0 begint de positieve halve periode aan de ingang; punt A begint dus positief ten opzichte van punt B. Deze halve positieve periode duurt tot tijdstip t_2.

De diode zal gedurende deze halve periode geleiden en zich in deze tijd als een kleine weerstand ten opzichte van de begrenzingsweerstand R_1 (bijv. 1 megohm) gedragen. Hierbij nemen we aan, dat de diode reeds bij een zeer lage positieve anodespanning geleidend is en een weerstand van ongeveer 500 ohm heeft.

Gedurende deze halve positieve periode loopt er dus een stroom van A via de diode en de weerstand R_1 naar B.

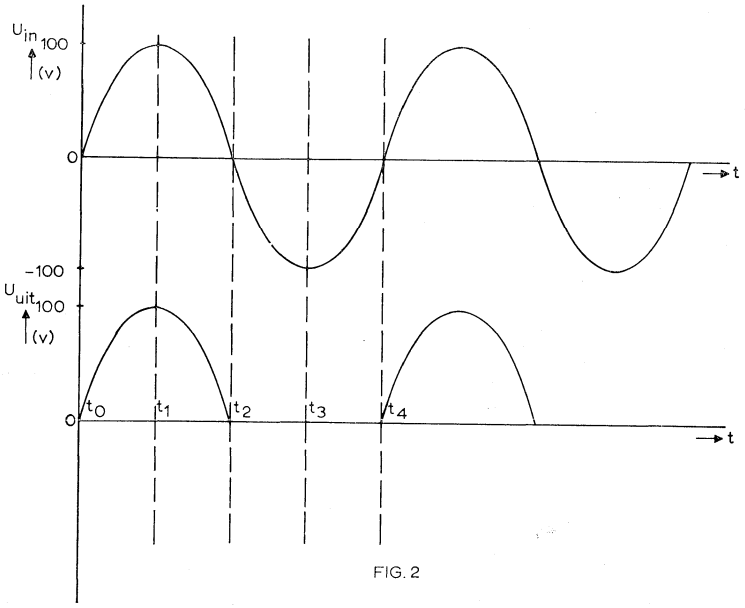


FIG. 2

De ingangsspanning die tussen t_0 en t_2 van 0 volt af sinusvormig tot 100 volt toeneemt en op dezelfde wijze van 100 volt weer tot 0 volt afneemt wordt op elk moment verdeeld over twee weerstanden (diode en R_1) die zich, in ons voorbeeld, verhouden als 1 : 2000.

Volgens figuur 2 bereikt op tijdstip t_1 de positieve halve periode zijn maximum bij 100 volt.

Omdat de spanning over de diode ongeveer één tweeduizendste is van de aangelegde spanning kan de diode in deze schakeling, tijdens het geleiden, als een kortsluiting worden beschouwd.

Praktisch de gehele ingangsspanning valt dus gedurende een positieve halve periode over R_1 en verschijnt dan ook aan de uitgang X-Y in dezelfde gedaante.
De hiervoor beschreven situatie is voorgesteld in figuur 3 en geldt voor het tijdstip t_1, waarbij de ingangsspanning de maximale waarde van 100 volt heeft bereikt en met verwaarlozing van de spanning over de diode, de uitgangsspanning, die eveneens 100 volt is.

Een belangrijke opmerking moet nog worden gemaakt over de stroomrichting, zoals deze in figuur 3 aangeven. De stroomrichting geeft de elektronenstroom weer, die in de buis van kathode naar anode gaat. De conventionele stroomrichting, zoals wij die meestal aangeven, is echter andersom, dus tegengesteld aan de getekende pijlen.

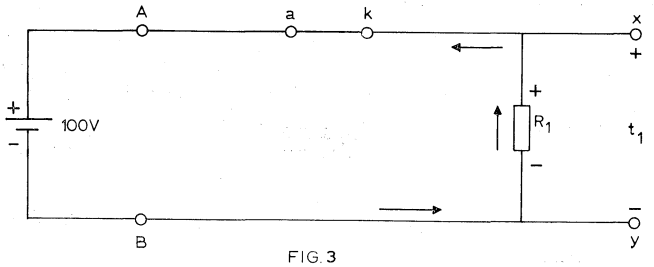


FIG. 3

Voor het gemak zullen we de ingangsspanning denken te komen van een gelijkspanningsbron, hetgeen mag als we een momentele waarde in de figuur vastleggen. De gelijkspanningsbron heeft dan een emk gelijk aan de momentele waarde.

Afgezien van de grootte van de ingangsspanning geldt figuur 3 voor de gehele positieve halve periode van t_0 tot t_2, welke aan de uitgang verschijnt.

Gedurende de negatieve halve periode van t_2 tot t_4 is de anode negatief ten opzichte van de kathode, zodat deze niet geleidt en zich praktisch als een oneindig grote weerstand gedraagt.

In figuur 4 is de situatie getekend, welke geldt voor tijdstip t_3.

De gehele ingangsspanning van 100 volt (tijdstip t_3) komt over de diode te staan. Over de weerstand R_1, ofwel de uitgang, staat daardoor geen spanning. Door de zgn. isolatie tussen a en k loopt er geen stroom door de weerstand R_1, zodat er dan ook geen spanning over deze weerstand kan staan. De uitgang heeft geen spanning.

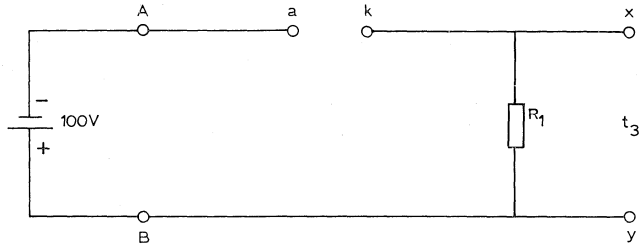


FIG. 4

Hoe hoog de negatieve ingangsspanning ook is, steeds zal deze in zijn geheel over de diode vallen en is U_{xij} steeds nul volt.

De negatieve helft van het ingangssignaal is niet aan de uitgang terug te vinden. Deze negatieve helft wordt afgekapt. We spreken dan ook van *negatieve afkapping*. De schakeling heet daarom *negatieve afkapper*.

In het begin is gezegd, dat de halfgeleiderdiode hetzelfde resultaat geeft als de buisdiode. Vanwege een geringe blokkeerstroom bij de halfgeleiderdiode, zoals deze volgens figuur 4 werkt, is dit dus niet helemaal waar.

Een zeer geringe negatieve spanning aan de uitgang is het gevolg hiervan.

4.2.2. Positieve afkapping

Teneinde een positieve afkapping te verkrijgen met behulp van een serie-diode-afkapschakeling behoeft slechts de diode te worden omgekeerd (figuur 5).

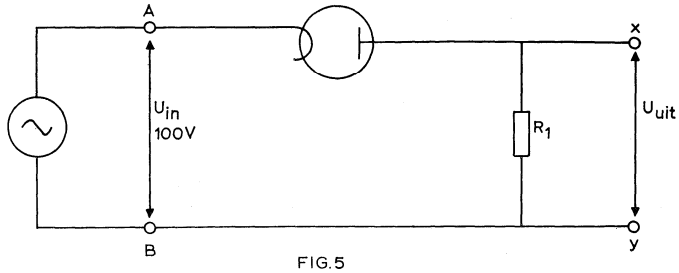


FIG.5

De werking van deze schakeling is op dezelfde wijze te verklaren als bij de negatieve afkapping.
Er zal dan ook worden volstaan met een zeer kleine toelichting.
De positieve helft van het ingangssignaal uit figuur 6 wordt niet door de diode doorgelaten ofwel deze positieve helft wordt afgekapt.

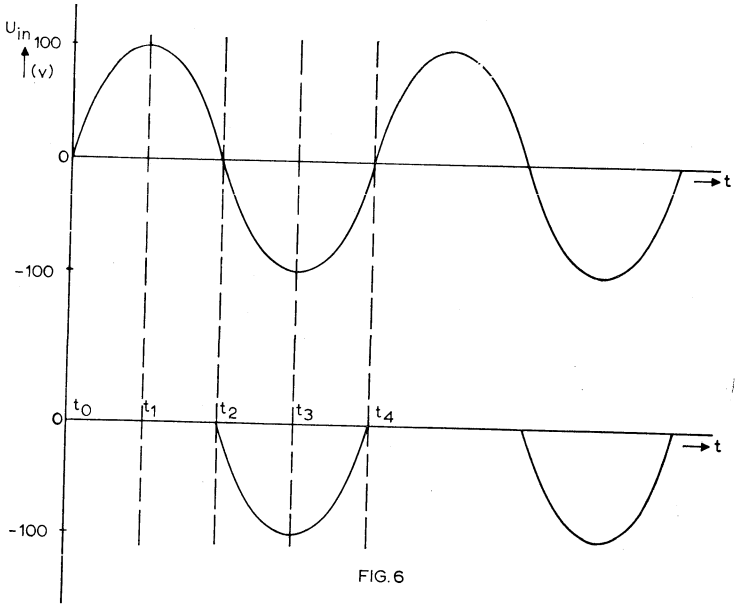


FIG. 6

De negatieve helft van het ingangssignaal wordt wel door de diode doorgelaten. Er loopt nu een stroom, zodat over R_1 (figuur 5) een uitgangssignaal is waar te nemen.
Ook hier geldt de opmerking, dat het spanningsverlies over de diode in doorlaat wordt verwaarloosd.

4.2.3. Gedeeltelijke negatieve afkapping

We zullen nu de diode een voorspanning van 30 volt geven, zoals in figuur 7 is getekend. Een deel van de negatieve halve periode zal hierdoor slechts worden afgekapt. Dit deel hangt af van de grootte van de voorspanning.

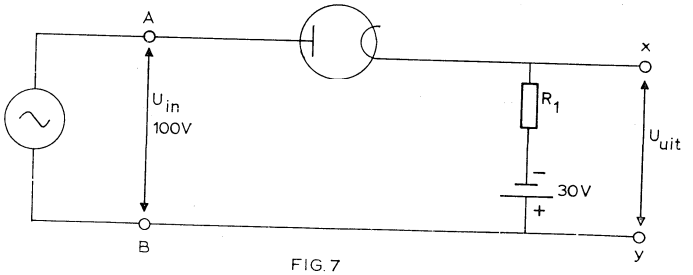


FIG. 7

Als we de diode als een ideale diode voorstellen, dan geleidt deze reeds bij een zeer lage positieve anodespanning en dus vormt hij dan een lage weerstand van bijv. 500 ohm.
Ook hier zullen we deze 500 ohm verwaarloosbaar beschouwen ten opzichte van de 1 megohm van R_1 en dus denken aan een kortsluiting.

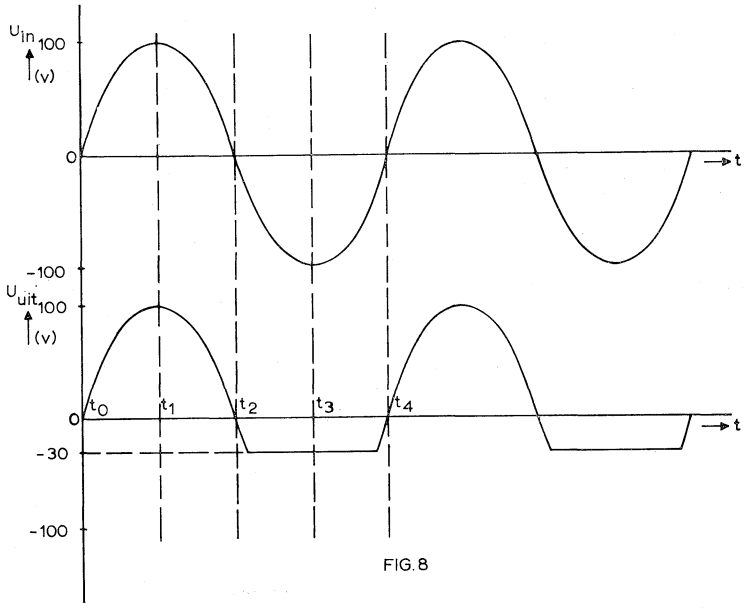


FIG. 8

Is de ingangsspanning 0 volt, dan geleidt de diode door de voorspanning. De 30 volt die als voorspanning in de schakeling is opgenomen verdeelt zich in een verhouding van 500 ohm tot 1 megohm ofwel 1 : 2000 over de diode en R_1. Over de weerstand R_1 valt praktisch deze gehele voorspanning.

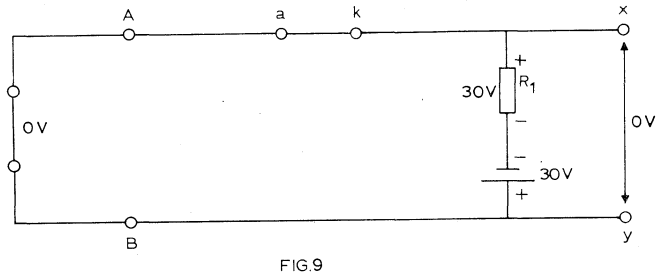


FIG. 9

In figuur 9 is de voorspanning 30 volt, de ingangsspanning van 0 volt en de resulterende spanning van 30 volt over R_1 getekend.
De uitgangsspanning is hierbij 0 volt.
Verschijnt nu aan de ingang de positieve halve periode, dan zal de voorspanning van 30 volt hiermee steeds in serie staan en blijft de diode dan ook geleiden.
Over R_1 valt dus steeds de som van de momentele waarde van de ingangsspanning en de voorspanning.

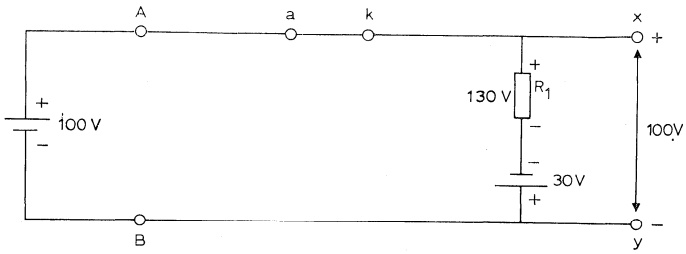


FIG. 10

Tussen de punten x en y echter vinden we het verschil van U_{R1} (de spanning over R_1) en de voorspanning. In figuur 10 is dat op tijdstip t_1 (figuur 8) 100 volt, waarop de ingangsspanning ook 100 volt is.

De positieve halve periode verschijnt dus geheel aan de uitgang.

Begint punt A met een negatieve spanning ten opzichte van punt B, dan staat de ingangsspanning in oppositie met de voorspanning.

Zolang de ingangsspanning geen 30 volt is, blijft de diode geleiden, omdat de voorspannig overheerst. Zie hiertoe figuur 11, waarbij $U_{in} = 29$ volt en $U_{uit} = 29$ volt. X heeft hierbij een negatieve en y een positieve potentiaal. Zodra de ingangsspanning 30 volt of hoger wordt overheerst deze de voorspanning en de diode zal niet meer geleiden.

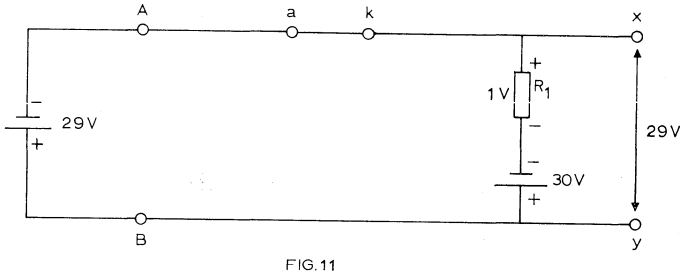


FIG. 11

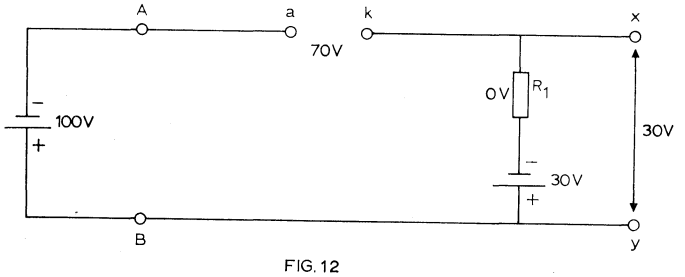


FIG. 12

Over R_1 zal geen spanning meer vallen.

De uitgangsspanning blijft dan 30 volt, waarbij x negatief is ten opzichte van y.

De uitgangsspanning volgt de negatieve halve periode dus tot 30 volt.

In figuur 12 is de ingangsspanning 100 volt, de voorspanning 30 volt, zodat de spanning over de diode 70 volt is als we de negatieve helft van de ingangsspanning bekijken.

Wordt geen stroom uit deze schakeling gevraagd, dan is de uitgangsspanning 30 volt.

Moet deze schakeling wel stroom leveren, dan krijgen we nog een spanningsverlies over R_1, welke we van de voorspanning moeten aftrekken.

4.4.4. *Gedeeltelijke positieve afkapping*

Wanneer we de diode en de voorspanning omdraaien, dan ontstaat een schakeling waarmee we gedeeltelijke positieve afkapping kunnen verkrijgen. Zie hiertoe figuur 13.

De verklaring is weer geheel dezelfde als die wordt gebruikt bij de voorgaande schakelingen, waarbij de gedeeltelijke afkapping wordt besproken.

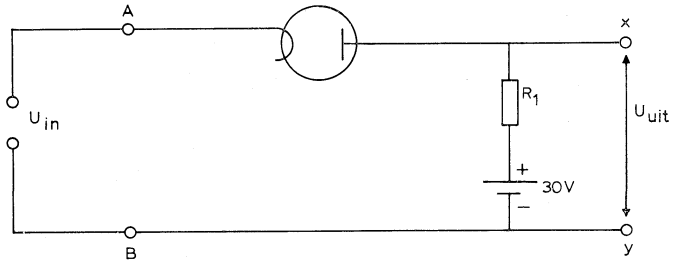


FIG.13

Indien de ingangsspanning een blokspanning is met een amplitude van 100 volt, dan is deze en de uitgangsspanning eveneens te zien in figuur 14.

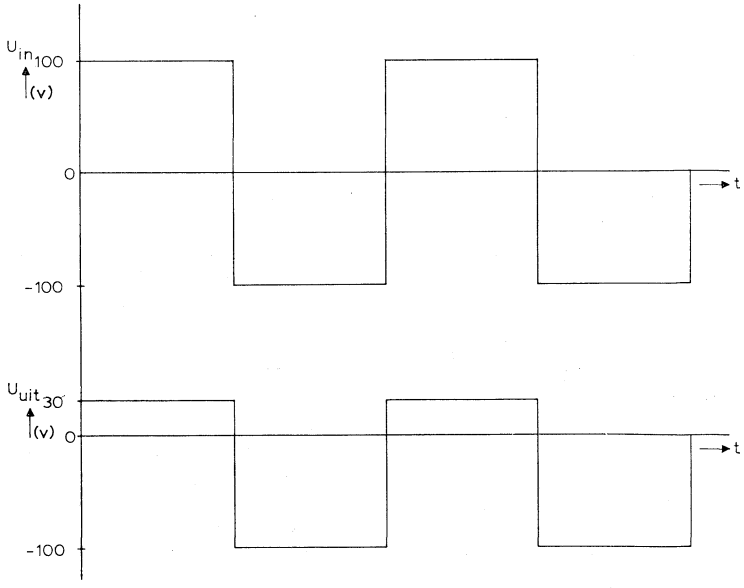


FIG.14

(wordt vervolgd)

Weerberichten-distributie in V.S. nu via de computer

Drastische modernisering en automatisering van het meteorologisch telecommunicatienet in de V.S. komt tegemoet aan de groeiende behoefte naar betere en snellere weersberichten-voorziening.

Gedurende de laatste decennia is de weerberichtenvoorziening voor de luchtvaart in toenemende mate achtergebleven bij zowel de groei als de snelheid van het luchtverkeer. Het gevolg hiervan is, dat zo langzamerhand de actualiteit van de weersberichten in het gedrang komt, hetgeen, gezien de ontwikkeling, voor de toekomst weinig rooskleurig is.

Deze tendens staat in scherpe tegenstelling tot de vele nieuwe mogelijkheden, die de weerberichtenvoorziening zouden kunnen verbeteren. Door de uitbreiding van het aantal waarnemingsposten en de toepassingen van moderne technieken, zoals sateliet- en radar-observaties, groeide het aantal beschikbare gegevens. Tevens kunnen voor bepaalde arbeids-intensieve functies, zoals het samenstellen van weersvoorspellingen, tegenwoordig computers worden toegepast.

In de praktijk blijkt deze extra-toevloed van gegevens echter een te grote verzwaring te betekenen van de verwerkingskanalen. Het gevaar dreigt zelfs dat de gebruikers te veel ongewenste informatie ontvangen en de computers door gebrek aan de juiste gegevens niet optimaal worden benut.

Omdat het verzamelen, selecteren, rangschikken en voor gebruik gereedmaken van de gegevens en de daarop volgende distributie van weersberichten hierbij zeer arbeidsintensief is, heeft uitbreiding van de telecommunicatie-netten weinig zin. Verdere uitbreiding van het benodigde personeel zou zelfs voor vele landen de operationele kosten te veel verhogen.

Het nieuwe meteorologisch netwerk van de F.A.A.

De Federal Aviation Agency van de Verenigde Staten van Noord-Amerika heeft enkele jaren geleden besloten het gehele telecommunicatie-net te moderniseren en te automatiseren. Het oorspronkelijke zeer ingewikkelde net is nu vervangen door een eenvoudig stervormig net. Dit stervormig net is geconcentreerd om de kortgeleden in dienst genomen schakelcentrale te Kansas-City, die is gebaseerd op het DS 714 telecommunicatie-systeem van Philips' Telecommunicatie Industrie. Het vijf en een half miljoen kostende systeem is geheel door North American Philips Company uitgevoerd.

De nieuwe centrale, aangeduid als de Weather Message Switching Centre (WMSC) is over lijnen met een totale lengte van ruim 350.000 mijl aangesloten op meer dan 900 stations in het gehele Westelijk halfrond. Data-verbindingen zijn o.a. aangelegd naar de meteo-computers in Suitland, het National Meteorological Centre, de Weather Relay Centre op de Tinker-luchtmachtbasis in Oklahoma en de AFTN-centrale in hetzelfde gebouw.

Voor een optimale functionering van het net moet de centrale zeer flexibel zijn bij het accepteren van de verschillende berichten-codes en -opmaak, en voldoende tolerant zijn voor de variërende transmissie-eisen en afwijkingen van berichtenkenmerken. Er zijn uiteraard voorzieningen aangebracht voor de verschillende transmissie-snelheden, voor synchrone- en asynchrone werkwijzen, voor geregelde (controlled) of niet-geregelde (non-controlled) transmissies, voor verschillende organisaties van data-transmissies, aanpassingen voor netwerken met andere transmissie-technieken, e.d.

In het nieuwe netwerk zijn 3 oorspronkelijk onafhankelijke netten geïntegreerd, n.l.:

- Service „A", die uitsluitend de weersberichten-voorziening voor de luchtvaart in de V.S. verzorgde en daartoe was aangesloten op Flight Service Stations, Air Traffic Control Centres, Weather Bureau Airports, Flight Forecast Centres, luchtvaart Mijen en Militaire bases. Het netwerk bevatte 210 lijnen voor lage transmissiesnelheden, met een totale lengte van 230.000 mijl en 3 lijnen voor middelbare snelheden met een lengte van 200 mijl.
- Service „C", die de weersberichten samenstelde voor de specialisten van weerbureaux, militaire instanties, pers, radio en T.V. in de V.S. Het netwerk bevatte 25 lijnen voor lage snelheden met een totale lengte van 57.000 mijl.
- Service „O", die de uitwisseling van weersberichten met het buitenland verzorgde. Hierop waren F.A.A.-kantoren, weerbureaux, luchtvaart Mijen en militaire instanties aangesloten. Het betrof hier 247 lijnen voor lage snelheden met een totale lengte van 320.000 mijl.

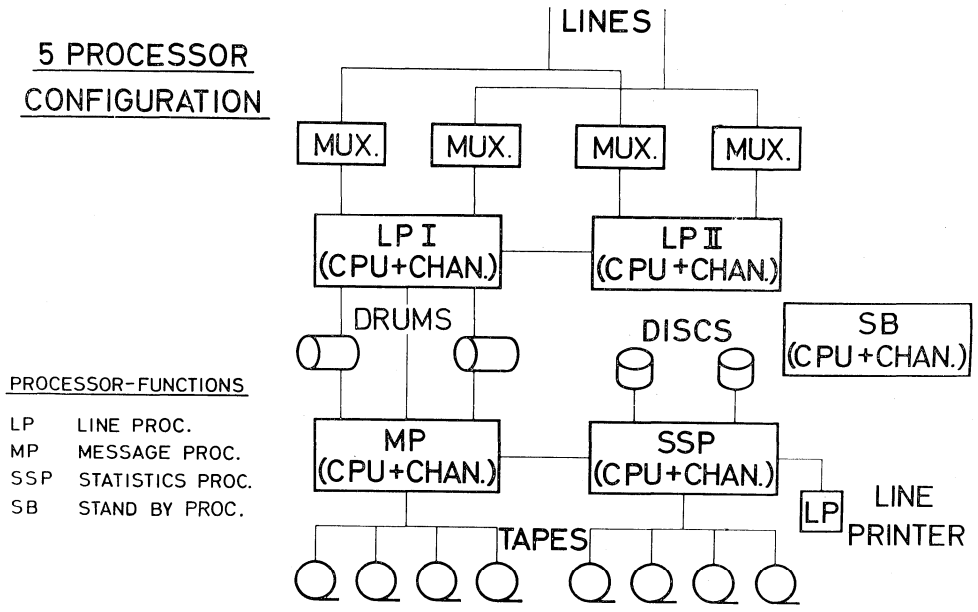
De WMSC is gebaseerd op 5 processors. Twee processors regelen hierbij het lijnverkeer, één processor verwerkt de berichten, één processor werkt de statistieken bij en voert verkeersanalyses uit, en één processor fungeert als hot stand-by. De laatstgenoemde hot stand-by processor kan elk der andere processors vervangen, en voert daarbuiten controle-functies op de lijnen uit. De opbouw van het systeem is zodanig, dat uitbreidingen plaats kunnen vinden zonder dat de diensten daarvan enige hinder ondervinden.

De centrale ondervraagt op vaste tijden bijv. eens per uur, de aangesloten stations, en selecteert en distribueert vervolgens alle gegevens volgens een vastgesteld patroon. De ondervragingsperiode duurt ongeveer 2 minuten, waarna de verwerking en distributie van weersberichten binnen 20 minuten volledig heeft plaats gevonden. Uit de meer dan 100 verschillende soorten weersberichten, die regelmatig van de verschillende stations binnenkomen, verzamelt het systeem tevens alle specifieke gegevens voor het extrapolatieproces bij het samenstellen van weersvoorspellingen.

De re-organisatie van de netwerken heeft het tevens mogelijk gemaakt om voor bepaalde diensten gegevens uit de oorspronkelijke aparte netwerken te combineren. Zo is een Flight Advisory Weather Service voor de uitwisseling van gegevens tussen de voornaamste weerbureaux ingesteld, die weersvoorspellingen voor de luchtvaart samenstellen. Deze bureaux hebben een grote stroom informatie nodig en krijgen daartoe een verzameling van weersberichten uit de Services A en C. Zij kunnen echter ook zelf voorspellingen en waarschuwingen ter distributie aanbieden. Dergelijke circuits zijn eveneens uitgelegd voor de Weather Bureau State Forecast Centers en voor overheids-, particuliere- en militaire instanties. Per circuit worden hierbij vaak meer dan 170 observaties per uur verzonden.

Behalve de weersberichten-distributie volgens een vast patroon kunnen ook specifieke gegevens worden verkregen met behulp van een zogenaamd Request/Response-Service. Hierbij kunnen door bepaalde stations zeer snel gegevens uit de geheugens van de processors opgevraagd worden. Deze dienst is vooral zeer belangrijk voor de sterk in aantal toenemende particuliere vliegers, die uiteraard niet op vaste tijden bepaalde routes volgen. Voorlopig zijn 35 van zulke R/R-circuits in het systeem opgenomen. Behalve deze dienst biedt het systeem nog de mogelijkheid om op elk willekeurig moment een volledig bijgewerkt overzicht van de weerscondities over het gehele land te verkrijgen.

De verbindingen met het Aeronautical Fixed Telegraph Network, waarover berichten voor de Luchtverkeersleidingen worden verstuurd, gaan over een centrale in hetzelfde gebouwd. Deze centrale is eveneens gebaseerd op DS-714-systeem van Philips en verzorgt de message-switching functies, die in het verleden werden vervuld door centrales in New York City, San Juan P.R., Miami en



Balboa aan het Panamakanaal. Er zijn 110 lijnen voor lage transmissiesnelheden en, met inbegrip van de lijn naar de WMSC, twee lijnen voor middelbare snelheden op aangesloten, waaronder half- en vol- duplex lijnen, party-lines en Automatic Request verbindingen.

Het systeem

De WMSC-centrale is een stored program message switching system, en is daartoe geheel met de volgende standaardelementen uitgerust:

5 processors van het type DS 714, trommel-, schijven-, en band-geheugens, lijndrukkers, multiplexers voor lage snelheden (tot 200 bps) en middelbare snelheden (tot 9600 bps), kaartlees- en ponsapparatuur, kathode-straalbuis-presentatie met speciale weersymbolen, ponsbandapparatuur, real-time klokken, besturings- en commando-verreschrijvers en een schakelnetwerk voor verbindingen met de randapparatuur (configuration Switch).

Behalve dat gegevens worden verzameld, verwerkt en gedistribueerd, wordt ook de toestand van de lijnen gecontroleerd, de volgorde van de navraag (polling sequences) bewaakt en uitgebreide statistische informatie samengesteld.

Een van de processors, die voor de regeling van het lijnverkeer is aangewezen, ondervraagt regelmatig de weerstations, verzamelt de berichten, controleert de berichten-opmaak, converteert indien nodig de code, houdt toezicht op de lijnen en zet alle, eventueel gecorrigeerde, berichten uiteindelijk over op de verwerkingsprocessor. Deze processor leest en rangschikt de berichten en maakt ze gereed voor de distributie. Bij de overdracht tussen processors worden de trommel-geheugens als buffers gebruikt.

Alle statistische gegevens worden door een aparte processor gerangschikt, verwerkt en opgeslagen in de schijvengeheugens. Tot de statistische gegevens behoren o.a.: het aantal berichten, lengte van de berichten, de cyclus-tijden en de lijnbelasting. Uit de verwerkte gegevens kan constant worden bepaald in hoeverre de configuratie van het netwerk aan de gestelde eisen voldoet. Dezelfde processor behandelt ook de incidentele aanvragen naar weerberichten.

De hot stand-by processor kan automatisch elk der andere processors vervangen, zodra deze tijdens het zelf-onderzoek daartoe aanleiding vinden. Daarnaast wordt de hot stand-by processor ook gebruikt voor testprocedures, het samenstellen van diagnosis en programma ontwikkeling.

Elke processor kan volledig de taak van elk der andere processors overnemen. Om elk van de randapparaten met elk der processors te kunnen verbinden is een omvangrijk schakelnetwerk ontworpen, waarbij voor de betrouwbaarheid, elke verbinding dubbel is uitgevoerd. Dit schakelnetwerk is als 2e (5x128) matrix uitgevoerd, waarbij de kruispunten met behulp van reed-contacten worden doorverbonden. Deze doorverbindingen worden door twee onafhankelijke schakeleenheden (switch-controllers) bestuurd, die daartoe met een kanaal uit één der vijf processors worden verbonden. Zulk een schakeleenheid is daardoor in staat om, na de ontvangst van een commando uit de aangesloten processor, een bepaalde verbinding tot stand te brengen. Voor het bereiken van een hoge betrouwbaarheidsgraad zijn ook deze eenheden dubbel uitgevoerd; als één eenheid uitvalt, neemt de andere alle functies over.

De verbinding van de beide schakeleenheden met de 5 processorkanalen geschiedt via een 2x5 hulpmatrix. De besturingseenheden van deze hulpmatrix zien er hierbij op toe dat de schakeleenheden uitsluitend op een commando uit de programmatuur van de betreffende processor, en onder alle omstandigheden slechts met één kanaal uit één processor worden verbonden. Hierdoor wordt voorkomen dat de schakeleenheden onjuist gebruikt kunnen worden, hetgeen de onbestuurbaarheid van het schakelnet ten gevolge zou kunnen hebben. Een gedeelte van de reed-contacten, waaruit de besturingseenheden zijn opgebouwd, zijn daartoe met het hoofdalarmrelais van elk der 5 processors verbonden.

Bij het ontwerpen van de programmatuur is rekening gehouden met een toename van het verkeer. De interne organisatie van het DS 714-systeem werkt met een cyclus van variabele lengte. Naarmate het verkeersvolume toeneemt, vermindert de „overhead time" progressief, zodat een grote verkeersdoorstroming (system throughput) kan worden bereikt. Er worden hierbij hoge-snelheids toegangstechnieken (accessing techniques) tot de trommelgeheugens toegepast, waardoor de interne verplaatsingen van gegevens de verkeersdoorstroming niet beperken.

Het operationele personeel heeft te allen tijde een volledig overzicht over het systeem, zoals: de toestand van de centrale processors en subsystemen. Ook de operationele functionering, zoals de toestand van de lijnen, het verkeersvolume, abnormale vertragingen van berichten en de routering worden continu volledig gerapporteerd en gecontroleerd. Een eenvoudige procedure geeft toegang tot de adreslijst en operationele richtlijnen zoals: het toevoegen, schrappen of wijzigen van adressen, het toewijzen van nieuwe bestemmingen, het invoeren van nieuwe oproepcodes of afleverings-indicaties, en het herindelen van routeringen.

Voor de verschillende operationele taken is geen programmeurs-opleiding nodig. De in het systeem opgeslagen gegevens zijn met speciale commando-apparatuur (man-machine interface) toegankelijk voor berichten-samenstelling, — correctie of- veranderingen. Daarnaast kunnen operationele commando's worden gegeven, zoals de keuze van alternatieve routes e.d.

Reeds verwerkte maar nog niet verzonden (intercepted) berichten of uitgestelde berichten kunnen naar wens automatisch volgens de programmatuur of manuaal in het systeem worden gevoerd.

het STUDIEBLAD hoort erbij

Siemens kabeltelevisieprogramma wordt uitgebreid met nieuw hoofdversterkerstation

Binnenkort zullen nieuwe hoofdversterkerstations door Siemens worden geleverd die in z.g. bouwgroepen in gesloten metalen kasten zijn ondergebracht. Standaardisatie van de bouwgroepen stelt de gebruiker in staat de economisch en technisch meest verantwoorde uitvoering te kiezen.

In het hoofdversterkerstation van centrale antenne inrichtingen worden de voor distributie bestemde radio- en TV-signalen geselecteerd, versterkt, omgezet, gestabiliseerd en geregeld, d.w.z. geconditioneerd voor de installatie in kwestie.

Het station wordt gekoppeld met een breedbandig distributiestelsel dat aan tienduizenden deelnemers signalen moet toevoeren.

Afhankelijk van de ontvangstmogelijkheden worden in een hoofdversterkerstation versterkers met automatische versterkingsregeling, frequentiewisselaars, FM-kanaalselectors voor een onberispelijk conditioneren van FM-radio-signalen, units voor automatische omschakeling op in reserve geplaatste apparatuur, pilootregelcassettes etc. toegepast.

Wanneer de omstandigheden dit vereisen, worden de TV-signalen in een middenfrequent-trap geconditioneerd. Daarbij wordt het ingangssignaal in een omvormer op een standaard-tussenfrequentie gebracht. Na deze omvorming volgen selectie, regeling en indien nodig een behandeling van de geluidsdraaggolf.

In dit gedeelte van de schakeling kan desgewenst een lokaal opgewekt programma worden bijgeschakeld. Dit kan afkomstig zijn van een camera, een dia- of een film-scanner etc.

In de uitgangskring wordt het signaal gereconverteerd naar een frequentie die het meest geschikt is voor verder transport via het distributiestelsel.

De bouwgroepen van de door Siemens ontworpen hoofdversterkerstations bevinden zich in HF-dichte cassettes die in 19-inch inschuifpanelen zijn ondergebracht.

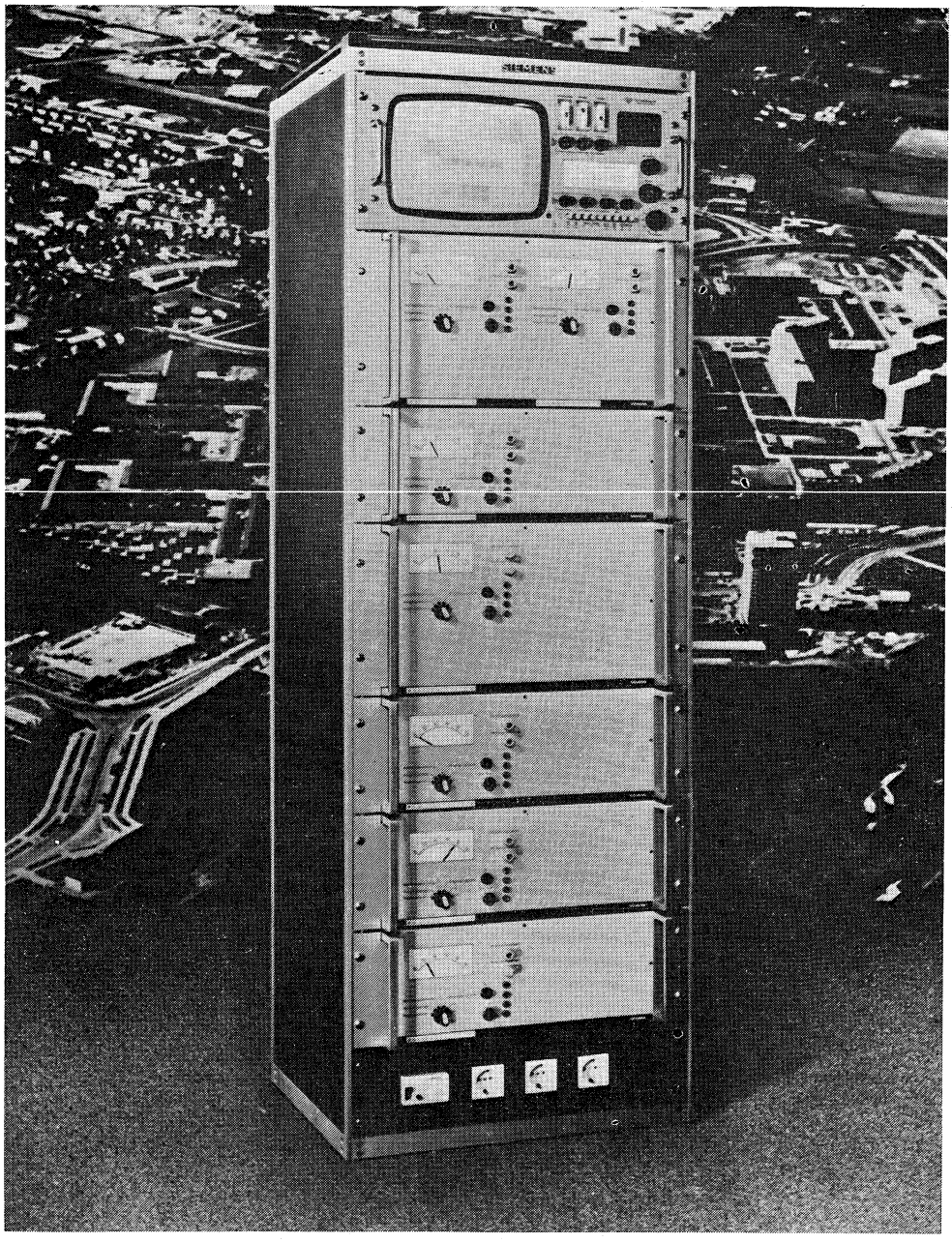
De cassettes zijn onderling verbonden door coaxiale hoekstekers. Voor test- en bewakingsdoeleinden kan in elk paneel een meetinstrument worden ingebouwd.

Voor controle van de kwaliteit van beeld en geluid en voor controle van de signaalsterkten is een meet-inschuif-unit beschikbaar. Dit meetveld bestaat uit een controle-ontvanger voor TV en voor radio incl. de daar bijbehorende meetinstrumenten voor een exacte controle van beschikbare signaalsterkten.

Iedere inschuif-unit in de gesloten rekken bezit een eigen netdeel. Deze netdelen tenslotte worden op een centraal koppelveld aangesloten dat ook de voor de beveiliging noodzakelijke apparatuur zoals foutstroombeveiligingsschakelaars, zekeringen, controlelampen en aardaansluiting bevat.

In elke kast (hoogte 1752 mm, breedte 543 mm, diepte 565 mm) kunnen maximaal 5 inschuif-units met elk 8 cassettes en een netdeel of 8 inschuif-units met elk 4 cassettes en een netdeel worden geschoven.

(Siemens persbericht)



Peru kiest Philips-Centrales

In 9 van de belangrijkste steden zullen in totaal 59.000 lijnen worden geïnstalleerd.

Na de invoering bij de Nederlandse P.T.T. begint de Stored Program Controlled openbare telefooncentrale van het type PRX geleidelijk aan elders in de wereld te verschijnen. Na een opdracht van de States of Jersey Telecommunications Board gaat nu de Peruaanse telefoonmaatschappij Entel deze moderne centrale van Philips Telecommunicatie Industrie toepassen voor de modernisering en uitbreiding van haar landelijke net.

Studie

In de afgelopen jaren heeft een uitgebreide studie van Entel uitgewezen dat voor de economische ontwikkeling van het land een snelle en drastische verbetering van de telefoonvoorzieningen in minstens 26 steden absoluut noodzakelijk was. De plaatselijk landelijke telefoondichtheid van 1,7 telefoons per 100 inwoners werd hierbij terecht als een onaanvaardbare achterstand beschouwd. Ter vergelijking zij opgemerkt dat de gemiddelde telefoondichtheid van de gehele wereld 7,1 telefoons per 100 inwoners is.

Er werd dan ook besloten om de allergrootste achterstand reeds in de eerstvolgende jaren weg te werken, waarna een groei van de telefoon-capaciteit met minstens 7½% per jaar zal worden nagestreefd.

Voor de realisatie van deze urgente capaciteits-verhoging stond men voor de keuze of men de bestaande centrales moest uitbreiden of dat men in deze situatie, waarin de uitbreidingen relatief groot zijn ten opzichte van het bestaande net, meteen op een modern type centrale diende over te stappen. Na vele maanden van gedegen studie en onderzoek viel, voornamelijk ten gevolge van de enorme operationele en onderhoudstechnische voordelen, de keuze van de jonge en energieke Entel op de moderne SPC-centrale.

Men realiseerde zich daarbij terdege dat daarmede een beslissing voor de komende 30 jaar werd genomen. Omdat de PRX-centrale technologisch gunstig afsteekt ten opzichte van de andere beschikbare centrales, hetgeen tot uitdrukking komt in de eenvoudiger en daardoor goedkopere installatie en de minimale in beslag genomen plaatsruimte, is de keuze uiteindelijk op deze centrale gevallen.

De overeenkomst

Op 4 december 1973 sloot de Entel Peru een contract met Philips Telecommunicatie Industrie voor de levering van 9 PRX-centrales ten bedrage van ongeveer 57 miljoen gulden.

In overeenstemming met de Peruaanse wet is dit contract op 8 februari van dit jaar gelegaliseerd. Met deze centrales zullen ongeveer 59.000 lijnen worden gerealiseerd in de volgende plaatsen: Piura, Chyclayo, Trujillo, Chimbote, Huacho, Ica, Ariquipa, Iquitos en Huancayo.

Entel zal hierbij zorg dragen voor het ontwerp en de constructie van de nieuwe gebouwen waarin de centrales geplaatst zullen worden. Alle centrales worden in de loop van 1976 en 1977 geïnstalleerd en in bedrijf gesteld. De centrales zullen onder toezicht van Philips Telecommunicatie Industrie door eigen technici van Entel worden geïnstalleerd; de systeemtests zullen gezamenlijk door Philips- en Entel-ingenieurs worden uitgevoerd. Om vertrouwd te raken met de nieuwe centrales zullen 12 ingenieurs van Entel gedurende 9 maanden een cursus in Nederland volgen, waarbij gedurende enkele maanden ervaring wordt opgedaan bij de installatie- en testploegen van de PRX-centrales bij de PTT.

Fotograferen met Laserlicht

Fotografische methoden worden reeds lang gebruikt om vervorming van materialen onder belasting te onderzoeken. Op het te onderzoeken materiaal worden daarvoor enkele punten gemarkeerd, die voor en tijdens de mechanische belasting met een tweevoudige belichting worden opgenomen. Wanneer de gemarkeerde punten zich slechts weinig verplaatsen, wordt dit door de geringe scherptediepte, de grenzen van het oplossend vermogen van de opnamelens en het moeizaam beoordelen van de negatieven met behulp van een microscoop toch duidelijk.

Bij het fotograferen met laserlicht dient alleen de „korrel" van de laserstraal als markering. Wanneer een punt van het te onderzoeken voorwerp zich verplaatst, verschuiven ook de afzonderlijke „korrels" in de omgeving van dit punt. Deze verschuiving kan gemakkelijk worden bepaald door verlichting met coherent licht. In dit verband is het vermeldenswaard, dat de „korrels" ongeacht de scherpte van het beeld contrastrijk en scherp verschijnen. Met de methode, die Siemens in haar laboratorium voor meettechniek ontwikkelde, kunnen veel metingen in het micrometergebied contactloos worden uitgevoerd: vervormingen, trillingen, rek, kanteling en — zoals bij de bekende Schlieren methode — afbuighoeken van laserstralen bij fasemodulerende voorwerpen.

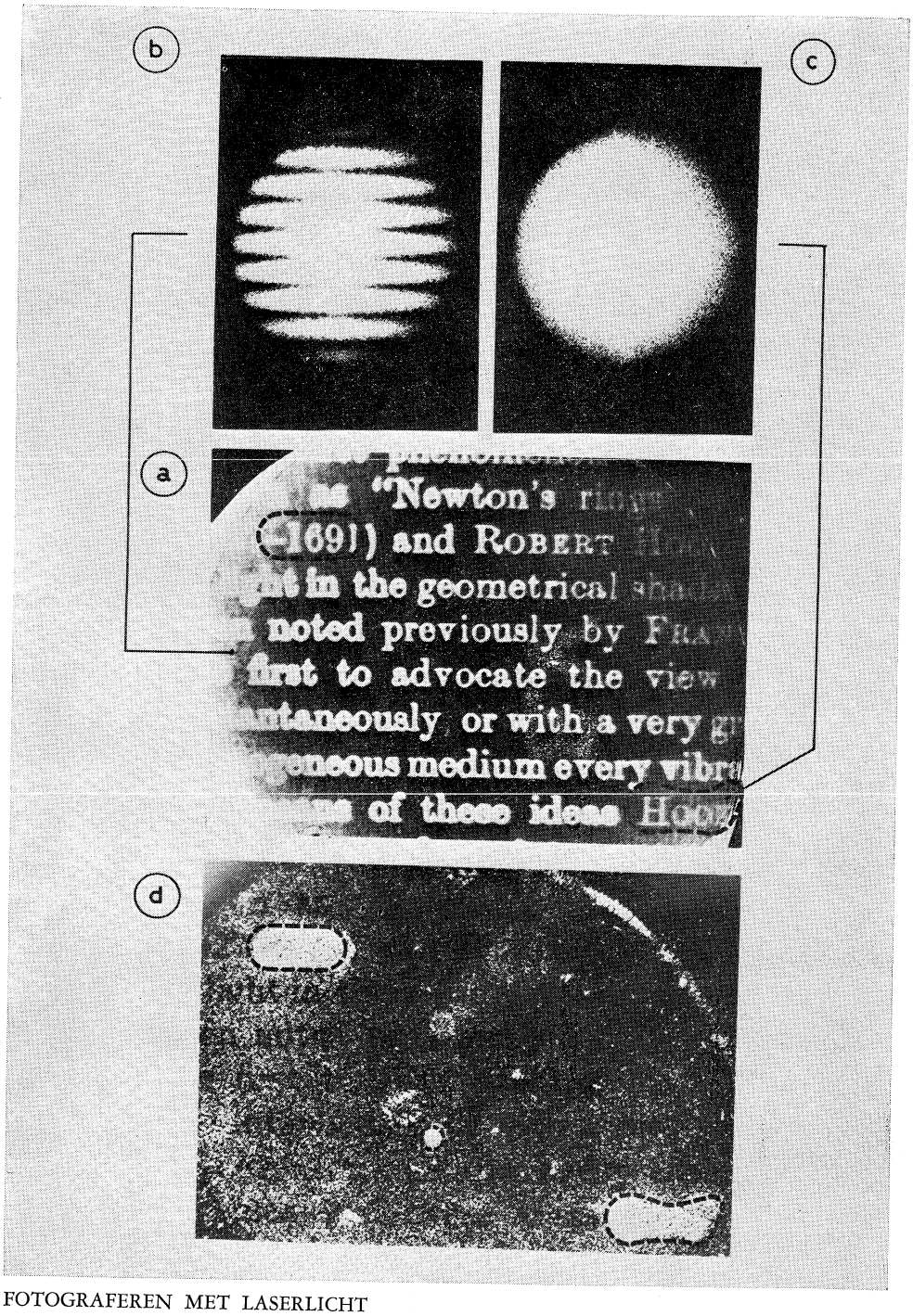
Bij het bekijken van een door laserlicht verlicht voorwerp ziet men dit onregelmatig met „korrels" bezaaid. Ook foto's tonen deze „korrels" die kunnen worden verklaard als een superpositie van de bolvormige golven, die volgens het beginsel van Huygens van de afzonderlijke punten van het voorwerp komen.

Wanneer een deel van het oppervlak zich als gevolg van de belasting verplaatst, laat de tweemaal belichte foto twee identieke korrelstrukturen, die ten opzichte van elkaar zijn verschoven, zien. Om de afstand tussen deze strukturen te bepalen, wordt het negatief afgetast met een dunne laserstraal. De korrelstruktuur buigt het laserlicht en er ontstaan parallele interferentielijnen, waarvan de onderlinge afstand omgekeerd evenredig is met de verschuiving van de beide korrelpatronen. Het lijn in principe dezelfde interferenties als de Engelse arts Th. Young al in 1802 waarnam en aanhaalde als bewijs voor het golfkarakter van het licht. Een andere toepassing van het fotograferen met laserlicht zijn de correlatiemetingen. Interferenties van Young kunnen alleen optreden, wanneer bij een tweevoudige belichting identieke, ten opzichte van elkaar verschoven korrelpatronen worden vastgelegd. Het contrast van de interferenties is dus een maatstaf voor de verandering van de microstruktuur op het oppervlak van het voorwerp.

Bij het tekstfragment, weergegeven in afbeelding a, werd tussen de beide belichtingen de fotografische plaat enkele duizendste millimeters verschoven en werd in de tekst op enkele plaatsen geradeerd. Bij het doorlichten van de niet geradeerde plaatsen ontstaan als gevolg van de verschuiving interferenties (afbeelding b). De geradeerde plekken zijn gemakkelijk te herkennen, omdat zij geen interferentielijnen vertonen (afbeelding c). In het coherent-optisch „gefilterde" beeld van het negatief zijn zij zeer duidelijk waarneembaar (afbeelding d).

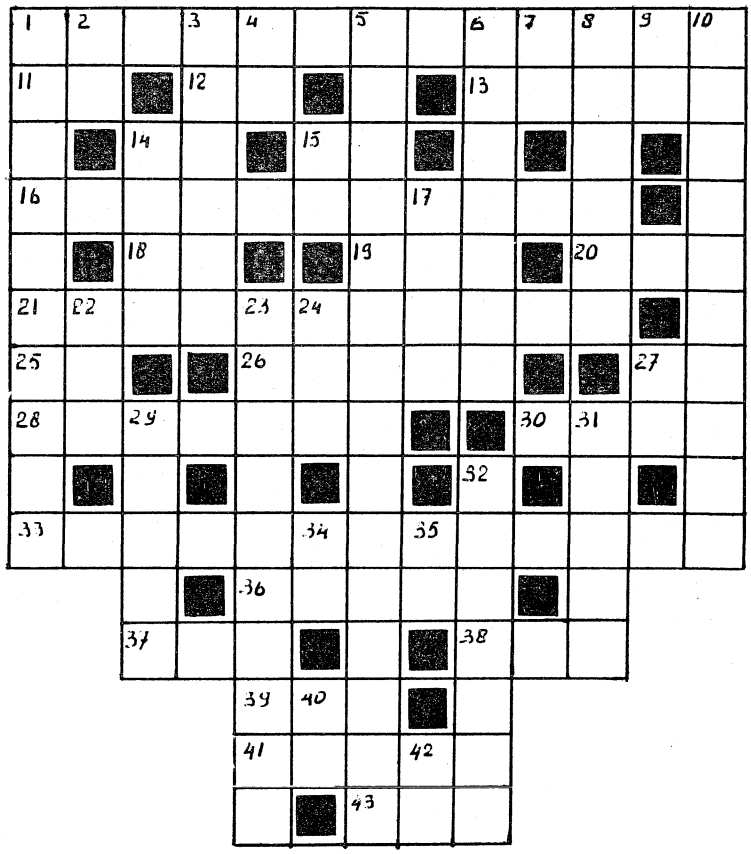
Met deze methode beschikt men niet alleen over nieuwe mogelijkheden voor het opsporen van vervalsingen, maar kan men ook bij technisch onderzoek materiaalmoeheid in een vroeg stadium aantonen. Het beschreven procédé betreft een laboratoriumtoepassing, hetgeen niet betekent dat totale apparaten hiervoor worden geproduceerd.

(Siemens persbericht)



FOTOGRAFEREN MET LASERLICHT

Bij het tekstfragment, weergegeven in afbeelding a, werd tussen de beide belichtingen de fotografische plaat enkele duizendste millimeters verschoven en werd in de tekst op enkele plaatsen geradeerd. Bij het doorlichten van de niet geradeerde plaatsen ontstaan als gevolg van de verschuiving interferenties (afbeelding b). De geradeerde plekken zijn gemakkelijk te herkennen, omdat zij geen interferentielijnen vertonen (afbeelding c). In het coherent-optisch „gefilterde" beeld van het negatief zijn zij zeer duidelijk waarneembaar (afbeelding d).



HORIZONTAAL

1. 2e rooster van een electronenbuis.
11. Techn. Dienst (afk.).
12. Mast.
13. Troep jachthonden.
14. Element.
15. Omroepvereniging.
16. Translatoren in gebruik bij P.T.T.
18. Tandloos zoogdier.
19. Kinderspeelgoed.
20. Ik (lat).
21. Vind men aan het eind van een verbindingsweg in de Centrale
25. Bruin (afk.)
26. Doet men zijn hele leven.
27. Zoogdier.
28. „In" bij kapingen.
30. Eenheid van spanning.
33. Montagegereedschap.
36. Melkklieren.
37. Steensoort.
38. Moment.
39. Niet mager.
41. Profeet.
43. Lof.

VERTIKAAL

1. Bekend maandblad.
2. Centr. Dir. (afk.).
3. Eretitel.
4. Zie 12 Hor.
5. Roostergelijkrichting.
6. Draaien van polariteit.
7. Element.
8. Bandtype.
9. Boksterm.
10. Vangrooster electronenbuis.
14. Duo.
15. Vroeger.
17. Een korte tijd.
22. Dochter van Cadmus.
23. Mikpunt voor schutters.
24. Klein.
27. Ooster lengte.
29. „Natuurverschijnsel" bij vrouwen.
31. Oom (duits).
32. Wordt men meestal door overreden.
34. Muzieknoot.
35. Regerings Reglement (afk.).
40. Lengtemaat.
42. Element.

Oplossing in het maartnummer.

Interpol kiest voor Simplex-Tor

Internationale politie-verbindingen gaan gebruik maken van een beschermd telegrafie-systeem, dat oorspronkelijk voor de scheepvaart was ontwikkeld.

Door de toenemende behoefte aan informatie-overdracht, en de daarmee gepaard gaande overbelasting van de bestaande — meestal verouderde-telecommunicatie-netten, voelt men ook bij de politie in toenemende mate de behoefte tot modernisering en automatisering van de communicatie-middelen. Dit geldt niet alleen voor de nationale politie-netten, waar nog veel gebruik gemaakt kan worden van kabelverbindingen, maar zeer zeker ook voor de internationale radio-verbindingen, waarbij radio-telegrafisten nog steeds van de oude bekende Morse-code gebruik maken. Niet alleen de toename van het berichten-verkeer — zowel wat betreft het aantal als ook de omvang van de berichten — maar ook de opleiding van de benodigde radio-telegrafisten baarden de autoriteiten hierbij zorgen.

Er werd daartoe in 1973 over de radio-verbindingen tussen vier Interpol-stations proeven genomen met enige beschermde telegrafie-systemen, die allen er als zodanig zorg voor droegen dat onvolkomenheden van de radioweg, zoals bijv. fading en onweersstoringen, geen fouten in de overgeseinde tekst konden veroorzaken.

Na bestudering van de resultaten van deze proefnemingen werd unaniem besloten tot het internationaal aanbevelen van het Simplex-TOR (Telex Over Radio) systeem van Philips Telecommunicatie Industrie. Dit systeem, dat in 1970 door de CCIR reeds werd aanbevolen voor het maritieme verkeer, bleek het best te passen bij de gevolgde berichten-procedures en de samenstelling van de bestaande netten. Bovendien werd het reeds jaren internationaal met succes toegepast, niet alleen voor de maritieme verbindingen tussen schepen en booreilanden met kuststations, maar ook voor lange-afstand radio-verbindingen met ambassades en in nationale politienetten.

Het Simplex-TOR Systeem

Vooral de mogelijkheid tot selectieve oproep werd als een groot operationeel gemak gezien. Hierbij kan op eenvoudige wijze het nummer van het gewenste station worden gekozen, waardoor dit automatisch wordt aangesloten. Aan de zendzijde is daartoe geen communicatie-expert voor de oproep nodig, terwijl de ontvangstzijde onbemand kan zijn. De privacy is bij een dergelijke verbinding gewaarborgd omdat geen enkel ander station op zulk een selectieve oproep reageert.

De Simplex-TOR is ondergebracht in een plaatstalen kastje van 28,5 x 44 x 30 cm, dat op een bureau of tafel, aan de wand of in een standaard 19-inch kan worden aangebracht. Er is bijzondere aandacht aan de betrouwbaarheid besteed waardoor het onderhoud minimaal is; voor een algemene controle is het apparaat overigens van een eenvoudig meetpaneeltje voorzien.

Het systeem werkt synchroon volgens een 7-element code, waarvan alleen de 4 : 3 space/mark verhoudingen van het signaal benut zijn. De ingang accepteert de 5-elementen telegrafie-code (CCITT alfabet no. 2) met een snelheid van 50 Baud. De uitzending vindt met een snelheid van 100 Baud plaats in groepen van 3 tekens. Aan de ontvangstzijde wordt elk der 3 tekens van de ontvangen groep gecontroleerd op de 4 : 3 verhouding, waarna het antwoordsignaal wordt verstuurd, dat aangeeft of herhaling van de uitgezonden groep al of niet gewenst wordt.

Voor eenzijdige uitzendingen, zoals bijv. voor omroepberichten, kan een afwijkende procedure worden gevolgd. De tekens worden dan tweemaal in een bepaalde volgorde uitgezonden, waarbij de tijdsduur tussen beide uitzendingen zodanig gekozen is dat verminking van zowel de

eerste als de tweede uitzending zeer onwaarschijnlijk is. Alleen als er geen vervorming wordt geconstateerd zal het teken worden afgedrukt, of dit nu bij de eerste of bij de tweede ontvangst het geval is. Indien bij beide uitzendingen een foutief teken wordt ontvangen zal een spatie worden afgedrukt.

Voorlopig zijn definitieve orders voor Simplex-TOR apparatuur geplaatst door politie-organisaties in Frankrijk, Zwitserland, Oostenrijk en Spanje; terwijl bestellingen verwacht worden uit Duitsland, Zweden, Engeland, Italië en Joegoslavië.

TECHNISCHE BERICHTEN

1 Nieuwe transistors in micro-miniatuur- omhullingen

SOT-23

SOT-23 is de type-aanduiding voor een zeer kleine halfgeleideromhulling van kunststof die al op ruime schaal wordt gebruikt voor transistors die bedoeld zijn om te worden opgenomen in dikke- en dunnefilmcircuits.

Nieuwe SOT-23 transistors

Omdat de dikke- en dunnefilmtechnieken steeds meer worden toegepast, wordt het aantal beschikbare typen transistors voortdurend uitgebreid. Philips brengt een vijftal nieuwe typen uit die een breed toepassingsgebied bestrijken.

BXC 17/18

Deze planaire epitaxiale siliciumtransistors hebben een pnp-opbouw; ze zijn bedoeld voor schakeltechnische toepassingen in industriële apparatuur. Het verschil tussen de beide typen wordt gevormd door de toelaatbare collector-emitterspanningen.

BCX 19/20

De beide npn-transistors BCX 19 en BCX 20 zijn primair gedacht als complementaire transistors van de beide hierboven genoemde typen BCX 17 en BCX 18.

BFR 93

Ook deze npn-transistor is ondergebracht in de SOT-23 omhulling van kunststof. De BFR 93 is een hoogfrequent-transistor die gebruikt kan worden in versterkercircuits in de UHF- en microgolfbanden, zoals deze voorkomen in antenneversterkerinstallaties en radarsystemen. Maar ook in bredebandversterkers voor oscilloscopen en spectrum-analysators kan de BFR 93 goede diensten bewijzen, doordat deze transistor een zeer lage intermodulatievervorming combineert met een zeer grote vermogensversterking. Ook zijn de ruiseigenschappen bij hogere frequenties zeer gunstig te noemen.

Elonco Bulletin

2 Miniatuur UHF-transistor BFT 24

Voor toepassing in de kleine ontvangertjes en/of zendertjes die behoren bij de moderne en steeds frequenter gebruikte draadloze personenzoekinstallaties, is de nieuwe planaire epitaxiale npn-transistor BFT 24 speciaal geschikt. Dank zij de epitaxiaal aangebrachte basis zijn de hoogfrequente eigenschappen van de BFT 24 zeer goed hetgeen tot uiting komt in een f_T van 2,3 GHz. De omhulling is klein; het transistorlichaam heeft een maximale doorsnede van 4,8 mm.

De transistor-aansluitingen zijn geen draden, maar dunne (0,24 mm) stippen die een breedte hebben van 0,8 mm. De aansluitingen voor de collector en voor de basis liggen in elkaars verlengde, de emitter-aansluiting staat daar loodrecht op. De collectoraansluiting wordt aangegeven met een „bolletje" op het transistorlichaam van kunststof.

De transistor heeft een op de letter T gelijkende vorm; de omhulling wordt daardoor vaak aangeduid met „T-package".

❸ Veldeffecttransistor voor audio-toepassingen

De n-kanaals planaire epitaxiale veldeffecttransistor BC 264 is een nieuwe transistor die speciaal werd ontwikkeld voor toepassing in de ruisgevoelige ingangscircuits van bandafspeelapparaten, HiFi-versterkers en andere audio-apparaten.

De ruiseigenschappen van de in de TO-92 kunststofomhulling ondergebrachte BC 264, zijn bijzonder gunstig te noemen. De F, het ruisgetal (bij een $V_{DS} = 15$ V, een $V_{GS} = 0$, een $R_G = 1$ MΩ en bij een frequentie van 1000 Hz), is altijd kleiner dan 2 dB.

De veldeffecttransistor type BC 264 is leverbaar in vier uitvoeringen die onderling verschillen in grootte van de y-parameters.

Het metalen huis van de TO-66 omhulling is verbonden met de anode terwijl de beide aansluit-„pootjes" verbindingen mogelijk maken met poort en katode.

Het onderscheid tussen de BT 127-typen wordt gevormd door verschillende waarden van de V_{DRM}, de V_{DSM} en V_{RRM}. Het toepassingsgebied van de thyristor BT 127 wordt gevonden in fotoflitsapparatuur en in omvormers met een laag vermogen.

❹ Snelschakelende thyristors in TO-66 omhulling

Nieuw in het programma thyristors van Philips zijn de beide BT 127-typen, t.w. BT 127-350T en BT 127-750R. Zoals blijkt uit de type-aanduiding, worden die zeer snel schakelende halfgeleiders uitsluitend geleverd in de z.g. „reverse"-uitvoering.

❺ IC's vervangen niet langer een heksentoer

Met uitsoldeertang is het verwijderen van IC's een kwestie van 5 seconden

Het vervangen van IS's die in een print zijn opgenomen was tot nu toe min of meer onbegonnen werk. Pennetje voor pennetje met de soldeerbout losmaken, was meestal niet direkt lukt . . . de print verwoest . . . IC gesneuveld . . . We hoeven u niets te vertellen. Vooral bij de zo gecompliceerde computertechniek was dit een bijzonder groot probleem De oplossing hiervan is dan ook uit de computerwereld afkomstig.

Universeel

De uitsoldeertang is in principe voor elk type IC te gebruiken, omdat de zuigkop in verschillende uitvoeringen geleverd kan worden. Voor elke genormaliseerde dual-in-line behuizing is een overeenkomstige kop leverbaar.

De aansluitspanning van de tang is afhankelijk van de gekozen zuigkop en wordt geleverd door een afzonderlijk netvoedingsapparaat.

Siemens levert nu namelijk een zogenaamde uitsoldeertang. Een ingenieus apparaatje dat voorzien is van een zuigkop die aan de onderkant van de print wordt geplaatst.

De gaten in deze kop corresponderen met de aansluitpunten van het IC.

De kop is voorzien van een verwarmingsspiraal waardoor het gebruikte soldeertin binnen 5 seconden is gesmolten. Door het overhalen van een heveltje wordt dit tin opgezogen en gelijktijdig wordt het IC van de print gewipt.

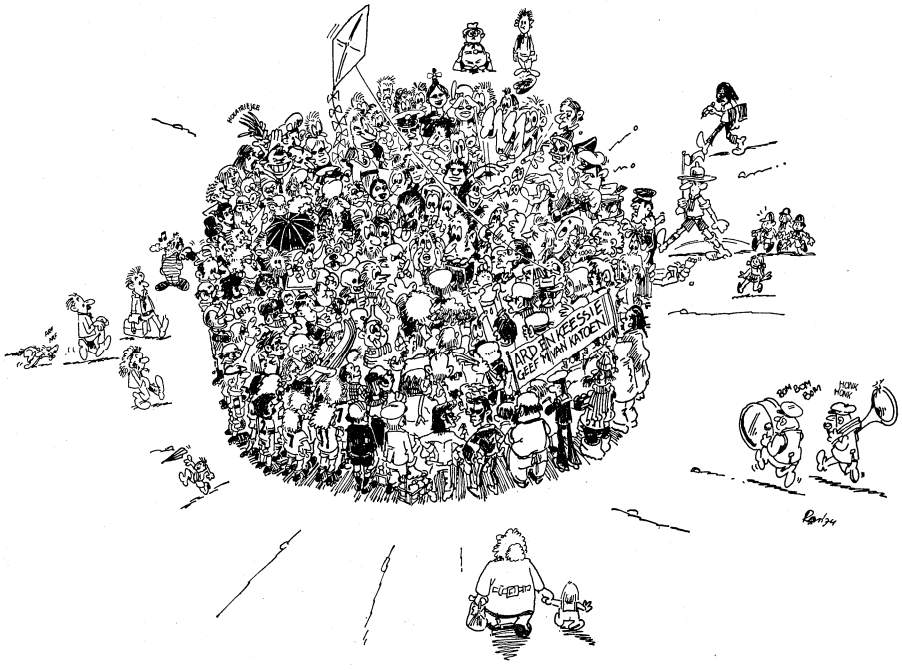
Het resultaat is een volkomen gave print terwijl het IC niet wordt beschadigd.

Dit laatste is uiteraard niet van belang als het gaat om het vervangen van defecte IC's. Maar de zaak ligt wel een beetje anders als bijvoorbeeld een gaaf IC uit een proefapparaat vervangen moet worden.

De uitsoldeertang is dan ook onontbeerlijk voor zowel servicedoeleinden als bij het opzetten van kleine series.

Mensen, mensen wat 'n mensen.

En al die mensen hebben met elkaar kontakt..... Direkt of met kommunikatie-middelen en dit laatste is het gespecialiseerde vakterrein van de Nederlandsche Standard Electric Mij B.V.

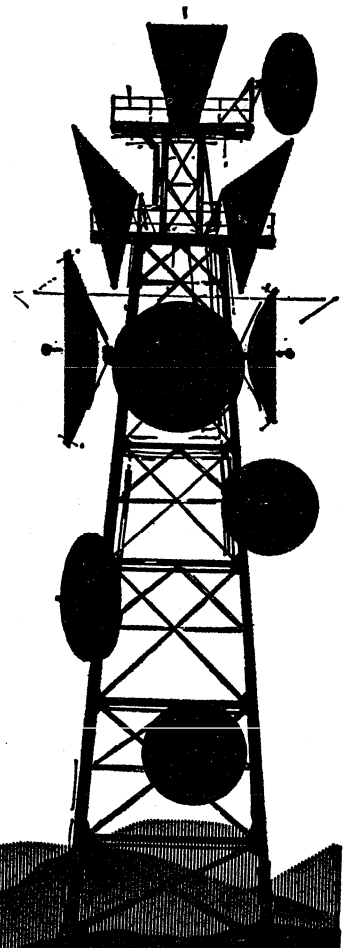


Nederlandsche Standard Electric Mij B.V. ITT

Straalzender apparatuur

voor telefonie
radio/televisie
afstandsbediening
afstandsmeting
afstandscontrole
en alle andere
toepassingen.

Complete systemen
voor straalzenders
in alle capaciteiten.



GTE ATEA

Atea N.V., Groot Hertoginnelaan 8, 's Gravenhage
Telefoon (070) 656903*, Telex 31454

Ericsson Huistelefoon-automaat

ARD 561-5

Uitsluitend gebaseerd op
kruisschakelaars en relais.

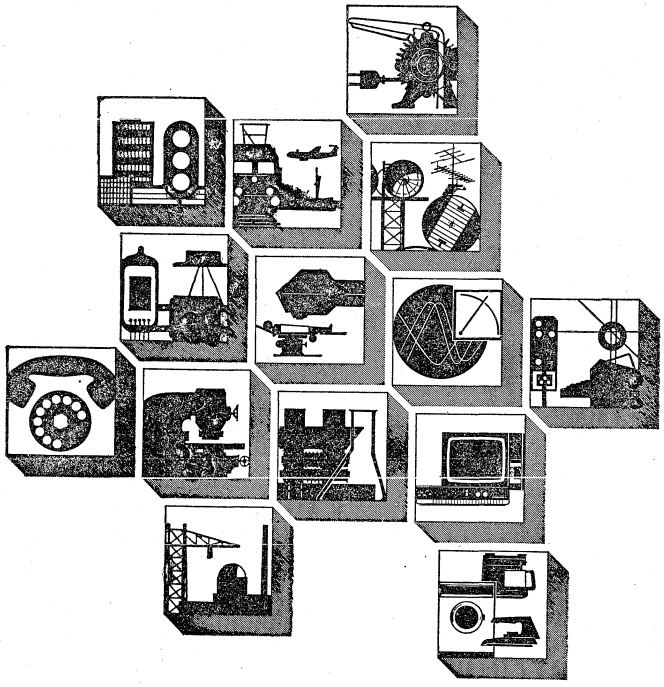
60-270 interne aansluitingen
10-40 externe aansluitingen
1-3 bedieningstoestellen

Ericsson staat voor telefoon en voor 99 andere systemen

Ericsson Telefoonmaatschappij bv
Haansbergseweg 1 Rijen
Postbus 8
Telefoon (01612) 31 31

Ericsson

SIEMENS



Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.
Meet- en regeltechniek.
Procesautomatisering.
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).
Informatieverwerking en datatransmissie.
Elektronische componenten.
Elektro-medische apparatuur.
Radio, TV en huishoud-apparatuur.
Antenne- en kabeltelevisie-systemen.
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

siemens

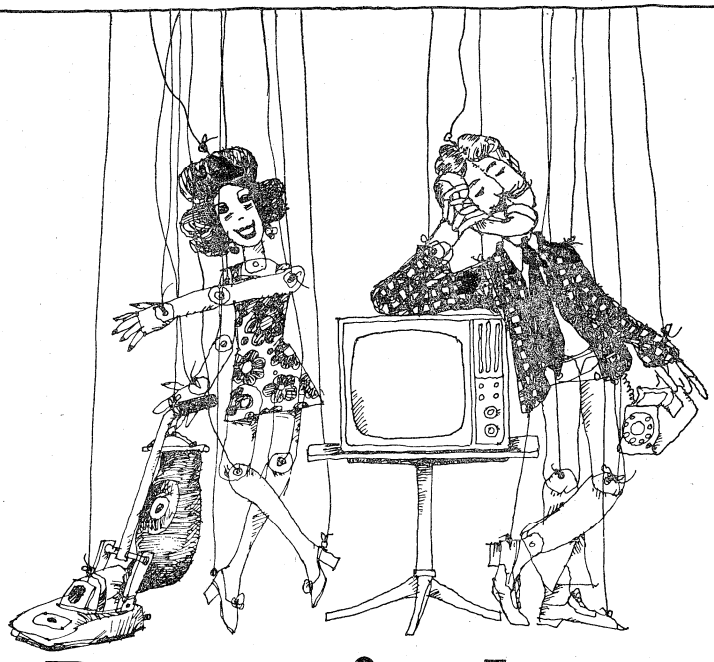
know how in elektrotechniek

PTT Studieblad

DOOR EN VOOR
TECHNISCH PERSONEEL

Nr 3 30e jaargang

maart 1975



Bewegingloos - zonder kabels.

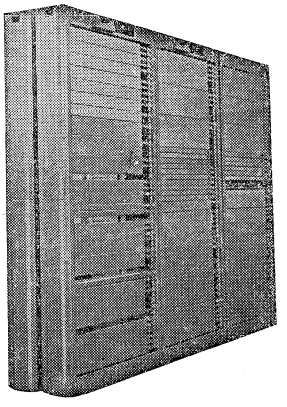
NKF maakt kabels.
Voor energie-overdracht èn voor telecommunicatie.
Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels voor CATV-systemen toe.

NKF KABEL BV

Ericsson

Moderne Huisautomaat

ARD 561



met kruisstangschakelaars
60-270 interne aansluitingen
10-40 externe aansluitingen
1-3 bedieningstoestellen

Ericsson

ERICSSON TELEFOON-MAATSCHAPPIJ N.V.
PALAIRETSTRAAT 1A VOORBURG (Z-H)
TELEFOON 070-814501*

Pope

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

Uitgave:	De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.
Redactie:	Hoofdredacteur: B. Kieboom. Redacteuren: J. P. Leeman, D. v. d. Mark, P. J. Boomgaard. Secretaris: L. Neijenhuis.
Redactie-adres:	**Hoevenbos 140, Zoetermeer, telefoon 079-211288**
Administratie:	Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.
Abonnement:	F 12.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 24.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.
Correspondentie:	Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag. Alle correspondentie, de inhoud van dit blad betreffende, uitsluitend Hoevenbos 140, Zoetermeer.

In dit nummer vindt U:

		Blz.
—	Van de redactie	66
B. M. A. Eggermond	De nieuwe communicatieweg via satellieten	68
B. Kieboom	Pulstechniek	79
P. A. de Boer	Demonstratiemodel semi-electronisch telefoonsysteem PRX	88
—	Puzzel	95
—	Van de redactie	96

MAART 1975

Van de redactie

De redactie is — bij voldoende animo — van plan om binnenkort de lezers van het Studieblad in de gelegenheid te stellen een pagina(s) te vullen.

WAAROM?

Het Studieblad PTT is een technisch blad voor PTT personeel.
Al onze abonnee's hebben twee dingen gemeen en wel:
1e. belangstelling voor de techniek;
2e. het zijn PTT-ers.
Daarom *mag* en *moet* deze pagina door de lezers worden gevuld.

WAARMEE?

Eigenlijk met alles wat te maken heeft met PTT, techniek of PTT en techniek.

WAT?

ADVERTENTIES, zoals:
apparatuur aangeboden en/of gevraagd;
onderdelen aangeboden en/of gevraagd;
studievriend gezocht enz.

RUILRUBRIEK, zoals:
technische documentatie;
apparatuur enz.

MEDEDELINGEN. Alles om uw collega's te informeren op het gebied van techniek en/of PTT.

SCHAKELINGEN. Door u zelf bedachte of gewijzigde schakelingen.

HOE?

Alle stukken, verzoeken enz. zenden aan het secretariaat van het Studieblad PTT, Hoevenbos 140 te Zoetermeer. (mag in dienstenvelop)

Tekst liefst in tweevoud getypt.
Tekeningen behoeven niet netjes te zijn, maar wel *duidelijk*.
Foto's dienen duidelijk en contrastrijk te zijn om een goed cliché te kunnen maken.

KOSTEN?

Voor *advertenties* en dergelijke worden *geen* kosten in rekening gebracht.

VERGOEDING?

De redactie is wel van plan om goede ideeën, schakelingen enz. te belonen.

Het is een bladzijde van en voor u.

WANNEER?

Doe het nu.
Met de lezerspagina(s) kan alleen worden gestart bij voldoende animo.

De nieuwe communicatieweg via satellieten

Bewerkt door B. M. A. Eggermond

Op 12 september 1973 werd Nederland's eerste grondstation voor satellietcommunicatie officiëel in dienst gesteld. Nederland trad hiermee toe tot de rij van landen, die sinds korte tijd verbindingen met elkaar onderhouden via communicatiesatellieten.

Welke ontwikkelingen zijn hieraan voorafgegaan?

Laten we even terugblikken in het nog niet zo verre verleden nl. het jaar 1927, toen de radiotelefonie haar intrede deed. Voor de afwikkeling van het telefoonverkeer tussen Groot-Brittannië en de Verenigde Staten werd in dat jaar voor het eerst gebruik gemaakt van de radioweg. Reeds in 1928 werd bij wijze van proef ook draadloos telefoonverkeer tussen Nederland en N.O. Indië afgewikkeld. Op 7 januari 1929 werd deze radiotelefoondienst officiëel opengesteld.

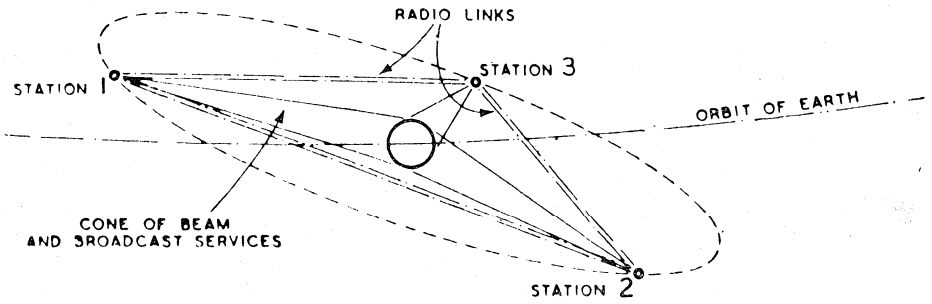
Nederlandse PTT-technici hebben in die jaren baanbrekend werk verricht, dat ook buiten onze landsgrenzen als zodanig werd erkend, vooral toen zij erin slaagden voor de radiotelefoonverbinding het enkelzijbandsysteem toe te passen. Daardoor werd de zg. „selectieve fading", die afbreuk deed aan de gesprekskwaliteit, opgeheven. Bovendien werd het mogelijk meer gesprekken — d.w.z. vier tegelijkertijd over één zender —, af te wikkelen.

In het begin van de tweede wereldoorlog — vóórdat ons land daarin werd betrokken — werd dezelfde apparatuur ook toegepast voor het telefoonverkeer met de Verenigde Staten. In september 1939 werden de verbindingen Amsterdam-New York, Amsterdam-Rio de Janeiro en Amsterdam-Buenos Aires in gebruik genomen. Verscheidene andere Europese landen konden toen via Nederland telefonisch contact met het Amerikaanse continent onderhouden.

De tweede wereldoorlog maakte een einde aan al deze activiteiten. Kostbare radioapparatuur is in die periode verloren gegaan, zodat de PTT in 1945 van de grond af met de wederopbouw van de verbindingen moest beginnen. Toch was men in staat reeds in augustus 1945 een radiotelegraafverbinding tussen Amsterdam en New York te openen. In september ging een enkel-zijbandradiotelefoonverbinding met twee gesprekskanalen in dienst. Nog in hetzelfde jaar werd het radiotelegraafverkeer met Indië, Zwitserland, Zweden, Engeland en Paramaribo hersteld, terwijl met Suriname het radiotelefoonverkeer mogelijk werd.

In de hierna volgende jaren kwamen nog vele uitbreidingen en vernieuwingen tot stand. De na-oorlogse ontwikkeling stimuleerde echter de behoefte aan uitbreiding van de beschikbare telefoonverbindingen dusdanig, dat transmissie via de radioweg ontoereikend begon te worden.

Als consequentie hiervan ging het technisch onderzoek zich in sterke mate richten op toepassing van intercontinentale telefoonkabels om aan die behoefte te kunnen voldoen. De eerste transatlantische zeekabel werd in 1956 gelegd tussen Oban in Schotland en Clarenville op New Foundland. Er zijn sindsdien vele intercontinentale zeekabels in alle wereldzeeën gelegd. Het zou ons te ver voeren als we hiervan een opsomming gingen geven. De omvang van het telefoonverkeer nam evenwel dermate toe, dat de zeekabels alleen niet meer voldoende verbindingsmogelijkheden boden. Een nieuwe communicatieweg zou wel erg welkom zijn, maar welke? Inmiddels was een nieuwe vorm van verreberichtgeving tot ontwikkeling gekomen, in zekere zin als consequentie van de tweede wereldoorlog: het verkeer via satellieten. In betrekkelijk korte tijd is dat verkeer een belangrijke rol gaan spelen in de internationale verreberichtgeving.



Een van de tekeningen, waarmee de Engelsmans Arthur C. Clarke in 1945 zijn artikel in „Wireless World" illustreerde. In die beschouwing toonde hij aan dat door middel van kunstmatige satellieten een wereldomvattende communicatie kon worden onderhouden.

Het verkeer via satellieten is voorspeld

Met de komst van de communicatie-satelliet brak een nieuw tijdperk aan in de geschiedenis van de berichtgeving over zeer grote afstanden. De eerste geslaagde lancering van een aardsatelliet staat op naam van de Sovjet-Unie, waar men op 4 oktober 1957 de „Spoetnik" in een baan om onze planeet bracht. Deze satelliet vervulde geen taak op communicatiegebied maar het in de ruimte brengen van de „Spoetnik" kan wel worden beschouwd als een beslissend moment in de geschiedenis van de satelliettechniek. Daaraan moet echter onmiddellijk worden toegevoegd dat ruim tien jaar eerder — om precies te zijn in oktober 1945 — de Engelsman Arthur C. Clarke in het tijdschrift „Wireless World" een artikel publiceerde over „Extraterrestrial Relays", waarin het beginsel van de overdracht van berichten via aardsatellieten werd ontvouwd en de latere ontwikkelingen op dit terrein met grote nauwkeurigheid werden voorspeld.

Clarke ging uit van de ervaringen die reeds gedurende de oorlog waren opgedaan met het lanceren van geleide projectielen. Hij voorzag dat het binnen enkele jaren mogelijk moest zijn radiografisch bestuurde raketten in een baan om de aarde te brengen buiten de grenzen van de atmosfeer. Toegerust met ontvang- en zendapparatuur, zouden zij kunnen fungeren als relaisstation voor telecommunicatie-verbindingen tussen twee willekeurige punten op het onder het station gelegen halfrond van de aardbol, waarbij gebruik zou kunnen worden gemaakt van èlke frequentie die door de ionosfeer kan dringen. Door toepassing van de gerichte antenne-stelsels hoefde het zendvermogen van de apparatuur slechts gering te zijn, aangezien het zenden in een rechte lijn kon geschieden. Bovendien — zo betoogde Clarke verder — zou een uitzending vanaf elk gewenst punt op aarde kunnen worden gespreid over het gehele, voor het station „zichtbare" deel van de globe. De Engelse auteur berekende dat een dergelijk station, in een baan met een radius van 42.000 kilometer om onze planeet gebracht, een omlooptijd heeft van precies vierentwintig uur. Wanneer die baan in het vlak van de equator zou komen te liggen en de satelliet dezelfde omlooptijd en omlooprichting zou hebben als die van de aarde, zou hij als het ware boven de evenaar stil blijven staan. Deze visie op de mogelijkheid van telecommunicatie via kunstmatige aardsatellieten moet men te meer bewonderen omdat Clarke in hetzelfde artikel de verwachting uitsprak dat bemande raketten in de ruimte zouden worden gebracht, welke raketten over voldoende extra-capaciteit zouden beschikken om hun baan weer te kunnen verlaten en naar de aarde terug te keren. De prognose van Clarke is door de jongste ontwikkeling in alle opzichten bewaarheid. Wat in de dagen waarin hij zijn beschouwingen publiceerde nog theorie was, bleek — achteraf gezien — een uiterst belangrijke bijdrage tot de ontwikkeling van een nieuwe vorm van internationale berichtgeving.

De experimentele fase van het verkeer via satellieten

Het zou echter nog ruim vijftien jaar duren voordat het denkbeeld van Clarke werkelijk gestalte zou krijgen. Begrijpelijkerwijze kon dit grootse project alleen in een aantal etappes tot uitvoering komen. Allereerst dienden aan weerszijden van de Atlantische Oceaan grondstations te worden gebouwd, die met elkaar via de satellieten het verkeer zouden moeten afwikkelen. Drie van deze omvangrijke stations kwamen in de jaren 1961 en 1962 tot stand. Eén daarvan verrees in *Andover* in de Amerikaanse staat Maine; het Engelse station werd gebouwd in Goonhilly Downs in het graafschap Cornwall, terwijl een soortgelijk ontvang- en zendstation werd geïnstalleerd te Pleumeur Bodou in Frankrijk.

De eerste actieve satelliet, „Telstar I", werd op 10 juli 1962 in een baan om de aarde gebracht. Op 13 december van dat jaar werd de volgens gelijke principes gebouwde kunstmaan „Relay" gelanceerd. Biede satellieten hadden een experimenteel karakter en waren berekend op een betrekkelijk geringe levensduur. De baan die zij in de ruimte beschreven, lag „slechts" enige duizenden kilometers boven het aardoppervlak, hetgeen tot gevolg had dat hun omloop veel minder tijd in beslag nam dan die van onze planeet. Daardoor waren zij *slechts kort binnen het bereik van de Amerikaanse en Europese grondstations.* Niettemin was het succes indrukwekkend: het bleek mogelijk zowel telefoongesprekken als televisiebeelden rechtstreeks over de Atlantische Oceaan te transporteren. Met behulp van de kunstmaan „Relay" slaagde men er zelfs in, televisieprogramma's tussen de Verenigde Staten, de westeuropese landen, Japan en Zuid-Amerika op voortreffelijke wijze over te brengen.

Intussen had ook West-Duitsland de beschikking gekregen over een eigen grondstation en wel te Raisting in Beieren. Italië bouwde een kleiner station te Fucino. Overigens besefte men dat voor een de gehele wereld omvattend systeem van communicatiesatellieten die de aarde in een lage baan omcirkelen, een vrij groot aantal van dergelijke stations in de ruimte gebracht zou moeten worden, wilde men gedurende een geheel etmaal over een transmissiemogelijkheid beschikken. Afgezien van de daaraan verbonden (hoge) kosten, zouden computers moeten worden ingeschakeld voor het berekenen van de precieze tijd waarin de satellieten binnen het „blikveld" van de grondstations zouden komen. Immers, anders zou men het risico lopen dat de verbindingen tijdelijk zouden wegvallen.

Dit kon worden voorkomen door terug te grijpen op het denkbeeld van Clarke om drie kunstmanen te lanceren en deze te brengen in banen met een radius van 42.000 kilometer op een hoogte van 35.800 kilometer boven het aardoppervlak. Dergelijke „geostationaire" of „synchrone" satellieten draaien met de aarde mee. Een kwestie, waarover aanvankelijk nog twijfel bestond, had betrekking op de vraag of de „looptijd" van een signaal van het zendende grondstation naar de satelliet en vandaar naar het ontvangende grondstation niet zó groot zou zijn, dat het telefoonverkeer daarvan hinder zou ondervinden. De praktijk heeft echter uitgewezen dat dit niet het geval is.

De eerste „synchrone" satellieten werden aangeduid met de naam „Syncom". Deze hadden echter eveneens nog een experimenteel karakter. Het eerste exemplaar kwam niet op de gewenste plaats in de ruimte als gevolg van een defect in de laatste trap van de raket waarmee de kunstmaan werd gelanceerd. De Syncom-II, gelanceerd op 26 juli 1963, kwam wèl in de gewenste baan. De daarmee opgedane ervaringen waren zeer waardevol, ofschoon de capaciteit van de satelliet zeer gering was. De Syncom-III, die op 19 augustus 1964 werd gelanceerd, kreeg een plaats boven de Stille Oceaan. De bevindingen waren in alle opzichten gunstig: de raketten functioneerden in overeenstemming met de verwachtingen, de besturing eveneens, terwijl ook een beter inzicht werd verkregen in het gedrag van de in de satelliet opgenomen componenten.

Internationale samenwerking

Het ligt voor de hand dat voor een wereldomvattend systeem van communicatie-satellieten nauwe samenwerking tussen een zo groot mogelijk aantal landen nodig is. In deze zin spraken de Verenigde Naties zich reeds uit in een resolutie, die in het najaar van 1961 werd aangenomen. In augustus van het daaropvolgende jaar nam het Amerikaanse Congres een daartoe strekkend initiatief door het aannemen van een motie waarin werd aangedrongen op een zo spoedig mogelijk totstandkoming van een wereldnet ter voorziening in de behoefte aan de communicatiemiddelen van de Verenigde Staten en andere landen.

Om dit doel te realiseren, werd in februari 1963 in Amerika de Comsat opgericht (Comsat = Communications Satellite Corporation). Dit is een commerciële organisatie, waarvan de aandelen voor vijftig procent in particuliere handen zijn, terwijl de andere helft in het bezit is van de grote maatschappijen die werkzaam zijn op telecommunicatiegebied. Het beheersorgaan van Comsat — de Board of Directors — telt vijftien leden, van wie zes worden aangewezen door respectievelijk de Amerikaanse regering en de particuliere investeerders; de overige drie worden benoemd door de president van de Verenigde Staten.

Ongeveer tezelfdertijd, in mei 1963, kwam in Parijs de Conférence Européenne des Télécommunications par Satellites (CETS) tot stand, waaraan nagenoeg alle westeuropese landen deelnamen. Het oogmerk van deze bijeenkomst was tot een eensluidend standpunt te komen alvorens met de Verenigde Staten en andere landen te gaan onderhandelen over het beheer en het gebruik van het wereldsysteem van communicatiesatellieten. Die onderhandelingen resulteerden op 20 augustus 1964 in een voorlopig akkoord èn een speciale overeenkomst. Het akkoord handelt over de algemene oogmerken en de organisatorische opbouw van het satellietsysteem; de speciale overeenkomst — getekend door de regeringen van de deelnemende landen en de voor de uitvoering aangewezen telecommunicatieinstanties — regelt de financiële en operationele kwesties.

Het in 1964 gesloten akkoord droeg dáárom geen definitief karakter, omdat het voorzag in het houden van een internationale conferentie, die tot taak zou hebben een duurzame regeling te treffen voor het wereldomvattende systeem van communicatiesatellieten. De speciale overeenkomst regelde de rechten betreffende de eigendom van het satellietsysteem: alle ondertekenaars vormen samen een gemeenschappelijke onderneming, die in oktober 1965 de naam kreeg van „Intelsat" (= International Telecommunications Satellite Consortium).

Deelneming aan deze organisatie staat open voor alle landen die zijn aangesloten bij de in 1865 opgerichte Internationale Telecommunicatie-Unie (ITU). Nederland behoorde tot de eerste elf staten die de hierboven genoemde overeenkomsten tekenden. Krachtens de voorwaarden droeg ons land bij in de investeringskosten en kreeg het een evenredig deel van de revenuen van het satellietverkeer. De Verenigde Staten hadden tot voor kort een overwegende invloed in Comsat, dat als beheersorgaan van Intelsat was aangewezen. Maar daaraan is in mei 1971, toen een nieuwe overeenkomst tussen de samenwerkende landen tot stand kwam, een einde gekomen. Het aandeel van Amerika in de kapitaalsvoorziening bedroeg aanvankelijk 52,9 procent en is nu teruggebracht tot 40 procent. Op het ogenblik zijn negenenzeventig landen bij „Intelsat" aangesloten, die meer dan negentig procent van het internationale telefoonverkeer voor hun rekening nemen.

De Sovjet-Unie en de andere oosteuropese landen — met uitzondering van Joegoslavië — hebben zich tot dusver afzijdig gehouden, waarschijnlijk omdat zij bezwaren koesteren tegen de dominerende positie die de Verenigde Staten in Intelsat-verband inneemt. Rusland heeft een eigen satelliet-systeem, dat wordt aangeduid met de naam „Orbita".

De Russische kunstmaan doorloopt een elliptische baan, die vrijwel het hele grondgebied van de Sovjet-Unie bestrijkt. De communicatie wordt verzorgd met behulp van negenendertig grondstations.

Ontwikkeling van het commerciële satellietverkeer

Dank zij de totstandkoming van een internationaal orgaan met een snel toenemend aantal participerende landen — die uiteraard ten zeerste geïnteresseerd waren in deze nieuwe en veelbelovende vorm van telecommunicatie — en mede door de ervaringen, opgedaan met de experimentele satellieten, kon in 1965 een begin worden gemaakt met het lanceren van kunstmanen ten behoeve van het commerciële verkeer. Op 6 april van dat jaar werd op Cape Kennedy de „Early Bird" in een baan om de aarde gebracht. Deze satelliet werd gesitueerd op 28,5° westerlengte voor de Braziliaanse kust. Hij diende voor de afwikkeling van het berichtenverkeer tussen Amerika en Europa. Zijn gewicht was 38,6 kilogram; de vorm was cilindrisch met een diameter van 72 centimeter en een hoogte van 59 centimeter. De „Early Bird" behoorde, evenals alle later gelanceerde satellieten, tot het geostationaire type, dat — zoals eerder uiteengezet — synchroon met de aarde meedraait.

De capaciteit was relatief gering: maximaal konden 240 telefooncircuits worden gebruikt en wanneer er een televisieprogramma werd overgebracht, was er van telefoonverkeer in het geheel geen sprake meer. Een andere beperking was dat de sateliet maar één zendantenne had, die uitsluitend op het noordelijk halfrond kon worden gericht en dus alleen transmissie tussen de twee continenten ten noorden van de equator mogelijk maakte. Tot op zekere hoogte was dit bezwaar niet zo groot, want de „Early Bird" was nog niet meervoudig toegankelijk. Hij was uitgerust met twee transponders, die onder meer dienen voor het omzetten van frequentiebanden en het opnieuw uitzenden van de signalen. In elk daarvan mocht maar één draaggolf worden gestuurd: één voor het transport van berichten van Europa naar Amerika, de andere voor de communicatie in tegenovergestelde richting.

Dat was in de tijd dat op Europese bodem nog maar vier grondstations stonden: Pleumeur Bodou in Frankrijk, Goonhilly Downs in Engeland, Raisting in West-Duitsland en Fucino in Italië. Deze stations konden nooit gelijktijdig in bedrijf zijn voor de afwikkeling van het verkeer met het Amerikaanse station Andover. Als één der drie eerstgenoemde grondstations werkte, moest een tweede gereed zijn om bij eventuele storing in te vallen; het derde station moest alle aandacht besteden aan onderhoudswerkzaamheden. Het Italiaanse station werkte in die periode met een gering verkeersaanbod. Later heeft Fucino een grotere antenne en een daarmee overeenstemmende capaciteit gekregen.

Aan de werkingssfeer van „Early Bird" waren dus duidelijk grenzen gesteld. Maar wat zijn levensduur betreft, heeft deze satelliet alle verwachtingen ruimschoots overtroffen. Men had erop gerekend dat hij gedurende achttien maanden het intercontinentale verkeer zou kunnen afwikkelen. In werkelijkheid heeft hij vrijwel zonder storingen ruim vijf jaar dienst gedaan! Ter onderscheiding van later volgende generaties commerciële communicatie-satellieten heeft men de „Early Bird" aangeduid als Intelsat-I.

In het najaar van 1965 werd aan de leverancier van de „Early Bird" — de Hughes Aircraft Company — opdracht verstrekt voor de produktie van vier exemplaren van de Intelsat-II-generatie. Qua vorm waren deze gelijk aan het voorgaande type; alleen hadden zij andere afmetingen. De diameter bedroeg 142,2 centimeter, terwijl de hoogte 67,3 centimeter mat. Dienovereenkomstig nam ook het gewicht toe tot 87,1 kilogram.

Hoewel de capaciteit gehandhaafd bleef — 240 telefooncircuits of één televisiekanaal — kon met dit nieuwe type kunstmaan toch meer worden bereikt. Dit was te danken aan het feit dat de transponders werkten met een bandbreedte van elk 126 MHz, viermaal zo groot als die van de Intelsat-I. De intelsat-II-satellieten waren voor meer grondstations gelijktijdig toegankelijk. Bovendien waren zij in staat het verkeer af te wikkelen met grondstations op het noordelijke èn het zuidelijke halfrond. Iets meer dan de helft van de totale capaciteit van dit type werd beschikbaar gehouden voor het Apollo-project van de National Aeronautic and Space Administration (NASA), die zich ook belastte met de lancering van de elkaar opvolgende satellieten.

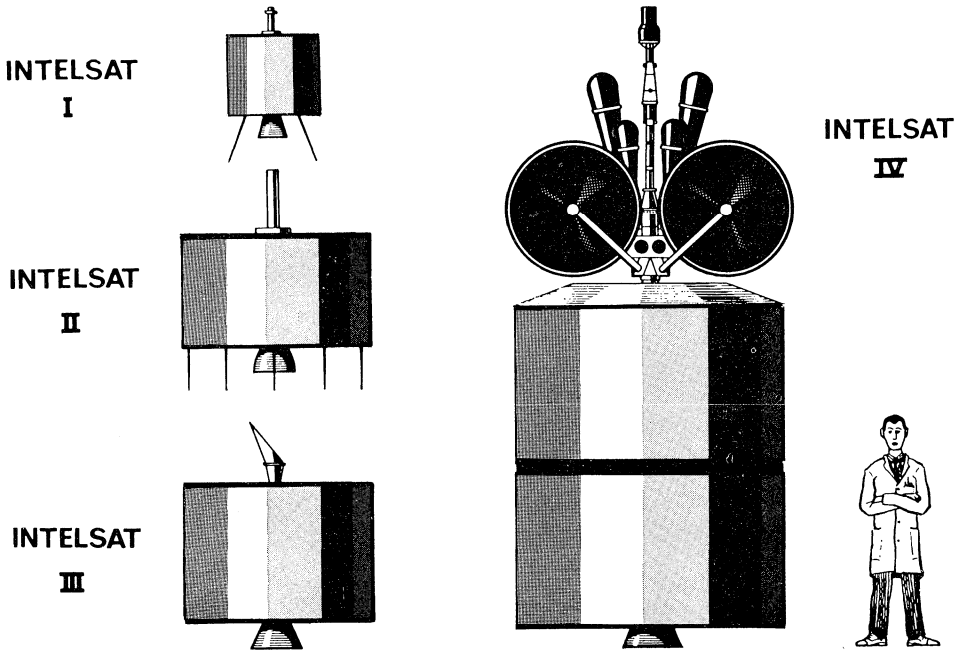
De lancering van de eerste Intelsat-II-satelliet, op 26 oktober 1966, mislukte. Maar in het daaropvolgende jaar bevonden zich drie andere satellieten conform het programma in een geostationaire baan. Twee daarvan kregen een plaats boven de Stille Oceaan en wel op 180° en 176° oosterlengte en één boven de Atlantische Oceaan op 6° westerlengte. In de loop van 1968 werd bij de leverancier nog een vijfde exemplaar besteld, ter verhoging van de bedrijfszekerheid van het systeem. Met behulp van de drie satellieten waarvan de lancering succesvol was verlopen, werden telefoongesprekken getransporteerd via grondstations in de Verenigde Staten, Italië, Spanje, Panama, Chili, Hawaï, Japan, Australië, Thailand en de Filippijnen, terwijl de drie Europese grondstations gebruik bleven maken van de Intelsat-I.

Hoe snel de ontwikkeling op het gebied van de telecommunicatie via satellieten zich ook voltrok, een de gehele wereld omvattend verkeer via dit medium was toch nog niet bereikt. Een nieuwe fase werd ingeluid toen werd besloten tot de bouw van satellieten van de derde generatie. De produktie daarvan werd toevertrouwd aan de Amerikaanse Thompson-Ramo-Wooldridge Inc., hierin bijgestaan door negen firma's uit zes andere landen. Het vermogen van dit type diende zo groot te zijn, dat 1.200 telefoongesprekken gelijktijdig konden worden overgebracht. Een deel van de beschikbare capaciteit zou echter voortdurend gereserveerd moeten blijven voor de overdracht van een televisieprogramma. Deze opzet hield verband met de toenemende frequentie van televisie-uitzendingen: in 1965 werd 40 uur in beslag genomen voor televisie-uitzendingen via satellieten; in 1969 was dit aantal gestegen tot 779 uur!

De toeneming van het aantal grondstations in tal van landen maakte het eveneens noodzakelijk communicatie-satellieten te bouwen met een aanzienlijk grotere verwerkingscapaciteit

Dit betekende dat de afmetingen van het nieuwe type moesten worden aangepast: Intelsat-III kreeg een diameter van 142 centimeter en een hoogte van 108 centimeter, terwijl het gewicht toenam tot 287 kilogram. Een onverdeeld succes is de Intelsat-III-serie echter niet geweest. Drie van de acht door de NASA gelanceerde exemplaren kwamen niet op de hun toegedachte plaats, Twee andere, die wèl in hun baan kwamen, kregen technische storingen, ten gevolge waarvan één — die aanvankelijk boven de Atlantische Oceaan was gestationeerd — vijftig procent van zijn capaciteit verloor.

Besloten werd hem — met behulp van radiografisch gecommandeerde stuurraketten — naar een plaats boven de Indische Oceaan te dirigeren, waar het verkeersaanbod minder groot is dan in overige zones van de wereld. Een andere satelliet, die boven de Atlantische Oceaan in bedrijf werd genomen, kreeg moeilijkheden met het antennesysteem waardoor het verkeer van tijd tot tijd geheel stagneerde. Deze satelliet werd derhalve op non-actief gesteld en vervangen door een in reserve gehouden exemplaar uit dezelfde serie. De satellieten bevinden zich boven de Atlantische Oceaan op respectievelijk 6° en 31° westerlengte, boven de Indische Oceaan op 62,5° oosterlengte en boven de Stille Oceaan op 176° oosterlengte.

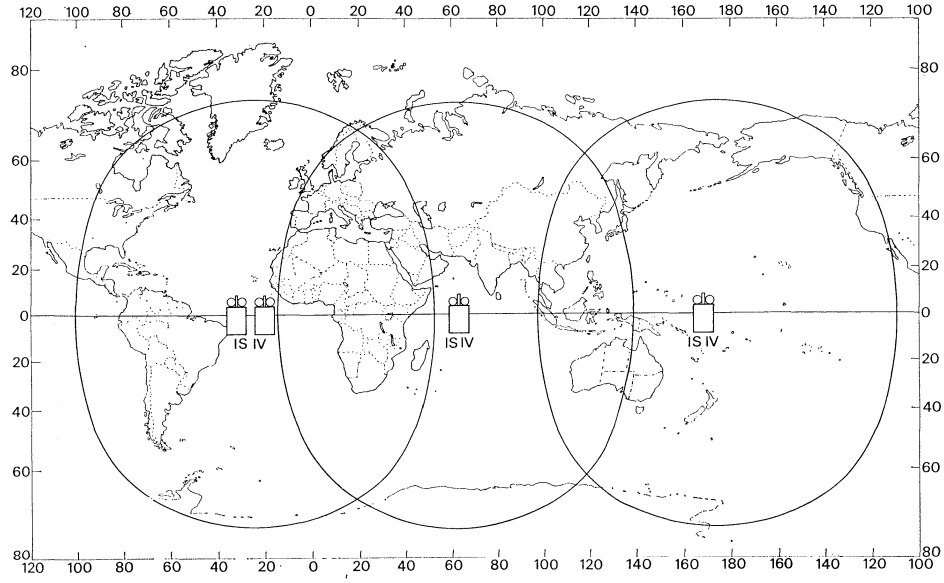


Met de ontwikkeling van nieuwe transmissiemiddelen neemt ook de groei van de verreberichtgeving toe. Dit geldt zowel voor het verkeer via oceaankabels als voor de communicatie door middel van satellieten. Deze afbeelding laat zien dat de omvang van elke nieuwe generatie satellieten groter werd en daarmee ook de verwerkingscapaciteit.

Reeds in het begin van de jaren zestig moest rekening worden gehouden met een cumulatieve groei van het internationale berichtenverkeer met ongeveer twintig procent per jaar. Vandaar dat reeds vroegtijdig maatregelen werden getroffen voor de bouw van weer een nieuw type satelliet met een aanmerkelijk groter vermogen dan zijn voorlopers. Op 26 januari 1971 werd de eerste Intelsat-IV-satelliet gelanceerd. Deze lancering werd opnieuw gerealiseerd onder de auspiciën van de Hughes Aircraft Company, ditmaal met medewerking van twaalf firma's in andere Amerikaanse, Europese en Aziatische landen.

Intelsat-IV-satellieten

De satelliet van de vierde generatie is in staat 3.000 tot 9.000 telefoongesprekken gelijktijdig van het ene naar het andere continent te transporteren. Deze capaciteit, die groter is dan die van alle voorgaande satellieten tezamen, kan eventueel ook worden gebruikt voor het relayeren van twaalf televisieprogramma's. Zijn definitieve plaats boven de Atlantische Oceaan werd vastgesteld op 24,5° westerlengte. De afmetingen van deze kunstmaan zijn vanzelfsprekend in overeenstemming met de veel grotere capaciteit: de hoogte is niet minder dan 2,82 meter (met inbegrip van de antenne 5,33 meter); de diameter van het cilindervormige lichaam bedraagt 2,44 meter en het gewicht 577 kilogram na de lancering. De levensduur van de Intelsat-IV is begroot op zeven jaar. Het elektrisch vermogen van de Intelsat-IV is belangrijk groter dan die van de satellieten der voorgaande generaties. Laatstgenoemden werkten met een krachtbron van respectievelijk 100 Watt en 86 Watt, terwijl de Intelsat-IV is uitgerust met batterijen die een



Op bovenstaande tekening is aangegeven waar op het ogenblik de Intelsat-IV-satellieten boven de equator met de aarde meedraaien. Twee daarvan bevinden zich boven de Atlantische Oceaan, één kreeg een plaats boven de Stille Oceaan en één boven de Indische Oceaan. Zij zijn in staat een groot gedeelte van het internationale telecommunicatieverkeer af te wikkelen.

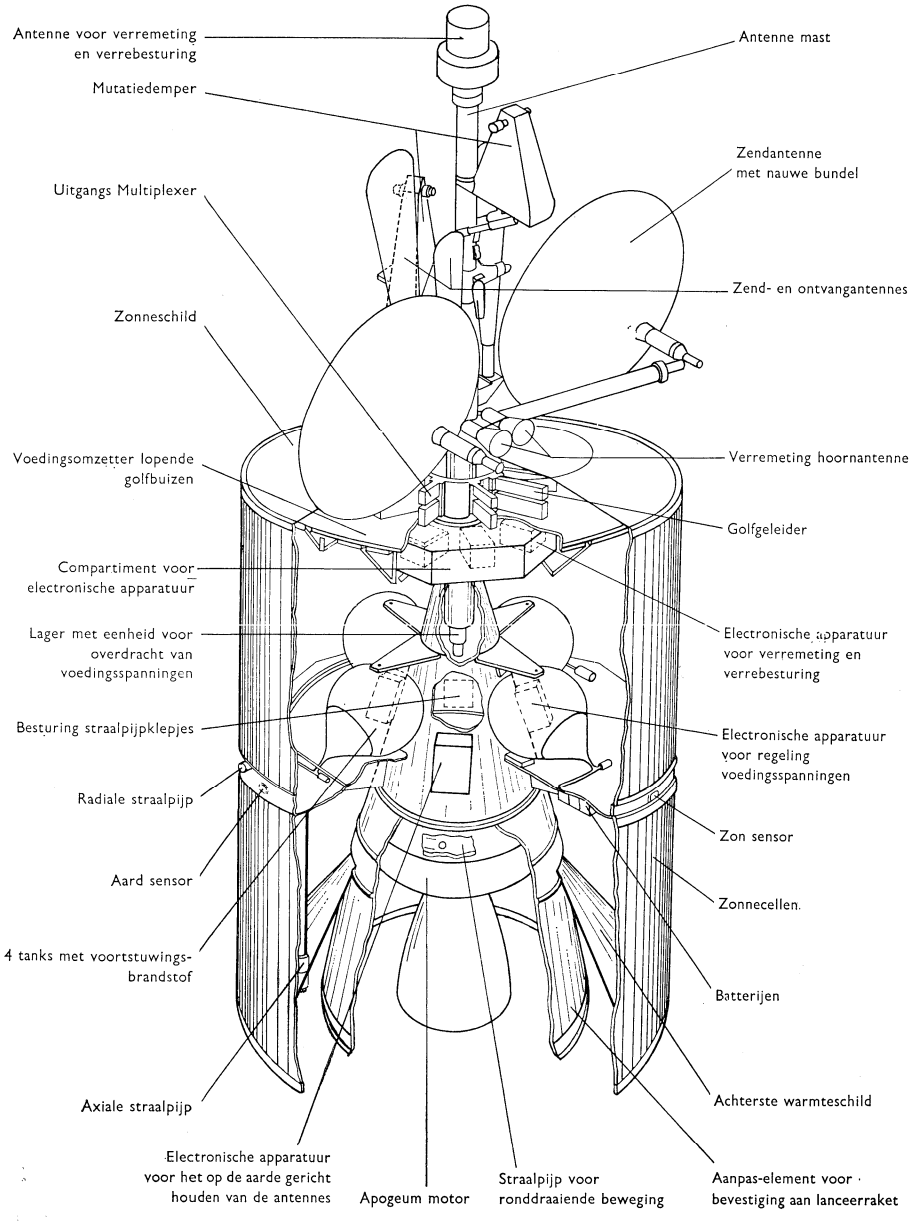
totaalvermogen van 540 Watt hebben. Deze worden gevoed door duizenden zonnecellen die zijn gemonteerd op panelen aan de buitenwand van de satelliet.

De tweede Intelsat-IV-satelliet werd gelanceerd in december 1971, Hij draait evenals de eerste Intelsat-IV met de aarde mee boven de Atlantische Oceaan. De derde werd boven de Stille Oceaan gelanceerd in januari 1972. Nummer vier kreeg in juni 1972 zijn vaste plaats boven de Indische Oceaan. Nummer 5 is de twee andere satellieten boven de Atlantische Oceaan gezelschap gaan houden. De zesde Intelsat-IV-satelliet werd in november 1974 gelanceerd en in een stationaire baan gemanoeuvreerd boven de Stille Oceaan.

Het Intelsat-IV-plan houdt de lancering in van zeven satellieten. Tegen het einde van 1974 waren 80 grondstations over de hele wereld in dienst verdeeld over 58 landen.

Ook in de minder ontwikkelde landen groeit de belangstelling voor deelneming aan het internationale berichtenverkeer via satellieten. Naarmate de economische bedrijvigheid daar toeneemt, wordt de behoefte aan dergelijke communicatiemiddelen groter. Maar nog méér betekenis hecht men in die gebieden aan de rol die met name televisie-uitzendingen via satellieten kunnen vervullen op educatief gebied. Verhoging van het kennisniveau, het opheffen van de verschillen in welstand en opleiding tussen de bewoners van het platteland en die in de stedelijke concentraties, alsmede het vertrouwd maken van de bevolking met andere culturen, zijn doeleinden die in niet geringe mate kunnen worden bevorderd door het tot stand brengen van subcontinentale samenwerking op het terrein van instructie en voorlichting via communicatie-satellieten. De Unesco (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) is reeds bezig met het bestuderen van soortgelijke projecten voor Latijns Amerika, de Arabische landen en binnenkort ook voor Afrikaanse gebieden. De Internationale Telecommunicatie-Unie zal daarbij assistentie verlenen.

INTELSAT - IV


Antenne voor verremeting en verrebesturing
Mutatiedemper
Uitgangs Multiplexer
Zonneschild
Voedingsomzetter lopende golfbuizen
Compartiment voor electronische apparatuur
Lager met eenheid voor overdracht van voedingsspanningen
Besturing straalpijpklepjes
Radiale straalpijp
Aard sensor
4 tanks met voortstuwings-brandstof
Axiale straalpijp
Electronische apparatuur voor het op de aarde gericht houden van de antennes
Apogeum motor
Straalpijp voor ronddraaiende beweging
Aanpas-element voor bevestiging aan lanceerraket
Achterste warmteschild
Batterijen
Zonnecellen
Zon sensor
Electronische apparatuur voor regeling voedingsspanningen
Electronische apparatuur voor verremeting en verrebesturing
Golfgeleider
Verremeting hoornantenne
Zend- en ontvangantennes
Zendantenne met nauwe bundel
Antenne mast

Het Nederlandse grondstation

Zoals hiervoor reeds werd vermeld, behoorde Nederland tot de eerste elf ondertekenaars van de akkoorden die ten grondslag liggen aan de stichting van het International Telecommunications Satellite Consortium. Voor de afwikkeling van een deel van het intercontinentale telefoonverkeer maakte ons land gebruik van de faciliteiten van het Westduitse grondstation te Raisting (aan de financiering waarvan het samen met België, Zwitserland en Oostenrijk heeft bijgedragen), alsmede van het Franse grondstation te Pleumeur Bodou.

Berekeningen hadden intussen uitgewezen dat, wanneer 60% van het telefoonverkeer via satellieten zou lopen en 40% via kabels, de huurkosten van faciliteiten in buitenlandse grondstations de exploitatiekosten van een eventueel Nederlands grondstation zouden overschrijden. Bovendien zou de bouw van dit station de Nederlandse industrie de gelegenheid bieden kennis en ervaring op te doen. Reeds in 1969 werd met dit ontwerp begonnen. De officiële indienststelling van het grondstation te Burum vond plaats op 12 september 1973.

Overigens werd reeds in 1963 in het researchcentrum van de PTT — het Dr. Neher-Laboratorium te Leidschendam — een begin gemaakt met verkenningen ten aanzien van de vraag, waar in Nederland een grondstation kon worden gebouwd.

De keuze van een vestigingsplaats was niet gemakkelijk. In de eerste plaats vanwege het feit dat ons grondgebied relatief klein en weinig geaccidenteerd is, maar ook omdat Nederland in de loop van de jaren vijftig de beschikking kreeg over een uitgebreid straalverbindingsnet. Vermeden diende namelijk te worden dat het verkeer via dit net van „aardse" straalverbindingen storingen zou veroorzaken in de afwikkeling van het verkeer via het grondstation en omgekeerd. Dit gevaar was niet denkbeeldig, aangezien beide vormen van telecommunicatie gebruik maken van dezelfde frequentiebanden.

Vooral die laatste omstandigheid bemoeilijkte de keuze van een vestigingsplaats voor het grondstation in hoge mate. Na tal van berekeningen en metingen werd het duidelijk dat in de nabijheid van het Lauwersmeer de situatie voor de bouw van een grondstation het gunstigst was, ofschoon ook dáár storingen van enige noordelijke trajecten van het straalverbindingsnet — althans bij handhaving van de gebruikelijke frequentiebanden — niet uitgesloten zouden zijn. Bovendien moest overleg worden gepleegd met PTT-instanties in Denemarken, West-Duitsland, België, Frankrijk en Engeland. Immers, een grondstation in de kop van Friesland zou onder ongunstige omstandigheden in ontoelaatbare mate hinder kunnen ondervinden van straalverbindingen in die landen. Nadat geëigende oplossingen waren gevonden, werd de terreinkeuze bepaald: het grondstation zou verrijzen anderhalve kilometer ten noordwesten van het dorp Burum in de Friese gemeente Kollumerland. In maart 1970 werd daar een terrein gekocht dat voldoende ruimte bood voor een hoofdgebouw (waarin de nodige apparatuur voor het grondstation kon worden ondergebracht) en waarop zes paraboolantennes zouden kunnen worden geplaatst, waarvan er voorshands één (met een diameter van 28,5 meter) zou worden gebouwd.

Intussen had een werkgroep, waarin behalve deskundigen van de PTT ook vertegenwoordigers van de Technische Hogescholen te Delft en Eindhoven en enige in de constructie van een grondstation geïnteresseerde nationale industrieën deel uitmaakten, aan de regering gerapporteerd over de verschillende aspecten van dit grote project. In het begin werd overwogen aan het grondstation een experimenteel karakter te geven, maar overeenkomstig de wens van de PTT werd besloten direct over te gaan tot de bouw van een operationeel station.

Met de eerste paraboolantenne zal het verkeer via Intelsat-IV boven de Atlantische Oceaan — in het bijzonder dus met de landen op het Amerikaanse continent — worden afgewikkeld. Aanvankelijk zal het daarbij gaan om telefoongesprekken en telexberichten. Wellicht zal in een later stadium apparatuur voor het relayeren van televisieprogramma's worden ingebouwd. Verwacht wordt dat het station ook zal worden gebruikt voor „datatransmissie", d.i. de overdracht van gegevens voor informatieverwerkende apparatuur.

Het ligt in het voornemen op een later tijdstip te Burum een tweede antenne te plaatsen. Deze zal worden gericht op de Intelsat-satelliet die boven de Indische Oceaan is „opgehangen", via welke satelliet contact kan worden onderhouden met landen op het oostelijk halfrond. Beide antennes blijven door automatisch werkende apparatuur voortdurend met grote precisie gericht op de satellieten waarmee de communicatie met andere continenten wordt verzorgd. Voor het geval dit automatisch volgsysteem — dat functioneert met behulp van een door de satelliet uitgezonden bakensignaal — verstek zou laten gaan, kan de antenne door middel van een computer of met de hand worden bijgestuurd. Overigens is het interessant te weten dat de paraboolantennes in de regel kunnen worden gericht op elke stationaire satelliet, voor zover deze zich binnen het „gezichtsveld" van het grondstation bevindt.

De te transporteren telefoongesprekken en andere vormen van verkeer worden over het landelijke kabelnet naar het grondstation gevoerd. In dit opzicht is er geen verschil met het transport van gesprekken via oceaankabels worden geleid; ook dèze bereiken via het binnenlandse kabelnet en eventueel over buitenlandse landkabels de kust, waar zij hun weg vervolgen langs diepzeekabels. Toch is er een belangrijk verschil tussen de twee transmissiemedia. In de zeekabels zijn op bepaalde afstanden versterkers opgenomen, waardoor de verstaanbaarheid van het gesproken woord in beide richtingen verzekerd blijft. Dat dit bij het satellietverkeer niet mogelijk is, ligt voor de hand. Bij deze vorm van verkeersafwikkeling worden de bundels telefoongesprekken door de paraboolantenne van het grondstation versterkt uitgestraald naar de satelliet over een afstand van ruim 39.000 kilometer.

Dat de signaalsterkte — ondanks het grote zendvermogen en de grote antenne van het grondstation, die de zendenergie in een zeer nauwe bundel uitstraalt — ter plaatse van de satelliet gering is, spreekt vanzelf. Een satelliet is echter een actief relaisstation, dat de van het grondstation afkomstige signalen opnieuw versterkt uitzendt naar het ontvangende grondstation aan de overzijde van de Oceaan, zij het in een lagere frequentie band. De daarvoor benodigde elektrische energie wordt bij de Intelsat-IV — evenals bij de vorige Intelsat-satellieten — geleverd door zonnecellen, waarmee een groot gedeelte van de buitenwand is bekleed.

Niettemin zijn de signalen, vanwege het beperkte vermogen van de satelliet, bij aankomst in het ontvangende grondstation zeer zwak. Daaraan wordt echter tegemoetgekomen door toepassing van een ruisarme voorversterker als ontvanger-ingang. Daarmee wordt bereikt dat de verstaanbaarheid van het gesproken woord voldoet aan de internationaal vastgestelde normen. Een bijzonderheid van de ruisarme voorversterker is, dat deze tot 256 graden onder het vriespunt wordt gekoeld.

Speciale aandacht is geschonken aan de bedrijfszekerheid van het grondstation te Burum. Storingen in de werking van de apparatuur zullen tot het uiterste worden beperkt. Bij het eventueel uitvallen van de netspanning zorgt een combinatie van een wisselstroomen een gelijkstroommachine, in samenwerking met een accubatterij, voor een ononderbroken stroomvoorziening. Bovendien is een dieselaggregaat aanwezig, dat bij het uitvallen van de netspanning automatisch wordt gestart; dit aggregaat neemt dan de stroomvoorziening over. Verder is vrijwel de gehele elektronische apparatuur in duplo uitgevoerd; in geval van storing in de keten wordt onmiddellijk overgeschakeld.

Pulstechniek

ing. B. Kieboom

(Vervolg van blz. 51)

4.3. Parallelafkapper

4.3.1. Negatieve parallelafkapper

Tijdens de positieve halve periode van een sinusvormige wisselstroom is de kathode positief ten opzichte van de anode, waardoor de diode *niet* geleidt.
De diode zal zich als het ware gedragen als een open contact en dus beschouwd worden als niet aanwezig te zijn.
Wanneer op de punten x-y niets wordt aangesloten, dan staat tussen deze uitgangspunten dezelfde spanning als tussen de ingangspunten A-B (figuur 15).

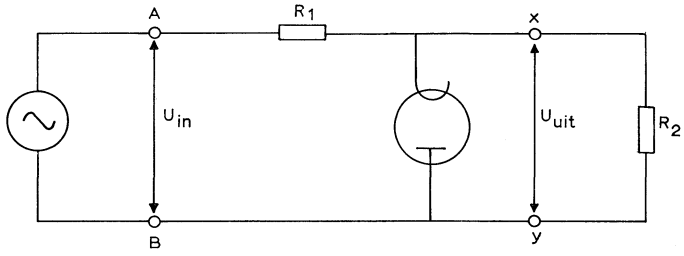


FIG.15

Er zal over de weerstand R1 geen spanning staan, omdat er door deze schakeling geen stroom loopt.
Tot nu toe hebben we bij de afkapschakelingen geen rekening gehouden met een eventuele belastingsweerstand aan de uitgang.
Is in ons voorbeeld van figuur 15 de weerstand R_1 = 1 Mohm en de weerstad R_2 eveneens 1 Mohm, dan zal op elk moment gedurende de positieve halve periode de helft van de ingangsspanning over de weerstand R_1 staan en de andere helft over de belastingsweerstand R_2.

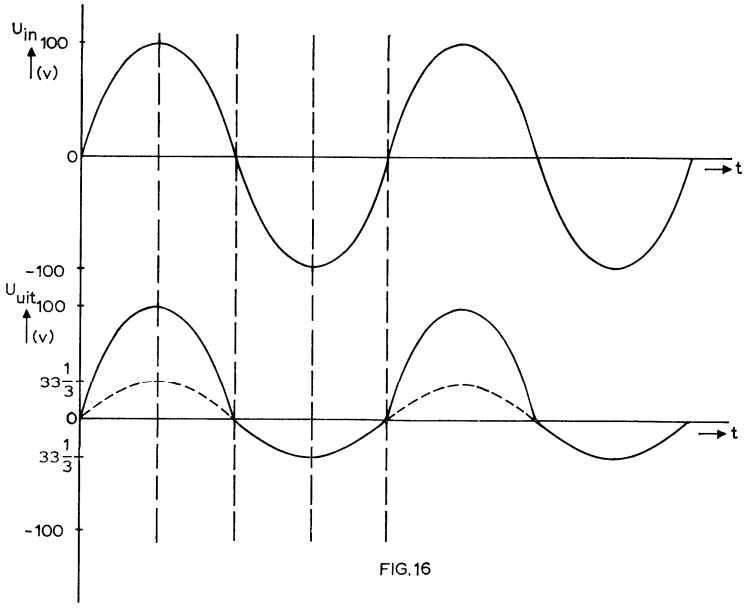


FIG.16

Indien echter de weerstand R_2 = 0,5 Mohm, dan is de spanning over R_1 2/3 van de ingangsspanning en R_2 is 1/3 van de ingangsspanning (figuur 16).

De uitgangsspanning is in dit geval dus 1/3 deel van de ingangsspanning. Hieruit blijkt, dat de uitgangsspanning groter wordt naarmate R_2 groter is ten opzichte van R_1 ofwel de uitgang gaat de ingang meer volgen. Teneinde de verhouding $R_1 : R_2$ gunstiger te maken mogen we R_1 niet gaan verkleinen, want R_1 moet tijdens de negatieve helft van de periode van U_{in} juist zeer groot zijn ten opzichte van de weerstand van de dan geleidende diode met daaraan parallel R_2.

Is dit niet het geval, dan zal een te groot deel van de negatieve halve periode aan de uitgang verschijnen, hetgeen zeker niet de bedoeling van deze schakeling is. Zie hiertoe het negatieve deel van het onderste gedeelte in figuur 16.

De waarden die in de praktijk worden gebruikt zullen daarom altijd een compromis zijn. We zullen — nu hierop gewezen is — verder niet meer op deze onvolkomenheden van de afkapschakeling terugkomen.

4.3.2. Positieve parallelafkapper

Met de schakeling uit figuur 17 kan positieve afkapping worden verkregen.
Als ingangsspanning is deze keer geen sinusvormige, maar een blokspanning gekozen die variëert tussen +100 V en –100 V.

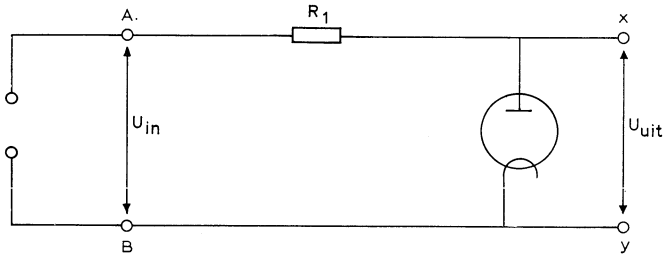


FIG.17

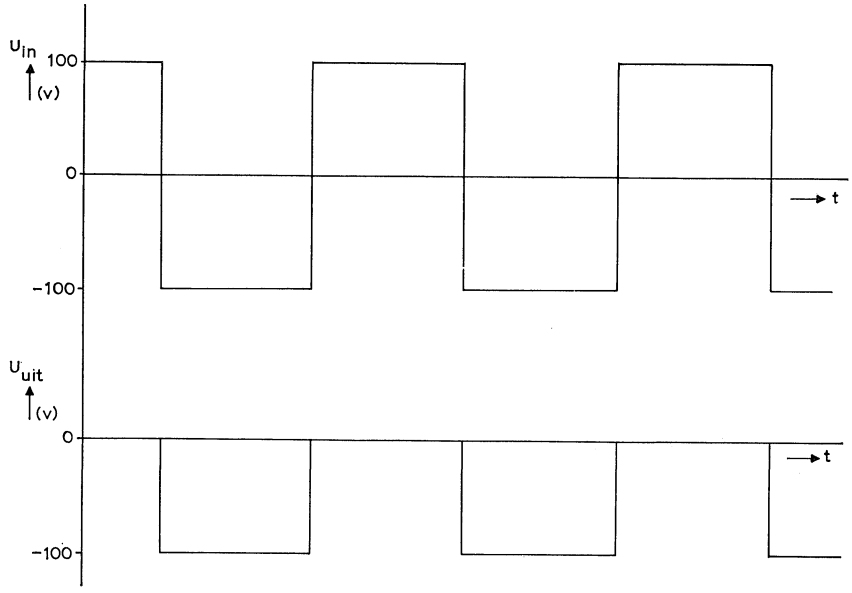


FIG.18

Gedurende de positieve halve periode is de anode positief ten opzichte van de kathode, zodat de diode gedurende deze tijd geleidt en als een kortsluiting kan worden beschouwd. De gehele ingangsspanning valt dan over de weerstand R_1 en verschijnt er niets tussen de punten x en y.

Tijdens de negatieve halve periode is de anode negatief ten opzichte van de kathode, zodat de diode gedurende deze *tijd* blokkeert en als een open contact kan worden beschouwd.

Als we de belasting niet in rekening brengen, zal de gehele negatieve helft van deze blokspanning aan de uitgang tussen de punten x en y verschijnen.

4.3.2. Gedeeltelijke negatieve parallelafkapping

De schakeling getekend in figuur 19, met daarin opgenomen een batterij, is in staat een deel van de negatieve halve periode van een wisselspanning af te kappen.

Dit deel hangt af van de voorspanning, die door de batterij aan de diode wordt gegeven.

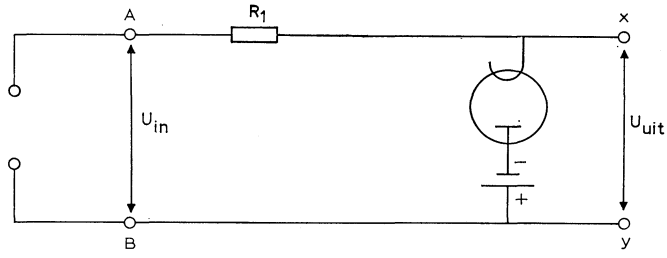


FIG.19

De voorspanning van de diode is zo gericht, dat de diode slechts geleidt als gedurende de negatieve halve periode de ingangsspanning groter wordt dan 30V. Zouden we een andere voorspanning hebben gekozen, dan geldt deze spanning als grenswaarde voor het al of niet geleiden van de diode.

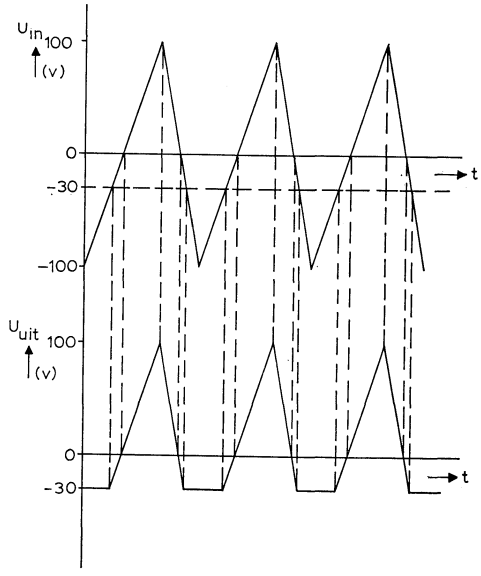


FIG. 20

Teneinde weer eens een andere soort spanning te nemen is als ingangsspanning een niet symmetrische zaagtandvormige spanning gekozen, welke van +100V tot –100V variëert.

Aan de hand van enkele momentopnamen zullen we de werking verklaren. We kiezen hiertoe drie punten in de figuur van de zaagtand (figuur 20). Het eerste moment kiezen we als de zaagtandspanning maximaal is nl. +100V.

Het tweede moment kiezen we als de zaagtandspanning de lijn van –30V passeert van +100V naar –100V.

Het derde moment kiezen we als de zaagtand minimaal is nl. –100V.

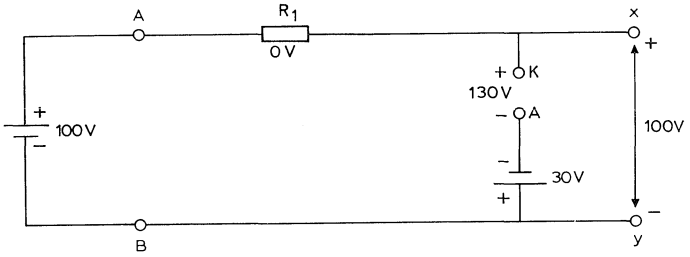


FIG. 21

Figuur 21 komt overeen met het eerst gekozen moment, als de ingansspanning +100V is. Hierbij is punt A positief ten opzichte van punt B. Deze spanning van 100V staat in serie met de batterijspanning van 30V.

De diode zal niet geleiden en is te beschouwen als een open schakelaar, zodat de gehele werkzame spanning van 100V + 30 V = 130V over de diode zal vallen. De uitgangsspanning is echter toch maar 100V, omdat deze het verschil is tussen de voorspanning en de spanning over de diode.

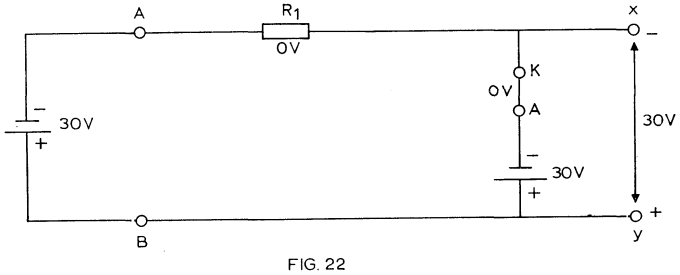


FIG. 22

Figuur 22 komt overeen met het tweede gekozen moment als de spanning –30V is. Gedurende de negatieve halve periode van de zaagtandspanning zal de diode pas geleiden wanneer punt A 30V negatief is ten opzichte van punt B.

Op dat moment is de spanning van de batterij in evenwicht met de ingangsspanning. De spanningen zijn tegengesteld, zodat over R_1 geen spanning staat, dat wil zeggen 0V is. Aan de uitgang staat dan een spanning van 30V met punt x als negatief en punt y als positief potentiaal.

Figuur 23 komt overeen met het derde gekozen moment, als de spanning –100V is. Eigenlijk geldt deze figuur voor alle spanningswaarden beneden de spanning van –30V. Het enige verschil is, dat de spanning over R_1 variëert van 0V tot 70V. In ons gekozen geval is dit de maximale waarde van 70V. De uitgangsspanning is en blijft 30V.

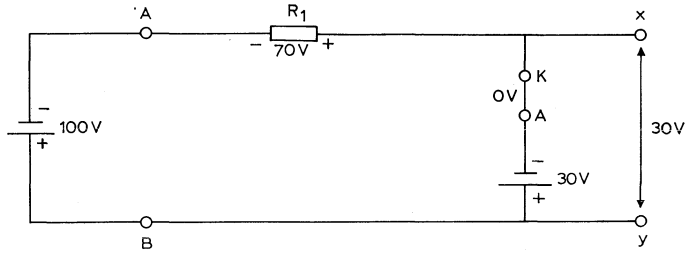


FIG. 23

4.3.3. Gedeeltelijke positieve parallelafkapping.

In figuur 24 is een schakeling getekend waarmee gedeeltelijke positieve afkapping kan worden verkregen. Dit komt doordat de diode weer een zodanige voorspanning heeft, dat deze zal geleiden als het punt A ten opzichte van punt B tenminste 30V positief is geworden.

De diode kan dan als een kortsluiting worden beschouwd, zodat de uitgangsspanning gelijk zal zijn aan de voorspanning van 30V.

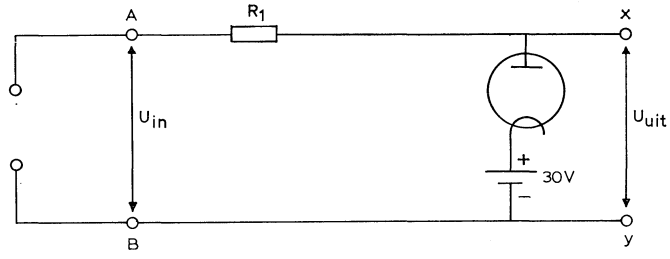


FIG. 24

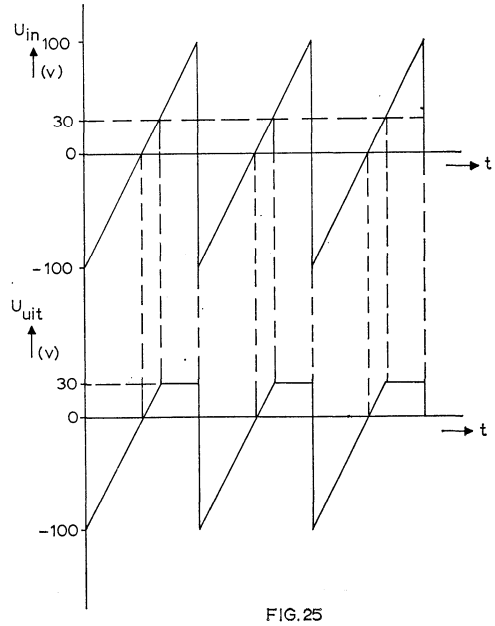


FIG. 25

De verklaring is weer analoog aan die van de schakeling met negatieve parallelafkapping — hiervoor behandeld — zodat hier niet verder op in zal worden gegaan.

4.3.4. Gedeeltelijke positieve- en negatieve parallelafkapping

Figuur 26 is eigenlijk een combinatie van de schakelingen hiervoor behandeld onder 4.3.2. en 4.3.3.

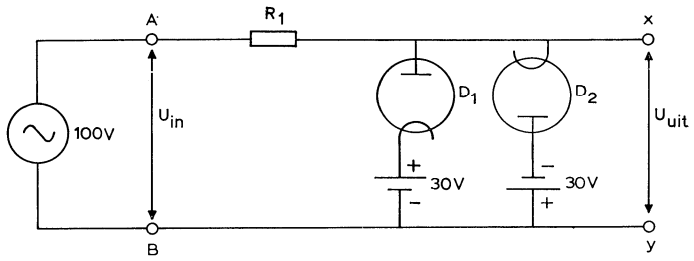


FIG.26

Het resultaat is, dat er zowel gedeeltelijke positieve- als gedeeltelijke nagtieve afkapping optreedt.

Zolang A tussen 30V positief en 30V negatief ten opzichte van B blijft zullen de diodes niet kunnen geleiden vanwege hun respectievelijke voorspanningen.

Tussen deze grenzen zal de uitgangsspanning de ingangsspanning volgen. Buiten deze grenzen treden de reeds vermelde afkappingen op.

Op deze wijze is de aangelegde sinusvormige wisselspanning vervormd tot weliswaar geen ideale blokspanning, maar iets dat er toch wel sterk op gaat lijken.

In figuur 27 lijkt de ingangsspanning bij de nuldoorgang recht, zodat de uitgangsspanning bij de nuldoorgang ook recht lijkt.

Zouden we dit stukje sterk vergroten, dan zijn deze nuldoorgangen niet recht, maar gebogen in de vorm van de sinus.

U_{uit} is dus geen blokspanning, omdat:

a. de nuldoorgangen niet precies verticaal verlopen;

b. de nuldoorgangen niet recht zijn.

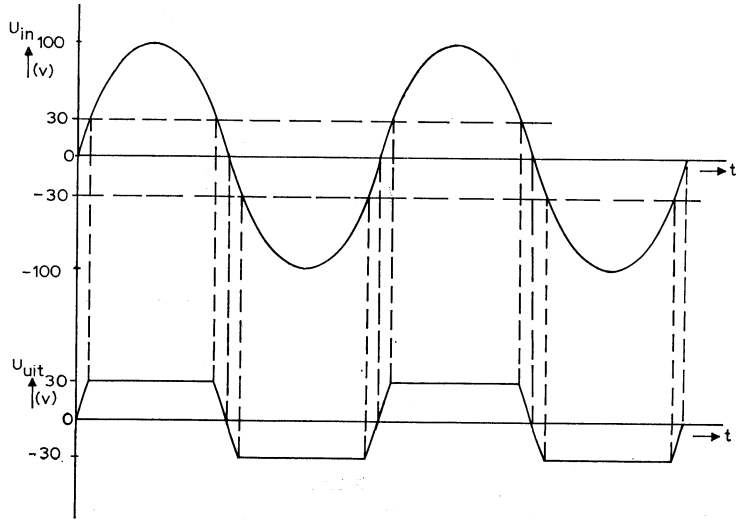


FIG.27

4.3.5. Afkapping met behulp van een triode

Om een sinusvormige wisselspanning te veranderen in een blokspanning met redelijk steile flanken kan gebruik worden gemaakt van de versterkende werking van een triode-buisschakeling. Zie figuur 28.

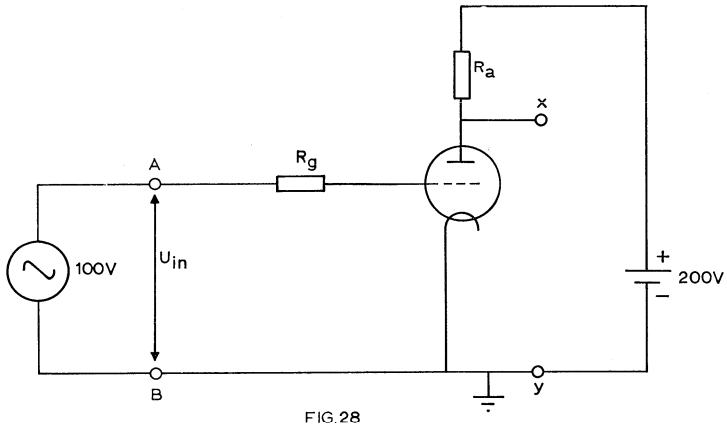


FIG.28

Ook kunnen met deze schakeling de flanken van reeds bestaande blokspanningen steiler worden gemaakt.

Een schakeling waarmee dit kan worden bereikt is in principevorm in figuur 28 weergegeven. Voor enkele praktische waarden kunnen we voor R_a invullen 36 kohm en R_g 1 Mohm.

We zullen eerst nagaan hoe de roosterspanning U_g verloopt gedurende een volledige periode van de ingangswisselspanning, waarvan de amplitude 100V is.

Hiertoe beschouwen eerst de roosterketen, welke bestaat uit de wisselspanningsbron - roosterlekweerstand R_g - roosterkathode - kathode-aansluiting naar de wisselspanningsbron. Zie figuur 29.

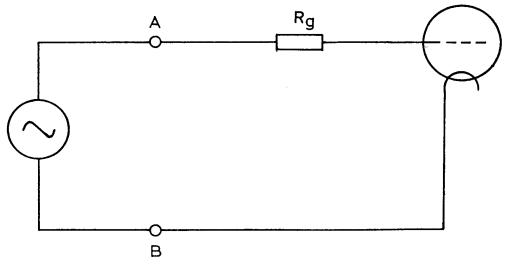


FIG.29

We merken hierbij op, dat deze schakeling en de verklaring waaruit blijkt, dat van de ingangsspanning slechts de negatieve halve perioden tussen rooster en kathode verschijnen, volkomen gelijk zijn aan die van een afkapschakeling voor positieve afkapping met behulp van een paralleldiode (figuur 17).

Het rooster van de triode is te beschouwen als de anode van de diode uit figuur 17.

Wanneer het rooster van een triode positief wordt ten opzichte van de kathode vindt er geleiding plaats tussen rooster en kathode, zodat er roosterstroom gaat vloeien.

Tijdens de positieve halve periode van U_{in} vindt dit dus plaats en U_{in} komt praktisch geheel over de begrenzingsweerstand R_g van 1 Mohm te staan als we de weerstand tussen rooster en kathode verwaarlozen ten opzichte van de waarde van R_g.

Het rooster is dus nul volt tijdens de positieve halve periode van U_{in}.

Is punt A negatief ten opzichte van punt B, dan is ook het rooster negatief ten opzichte van de kathode.

Er loopt dan geen roosterstroom, er staat dus geen spanning over R_g en de gehele negatieve halve periode zal verschijnen tussen het rooster en de kathode. Het lijkt nu of de *positieve helft* van de aangeboden sinusvorm *niet* doorgelaten wordt en de *negatieve helft wel*. Zie hiertoe de bovenste sinusvorm en de daaronder getekende halve sinusvorm in figuur 30.

Wanneer we nu de I_a - U_a karakteristiek van de gebruikte triode als recht beschouwen en tevens aannemen, dat $\mu = 20$, de spanningsbron $U_a = 200V$ is (fig. 28), $R_a = 36$ kohm en de dynamische steilheid $S_d = 0{,}5$ mA/V, dan kunnen we hieruit opmaken, dat de

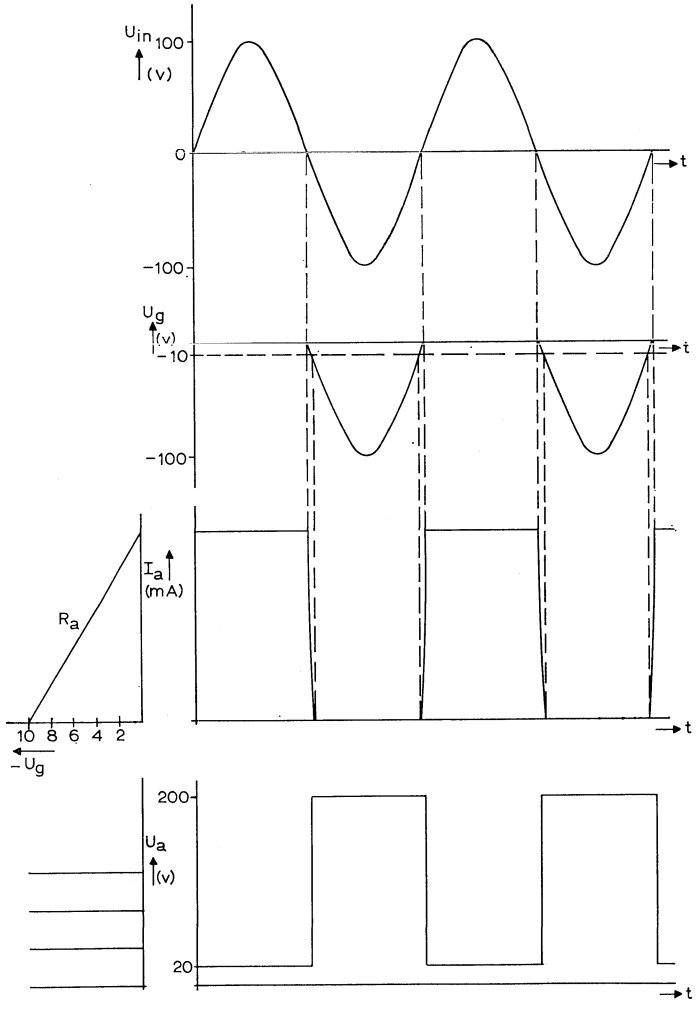


FIG. 30

roosterruimte gelijk is aan U_B gedeeld door μ ofwel 200 gedeeld door 20 geeft 10 volt en dat I_a bij $U_g = 0V$ gelijk is aan $S_d \times$ roosterruimte $= 0{,}5 \times 10 = 5$ mA.

De stuurroosterspanning variëert tussen 0 en –100V, doch er loopt slechts anodestroom wanneer het rooster een spanning heeft, welke ligt tussen 0V en –10V (figuur 30).

Alleen dat deel van U_{in}, dat ligt tussen 0V en –10V bepaalt dus het verloop van de anodestroom.

De anodestroom variëert dus tussen 5 mA en 0 mA.

Hieruit kan het verloop van de anodespanning opgemaakt worden.

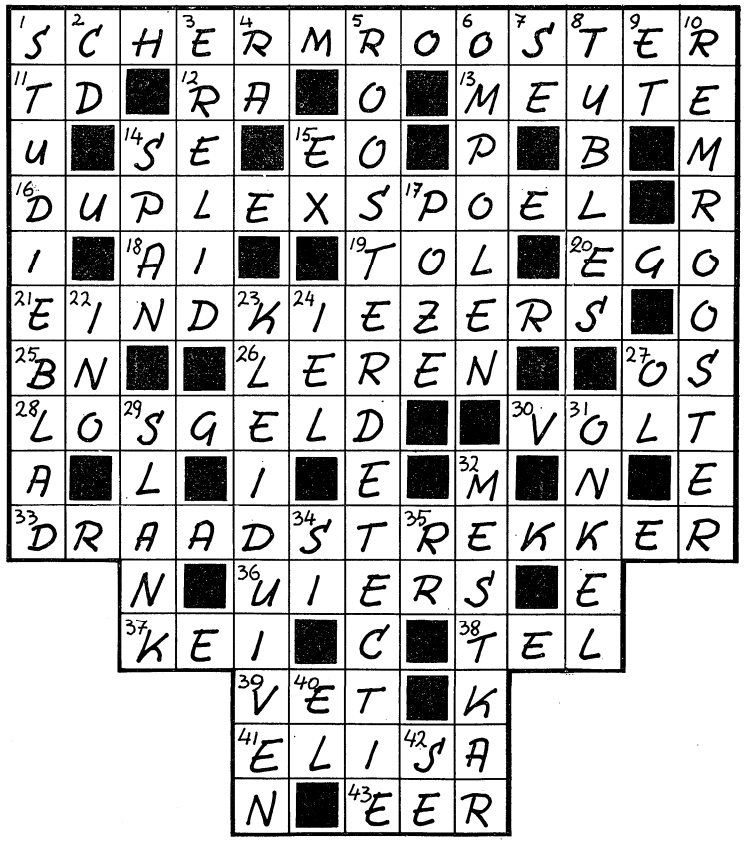
Bij $U_g = 0V$ vloeit er 5 mA, zodat de spanningsval over R_a $5 \times 36 = 180V$ is, terwijl U_a dan 200V – 180V = 20V is.

De anodespanning variëert dus tussen 20 V en 200V.

Bij deze schakeling vinden twee soorten van begrenzing plaats, nl. tengevolge van het laten vloeien van roosterstroom en tengevolge van het afknijpen van de buisstroom. De flanken van de blokspanning aan de anode van de buis zijn geïdealiseerd. In werkelijkheid is dit natuurlijk niet zo, omdat de stuurroosterspanning niet tijdloos van 0V naar –10V verandert.

(wordt vervolgd)

Oplossing februaripuzzel



Demonstratiemodel semi-elektronisch telefoonsysteem PRX

ing. P. A. de Boer

Dat de in ons land toegepaste reeks automatische telefoonsystemen sedert enige tijd met een in opzet geheel nieuw systeem is uitgebreid zal bij de meeste technische PTT-ers niet onbekend zijn. Ook in het PTT-Studieblad werd hierover gepubliceerd: in de nummers 4 en 5 van 1973 verscheen van de hand van de heer S. C. Klopstra een artikel over deze materie.

Uiteraard ligt het hier niet in de bedoeling dit te gaan herhalen. Veeleer worden nu aan de hand van een nieuwe aanwinst, opgesteld in de Studiecollectie van het Postmuseum, de kenmerkende eigenschappen van het PRX-systeem visueel toegelicht. In figuur 1 is een door het DNL ontworpen en vervaardigd demonstratiemodel afgebeeld.

De voet van de opstelling bevat de elektronische schakelprinten, alsmede een vitrineruimte. In deze ruimte bevinden zich enkele typische onderdelen uit een echte PRX-automaat, nl. twee printplaten met reedrelais en elektronische componenten. Tevens een overzicht van de benodigde onderdelen waaruit een reedrelais bestaat.

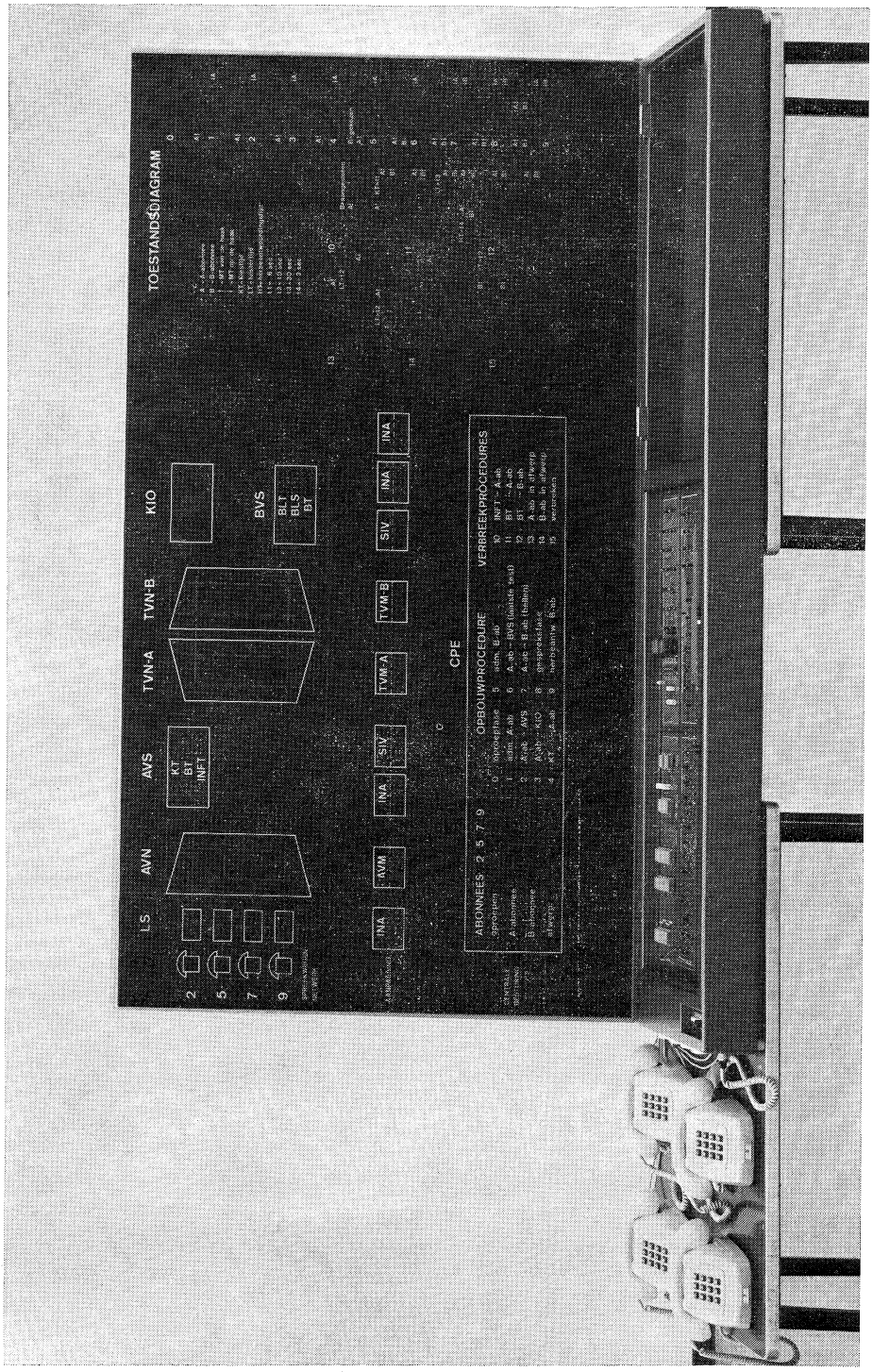
De opstelling is toegerust met 4 toestellen, voorzien van toondruktoetseenheden. Het verticale demonstratiebord (met blindschema) is voorzien van afgekorte benamingen; deze worden hieronder in alfabetische volgorde verklaard:

AVN	abonnee verbindingsnetwerk	Spreekwegennetwerk
AVS	verbindingsstroomloop A-zijde (oproeper)	
BLS	belstroom	
BLT	beltoon	
BT	bezettoon	
BVS	verbindingsstroomloop B-zijde (opgeroepene)	
INFT	informatietoon	
KIO	kiesinformatie-ontvanger	
KT	kiestoon	
LS	lijnstroomloop	
TVN-A	tussenverbindingsnetwerk A-zijde	
TVN-B	tussenverbindingsnetwerk B-zijde	
AVM	abonnee verbindingsmerker	Aanpassing
INA	informatie aftaster	
SIV	signaalverdeler	
TVM-A	tussenverbindingsmerker A-zijde	
TVM-B	tussenverbindingsmerker B-zijde	Centrale besturing
CPE	centrale processor eenheid	

Door de informatie aftaster INA worden de 4 aangesloten toestellen (kiesnummers 2-5-7-9) continue afgetast.

In een echte centrale geschiedt dit aftasten met een snelheid van 100 nummers per seconde; het totale toestelbestand wordt hiertoe in een aantal groepen verdeeld.

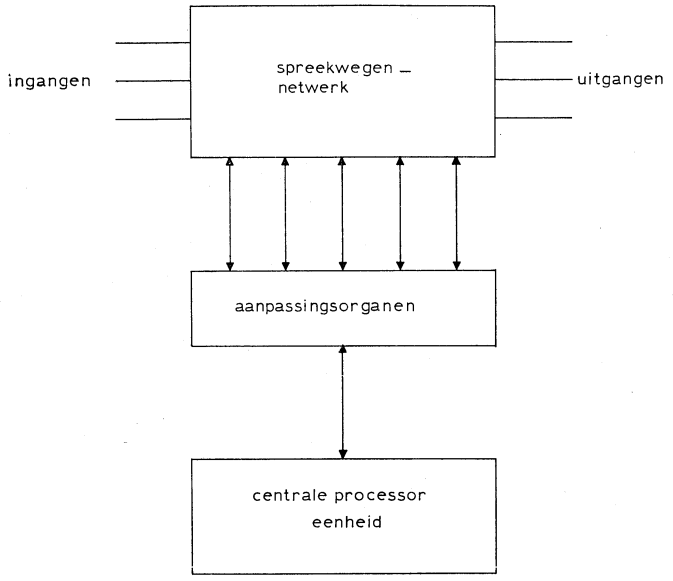
Wordt bij het demonstratiemodel van één der toestellen 2-5-7-9 de hoorn opgenomen dan zal de Centrale Processor Eenheid (zie tekst op figuur 1) de opbouwprocedure starten volgens de punten nul t/m acht. De A-abonnee ,oproeper) hoort dan kies-



Figuur 1. Vooraanzicht demonstratiemodel PRX-systeem.

toon, waarna een der kiestoetsen moet worden ingedrukt. Uit een luidsprekertje is dan de hierbij behorende tooncombinatie hoorbaar. Vervolgens hoort de oproeper beltoon. Ook bezettoon en informatietoon — bij verkeerd kiezen — kunnen ten gehore worden gebracht.

In figuur 2 is het blokschema van het PRX-systeem aangegeven.



blokschema PRX_systeem

FIG. 2

Een volledige demonstratie, die door PTT-technici wordt gegeven, duurt ongeveer 30 minuten.

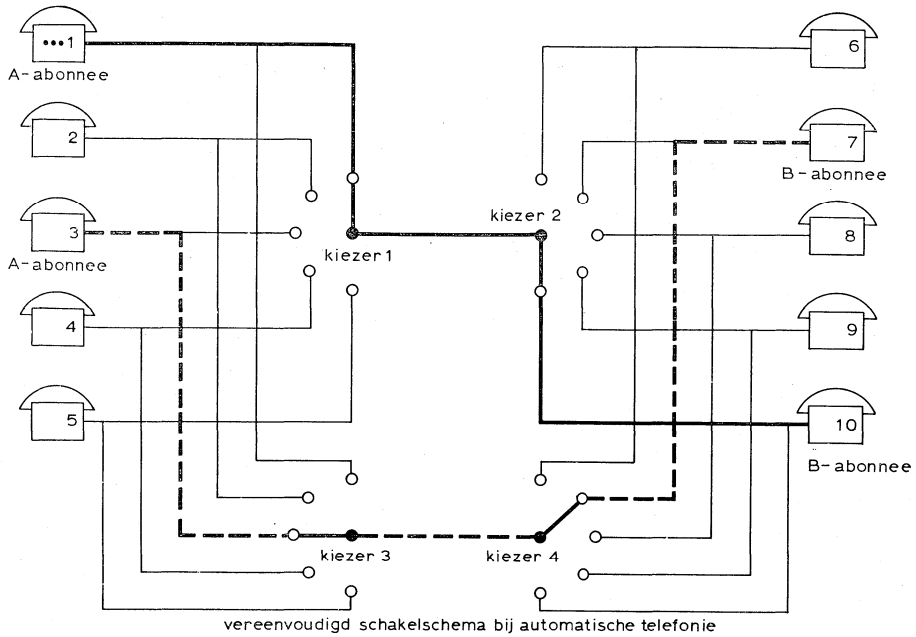
Hierbij moet worden opgemerkt dat in de technische studiecollecte ook uitleg kan worden gegeven van de overige in Nederland in gebruik zijnde telefoniesystemen van Bell, Ericsson, Philips, Siemens enz. In het algemeen wordt het PRX-systeem als laatste behandeld.

Om te voorkomen dat de indruk ontstaat dat het PRX-systeem onverbrekelijk verbonden is met toondruktoetskeuze, wordt reeds tijdens de uitleg verklaard hoe de PRX-processor ook raad weet met gelijkstroomimpulsen van een kiesschijftoestel. Er wordt dan een kiesimpuls-ontvanger ingeschakeld die de decimale impulsreeksen omzet in binaire code.

De feitelijke doorverbindingen tussen oproepers en opgeroepenen worden gemaakt in de tussenverbindingsnetwerken A en B.

Het blijkt steeds opnieuw dat dit geen geringe eisen stelt aan het begrips- en voorstellingsvermogen. Immers alle bekende schakelsystemen bevatten duidelijk zichtbare, beweeglijke draai- en hefschakelaars. Hoe kan dat nu ook in een volkomen statische toestand, waarbij niets beweegt (althans waarneembaar?).

Om dit probleem enigszins bevredigend te verduidelijken is hiervoor een uiterst vereenvoudigde voorstelling afgebeeld in figuur 3.



vereenvoudigd schakelschema bij automatische telefonie
(van de 10 abonnees kunnen er tegelijk 4 spreken)

FIG. 3

Links zien wij 5 toestellen van abonnees en rechts idem.

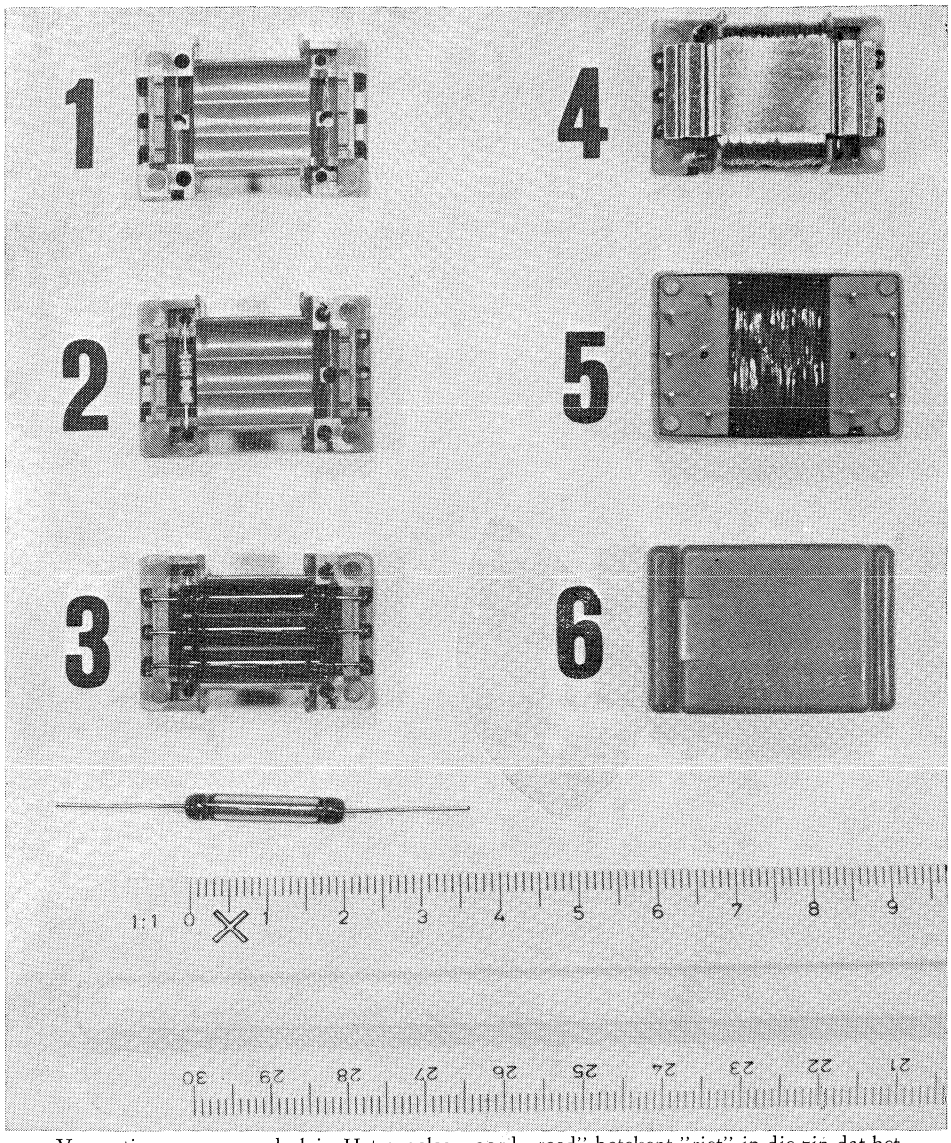
In werkelijkheid bestaan er eigenlijk geen verschillen; we noemen een oproeper A en een opgeroepene B, maar wanneer het tot stand gekomen gesprek beëindigd is keren beiden terug naar de neutrale toestand. Anders gezegd, wanneer één abonnee zijn hoorn van de haak neemt is hij A-abonnee, en zijn alle overige (voor hem!) potentiële B-abonnees.

De centrale „ziet" altijd een zeker aantal A-abonnees die een verbinding opbouwen of opgebouwd hebben met een evengroot aantal B-abonnees.

De voorstelling in figuur 3 van links en rechts 5 toestellen is dus in feite fictief en uitsluitend bedoeld als verklaring van het probleem. Dat de verbindingen enkeldraads zijn getekend en niet tweedraads, zoals in werkelijkheid, dient eveneens de duidelijkheid. In figuur 3 zijn twee tot stand gebrachte verbindingen getekend: abonnee 1 spreekt met 10 en abonnee 3 met 7. Méér verbindingen kunnen niet worden opgebouwd. In de praktijk blijkt dit percentage van 40 (4 van de 10) meestal voldoende. Een 3e opbouwmogelijkheid zou 2 kiezers meer kosten; deze dienen dan parallel aan kiezer 3 en 4 te worden geschakeld enz.

Hoe wordt nu dit (sterk vereenvoudigde) principe toegepast in het PRX-systeem? Inplaats van de constructief altijd nogal forse mechanische schakelaars worden uiterst kleine, met geringe bekrachtigingsstroom werkende „reed" relais gebruikt, zie afb. 4. Deze mini-relais zijn voor deze doeleinden speciaal ontwikkeld; een der voordelen is de practisch zeer lange levensduur, zonder onderhoud. De stroomdoorgang van de contacten is gering en doordat de contacten zich in een luchtledige ruimte bevinden treedt geen oxydatie op. Alle problemen van contactvervuiling e.d. zijn daardoor opgelost. Laten we nu eens iets anders voorstellen en de kiezers 1-2-3-4 vervangen door elk 5 relais (vanuit het draaipunt naar de contacten, zie figuur 5).

Nu blijft nog de vraag over: hoe worden de reedrelais bestuurd?

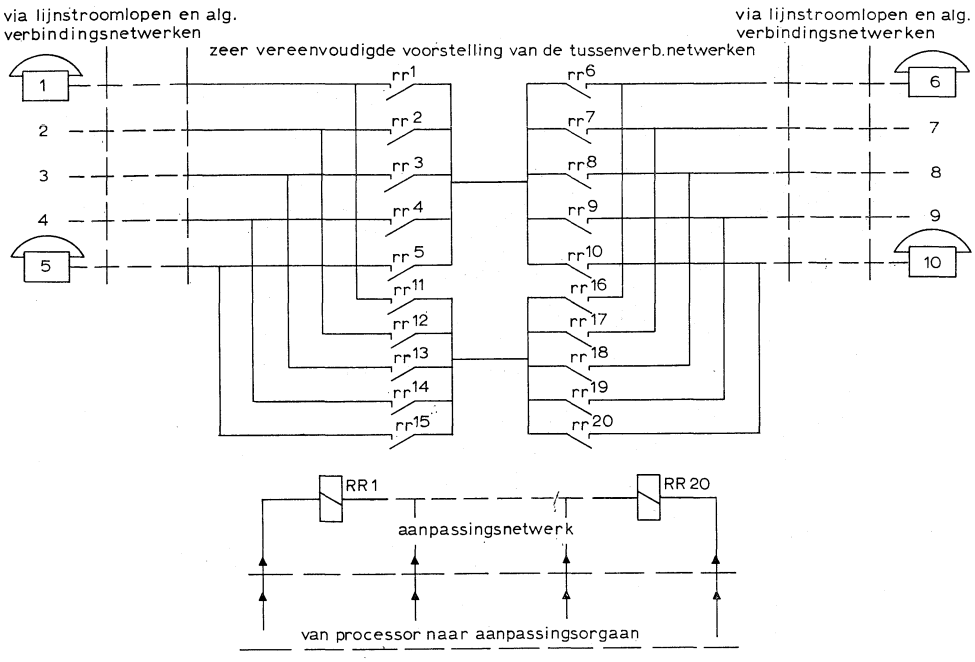


Vergroting van een reedrelais. Het engelse woord „reed" betekent "riet" in die zin dat het contactveertje door zijn geringe massa snel kan bewegen.

Het samenstellen van een reed-relais (PTI). 1. geperst kunststof huis. 2. weerstand aanbrengen. 3. reed-contacten aanbrengen (3 stuks). 4. wikkelen en plaatsen juk voor het magnetisch circuit. 5. afdekkap aanbrengen en afgieten. 6. compleet reed-relais.

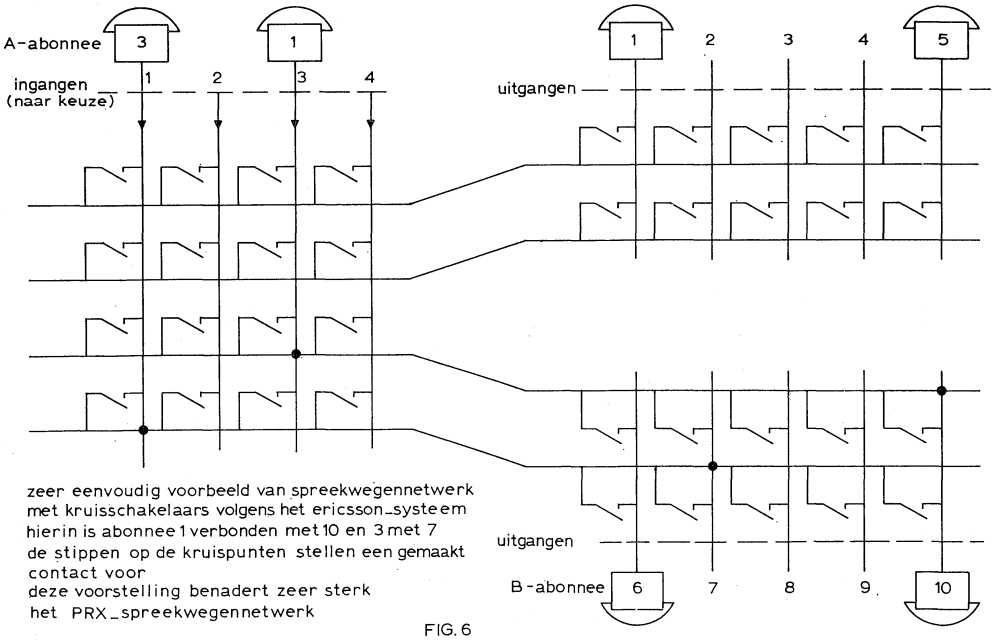
Daarvoor wordt aan de lezers nog eens de naam van het systeem genoemd: *P*rocessor *R*eed *EX*change.

De geprogrammeerde computer (ander woord is processor) zoekt aan de hand van de kiesimpulsen (of toonfrequenties) van de A-abonnees de kortste weg naar de gewenste B-abonnee, waarbij gebruik makend van de informatie aftaster INA. Hoe dit precies



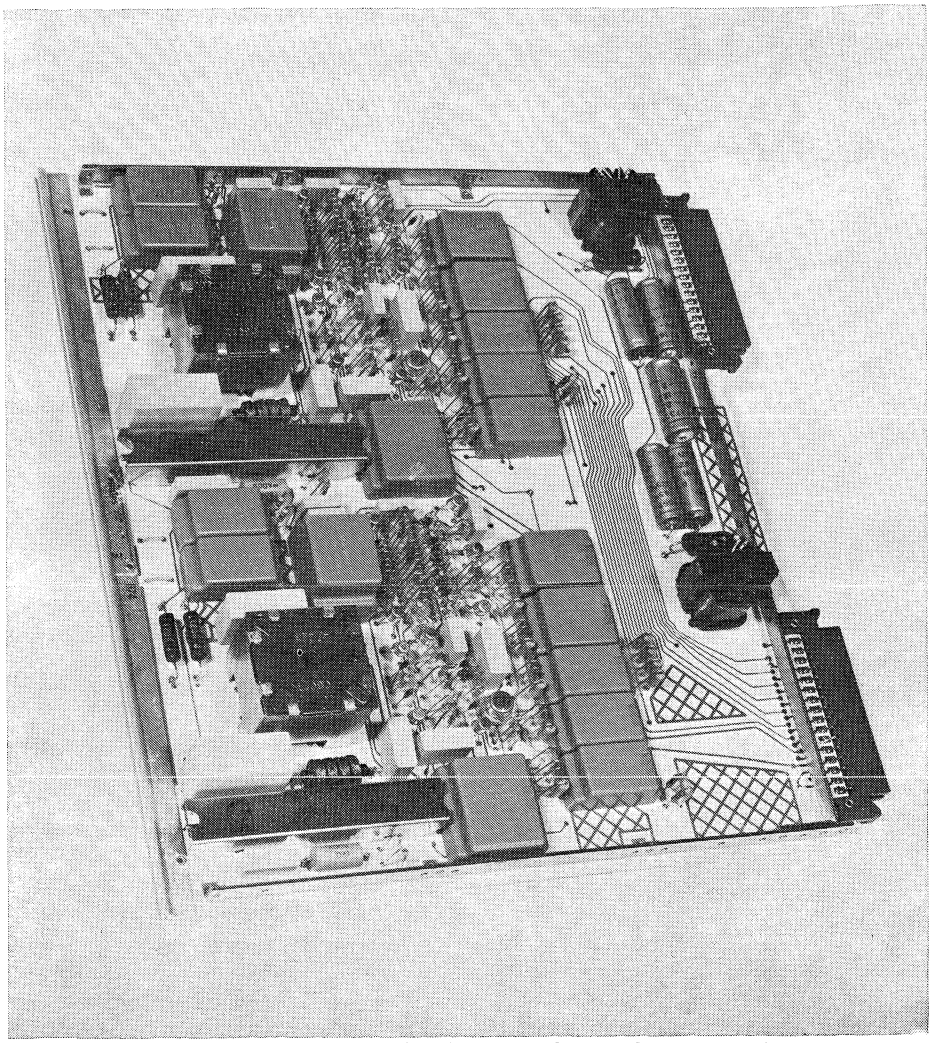
draaischakelaars uit fig. 3 vervangen door reedrelaiscontacten

FIG. 5



zeer eenvoudig voorbeeld van spreekwegennetwerk
met kruisschakelaars volgens het ericsson_systeem
hierin is abonnee 1 verbonden met 10 en 3 met 7
de stippen op de kruispunten stellen een gemaakt
contact voor
deze voorstelling benadert zeer sterk
het PRX_spreekwegennetwerk

FIG. 6



Figuur 7. Printplaat uit PRX-centrale (PTI) uitgaande overdrager, waarbij reed-relais en elektronische componenten op de printplaat zijn verenigd, afmetingen 250 x 280 mm.

werkt is dermate gecompliceerd dat hieraan maar weinig kan worden toegevoegd.

De processor werkt zeer snel. Een gegeven opdracht wordt door het spreekwegennetwerk in ongeveer 10 microseconden verwerkt. Om de opdrachten zo snel te kunnen uitvoeren is een aanpassing nodig. Hiervoor dienen de aanpassingsorganen in figuur 2.

Omdat de reedrelais zo klein zijn is het mogelijk deze op „printplaten" te monteren, compleet met het verbindingswegennetwerk.

Rest nog te vermelden dat het schakelschema uit figuur 6 in werkelijkheid niet bij het PRX-systeem wordt toegepast, maar dat dit als „matrix" wordt geschakeld. Het is te vergelijken met het van Ericsson bekende „kruisstang" systeem, veelvuldig toegepast in het telefoondistrict Rotterdam.

Het sterk vereenvoudigde principe hiervan (met 10 abonnees) is getekend in figuur 6.

Puzzel

A. J. v. Kruijl

Het eerste gedeelte van deze puzzel bestaat uit woorden van 11 letters, de laatste 3 letters van dit woord vormen weer de beginletters van het 2e woord dat uit 9 letters bestaat.

In de middelste kolom vindt u in de gemerkte vakken een leerzaam gezegde.

Voorbeeld:

1. Vogel en Aaneen.

Oplossing:

1. AALSCHOL*VER* en *VER*BONDEN samen dus AALSCHOL*VER*BONDEN

Omschrijving van de woorden:

1.	Verbindingsorganen	Element
2.	Modulatie aan de ontvangzijde	Decimaal
3.	Werkzaam bij afd. Opleiding	Bewoner van zeker Werelddeel
4.	Gedeelte van condensator element	Laatste deel van darmkanaal
5.	Geluidsversterker	Binnenste van een bepaalde vrucht
6.	Stroomaanwijzer	Glazen bak voor reptielen
7.	Ontstaat door galvanische, inductieve of cap. koppeling	Karakteriseren
8.	Gebruikt de Interloc. telefoniste	Komt op bij Telefoongesprek
9.	Buitendienst sector	Afgestudeerd aan T.H.
10.	Verzamelaar van electriciteit	Soort roofvogel
11.	Voorkomt dat kern van smoorspoel magn. verzadigd raakt	Serviesgoed
12.	Soort diode	Vindt u op de kaptafel
13.	Gever met grote energie	Schildersartikel
14.	Kleiner dan houdstroom	Neef
15.	Gereedschap	Onderdeel van handm. telf.
16.	Gereedschap	Volksvoedsel
17.	Gereedschap	Uitrusting met werktuigen

Lettergrepen waaruit de eerste woorden van 11 letters zijn samengesteld:

aan; aars; af; am; boor; bout; cen; de; den; deer; di; du; draad; dienst; gre; ge; in; in; kel; ker; ken; kracht; kring; la; la; lucht; lijn; luid; me; mo; ne; o; ode; pe; re; rend; scha; struc; spre; spre; spleet; sa; stroom; sol; schroef; schaar; te; ter; tor; tie; teur; ver; ver; val; vraag; wi.

Lettergrepen waaruit de tweede woorden van 9 letters zijn samengesteld:

ar; aan; ap; aard; cum; darm; de; del; deur; eu; eet; en; en; eur; fles; ge; ge; ger; in; ker; ken; lais; la; lig; lijn; merk; ni; ni; oom; oor; o; ou; pe; pit; pel; ro; re; ren; rium; ra; se; sen; schaal; spuit; schelp; tien; ter; to; til; valk; verf; zeg.

1									1		*						
2									2								
3									3	*							
4									4		*						
5									5	*							
6									6		*						
7									7	*							
8									8		*						
9									9		*						
10									10	*							
11									11								
12									12	*							
13									13								
14									14	*							
15									15	*							
16									16		*						
17									17	*							

Van de redactie

Over de inning van de abonnementsgelden voor het Studieblad PTT ontvingen wij van DFAB-LA (Loonadministratie) bericht.

Op de specificatie van „loon en emolumenten" dat elk personeelslid ontvangt als er zich wijzigingen voordoen, komt voor abonnee's die het abonnement via het salaris laten inhouden een geringe wijziging.

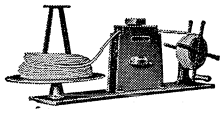
Het abonnementsgeld dat vermeldt staat onder de kolom „verenigingen" verhuist naar de kolom „vakbonden".

Niet altijd staat in het vakje „verenigingen" 100 (lees *f* 1,00), want men kan nog lid zijn van andere verenigingen. Evenzo voor het vakje „vakbonden"; het daarin vermelde bedrag kan groter dan 100 zijn, immers men kan lid van een vakbond zijn.

Voor u verandert er in feite weinig.

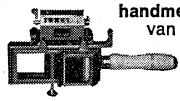
Vorenstaande regeling gaat in op 1 april 1975.

Abonnee's die nog geen gebruik maken van deze door het bedrijf welwillend toegestane faciliteit kunnen dit aan ons opgeven, waarna wij aan de loonadministratie verzoeken dit te willen regelen.

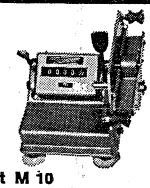


overwikkelapparaat D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ø

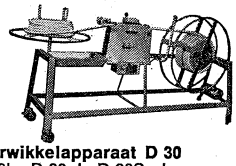
handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ø



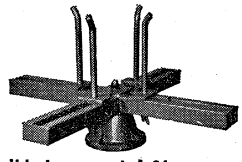
handmeetapparaat
van 5—50 mm ø



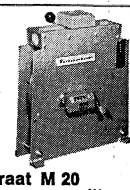
meetapparaat M 10
van 11—10 mm ø, te ijken



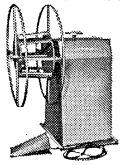
overwikkelapparaat D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ø



afwikkelapparaat A 61
820 mm ø, 300 kg

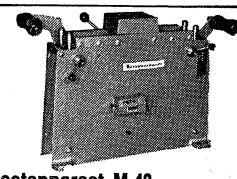


meetapparaat M 20
van 1—20 mm ø, te ijken

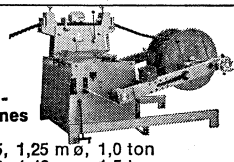


ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ø, 250 kg

VERNIEUWD PROGRAMMA KABEL-MAGAZIJN-APPARATUUR

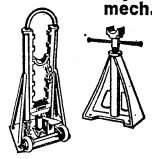


meetapparaat M 40
van 3—40 mm ø, te ijken

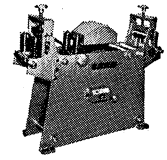


over-wikkel-machines

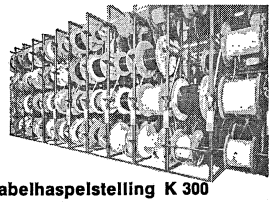
TR 125, 1,25 m ø, 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ø, 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ø, 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ø, 2,5 ton



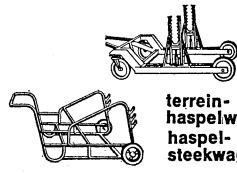
hydr. vijzels
mech. vijzels



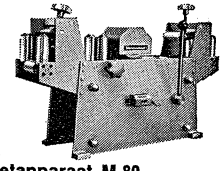
meetapparaat M 60
van 10—60 mm ø, te ijken



kabelhaspelstelling K 300



terrein-haspelwagens
haspel-steekwagens



meetapparaat M 80
van 30—80 mm ø, te ijken

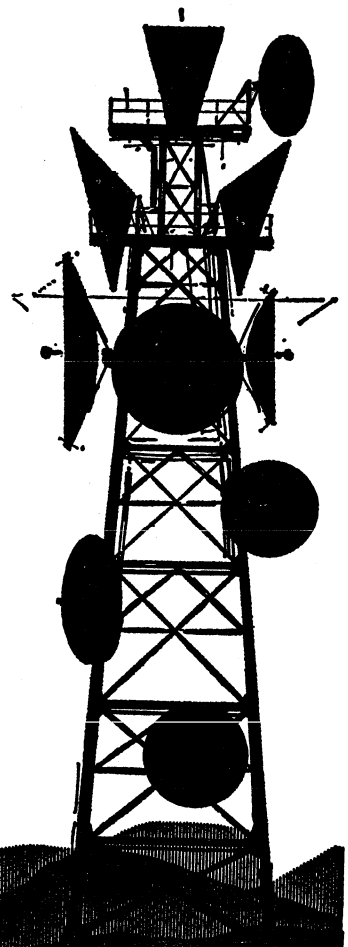
KOMPLETE KABELMAGAZIJN-INRICHTINGEN

Voor: Sneller en nauwkeuriger kabeloverwikkelen en afmeten met minder mankracht —
Optimaal benutten van het vloeroppervlak door gebruik van moderne haspelstellingen
Vraagt uitgebreide dokumentatie.

AKAPP

AGENTURA KABELAPPARATUUR BV
STATIONSLAAN 10 ZEIST
TEL. 03404 - 10244 (8 l.) Telex 47136

Straalzender apparatuur



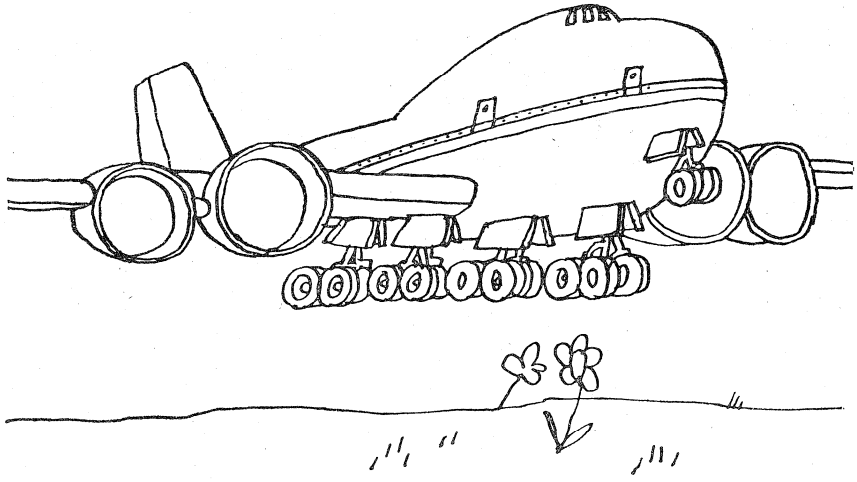
voor telefonie
radio/televisie
afstandsbediening
afstandsmeting
afstandscontrole
en alle andere
toepassingen.

Complete systemen
voor straalzenders
in alle capaciteiten.

GTE ATEA

Atea N.V., Groot Hertoginnelaan 8, 's Gravenhage
Telefoon (070) 656903*, Telex 31454

Philips radiocommunicatie



En het vliegtuig heeft "many happy landings"

Er komt veel vernuft voor kijken om een moderne 20 tons Jumbojet veilig de landingsstrip te laten bereiken. Het Philips systeem voor landing op instrumenten PHL 7404 voldoet aan de allerhoogste internationale eisen. Logisch, veiligheid heeft voorop gestaan. Zo zelfs dat men eigenlijk van systemen moet praten.
Philips PHL 7404 is een dubbel systeem. Mocht ooit een van de taken uitvallen, dan neemt een ander alle handelingen automatisch over.
Philips telecommunicatie: een wondere wereld van verbindingen en contacten die mensen dichter tot elkaar brengt.
En daar is niets te veel mee gezegd.

Philips' Telecommunicatie Industrie BV
Postbus 32 - Hilversum

PHILIPS

Telecommunicatie

PHILIPS

76 D

SIEMENS

Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.
Meet- en regeltechniek.
Procesautomatisering.
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).
Informatieverwerking en datatransmissie.
Elektronische componenten.
Elektro-medische apparatuur.
Radio, TV en huishoud-apparatuur.
Antenne- en kabeltelevisie-systemen.
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

siemens

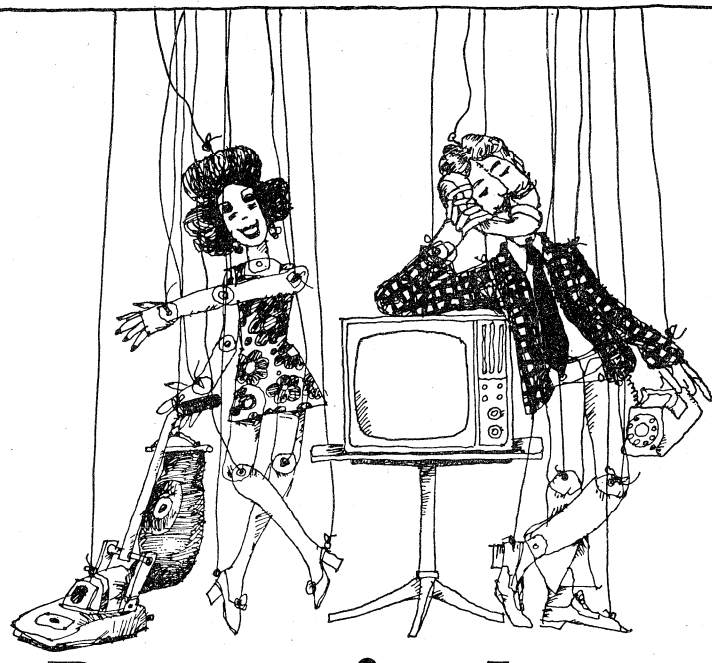
know how in elektrotechniek

PTT Studieblad

DOOR EN VOOR
'TECHNISCH PERSONEEL

Nr 4 30e jaargang

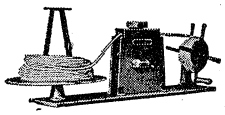
april 1975



Bewegingloos - zonder kabels.

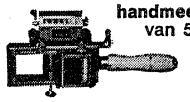
NKF maakt kabels.
Voor energie-overdracht èn voor telecommunicatie.
Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels voor CATV-systemen toe.

NKF KABEL BV



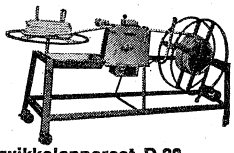
overwikkelapparaat D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ø

handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ø

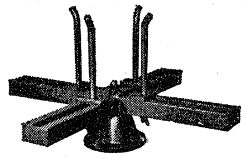


handmeetapparaat
van 5—50 mm ø

meetapparaat M 10
van 11—10 mm ø, te ijken

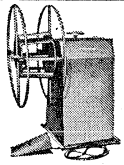


overwikkelapparaat D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ø



afwikkelapparaat A 61
820 mm ø, 300 kg

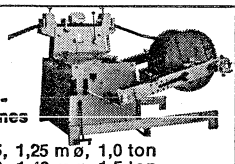
meetapparaat M 20
van 1—20 mm ø, te ijken



ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ø, 250 kg

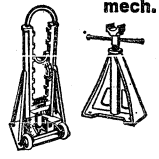
VERNIEUWD PROGRAMMA KABEL-MAGAZIJN-APPARATUUR

meetapparaat M 40
van 3—40 mm ø, te ijken

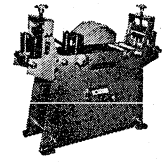


over-wikkel-machines

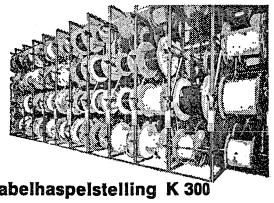
TR 125, 1,25 m ø, 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ø, 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ø, 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ø, 2,5 ton



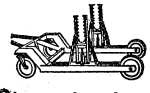
hydr. vijzels
mech. vijzels



meetapparaat M 60
van 10—60 mm ø, te ijken

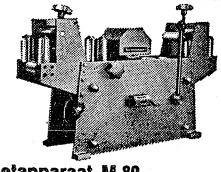


kabelhaspelstelling K 300



terrein-haspelwagens

haspel-steekwagens



meetapparaat M 80
van 30—80 mm ø, te ijken

KOMPLETE KABELMAGAZIJN-INRICHTINGEN

Voor: Sneller en nauwkeuriger kabeloverwikkelen en afmeten met minder mankracht —
Optimaal benutten van het vloeroppervlak door gebruik van moderne haspelstellingen
Vraagt uitgebreide dokumentatie.

AKAPP

AGENTURA KABELAPPARATUUR BV
STATIONSLAAN 10 ZEIST
TEL. 03404 - 10244 (8 l.) Telex 47136

Pope

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

Uitgave:	De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.
Redactie:	Hoofdredacteur: B. Kieboom. Redacteuren: J. P. Leeman, D. v. d. Mark, P. J. Boomgaard. Secretaris: L. Neijenhuis.
Redactie-adres:	**Hoevenbos 140, Zoetermeer, telefoon 079-211288**
Administratie:	Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.
Abonnement:	F 12.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 24.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.
Correspondentie:	Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag. Alle correspondentie, de inhoud van dit blad betreffende, uitsluitend Hoevenbos 140, Zoetermeer.

In dit nummer vindt U:

		Blz.
B. Kieboom	Logaritmen	98
P. J. Boomgaard	Telefoonaapassingen ten behoeve van lichamelijk gehandicapten	105
—	Welke educatieve voorzieningen kunnen worden verwacht?	116
—	Uitbreiding examens primair leerlingwezen	118
—	Toelatings voorwaarde V.E.V.-examens	118
—	TCM-oefenvragen	119
D. v. d. Mark	Integrated circuit	120
B. Kieboom	Technische berichten	125

APRIL 1975

Logaritmen

Dit artikel is overgenomen uit een eerder uitgegeven handleiding voor de opleiding van telecommunicatiemonteurs, hetwelk is samengesteld door B. Kieboom uit gegevens en materiaal van de Centrale Afdeling Transmissie van de PTT.

1. DEFINITIE VAN DE LOGARITME

Bij elke *machtsverheffing* onderscheidt men een *grondtal* en een *exponent*. Bekijken we bijvoorbeeld de macht g^a. Hierin is g het grondtal, terwijl a de exponent voorstelt. Door deze beide grootheden wordt de waarde van de macht volkomen bepaald. De waarde van g^a is immers te berekenen, zodra we de grootte van g en a kennen (b.v. $g^a = b$).

Omgekeerd kunnen we het grondtal (g) vinden door *worteltrekking*, indien de waarde van de macht (b) en de grootte van de exponent (a) gegeven zijn. Indien namelijk $g^a = b$ is, zal $g = \sqrt[a]{b}$ zijn.

Een derde mogelijkheid is, dat alleen bekend zijn het grondtal g en de waarde b van een zekere (b.v. de a^{de}) macht van dit grondtal. Van de uitdrukking $g^a = b$ kennen we dus alleen g en b. Om nu de 3e grootheid de exponent a, te berekenen, voeren we het begrip *logaritme* in.

Men noemt namelijk a de logaritme van het getal b, terwijl het getal g het grondtal van het logaritmenstelsel voorstelt.

Dit wordt als volgt geschreven:

$$a = {}^{g}\log b.$$

Dit betekent dus, dat men het grondtal g van het logaritmenstelsel tot de macht a moet verheffen om het getal b te verkrijgen ($g^a = b$). Een en ander is misschien het beste duidelijk te maken aan de hand van enige getallenvoorbeeldjes.

${}^{3}\log 27 = 3$	Immers: $3^3 = 27$.
${}^{4}\log 64 = 3$	Immers: $4^3 = 64$.
${}^{3}\log \frac{1}{81} = -4$	Immers: $3^{-4} = \frac{1}{3^4} = \frac{1}{81}$.

${}^{p}\log q = q$. Dat dit waar is, blijkt onmiddellijk, wanneer we $^{p}\log q = c$ stellen.

Uit de definitie van de logaritme volgt, dat $p^c = q$. Dus ${}^{p}\log q = q$.

ALS GRONDTAL VAN EEN LOGARITMENSTELSEL NEEMT MEN STEEDS EEN POSITIEF GETAL, DAT GROTER IS DAN 1.

Verder kunnen we echter elk willekeurig getal (mits positief en > 1) als grondtal nemen van een logaritmenstelsel, zodat er feitelijk oneindig veel van de stelsels mogelijk zijn. In de praktijk wordt echter steeds slechts van 2 logaritmenstelsels gebruik gemaakt, namelijk:

1. het Briggse logaritmenstelsel met als grondtal 10,
2. het natuurlijke of Neperiaanse logaritmenstelsel met als grondtal e = 2,7182818 *).

In de elektrotechniek wordt als regel niet de letter e gebruikt, daar deze meestal een spanning aangeeft, doch wordt de letter ε toegepast. In deze handleiding zal dit echter om redenen van praktische aard niet gebeuren, maar zullen we de letter „e" blijven gebruiken.

Normaal schrijft men het grondtal van het logaritmenstelsel niet bij de uitdrukkingen. Daar men toch slechts met 2 stelsels te maken heeft, kunnen deze namelijk gemakkelijk als volgt onderscheiden worden:

Voor de logaritmen van het Briggse stelsel schrijft men „log", terwijl de logaritmen van het natuurlijke stelsel aangeduid worden met „ln".
Dus $^{10}\log = \log$ en $^{e}\log = \ln$.

Bij gebruikmaking van logaritmenstelsels met andere getallen wordt wèl het grondtal genoemd. Dus *bijvoorbeeld* $^{7}\log 343 = 3$.

2. BELANGRIJKE EIGENSCHAPPEN VAN LOGARITMEN

We zullen thans enige belangrijke eigenschappen van logaritmen afleiden.

2.1. *Logaritme van 1*

Uit de algebra is bekend, dat een getal, tot de macht 0 verheven, de waarde 1 oplevert, dat wil zeggen, $g^0 = 1$, met andere woorden $^{g}\log 1 = 0$.

Dit laatste geldt altijd, onafhankelijk van de waarde van g, dat wil zeggen *in alle logaritmenstelsels is log 1 = 0.*

2.2. *Logaritme van een produkt, dus* $^{g}\log ab$

We veronderstellen nu:

$^{g}\log a = m$ en $^{g}\log b = n$.

Dus $g^m = a$ en $g^n = b$.

Vervolgens vermenigvuldigen we deze laatste uitdrukkingen:

$g^m \times g^n = g^{m+n} = ab$.

Verder nemen we aan, dat $^{g}\log ab = p$ is. Dit betekent dus, da $g^p = ab$.

Maar we hebben juist afgeleid, dat g^{m+n} eveneens = ab is.

Dus moet $m + n = p$ zijn.

Verder was $p = {}^{g}\log ab$
$m = {}^{g}\log a$
$n = {}^{g}\log b$

Dus $^{g}\log ab = {}^{g}\log a + {}^{g}\log b$.

Dus: *De logaritme van een produkt is gelijk aan de som van de logaritmen van de logaritme van de afzonderlijke factoren.*

---

*) Deze e wordt bepaald door de volgende uitdrukking:
$e = \underset{m \infty}{\overset{\text{Limiet}}{\rightarrow}} \left(1 + \frac{1}{m}\right)^m$. De betekenis van deze schrijfwijze is deze, dat e gelijk is aan de limietwaarde, waartoe $\left(1 + \frac{1}{m}\right)^m$ nadert, indien m nadert tot ∞.

2.3. *Logaritme van een quotiënt of* $^{g}\log \frac{a}{b}$

We veronderstellen wederom:

$^{g}\log a = m$, dus $g^m = a$;

$^{g}\log b = n$, dus $g^n = b$.

Deze beide uitdrukkingen worden op elkander gedeeld:

$$\frac{g^m}{g^n} = g^{m-n} = \frac{a}{b}$$

Vervolgens veronderstellen we, dat $^{g}\log \frac{a}{b} = q$. Dit betekent, dat $g^q = \frac{a}{b}$. Daar we zo juist afgeleid hebben, dat g^{m-n} eveneens $= \frac{a}{b}$ is, zal $g^q = g^{m-n}$ zijn.

Dat wil zeggen $q = m - n$.

Dus: $^{g}\log \frac{a}{b} = {}^{g}\log a - {}^{g}\log b$.

Dus: *de logaritme van een quotiënt is gelijk aan het verschil van de logaritme van de afzonderlijke faktoren.*

2.4. *Logaritme van een macht, of wel* $^{g}\log a^q$

Hierbij gaan we weer uit van de gelijkheid $^{g}\log a = m$. Dit betekent dus, dat $g^m = a$ is. Beide leden van deze laatste vergelijking verheffen we vervolgens tot de macht q.

Dus $(g^m)^q = a^q$.

of $g^{m \times q} = a^q$.

We veronderstellen nu, dat $^{g}\log a^q = p$ is.

Dan is dus $g^p = a^q$. Verder was $a^q = g^{m \times q}$.

Hieruit volgt: $p = m \times q$.

Dus $^{g}\log a^q = q \times m = q\,{}^{g}\log a$.

Hieruit blijkt dus:

De logaritme van de q^e macht van een getal is gelijk aan q maal de logaritme van dit getal.

2.5. *Logaritme van een wortelvorm:* $^{g}\log \sqrt[q]{a}$

We gaan hiertoe weer uit van de gelijkheid $^{g}\log a = m$. Dus $g^m = a$.

Uit beide leden trekken we de q^e machtswortel.

Dus $\sqrt[q]{g^m} = g^{\frac{m}{q}} = \sqrt[q]{a} = a$.

Vervolgens noemen we $^{g}\log \sqrt[q]{a} = p$.

Dit betekent dus $g^p = \sqrt[q]{a}$.

Vergelijken we dit met de juist afgeleide gelijkheid: $g^{\frac{m}{q}} = \sqrt[q]{a}$, dan zien we, dat $g^p = g^{\frac{m}{q}}$ moet zijn.

Dat wil zeggen $p = \frac{m}{q}$.

Hierin substitueren we $^{g}\log a = m$ en $^{g}\log \sqrt[q]{a} = p$.

Dan vinden we:

$$^{g}\log \sqrt[q]{a} = \frac{1}{q} \, ^{g}\log a.$$

Dus: *de logaritme van de q^e machtswortel uit een getal is gelijk aan $\frac{1}{q}$ maal de logaritme van dat getal.*

2.6. *Logaritme van het omgekeerde van een getal: $\log \frac{1}{a}$*

De logaritme van het omgekeerde van een getal (d.i. de reciproke waarde van het getal) is op zeer eenvoudige wijze af te leiden van de logaritme van een quotiënt. Immers: de breuk $\frac{1}{a}$ heeft een teller 1 en een noemer a.

$\log \frac{1}{a}$ is dus $= \log 1 - \log a$.

We hebben reeds gezien, dat $\log 1 = 0$ is.

Dus $\log \frac{1}{a} = -\log a$.

Dus: *de logaritme van het omgekeerde van een getal is gelijk aan minus de logaritme van dit getal.*

2.7. *Logaritme van een negatief getal.*

Voor het grondtal van een logaritmenstelsel wordt steeds een positief getal genomen, waarvan de waarde groter is dan 1.

Het is duidelijk, dat een positief getal, tot welke het ook verheven wordt, nooit een negatief resultaat kan opleveren.

Dat wil zeggen *negatieve getallen hebben geen logaritmen.*

2.8. *Logaritme van een positief getal, dat kleiner is dan 1*

Getallen, welke kleiner zijn dan 1 kunnen steeds geschreven worden in de vorm van een breuk, waarvan de noemer groter is dan de teller. De logaritmen van een dergelijk getal wordt gevonden als het verschil van de logaritmen van de teller en de noemer. En daar de noemer groter is dan de teller zal het resultaat van deze aftrekking zijn, dat een negatief getal overblijft.

Dus: *de logaritme van een getal, dat kleiner is dan 1, is steeds negatief.*

3. GEBRUIK VAN LOGARITMENTAFELS

a. *Logaritmentafel van het Briggse stelsel*

Bij het werken van logaritmen maakt men gebruik van logaritmentafels.

Deze kunnen op tweeërlei wijze benut worden:

1. om de logaritme van een gegeven getal op te zoeken;
2. om het getal te vinden, waarvan de logaritme een gegeven waarde bezit.

Om een indruk te verkrijgen van de inrichting van logaritmentafels kunnen we het beste een logaritmentafel bekijken van het Briggse stelsel (zie bijlage 1).

Het grondtal van dit stelsel is dus = 10.

Daar $10^0 = 1$; $10^1 = 10$; $10^2 = 100$; $10^3 = 1000$ enz. is, is dus log 1 = 0; log 10 = 1; log 100 = 2; log 1000 = 3 enz.

De logaritmen van tussen 1 en 10 gelegen getallen liggen dus tussen 0 en 1.

Die van getallen tussen 10 en 100 liggen tussen 1 en 2, terwijl die van getallen tussen 100 en 1000 tussen 2 en 3 gelegen zijn. De logaritmen van de getallen 10-99 liggen dus tussen 1,0 en 2,0. De juiste waarde wordt gegeven door cijfers achter de komma, welke de *mantisse* genoemd worden. Het getal vóór de komma is de *index* of *wijzer*. De wijzer kan dus onmiddellijk opgeschreven worden, daar deze steeds 1 minder is dan het aantal cijfers voor de komma van het getal, waarvan de logaritme opgezocht moet worden.

Omdat de wijzer toch steeds onmiddellijk uit het hoofd te bepalen is, worden alleen de mantissen in de tafels opgenomen. Als regel worden de mantissen gegeven van getallen van 4 cijfers. Deze kunnen we dus onmiddellijk aflezen. De mantissen zelf worden aangegeven als getallen, welke uit 4 of 5 cijfers bestaan (z.g. logaritmentafels in 4 of 5 decimalen).

Bijvoorbeeld log 2357,0.

De wijzer is 3 (het aantal cijfers vóór de komma is immers 4, dus de wijzer is 4 – 1 = 3).

Als mantisse vinden we 37236.

Dus log 2357 = 3,37236.

Andere voorbeelden:

log 23570 = 4,37236
log 235,7 = 2,37236
log 23,57 = 1,37236
log 2,357 = 0,37236

Daar de mantissen hier in getallen van 5 cijfers aangegeven zijn in de logaritmentafel, vinden we de *logaritmen* in 5 decimalen nauwkeurig.

We weten, dat $10^{-1} = 0{,}1$; $10^{-2} = 0{,}01$; $10^{-3} = 0{,}001$ enz.

Dus log 0,1 = –1
log 0,01 = –2
log 0,001 = –3 enz.

Hieruit blijkt dus:

De logaritmen van getallen tussen 1 en 0,1 liggen tussen 0 en –1
„ „ „ „ „ 0,1 „ 0,01 „ „ –1 „ –2
„ „ „ „ „ 0,01 „ 0,001 „ „ –2 „ –3
enz.

De logaritmen van getallen, welke kleiner zijn dan 1, worden steeds als een verschil geschreven.

Bijvoorbeeld log 0,3 = log 3 – log 10 = 0,47712 – 1
log 0,03 = log 3 – log 100 = 0,47712 – 2
log 0,003 = log 3 – log 1000 = 0,47712 – 3
log 0,04715 = log 4,715 – log 100 = 0,67348 – 2
log 0,0002357 = log 2,357 – log 10000 = 0,37236 – 4

De getallen, waarmede de mantissen verminderd moeten worden, zijn dus gelijk aan het aantal nullen, dat vóór het bewuste getal staat. De logaritmen van getallen, welke kleiner zijn dan 1, worden dus *nooit* als een negatief getal geschreven, doch steeds als het verschil van 2 positieve getallen.

b. *Interpoleren*

In het vorenstaande hebben we ons bepaald tot voorbeelden, waarbij de mantise in de logaritmentafel stond, dus tot getallen van 4 cijfers. Voor getallen met 5 cijfers moeten we echter ook voor het laatste cijfer nog iets in rekening brengen.

Hoe dit gebeurt, is het beste duidelijk te maken aan de hand van een voorbeeld.

Bijvoorbeeld gevraagd wordt log 1,6543.

We zoeken nu op log 1,6540 = 0,21854.

Vervolgens kijken we naar log 1,6550 = 0,21880.

Het verschil tussen log 1,6550 en log 1,6540 is dus 0,21880 – 0,21854 = 0,0026.

Wanneer het getal, waarvan de logaritme bepaald moet worden, aangroeit van 1,6540 tot 1,6550 groeit de logaritme aan van 0,21854 tot 0,21880, dat wil zeggen met een bedrag van 0,00026. Hieruit volgt:

als het getal aangroeit van 1,6540 tot 1,6543 zal de log van 1,6543 een bepaald bedrag, nl. 0,3 × 0,00026 = 0,00008 groter zijn dan de log van 1,6540.

Dat wil zeggen log 1,6543 = 0,21854 + 0,00008 = *0,21862.*

Deze bewerking heet *interpoleren.*

Voorbeelden

log 429,35 = 2,63281.
log 7,8578 = 0,89530.
log 0,0034567 = 0,53866 – 3.

In het vorenstaand hebben we ons bepaald tot het opzoeken van logaritmen van bepaalde getallen.

De logaritmentafel wordt echter ook gebruikt voor het terugzoeken van getallen, waarvan de logaritmen gegeven zijn.

Bijvoorbeeld er is bekend, dat log x = 2,63286.

Gevraagd wordt x te bepalen.

Hiertoe gaan we als volgt te werk. De wijzer 2 geeft aan, dat er 3 cijfers voor de komma moeten staan.

De mantisse is 63286. In de logaritmentafel vinden we hierbij het getal 4294. Er moeten 3 cijfers voor de komma staan, *dus x = 429,4.*

Niet altijd zal echter de mantise in de tafel staan; we moeten dan door interpolatie het bewuste getal bepalen.

Bijvoorbeeld log x = 1,58459.

De wijzer 1 wijst er op, dat zich 2 cijfers voor de komma bevinden. De mantise 58459 staat niet in de logaritmentafel. De dichtstbijzijnde mantissen zijn 58456 en 58467.

log 38,420 = 1,58456.
log 38,430 = 1,58467.

Het gevraagd getal x zal in verband hiermede gelegen tijn tussen 38,420 en 38,430.

Indien x dus aangroeit met 0,010 neemt de logaritme toe met 0,00011. Bij aangroeiing van het gezochte getal met 0,001, neemt de logaritme toe met $\frac{0{,}00011}{10} = 0{,}000011$.

De logaritme, waarvan we uitgegaan zijn, was 1,58459 en is dus 0,00003 groter dan 1,58456.

Het getal en is dus $\frac{0{,}00003}{0{,}000011} \times 0{,}001 = 0{,}003$ groter dan 38,420.

Dus $\log x = 1{,}58459$.
$x = 38{,}423$

Andere voorbeelden:

$\log x = 0{,}38573 - 2$.
$x = 0{,}024307$.

$\log x = 3{,}47938$.
$x = 3015{,}7$.

4. VOORBEELDEN VAN HET GEBRUIK VAN LOGARITMEN

In dit hoofdstukje zullen enkele vraagstukken behandeld worden, waarin gewerkt wordt met logaritmen.

1. gegeven: $x = a^3b^2$.
   gevraagd: $\log x$
   oplossing: $\log x = \log a^3b^2 = \log a^3 + \log b^2 = 3 \log a + 2 \log b$.

2. gegeven: $x = \sqrt{ab + bc}$
   gevraagd: $\log x$.
   oplossing: $\log x = \log \sqrt{ab + bc} = \frac{1}{2} \log (ab + bc) =$
   $\frac{1}{2} \log b\,(a + c) = \frac{1}{2} \log b + \frac{1}{2} \log (a + c)$.

3. gegeven: $\log x = 3 \log a - 4 \log b$.
   gevraagd: x
   oplossing: $\log x = 3 \log a - 4 \log b = \log a^3 - \log b^4 =$
   $\log \frac{a^3}{b^4}$. Dus $x = \frac{a^3}{b^4}$.

4. gegeven: $\log x = -\{\log a + \frac{1}{4}(3 \log a + \log b)\}$.
   gevraagd: x
   oplossing: $\log x = -\{\log a + \frac{1}{4}(3 \log a + \log b)\} =$
   $-\{\log a + \frac{1}{4}(\log a^3 + \log b)\} = -\{\log a + \frac{1}{4} \log a^3b\} =$
   $-\{\log a + \log \sqrt[4]{a^3b}\} = -\{\log a \sqrt[4]{a^3b}\} =$
   $\log \frac{1}{a \sqrt[4]{a^3b}}$.
   $x = \frac{1}{\sqrt[4]{a^3b}} = \frac{\sqrt[4]{ab^3}}{a^2b}$.

5. Ook is het gemakkelijk 20 x de Briggse logaritme van enkele getallen uit het hoofd te kennen, namelijk:

$20 \log \sqrt{2} = 3$ dB.	$10 \log 20 = 26$ dB.
$20 \log 2 = 6$ dB.	$20 \log 100 = 40$ dB.
$20 \log 3 = 9{,}5$ dB.	$20 \log 1000 = 60$ dB.
$20 \log 10 = 20$ dB.	

Ook deze waarden zijn afgerond.

Telefoonaanpassingen ten behoeve van lichamelijk gehandicapten

P. J. BOOMGAARD

Aanpassingen en hulpmiddelen welke lichamelijk gehandicapten letterlijk en figuurlijk armslag bieden, staan meer dan ooit in de belangstelling.

In een eerder, onder dezelfde titel verschenen, artikel in Studieblad PTT, jaargang 26, 1971, blz. 190 e.v. werd een uiteenzetting gegeven over specifieke aanpassingen aan telefoontoestellen van gehandicapten.

In het navolgende wordt daarop voortgegaan. Zoals de lezer zal zien is ook hier de normaal te verwachten ontwikkelingsgang niet uitgebleven. Hier en daar zal ook op interessante ontwikkelingen worden gewezen welke niet speciaal op het terrein van de telefonie liggen.

Meer in het bijzonder echter zal de aandacht worden gevestigd op middelen met behulp waarvan menig gehandicapte abonnee zijn telefoonverbindingen zelfstandig tot stand zal kunnen brengen. Een nieuw type druktoetskiesinrichting komt ter sprake.

Kenmerken

Wellicht ten overvloede wordt hier in alle duidelijkheid gesteld dat het niet op onze weg ligt de kenmerken van bepaalde handicaps en hun oorzaken te kennen resp. aan te geven. Als dienstverlenende instantie gaat men bij PTT slechts uit van de *wensen* van de gehandicapte telefoonabonnee. Hoe aan die wensen tegemoet kan worden gekomen hangt, naast alle aanwezige inventiviteit van zijn omgeving, voornamelijk af van de mogelijkheden van de abonnee zelf. En dan wordt hier niet gedoeld of financiële mogelijkheden, hoewel, het moet gezegd, deze factor dikwijls een belangrijke rol speelt bij het bepalen van het uiteindelijke resultaat.

In dit verband wordt opgemerkt dat bijvoorbeeld het ontbreken van ledematen nog niet behoeft te leiden tot het verstoken zijn van telefonische contacten.

Het is dan ook gewenst om soepel te reageren op ongewone verzoeken om speciale schakelingen en niet voor de hand liggende opstellingen van telefoontoestellen. De ervaring heeft geleerd dat de dienstkringen in de verschillende telefoondistricten zich volledig plegen in te zetten teneinde het beoogde doel te bereiken.

Eenvoudige middelen

In het eerder genoemde artikel werd reeds geschetst hoe men vaak, zonder de hulp van PTT, tot de gewenste aanpassing kan komen. Een eenvoudig voorbeeld vindt men in de dikwijls ondervonden moeilijkheid van het optillen van de telefoonhoorn.

Wanneer de telefoonbel rinkelt kan de abonnee zich wellicht naar het telefoontoestel begeven (eventueel mobiel) maar de kracht om de hoorn naar het oor te brengen kan hij bijvoorbeeld niet aanwenden ofwel... de ledematen ontbreken.

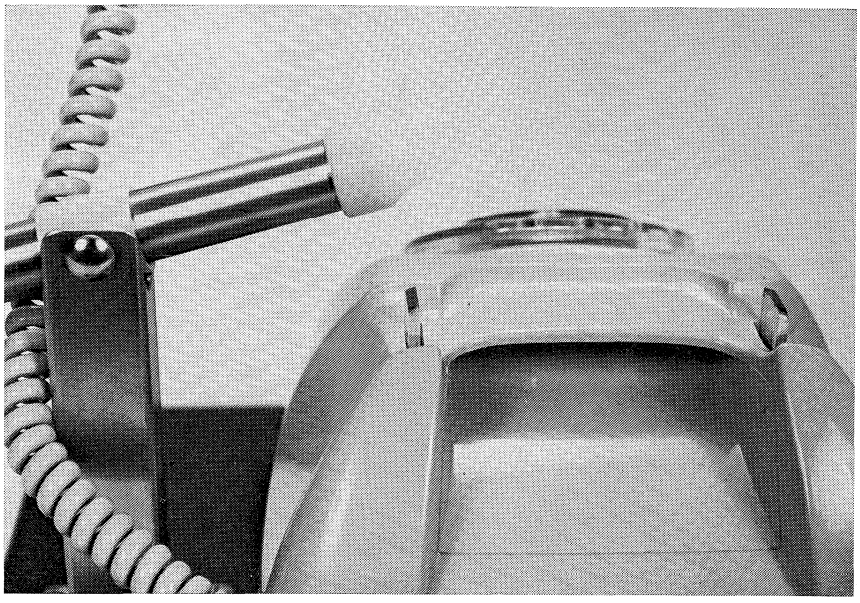
Figuur 1

TELEFONEREN MET DE HANDEN VRIJ

De stang waaraan de telefoonhoorn is bevestigd steekt schuin naar voren; het gewicht van het telefoontoestel, dat op de bodemplaat drukt, voorkomt omvallen.

De hoorn is in een nylon klem geplaatst welke verstelbaar is.

In de rusttoestand staan de haakpennen van het telefoontoestel ingedrukt. Wanneer er een oproep komt drukt de abonnee zijn hoofd tegen de telefoonhoorn waardoor de stang om zijn draaipunt kantelt en de haakpennen vrij komen. Het gesprek kan een aanvang nemen. Zie ook figuur 2. Door het hoofd terug te trekken kantelt de stang in zijn oorspronkelijke positie en wordt de verbinding verbroken.



Figuur 2
Detailopname van het deel dat het haakmechanisme bedient. De beugel is ontwikkeld en uitgevoerd door de afdeling Adaptatie van Het Dorp te Arnhem.

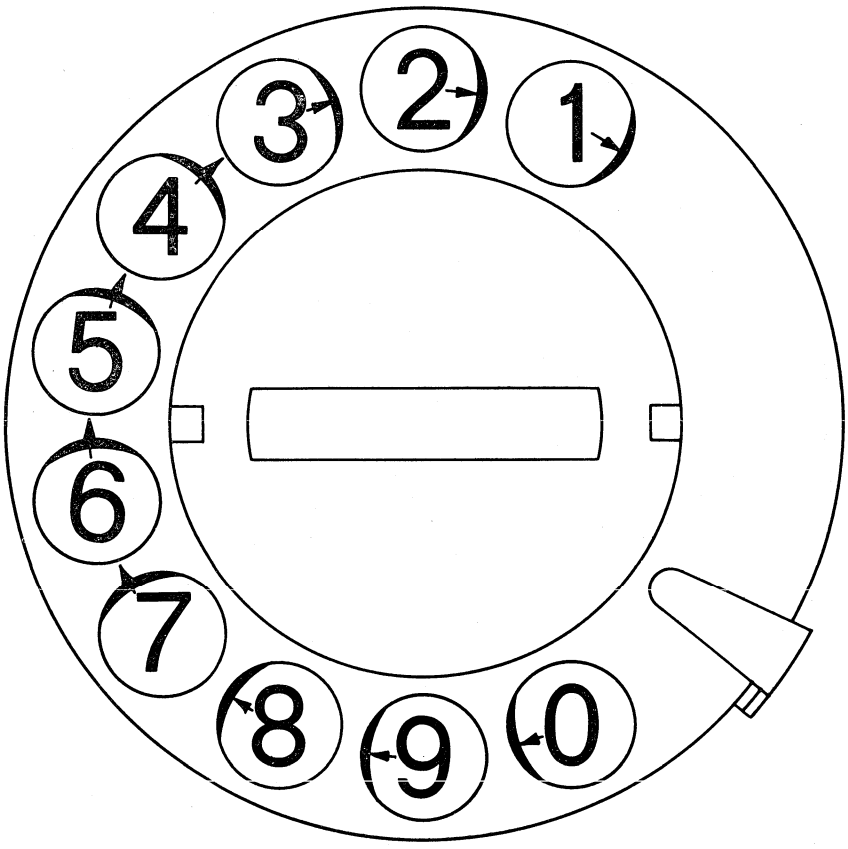
De meest aangewezen oplossing voor die moeilijkheid is bekend. De hoorn kan namelijk aan een beugel worden bevestigd en zodanig worden opgesteld dat deze zich op de juiste hoogte bevindt om een gesprek te kunnen voeren door het hoofd tegen deze telefoonhoorn aan te drukken. Het haakmechanisme van het telefoontoestel kan dan bijvoorbeeld worden bewogen door op een hefboom te drukken. Er zijn ook beugels welke het haakmechanisme automatisch ontkoppelen doordat de beugel kantelt door de druk van het hoofd tegen de hoorn. Een voorbeeld van een dergelijke beugel vindt men afgebeeld in figuur 1 en 2.

Aan deze eenvoudige aanpassing behoeft geen PTT-monteur te pas te komen; die middelen zijn genoeg bekend bij instanties die zich bezighouden met het vervaardigen van — of het bemiddelen bij — aanpassingen t.b.v. gehandicapten.

Moeilijker wordt het wanneer iemand in deze situatie zich met een ander in verbinding wil stellen. De daarvoor benodigde bewegingen aan de kiesschijf zullen hem niet gemakkelijk vallen, zo niet onmogelijk uitvoerbaar blijken.

Een telefoontoestel is weliswaar zodanig ontworpen dat men zittend voor het toestel de kiesschijf gemakkelijk kan bedienen; de krachten en bewegingen die voor het rondraaien van de kiesschijf nodig zijn wendt men onbewust van de moeilijkheden welke die kunnen opleveren aan. Probeert men die bewegingen uit te voeren met een krachteloze hand en een slapgehouden vinger dan ondervindt men iets van die moeilijkheden. Zie fig. 3.

Men ziet vaak, dat het draaien van de cijfers 1 tot en met 3 nog wel kan worden uitgevoerd, maar voor de andere cijfers kan de gevraagde kracht en (of) de draaibeweging niet worden opgebracht.



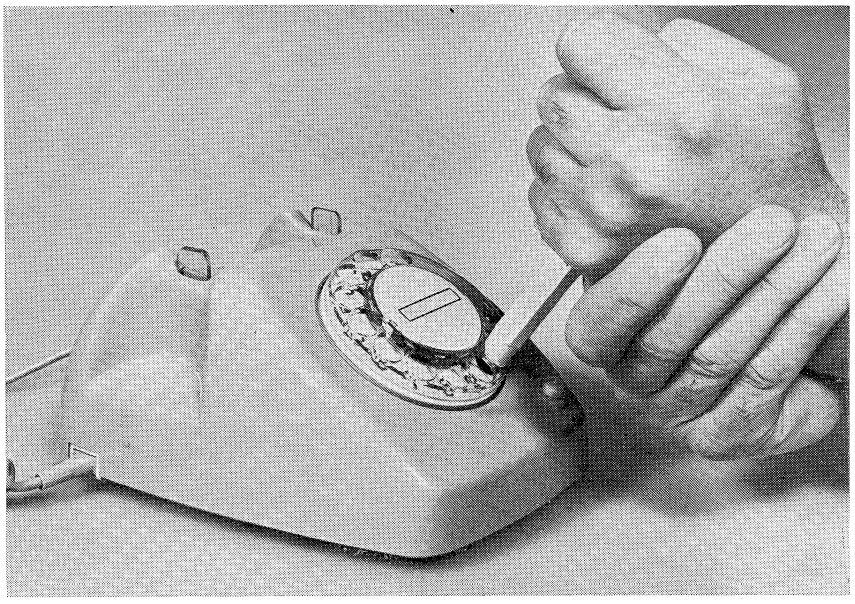
Richting van de aan te wenden krachten bij het draaien aan de kiesschijf:

De cijfers 1 t.e.m. 3 vragen zijwaarts gerichte kracht; daarna werkt de zwaartekracht mee.

De cijfers 4 t.e.m. 7 vragen overwinning van de veerkracht én de zwaartekracht.

De cijfers 8 t.e.m. 0 vragen zijwaarts gerichte kracht, waarna de moeilijke weg omhoog nog volgt.

fig.3



Figuur 4

Met de stift in de volle hand geklemd en de andere hand ter ondersteuning, wil het uitvoeren van de draaibeweging nog weleens slagen. Het is vaak noodzakelijk het toestel extra te beschermen tegen verschuiven. Men kan het toestel tussen twee latjes plaatsen of een speciale kunststof plaat toepassen welke een grote wrijvings-coëfficiënt heeft.

Een eenvoudig hulpmiddel biedt hierbij nog weleens uitkomst. Het hanteren van een staafje kan b.v. het draaien aan de kiesschijf vergemakkelijken. Een dikke viltstifthouder is daarvoor heel geschikt; de stift kan men met beide handen omklemmen of men kan met de ene hand de andere ondersteunen.

Soms leidt een speciale hantering tot een goed resultaat. Zie figuur 4 en 5.

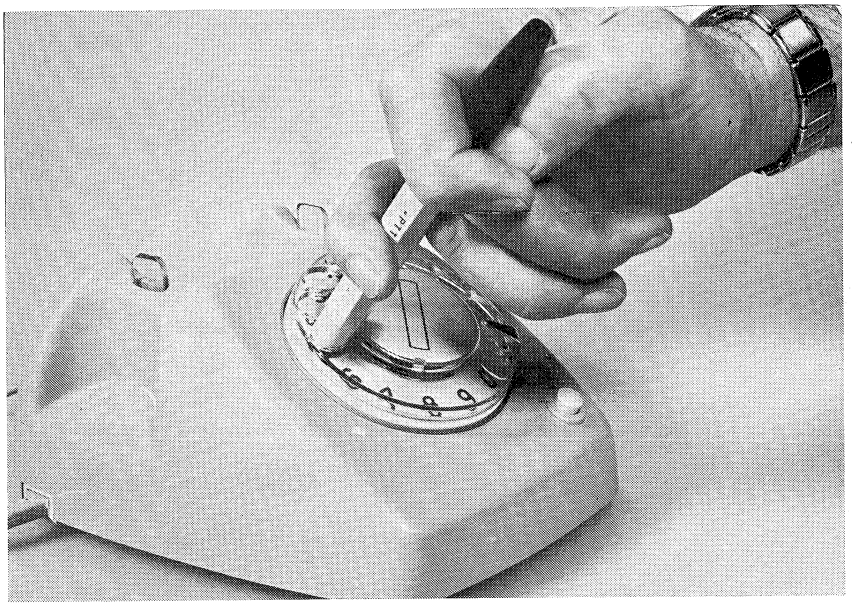
Het is van groot belang de opstelling van het telefoontoestel zorgvuldig te bepalen.

Met een scheve opstelling, een verzonken plaatsing of een zodanige opstelling, dat de kiesschijf horizontaal komt te staan, heeft men vaak veel succes.

Voor de horizontale opstelling is het zogenaamde inbouwtelefoontoestel zeer geschikt. Zie figuur 6. Een dergelijk toestel neemt weinig plaats in; een eigenschap die meestal bijzonder gewaardeerd wordt. Opgemerkt wordt, dat het toestel in elke stand in het horizontale vlak gemonteerd kan worden, bovendien kan de kiesschijf nog afzonderlijk 90 graden gedraaid worden.

Ook het inbouwtoestel vraagt wel enige plaats. De maten van de benodigde opening zijn: 120 x 450 mm; de beschikbare diepte dient 100 mm te zijn. Wanneer de abonnee kans ziet het toestel dicht te naderen en de hand loodrecht boven de kiesschijf te krijgen dan blijkt vaak, dat de ronddraaiende beweging wel gemaakt kan worden. Ook hier kan de dikke viltstifthouder goede diensten bewijzen.

Het inbouwtelefoontoestel is overal in Nederland bij PTT op aanvraag verkrijgbaar. Er zullen zich ongetwijfeld gevallen voordoen, dat ook het opnemen van de telefoonhoorn een probleem vormt. In dat geval kan ook een beugel worden toegepast waarin de telefoonhoorn vast wordt opgesteld. Een dergelijke beugel – wij herhalen het – dient particulier te worden aangeschaft.



Figuur 5

Wanneer men de stift op deze wijze ter hand kan nemen dan wordt de kans van „omzwikken" tijdens het draaien geringer.

Het haakmechanisme is echter niet aangepast aan de bestaande bedieningsapparatuur. Hoewel daar ongetwijfeld iets op te vinden zal zijn, kan in- en uitschakelen van het telefoontoestel ook plaatsvinden met behulp van een licht beweegbare schakelaar met wisselcontact.

Voor deze schakelaar dient de abonnee zelf te zorgen; indien daarvoor een degelijk uitgevoerd type wordt gekozen, dan zal PTT die schakelaar met alle welwillendheid in de telefooninstallatie opnemen.

Men zal toegeven, dat vorengenoemde voorzieningen niet tot de kostbaarste behoren. Deze „huis-, tuin- en keukenoplossingen" doen wat simpel aan. Ze zijn dat eigenlijk ook wel, maar ze hebben de voordelen van eenvoudige uitvoerbaarheid en lage kosten. Die voordelen spreken de gehandicapte, die veel apparatuur met hoge kostprijs en grote omvang om zich heen moet verzamelen, meestal wel aan.

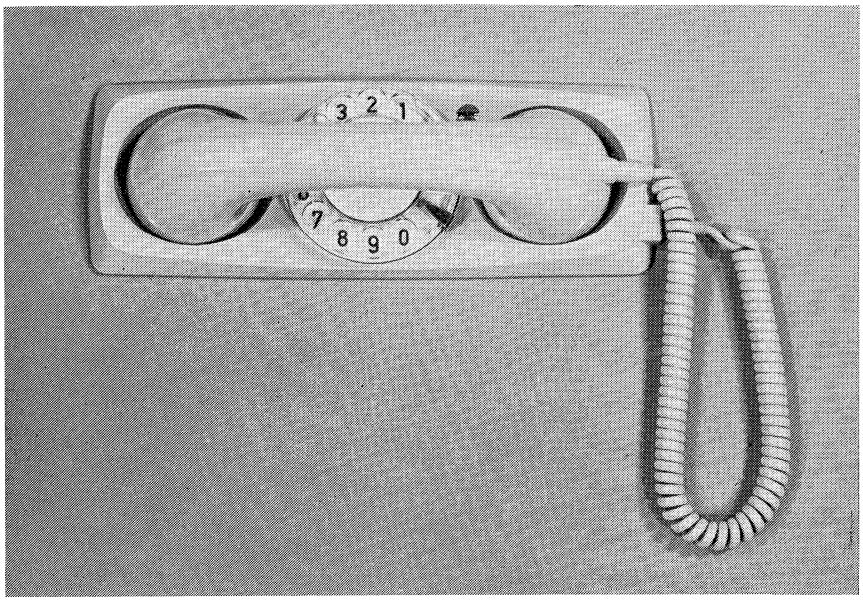
Bijzondere opstelling luidsprekende telefoon

Een andere bijna als vanzelfsprekend naar voren komende mogelijkheid is de toepassing van een „hands free" toestel: de luidsprekende telefoon. Een dergelijk toestel kan men met de handen vrij vanaf enige afstand beluisteren en toespreken. Het toestel kent zijn beperkingen voor wat betreft:

- het mede aanhoren van het gesprek door derden;
- eisen ten aanzien van de akoestiek.

Het heeft de belangrijke eigenschap, dat men geen voorwerp behoeft te hanteren om te kunnen spreken. Men luistert en spreekt als het ware in de ruimte.

Voor bijzonderheden over dit toestel wordt verwezen naar een eerder verschenen artikel „De luidsprekende telefoon" in Studieblad PTT, jaargang 29, 1974, blz. 175 e.v.



Figuur 6

Het inbouwtelefoontoestel neemt in een tafelblad weinig plaats in beslag. De inbouw kan ook 90 graden gedraaid worden uitgevoerd en is zelfs mogelijk onder elke gewenste hoek.
De kiesschijf kan afzonderlijk 90 graden gedraaid worden.

Uiteraard kan een luidsprekend toestel ook zodanig worden opgesteld, dat de kiesschijf horizontaal komt te staan. Het is ter wille van de bereikbaarheid, dan wel gewenst het toestel lager dan gewoonlijk te monteren of op te stellen. Dit kan b.v. op een schap naast een tafel zodat de gebruiker zich, eventueel in zijn rolstoel, naast het toestel kan opstellen ten einde de kiesschijf van bovenaf te kunnen bedienen. Na het tot stand komen van de verbinding kan hij zich, al sprekende of luisterende, over een klein gebied verplaatsen. Het is wel gewenst, dat het toestel zich binnen een bereik van ca. 1 m bevindt.

Figuur 7 geeft een vrij primitieve wijze van opstelling te zien, welke overigens ten doel heeft aan te tonen, dat dit toestel onder deze hoek geplaatst even goed functioneert als in zuiver horizontale stand. Met deze opstellingen kan derhalve naar hartelust geëxperimenteerd worden. Voorkomen dient echter te worden, dat het toestel de kans maakt om te vallen.

Wie geen ledematen ter beschikking heeft maar wel in het bezit is van een sterk gebit, kan het ook eens proberen op de wijze waarop de meneer op figuur 8 het klaarspeelt. Zowel het indrukken van de toetsen als het draaien aan de kiesschijf gebeurt hier met behulp van een zogenaamde mondstok. Die mondstok is een stift welke voorzien is van een plaat, die precies in het gebit past. De tandarts moet hier dus wel even aan meewerken, hetgeen in dit geval dan ook van harte geschiedde.

Luidsprekende toestellen moeten – hoe kan het anders – ook in- en uitgeschakeld kunnen worden. In figuur 8 zijn drie toetsen te zien waarmee het toestel bediend wordt. Er kan echter praktisch worden volstaan met het ingedrukt laten van de linkertoets. De in- en uitschakelfunctie wordt dan overgenomen door een particuliere schakelaar van goede kwaliteit. De hiervoor geldende eisen werden reeds aangegeven in het vorige hoofdstuk.

Figuur 7

Voorbeeld om aan te geven dat men een luidsprekend toestel onder elke gewenste hoek kan opstellen om een gemakkelijker bediening mogelijk te maken. In deze stand geplaatst verdient het wel aanbeveling om een lage tafel te gebruiken zodat men met de hand rechtstandig boven de kiesschijf kan komen.

Revalidatie

In het voorafgaande hebben wij getracht aan te tonen wat er bereikt kan worden met een minimum aan techniek. Hoewel technische snufjes een rol blijven spelen, is in dit geval de paramedische begeleiding van de grootste betekenis.

Veel ideeën ontstaan in revalidatie- en verzorgingscentra waar fysiotherapeuten, ergotherapeuten, arbeidstherapeuten en inventieve technici in teamverband proberen om samen met de gehandicapten tot de gewenste resultaten te komen.

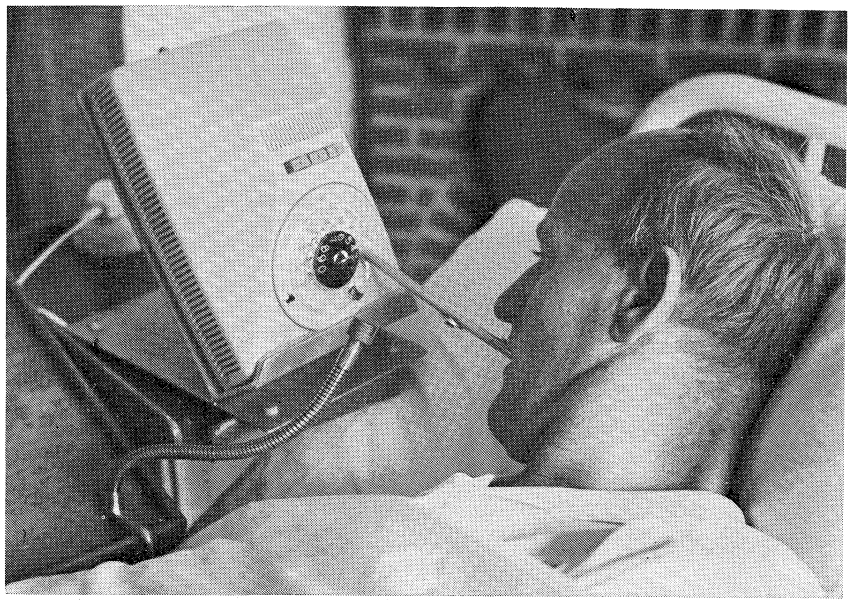
Ruw geschetst heeft de behandeling onderscheidenlijk het volgende ten doel:

Fysiotherapie: Voor oefening van gewrichten en spieren niet alleen ter wille van pijnbestrijding maar vooral om de functie van de ledematen zoveel mogelijk te herwinnen.

Ergotherapie: Voor het uitzoeken van de mogelijkheden van spiergebruik en het bepalen van de te verrichten handelingen en de daarbij behorende aangepaste opstelling van noodzakelijk te bedienen voorwerpen.

Arbeidstherapie: Voor het opdoen van de ondervinding dat ondanks lichamelijke beperking veel nuttig of alleen maar plezierig werk kan worden verricht.

De drie vakdelen vloeien vanzelfsprekend sterk in elkaar over. De functie van de technicus behoeft hier geen nadere toelichting. Hij zal immers steeds te hulp worden geroepen om de noodzakelijke aanpassingen te verzorgen. De technische dienst houdt zich uiteraard ook bezig met het ontwikkelen van apparatuur die bepaalde, ongedachte mogelijkheden aan de gebruiker kan bieden.



Figuur 8

Het draaien aan een kiesschijf met behulp van een mondstift. De opstelling van het toestel is hier wel zeer belangrijk en werd in dit geval dan ook zorgvuldig bepaald. De stift is voorzien van een „gebitsplaat" zodat er vrij grote kracht mee kan worden uitgeoefend. De stift zal in het algemeen door een tandtechnicus moeten worden vervaardigd. De methode is zeker niet voor iedereen bruikbaar; het blijft echter de moeite waard om dat in voorkomende gevallen te onderzoeken. De stift wordt hier bewaard op de buigzame staaf links die is voorzien van een ronde permanente magneet waarop het metalen plaatje, in het midden van de stift, aansluit.

Het is opmerkelijk hoe ontwerpen welke bij de eerste indruk vergezocht lijken, vaak tot tevredenheid functioneren.

De genoemde personen werken per revalidatie- of verzorgingscentrum in teamverband. Het mag als een gelukkige ontwikkeling worden beschouwd dat er steeds meer uitwisseling van ervaring en vooral samenwerking tot stand komt tussen de instellingen die iets met de revalidatie van doen hebben.

We hebben gezien dat de paramedische behandeling in een revalidatiecentrum erop gericht is de gehandicapten te helpen om zichzelf t.z.t. in eigen huis te kunnen redden. Daarvoor zullen er vanzelfsprekend hulpmiddelen in huis nodig zijn waarvan de aard en de omvang afhangen van de ervaringen die in de revalidatie zijn opgedaan. Praktisch komen daarbij o.a. de volgende aspecten aan de orde:

Aangepaste keukens met kranen die van grote bedieningsorganen zijn voorzien.
Werktafels van speciale vorm en hoogte welke men gemakkelijk met een rolstoel kan benaderen.

Voorts aanpassingen voor:

Het bedienen van een schrijfmachine.
Het ontsteken van een lamp.
Het openen en sluiten van de deur of de gordijnen.
Het inschakelen van een deurtelefoon.

Een aardig idee om het radioluisteraars naar de zin te maken is wel de toepassing van een automatisch afstemmende autoradio. Een dergelijke ontvanger heeft de eigenschap om na een druk op een knop op zoek te gaan naar een zender. Het afstemcircuit zoekt de naastbijgelegen frequentie op waarop wordt uitgezonden en blijft vervolgens op die zender afgestemd. Bevalt het programma de luisteraar niet dan moet opnieuw de knop worden ingedrukt. De ontvanger gaat nu op zoek naar de volgende krachtige zender. De geluidssterkteregelaar blijft uiteraard op een bepaalde waarde ingesteld.

Dit type ontvanger is zeer goed te bedienen d.m.v. een gemakkelijk bereikbare toets. Eventuele verdere hulpmiddelen maken het mogelijk de bediening ook plaats te laten vinden op de volgende wijze:

Het leggen van vinger of pols op een vlak ter grootte van een kiesschijf. (Aanraakschakelaar)
Het blazen op een mondstuk. (Blaas-zuigschakelaar)
Het uitspreken van een klinker. (Akoestische schakelaar)

We zullen hier niet ingaan op alle mogelijke aanpassingen temeer omdat die van eigenaar tot eigenaar verschillen.

Een klein deel van de aanpassingen wordt ingenomen door de telefooninstallatie. Zoals we eerder zagen kan die installatie bestaan uit:

een tafeltoestel met de hoorn in een beugel geklemd;
een inbouwtoestel met de hoorn in een beugel geklemd;
een wandtoestel met de hoorn in een beugel geklemd;
een luidsprekende telefoon met eventueel inschakelen op afstand.

Met een van deze installatievormen is het meestal niet al te moeilijk om een telefoonoproep te beantwoorden. Het zelf opbouwen van een verbinding met behulp van een kiesschijf levert echter in vele gevallen onoverkomelijke bezwaren op.

Druktoetskiezen

Ondanks de intense wil daartoe, het aanwenden van alle mogelijke hulpmiddelen ten spijt, blijkt het vaak niet mogelijk de kiesschijf rondgedraaid te krijgen. In dat geval staat ons de mogelijkheid ten dienste van nummerkeuze door middel van druktoetsen, het zogenaamde druktoetskiezen.

We dienen echter te bedenken dat een druktoetskiesinrichting enkele bezwaren heeft:

a. De telefooninstallatie wordt uitgebreider.
b. Men is meer aan één plaats gebonden.
c. De kosten zijn niet te verwaarlozen.

De mogelijkheid tot het plaatsen van een druktoetskiesinrichting is echter aanwezig. Van die mogelijkheid dient dan ook in noodzakelijke gevallen zonder terughoudendheid gebruik te worden gemaakt.

Nu bestaat er ten aanzien van de term *druktoetskiezen* een misverstand dat we hier graag bij voorbaat uit de weg willen ruimen.

Wanneer het woord druktoetskiezen valt dan denkt men veelal aan de methode van kiesinformatie die bij de meest moderne openbare telefooncentrales wordt toegepast. De abonnees welke op een dergelijke centrale zijn aangesloten, zijn in het bezit van toestellen met druktoetsen waarmee *toonsignalen* kunnen worden uitgezonden. Deze wijze van signaleren staat bekend onder de naam toondruktoetskiezen (TDK).

Uit de uitgezonden signalen detecteert de apparratuur in de nieuwste openbare telefooncentrale de kiesinformatie. Het zou nu echter wel heel toevallig zijn wanneer de aanvrager van een druktoetskiesinrichting juist op een dergelijke centrale is aangesloten.

Een andere gedachtenfout maakt men wanneer men meent te maken te hebben met toestellen welke in grote huistelefoonautomaten met gelijkstroomdruktoetskeuze (GDK) worden gebruikt. Dit laatste kan echter niet bedoeld zijn wanneer wij het hebben over apparatuur ten huize van abonnees.

Op het moment dat dit geschreven wordt zijn er in Nederland nog slechts enkele openbare centrales met TDK in bedrijf. Nu behoeft men geen vooruitziende blik te hebben om de mening te verkondigen dat het aantal TDK-systemen sterk zal toenemen.

Daarop kan echter niet worden gewacht wanneer blijkt dat een telefoonabonnee voor het kiezen van een nummer afhankelijk is van de aanwezigheid van een huisgenoot of van een druktoetseenheid. In dat geval zal de keus spoedig vallen op een *impulsdruktoetskiesinrichting* (IDK) welke op elke openbare telefooncentrale kan worden aangesloten. Daarmede wordt aan de zozeer gewenste zelfstandigheid tegemoetgekomen.

(wordt vervolgd.)

Met dank zijn onderstaande artikelen overgenomen uit „Elektrovisie", een uitgave van de VEV van februari 1975.

Welke educatieve voorzieningen kunnen worden verwacht ?

Het kan niet worden ontkend, dat de gediplomeerde l.t.s.-er, zoals die de laatste jaren de school verlaat, gemiddeld over aanzienlijk minder praktische vaardigheid in basishandelingen beschikt dan een tien jaar geleden. Deze omstandigheid moet worden toegeschreven aan de steeds verdergaande veralgemening van het lager beroepsonderwijs.

Het legt de bedrijven echter een zwaardere taak op in een tijd dat overheidssteun voor de hand ligt voor in het bedrijfsleven aanwezige en nog te realiseren onderwijskundige voorzieningen ten behoeve van werkende jongeren. Daarbij ligt het nog steeds niet duidelijk omschreven begrip „participatie-onderwijs", alsmede de hieraan kennelijk inherent zijnde „stageplaatsen", veel werkgevers zwaar op de maag. In dit kader is het wellicht nuttig de verschillende mogelijkheden zoals die zich in de naaste toekomst voor een beroepsopleiding zouden kunnen voordoen, eens nader te beschouwen.

Het lager beroepsonderwijs zal in de komende jaren een verdere wijziging ondergaan, voorshands overeenkomstig het besluit l.b.o./l.a.v.o. Daarin is het aantal beroepsrichtingen teruggebracht tot zeven vakgebieden, alle met een 4-jarige cursusduur

Volgens dit besluit betekent een 4-jarige cursusduur echter niet dat de leerling gedurende 4 jaar voor een bepaalde beroepsrichting wordt opgeleid. Zoals in de afgelopen 15 jaar reeds het geval was, is de eigenlijke beroepsvooropleiding hoofdzakelijk beperkt gebleven tot de 2 laatste jaren. Daarnaast worden mogelijkheden overwogen voor een driejarige algemeen technische opleiding of algemene opleiding met technische inslag afgesloten door een vierde jaar met een op een bepaalde beroepsinrichting afgestemd programma, bv. mechanische techniek of elektrotechniek. Het examenbesluit l.b.o., waarop elders in dit nummer nader wordt ingegaan, zal mogelijkheden bieden voor het afnemen van examenvakken op 3 niveau's (A, B en C, vergelijkbaar met resp. I.T.O., P-stroom en T-stroom). Daarbij kan de leerling binnen zekere grenzen zijn eigen examenpakket vaststellen alsmede het niveau waarop hij in deze vakken examen zal doen.

De l.t.s. geschoeid naar dit model leent zich, voor wat betreft de eerste twee of misschien zelfs drie leerjaren, voor een samengaan met opleidingen voor m.a.v.o. Experimenten hiermede zijn gestart en banen wellicht een weg naar de reeds veelbesproken middenschool. Voorshands mag niet worden verwacht dat scholen voor h.a.v.o. en v.w.o. zich hierbij zonder meer zullen aansluiten.

De aangekondigde maatregelen m.b.t. de verlenging van de leerplicht tot en met het zeventiende leerjaar (na aug. 1975 twee dagen per week voor 15- en 16-jarigen en wellicht in deze regeringsperiode volledige leerplicht voor deze leeftijdscategorieën), hebben verschillende groeperingen aan het denken gezet.

In de gelederen van het l.b.o. bestaat reeds een plan de 4-jarige cursusduur met één jaar te verlengen (5-jarige l.t.s.), zodat de mogelijkheid ontstaat in de beide laatste leerjaren een duidelijk beroepsgerichte vooropleiding te creëren, waardoor zowel in theoretisch als in praktisch opzicht een uitstekende basis kan worden gelegd voor verdere specialisatie volgens het leerlingwezen.

Binnen het m.b.o. wordt sinds kort hier en daar vernomen dat middelbaar beroepsonderwijs voor iederéén dient open te staan en dat men het een gelukkige oplossing zou vinden als onderwijs zou kunnen worden gegeven op meerdere niveau's en met verschillende cursusduur. Hierdoor zou ook de P-stroomleerling, b.v. gedurende 2 jaar, in de gelegenheid kunnen worden gesteld een bij hem aangepast programma te volgen.

Het vorenstaande houdt in dat beroepenoriëntatie zou dienen plaats te vinden tijdens het laatste jaar van de eerste drie jaren vervolgonderwijs (m.a.v.o., l.b.o. of vervangende mengvorm), dus op 15 à 16 jarige leeftijd

Een andere oplossing moet het zogenaamde participatie-onderwijs bieden, een onderwijsvorm waarin de leerling gedurende meerdere dagen naar een instituut voor vorming en opleiding gaat en daarnaast o.m. in het bedrijfsleven participeert. Hierbij zou een oriënterende, een motiverende en een instruerende fase kunnen worden onderscheiden. Voor gemotiveerden zou de instruerende fase op 17-jarige leeftijd moeten kunnen aanvangen, voor de aanvankelijk niet-gemotiveerden een jaar later. Niet geheel duidelijk is of dan een voorbereidende beroepsopleiding is aangevangen zoals bij het l.b.o. en het m.b.o. (voor ins werkterrein: algemene elektrotechniek met geringe differentiaties), of dat reeds wordt opgeleid volgens een gespecialiseerd programma overeenkomstig het huidige leerlingwezen, zeker zolang de leerling nog niet als (toekomstig) werknemer wordt aangemerkt. Wij menen dat geen der voornoemde instituten er in dat geval verstandig aan zou doen specialisaties aan te brengen daar deze sterk afhankelijk zijn van de behoefte in het bedrijfsleven.

Wel is een degelijke algemene voorbereiding op het scala van elektrotechnische beroepen denkbaar, zodanig dat specialisatie tot één der huidige primaire beroepen met een opleidingsduur van 1 jaar zou kunnen volstaan. Daarbij is het ook denkbaar dat het eerste jaar full-time onderwijs wordt gevolgd en het 2e jaar onder leerovereenkomst wordt opgeleid met nog 1 of 2 dagen schoolonderwijs.

Het eerste leerjaar zou dan bestemd kunnen worden voor het leggen van een algemeen theoretische basis almede het aanbrengen van basishand- en basismeetvaardigheid; het 2e leerjaar voor het praktisch onderricht in het gekozen beroep door de werkgever en het op dit beroep aangepast theoretisch onderwijs in de daarvoor aangewezen school.

De ervaringen van vormingscentra m.b.t. sociale aspecten zouden in een dergelijk systeem een waardevolle plaats kunnen innemen; in het eerste jaar als voorbereiding op participatie in de maatschappij, in het tweede jaar als begeleiding hiervan.

Onze huidige regering legt de nadruk op participatie-onderwijs; een nauwkeurige uitwerking aan anderen overlatend. De vraag blijft echter welke educatieve voorzieningen daadwerkelijk kunnen worden gerealiseerd.

Uitbreiding examens primair leerlingwezen

In 1975 zullen voor het eerst examens worden afgenomen ter afsluiting van de nieuwe V.E.V.-opleidingen voor nettenbouwers. Deze examens, in het kader van de Wet op het leerlingwezen, worden afgenomen op twee primaire niveau's, t.w. Vakman en Monteur.

Beide examens, Vakman elektriciteitsnetten (VEN) en Monteur elektriciteitsnetten (MEN), bestaan uit een theoretisch en een praktisch gedeelte.

Het praktische deel van beide examens omvat een vijftal handvaardigheidsopdrachten, nl. bankwerken, bedraden, kabelmontage, bovengrondse netmontage en het monteren van een huisaansluitcombinatie. Het examen voor Vakman duurt 2 dagen. Gedurende deze dagen wordt zowel het theoretische als het praktische gedeelte volledig afgewerkt.

Het examen voor Monteur duurt 3 dagen. Het theoretische deel, alsmede het schriftelijke gedeelte voor Vakkennis, wordt landelijk op één dag, woensdag 11 juni 1975, afgenomen.

Het praktische gedeelte neemt 2 dagen in beslag. Op deze dagen wordt handvaardigheid, meten en tekenen geëxamineerd.

Toelatingsvoorwaarden V.E.V.-examens

Alhoewel steeds weer nadrukkelijk wordt gewezen op de toelatingsvoorwaarden tot de V.E.V.-examens en ook alle scholen en instituten waar V.E.V.-cursussen worden gegeven dienovereenkomstig duidelijk worden geïnformeerd, meldt zich ieder jaar weer een aantal kandidaten aan voor examens waartoe zij niet kunnen worden toegelaten, omdat zij niet aan de toelatingsvoorwaarden voldoen.

Zowel voor de betrokkenen, die zich vaak met moeite en inspanning op het examen hebben voorbereid, als voor de V.E.V., die veelal op het laatste moment kandidaten de toelating tot een examen moet ontzeggen, is dit een vervelende zaak.

Ter voorkoming van teleurstelling willen wij al degenen die hierbij zijn betrokken nogmaals met nadruk wijzen op het feit dat voor praktisch alle V.E.V.-examens toelatingsvoorwaarden bestaan.

Een kandidaat die niet aan de toelatingsvoorwaarden voldoet, kan onder geen enkele voorwaarde tot het desbetreffende examen worden toegelaten. In geval van twijfel raden wij u aan tijdig nadere informaties in te winnen bij de examenafdeling van het Centraal Bureau van de V.E.V. Wellicht is de reeds door u aan een cursus bestede tijd dan nog niet helemaal verloren.

TCM-Oefenvragen

In onderstaande meerkeuzevragen is steeds één van de antwoorden juist!

1. Het principe van een automatische telefooncentrale volgens het direct systeem betekent dat:

   A. de beweging van de kiezer onder directe invloed van de kiesschijf van de abonnee staat;
   B. de kiesschijf direct na het opwinden het spreek- en hoorgedeelte van het toestel kortsluit;
   C. de kiezer direct indraait zodra het heffen is afgelopen;
   D. direct nadat de abonnee is uitgekozen de wekstroom uitgaat naar de opgeroepene.

2. De vrijtoon is de toon die aangeeft dat de

   A. opgeroepene met regelmatige tussenpozen wordt gewekt;
   B. oproeper is uitgekozen en aan het gesprek gaat beginnen;
   C. oproeper bezig is het laatste cijfer van de gekozen aansluiting te draaien;
   D. opgeroepene bezig is een vrije lijn op te zoeken waarna het gesprek kan beginnen.

3. Het A-relais in de Ie groepkiezer heeft de volgende functies:

   A. voedingsrelais en overbruggingsrelais;
   B. impulsrelais en voedingsrelais opgeroepene;
   C. vertragingsrelais en impulsrelais;
   D. voedingsrelais oproeper en overdrager van de kiestoon.

4. Afsluiten van een telefoonkabel is het:

   A. kortsluiten van de kabel;
   B. afdichten van de kabel bij lasmoffen;
   C. aanbrengen van een passende impedantie aan het eind van de kabel;
   D. op regelmatige afstand aanbrengen van spoelen in deze kabel.

5. De capaciteit van een kabeladerpaar hangt af van:

   A. de lengte van de kabel en de toegepaste isolatie;
   B. de dikte van de aders;
   C. de onderlinge afstand van de aders;
   D. zowel A, B als C zijn juist.

6. Bij een vorkschakeling in een vierdraads telefoonverbinding is het moeilijk een goede balans te verkrijgen.

   De moeilijkheden worden veroorzaakt door:

   A. de mogelijkheid om deze voor alle frequenties uit de spraakband te realiseren;
   B. verandering van bodemtemperatuur;
   C. dat niet alle abonnees even luid spreken;
   D. zowel A als B zijn juist.

7. De loodmantels van de kabels die de telefooncentrale binnenkomen worden doorverbonden met een koperen rail.

   Deze rail noemt men:

   A. algemene veiligheidswaarde;
   B. telefoonbedrijfsaarde;
   C. veiligheids- en bedrijfsaarde;
   D. aardrail ter voorkoming van aanrakingsgevaar.

Antwoorden op blz. 124.

Integrated Circuit

D. v. d. MARK

Bij het raadplegen van de diverse handboeken over digitale IC's treffen we een groot aantal vreemde termen aan. In dit artikel zal van een aantal van deze termen de betekenis worden weergegeven.

S.S.I. - Small Scale Integration

Met deze term wordt aangegeven, dat de IC maximaal 6 afzonderlijke basisschakelingen bevat.

Tot deze groep behoren de IC's met bijv. 6 negators, 2 NEN-poorten met elk 4 ingangen enz.

M.S.I. - Medium Scale Integration

De IC's uit deze groep bevatten schakelingen die een bepaalde functie verrichten, bijv. tellers, schuifregisters, geheugens, codeomzetters enz. Elke schakeling is hier opgebouwd uit meerdere basisschakelingen.

L.S.I. - Large Scale Integration

De IC's uit deze groep zijn nog niet talrijk. Dit wordt eveneens veroorzaakt doordat deze IC's sterk gespecialiseerd zijn, waardoor de omzet vrij klein is. Voorbeelden zijn een 501-bits schuifregister.

Dual

Een Dual 4 input NAND-gate is een IC waarin *twee* NEN-poorten zijn ondergebracht met elk 4 ingangen.

Andere termen die het aantal schakelingen aangeven zijn:

Triple - drie
Quadruple - vier
Hex - zes

Expander

Een expander is een poortschakeling specifiek bedoeld om te worden aangesloten op een expandable ingang. Functioneel is een expander hetzelfde als een gewone basisschakeling, doch de opbouw is verschillend. Zo is er bijv. een 3-2-2-3 input AND-OR expander. Deze expander bestaat dan uit 4 EN-poorten (met resp. 3-2-2-3 ingangen), waarvan de uitgangen op een OF-poort zijn aangesloten.

Fan-out (N)

Met deze term wordt het aantal ingangen aangeduid waarmee men de uitgang maximaal kan belasten. Meestal is N = 10, d.w.z. de schakeling kan worden belast met 10 ingangen van normale schakelingen.

Fan-in

De Fan-in van een schakeling geeft de mate aan, waarmee elke ingang de *voorgaande* schakeling belast. Normaal is de Fan-in 1. Op een NEN-poort met een fan-out van 10 (N = 10) kunnen dus maximaal 10 ingangen met een fan-in van 1 worden aangesloten.

Buffer

Een buffer is een poort met een extra lage fan-in. Een buffer belast de voorgaande schakeling dus minder dan een normale poort doet.
Buffers worden ondermeer toegepast bij het uitlezen van een bepaalde getalwaarde uit binaire tellers.

Driver

Een driver is een poortschakeling met een grote fan-out; ze kan dus meer stroom leveren aan de op haar uitgang aangesloten ingangen dan een normale poort.

Drivers worden bijv. gebruikt wanneer er meer dan 10 ingangen op de uitgang moeten worden aangesloten. Dit is het geval bij een 16-bits schuifregister.

Bovenstaande eigenschappen treft men ook wel eens samen aan, bijv. *Hex Invertor Buffer Hex Invertor Buffer Driver*

Deze IC bevat 6 negators, waarbij elke negator een lage fan-in en een hoge fan-out heeft.

Hoewel men in veel handboeken nog steeds de term invertor aantreft, wordt deze term in de nederlandse vakliteratuur tegenwoordig aangeduid als *negator* (negatie = ontkenning).

Adder (Opteller)

Met behulp van een adder kan de som van twee bits worden bepaald. Binair is 1 + 1 = 10. Hierbij is de som dus 0, terwijl er een „1" „onthouden" is. Deze 1 schuift dus één plaats op. Men noemt dit een *carry.*

Een Adder heeft dus altijd twee uitgangen, nl. een som-uitgang en een carry-uitgang.

Half-adder (halve opteller)

Een half-adder kan de som van twee bits bepalen en daarbij ook de carry voor de volgende bitplaats.

Full-adder (volledige opteller)

Een full-adder heeft 3 ingangen. Twee ingangen voor de op te tellen bits en één ingang voor de carry van de vorige bits.

Voorbeeld bij half-adders:

getal A	1 0 0 1	
getal B	0 1 0 1	
	1 1 0 0	som uitgang
	0 0 0 1	carry uitgang

Voorbeeld bij full-addres:

carry bij vorige bitplaats	0 0 1
getal A	1 0 0 1
getal B	0 1 0 1
	1 1 1 0

Exor of Exclusive Or (Exclusive OF)

Een Exor schakeling is een schakeling met twee ingangen waarvan de uitgang alleen „1" is als slechts één van de ingangen „1" is.

Modulo-Two (Modulo-twee of Oneven-functie)

Een modulo-twee schakeling is bij twee ingangen gelijk aan een Exclusieve-OF schakeling. Een Modulo-twee kan echter ook meer dan twee ingangen hebben. De uitgang heeft alleen bij een oneven aantal ingangen met een „1" de waarde „1".

Comparator (Equivalentiefunctie of Gelijkheidspoort)

Deze schakeling is de tegenhanger van de Exclusive-Or poort. Alleen als de beide ingangen gelijk zijn heeft de uitgang de waarde „1".

Wired-or

Bij een wired-or schakeling, ook wel wired-output, collector-or of output-or genoemd, is de mogelijkheid aanwezig de uitgangen van de diverse poorten met elkaar te verbinden. Dit is echter alleen bij poorten met een open collector output mogelijk.

Een wired-or is dus een Of-poort, welke door een speciale manier van schakelen wordt gerealiseerd.

Open-collector-output

Een poort met een open-collectoruitgang kan niet rechtstreeks op de voedingsspanning worden aangesloten. Tussen de +5V aansluiting en de uitgang dient een weerstand te worden geschakeld. Een aantal poorten met open-collectoruitgang kunnen als wired-or worden geschakeld. Hierbij bepaalt het aantal verbonden uitgangen de waarde van de nu gemeenschappelijke weerstand. In plaats van een weerstand kan ook een indicatielamp of relais worden aangesloten.

Gated staticiser

Een gated staticiser is een schakeling welke dient om een monster te nemen uit een continu lopend tel- en rekenproces. Het moment waarop dit gebeurt wordt bepaald door een triggerimpuls.

Gated staticisers worden bijv. gebruikt bij diverse snelheidswedstrijden. Zo wordt bij wielerwedstrijden steeds een impuls aan de gated staticiser gegeven, als een renner de finishlijn passeert. De schakeling laat nu in een tijd welke kleiner is dan 0,01 sec de stand door van de tijdmeter. Deze stand wordt gedurende korte tijd zichtbaar gemaakt op telbuizen. Na deze korte tijd geven de telbuizen de lopende tijd weer door.

Edge-triggered

Een edge-triggered flip flop is een flip flop welke reageert op de positieve flank van de klokimpuls.

Propagation-time. Tpd

De propagatietijd is de vertragingstijd voor het signaal van in- naar uitgang. Immers een verandering aan de ingang zal pas na een aantal nanoseconden aan de uitgang merkbaar zijn.

Ontkoppeling voedingspunten

Hoewel niet aangegeven in de handboeken is het toch raadzaam bij het werken met digitale IC's de voedingspunten met condensatoren van $\approx$10 nF tc ontkoppelen. Dit om eventuele storingen, welke op de voedingslijn door het schakelen ontstaan, af te vlakken.

Oplossing maartpuzzel

1.	S	C	H	A	K	E	L	A	A	R	(S)	E	N	I	C	U	M
2.	D	E	M	O	D	U	L	A	(T)	I	E	N	D	E	L	I	G
3.	I	N	S	T	R	U	C	T	E	(U)	R	O	P	E	A	A	N
4.	I	N	T	E	G	R	E	R	E	N	(D)	E	L	D	A	R	M
5.	L	U	I	D	S	P	R	E	K	(E)	R	S	E	N	P	I	T
6.	A	M	P	E	R	E	M	E	T	E	(R)	R	A	R	I	U	M
7.	O	V	E	R	S	P	R	E	K	(E)	N	M	E	R	K	E	N
8.	A	A	N	V	R	A	A	G	L	Y	(N)	R	E	L	A	I	S
9.	D	I	E	N	S	T	K	R	I	N	(G)	E	N	I	E	U	R
10.	C	O	N	D	E	N	S	A	T	(O)	R	E	N	V	A	L	K
11.	L	U	C	H	T	S	P	L	(E)	E	T	S	C	H	A	A	L
12.	L	A	W	I	N	E	D	I	O	(D)	E	U	R	F	L	E	S
13.	K	R	A	C	H	T	G	E	(V)	E	R	F	S	P	U	I	T
14.	A	F	V	A	L	S	T	R	O	(O)	M	Z	E	G	G	E	R
15.	S	C	H	R	O	E	F	B	O	(O)	R	S	C	H	E	L	P
16.	D	R	A	A	D	S	C	H	A	A	(R)	D	A	P	P	E	L
17.	S	O	L	D	E	E	R	B	O	(U)	T	I	L	L	A	G	E

Antwoorden op de TCM-oefenvragen op blz. 118 en 119

Vraag 1. A
„ 2. A
„ 3. D
„ 4. C
„ 5. D
„ 6. D
„ 7. B

Technische berichten

ing. B. Kieboom

1 Onder het begrip telecommunicatie verstaat men op het ogenblik slechts een paar diensten, van telex tot telefoon. Houdt men echter rekening met de nieuwe technische mogelijkheden en met de trends van de technologische ontwikkelingen, dan kan men met weinig fantasie een groot aantal nieuwe diensten voorzien.

Alleen al uit de kabeltelevisie kunnen binnen 10 à 20 jaar meer dan 30 nieuwe diensten ontstaan, die met de traditionele telecommunicatiediensten niet veel meer gemeen hebben.

2 Kabeltelevisie *A. van Veenen*

Kabel-tv opent nieuwe perspectieven. - Wetenschap en Samenleving 74 (1974)

Kabeltelevisie biedt interessante vooruitzichten voor uitgevers en voor de elektronica-industrie. Op het ogenblik is er een discussie gaande over de meest wenselijke structuur: het sternet of het aftaknet. De huidige netten zijn van het aftaktype; de uitgevers voelen het meest voor het sternet. Volgens de uitgevers betekenen aftaknetten geldverspilling, omdat deze netten niet geschikt zouden zijn voor verkeer in beide richtingen. Aan deze discussie en aan enige conclusies uit het onlangs door de PTT uitgebrachte rapport over kabeltelevisie wordt aandacht besteed.

Ter afsluiting volgen enige berichtjes over de merkwaardige concurentiestrijd tussen concerns ter verkrijging van het recht tot aanleg van CAI's in Capelle a/d IJssel.

3 Kabeltelevisie

De Federal Communications Commission (FCC) heeft defintieve regels vastgesteld voor kabeltelevisiesystemen in de 100 grootste televisiemarkten van de V.S.

Deze regels, die op 31 maart 1972 van kracht zijn geworden, wijken aanzienlijk af van de in 1970 voorgestelde regels. De regels zijn het resultaat van een overeenstemming tussen omroep-, kabel- en kopijrechtbelanghebbenden. Op het punt van de betaling van kopijrechten is nog geen oplossing bereikt.

De rentabiliteit van de belangrijkste kabeltelevisiesystemen wordt onderzocht met het oog op de nieuwe FCC-regels. Hierbij wordt vooral rekening gehouden met de invloed van de verscheidene kopijrechten.

Voor de berekening gebruikt men het simulatiemodel van Comanor en Mitchell, dat voor dit doel enigszins aan de gewijzigde situatie aangepast werd.

De resultaten geven aan, dat kabelsystemen onrendabel zullen zijn in grote stedelijke centra met goede ontvangstmogelijkheid van de omroepzenders, maar in geringe mate rendabel in de buitenwijken van grotere steden.

❹ Omroepprogramma's via satellieten

Satellite broadcasting.

Het uitzenden van omroepprogramma's (in het bijzonder van televisieprogramma's) via grondstations en satellieten rechtstreeks naar de kijkers brengt vele problemen op economisch, sociaal en juridisch gebied met zich mee.
In 1970 hebben Frankrijk, Japan, het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten onder auspiciën van het International Broadcast Institute een onderzoek naar deze problemen ingesteld.

Gezamenlijk hebben zij een vragenlijst opgesteld, waarin deze problemen vervat waren. De vragen werden door geselecteerde vertegenwoordigers uit de genoemde landen beantwoord. Behalve deze antwoorden worden ook de nieuwe Intelsat-afspraken vermeld. Het boek bevat verder een inleiding over satellietomroep, omroepsatellieten, satellietomroepsystemen (technische, economische en organisatorische aspecten), invloed op bestaande communicatiesystemen, management van spectrum en satellietbanen. Het wordt afgesloten door een geselecteerde bibliografie over omroepdistributie.

❺ Radio-omroep, LG en MG, nieuwe frequentie-indeling

In oktober 1974 moet de eerste, en hoogstens 18 maanden daarna de tweede zittingsperiode plaatsvinden van een conferentie voor herverdeling van LG- en MG-frequenties in Europa, Afrika en Azië.

Op de eerste zitting wordt gesproken over een standaardisering van het transmissiesysteem; de tweede zitting heeft de herverdeling van frequenties tot thema. In de BRD heeft men zich al sinds jaren bijzonder zorgvuldig en systematisch met de technische voorbereidingen voor deze conferentie beziggehouden. Het resultaat daarvan is, dat men nu over een omvattende kennis beschikt van de gevolgen van de verschillende beïnvloedingsgrootheden op de kwaliteit van de omroepverzorging.

Tot deze grootheden behoren o.a. ruis, interferentiestoringen en storingen t.g.v. naburige kanalen.

De invloed van laatstgenoemde storingen wordt besproken, waarbij met name op de invloed van het kanaalraster wordt ingegaan.

Op grond van de onderzoekingsresultaten wordt een uniform raster van 8 KHz voorgesteld.

Verder gaat men in op de modulatietechniek (enkelzijband en dubbelzijband) en op de nieuwe indeling van de frequenties.

❻ Radiostoring

De door mensen veroorzaakte radiostoringen kunnen in vier groepen worden onderverdeeld:

1. storingen door andere radiostations die op hetzelfde frequentiekanaal werken;
2. storingen t.g.v. ongewenste straling uit radio-apparatuur;

3. storingen t.g.v elektrische apparatuur, waarbij hoogfrequente straling gebruikt wordt voor verwarmingsdoeleinden;

4 storingen die veroorzaakt worden door elektrische apparaten, waarbij de hoogfrequente straling een ongewenst bijverschijnsel is.

De voorschriften, de internationale aspecten, het onderzoek van storingsklachten, en de onderdrukking van storingen zijn internationaal vastgesteld.

7 integratie van telecommunicatiediensten

Development of integrated digital telecommunication network.

De uiteindelijke kosten van een digitale telefoondienst zullen aanzienlijk lager zijn dan van een telefoondienst, die van de huidige technieken gebruik maakt. Een nauwkeurige planning van de invoering is echter nodig om hoge kosten te vermijden tijdens de periode, dat analoge en digitale technieken gelijktijdig voorkomen. Een voorstel voor uitbreiding van de huidige digitale voorzieningen door gebruik te maken van een overlay-netwerk techniek (parallel netwerk) wordt geschetst.

Enige ontwerpproblemen met betrekking tot de verkeersconcentratie en digitale schakeltechniek (ruimte-tijd-ruimte of tijd-ruimte-tijd doorschakeling; multiplextechniek) worden besproken.

8 Breedbandige telecommunicatie

P. Dietrich (samenstelling en bewerking).

Technische Probleme zukunftiger Breitband-Nachrichtennetz.

Door de alsmaar groter wordende vraag naar breedbandige transmissiemedia is het te voorzien, dat er in de toekomst geheel nieuwe communicatiesystemen moeten worden geschapen om aan deze vraag te kunnen voldoen. De westduitse regering heeft in verband met het belang dat zij aan de toekomstige communicatievormen hecht besloten tot de vorming van een commissie, die zich met de ontwikkeling van die systemen moet gaan bezighouden. In die commissie zullen vertegenwoordigers uit politiek, wetenschappelijk onderzoek, economie, pers en omroep zitting hebben.

De westduitse PTT (DBP) verwacht dat van deze commissie beslissende impulsen voor toekomstige technieken en dienstverleningen zullen uitgaan.

Reeds nu is te voorzien, dat toekomstige systemen met het oog op de begrensde mogelijkheden niet meer alleen door de DBP gefinancierd kunnen worden. Bij de aanleg, de exploitatie en het onderhoud van deze systemen komen geheel nieuwe gezichtspunten naar voren. Daaruit zullen zich zeker ook nieuwe vormen van samenwerking tussen DBP, industrie en bedrijfsleven ontwikkelen.

Voor transmissie over grote afstanden (interlokaal verkeer) verwacht men vooreerst het gebruik van FDM-systemen, analoge en digitale straalverbindingssystemen, en verder in de toekomst optische communicatiesystemen (vezelgolfgeleiders).

Voor het lokale net verwacht men een uitbreiding van de coaxiale kabelsystemen. In een later stadium kan ook de optische vezelgolfgeleider in aanmerking komen.

⑨ Programmabestuurde telefooncentrales, DDR

Moderne elektronische telefooncentrales (schakelstelsels) onderscheiden zich in menig opzicht van hun elektromechanische voorgangers; terecht spreekt men daarom van een nieuwe systeemgeneratie.
Het belangrijkste kenmerk van deze nieuwe generatie is de gecentraliseerde en van de schakeltechnische functies gescheiden programmabesturing.
Een algemeen overzicht van de karakteristieke kenmerken van deze nieuwe generatie en van de nieuwe problemen, die ontstaan door de toepassing van deze generatie in de DDR wordt gegeven.

⑩ Nieuw practicum voor het onderwijs in digitale schakeltechniek

In het juni-nummer van Siemens Informatie heeft u een uitvoerig artikel kunnen lezen over een geheel nieuw contactsloos schakelsysteem dat door Siemens is ontwikkeld.
Het betreft hier het Simatic C1-systeem, waarbij S.Z.L.-techniek wordt toegepast.
Het bijzondere hierbij is, dat de verschillende eigenschappen van deze Stör- und Zerstörsichere Logik tot nu toe nog niet gelijktijdig in elektronische systemen te realiseren waren.
Ten behoeve van het onderwijs is er nu op basis van dit systeem een instructiekoffer voor de digitale schakeltechniek ontwikkeld, die gezien moet worden als opvolger van de bij onderwijsinstellingen en bedrijven reeds bekende Simatic NB koffer.

Gesplitst in twee delen

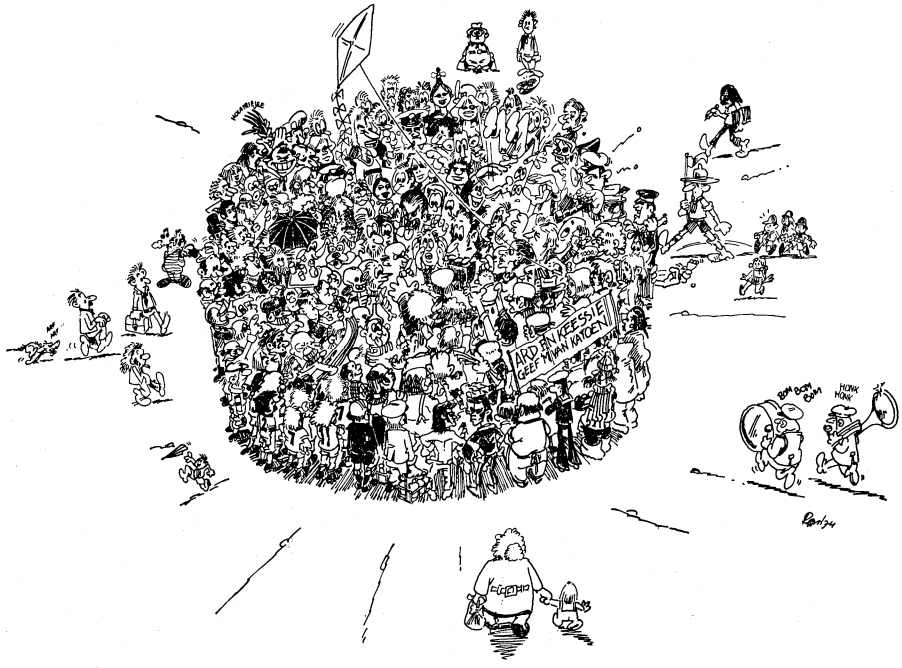
De instructiekoffer bestaat uit twee delen. Het eerste is een practicumpaneel voor maximaal 20 functieblokken en bevat tevens een bedieningspaneel voor de signaalsturing alsmede een aantal passieve componenten zoals weerstanden, potentiometers en condensatoren voor tijdfuncties.
Het tweede gedeelte is bestemd voor de opbouw van meer gecompliceerde schakelingen en heeft nog eens 20 plaatsingsmogelijkheden.
Hierdoor onderscheidt dit systeem zich ten opzichte van andere, omdat buiten de behandeling van logische-functies ook op de praktijk afgestemde projecteringsopdrachten uitgewerkt kunnen worden, bijvoorbeeld een vergrendelingsbesturing.

Overzichtelijk

De verschillende logische functies zijn ondergebracht in kunststofblokken met aansluitingen aan de bovenzijde, d.m.v. stekerbussen,
De blokken zijn voorzien van de symboliek volgens NEN 5152: de nieuwe internationale logica-symbolen overeenkomstig IEC-publicatie 417.
Belangrijke eigenschappen zijn verder de positieve logica, voedingsspanning 24V en doorslagvaste in- en uitgangen, kortsluitvaste uitgangen. Vooral deze laatste punten zijn van belang, omdat de student nu routieve aansluitingen kan maken of kortsluiting veroorzaken zonder direct aan de bouwstenen schade toe te brengen.
De koffer bevat in de standaard-uitvoering 27 functieblokken, een ingebouwde 24V voeding en de benodigde snoeren voor de doorverbindingen. Een uitgebreide handleiding wordt meegeleverd.

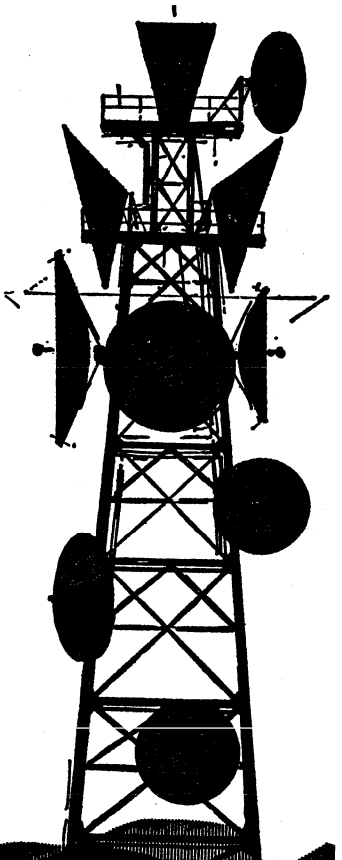
Mensen, mensen wat'n mensen.

En al die mensen hebben met elkaar kontakt..... Direkt of met kommunikatie-middelen en dit laatste is het gespecialiseerde vakterrein van de Nederlandsche Standard Electric Mij B.V.



Nederlandsche Standard Electric Mij B.V. ITT

Straalzender apparatuur



voor telefonie
radio/televisie
afstandsbediening
afstandsmeting
afstandscontrole
en alle andere toepassingen.

Complete systemen voor straaizenders in alle capaciteiten.

GTE ATEA

Atea N.V., Groot Hertoginnelaan 8, 's Gravenhage
Telefoon (070) 656903*, Telex 31454

Ericsson Huistelefoon-automaat

ARD 561-5

Uitsluitend gebaseerd op
kruisschakelaars en relais.

60-270 interne aansluitingen
10-40 externe aansluitingen
1-3 bedieningstoestellen

Ericsson staat voor telefoon en voor 99 andere systemen

Ericsson Telefoonmaatschappij bv
Haansbergseweg 1 Rijen
Postbus 8
Telefoon (01612) 31 31

Ericsson

SIEMENS

Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.
Meet- en regeltechniek.
Procesautomatisering.
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).
Informatieverwerking en datatransmissie.
Elektronische componenten.
Elektro-medische apparatuur.
Radio, TV en huishoud-apparatuur.
Antenne- en kabeltelevisie-systemen.
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

siemens

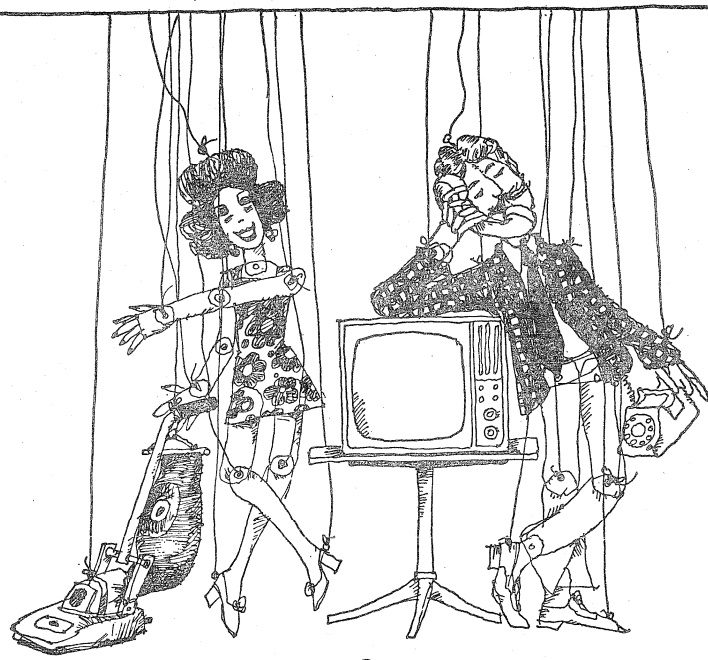
know how in elektrotechniek

PTT Studieblad

DOOR EN VOOR
'TECHNISCH PERSONEEL

Nr 5 30e jaargang

mei 1975



Beweegingloos
- zonder kabels.

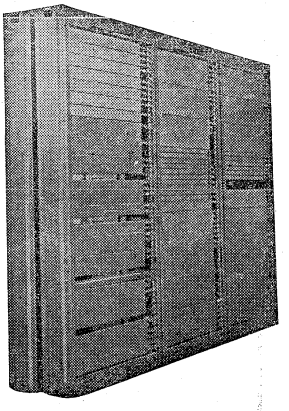
NKF maakt kabels.
Voor energie-overdracht èn voor telecommunicatie.
Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels voor CATV-systemen toe.

NKF KABEL BV

Ericsson

Moderne Huisautomaat

ARD 561



met kruisstangschakelaars
60-270 interne aansluitingen
10-40 externe aansluitingen
1-3 bedieningstoestellen

Ericsson

ERICSSON TELEFOON-MAATSCHAPPIJ N.V.
PALAIRETSTRAAT 1A VOORBURG (Z-H)
TELEFOON 070-814501*

Pope

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

Uitgave:	De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.
Redactie:	Hoofdredacteur: B. Kieboom. Redacteuren: J. P. Leeman, D. v. d. Mark, P. J. Boomgaard. Secretaris: L. Neijenhuis.
Redactie-adres:	**Hoevenbos 140, Zoetermeer, telefoon 079-211288**
Administratie:	Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.
Abonnement:	F 12.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 24.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.
Correspondentie:	Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag. Alle correspondentie, de inhoud van dit blad betreffende, uitsluitend Hoevenbos 140, Zoetermeer.

In dit nummer vindt U:

		Blz.
Ir. Max Polak	Wie was de uitvinder?	130
P. J. Boomgaard	Telefoonaanpassingen ten behoeve van lichamelijk gehandicapten	134
Ing. P. A. de Boer	Eigenschappen van germanium-, silicium-, en veldeffect-transistoren	140
Ing. B. Kieboom	Pulstechniek	147
A. J. v. Kruyl	Tangram	151
Ing. B. Kieboom	Technische berichten	152
—	Nieuwe vermogens halfgeleiders	157
—	Programma testapparatuur bij Siemens omvat onder andere computest IC-testautomaten	159

MEI 1975

Wie was de uitvinder?

door Ir. MAX POLAK

Deze vraag is niet bedoeld als opschrift boven een rebus, maar het is wel eens interessant de vraag op te werpen in een eningszins andere vorm, n.l. welke uitvinder is voor de wereld van het meeste belang?

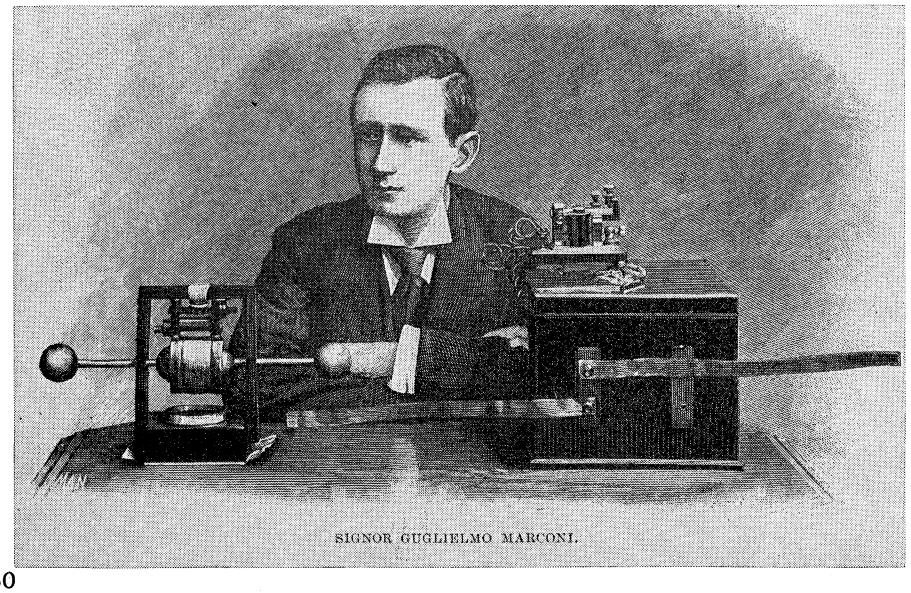
Het is eigenaardig, dat verschillende belangrijke uitvindingen vrijwel gelijktijdig in verschillende landen door verschillende uitvinders worden gedaan, zonder dat deze iets van elkaar weten. Enkele voorbeelden daarvan op het gebied der radio zullen wij nog wel eens bespreken.

Ditmaal houdt ons een andere vraag bezig.

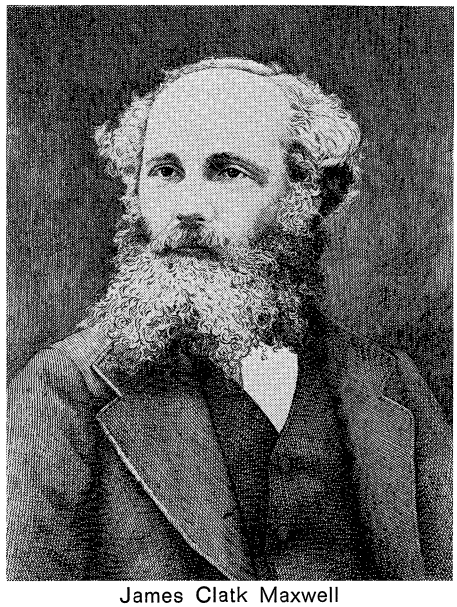
Velen beschouwen Marconi als „de" uitvinder van de draadloze telegrafie. De verschijnselen echter, waarvan Marconi gebruik maakte, waren op dat ogenblik (ongeveer 1896) reeds lang bekend.

Reeds in 1873 voorspelde Maxwell in zijn „Treatise on Electricity and Magnetism", dat er electrische golven zouden bestaan, die zich met voortplantingssnelheid van het licht zouden voortbewegen en hij beweerde o.a., dat deze golven door geleidende oppervlakken zouden worden gereflecteerd. Dit was dus a.h.w. een theoretische uitvinding. In 1888 toonde Heinrich Hertz in zijn laboratorium aan, dat electromagnetische golven konden worden opgewekt en aangetoond, d.w.z. hij bouwde apparaten, waarmede zulks mogelijk was en tevens bewees hij, dat deze golven door geleiders werden teruggekaatst.

Nu was Heinrich Hertz een groot geleerde, die zich bezig hield met het onderzoeken van bepaalde verschijnselen, en de vraag of de door hem aangetoonde verschijnselen ook in de praktijk zouden kunnen worden toegepast zal hem mogelijk minder hebben geïnteresseerd.



SIGNOR GUGLIELMO MARCONI.



James Clatk Maxwell

In 1896 was het Marconi, die voortbouwende op het werk van zijn voorgangers de apparatuur een zodanige vorm gaf, dat signalen draadloos konden worden overgebracht.

Van wetenschappelijk standpunt bezien was dus Marconi zeker niet de uitvinder der draadloze telegrafie, maar hij gaf de weg aan voor geheel nieuwe mogelijkheden, n.l. hij schiep de apparatuur voor het langs draadloze weg overbrengen van signalen of informaties, zodat hij het mensdom de mogelijkheid gaf van de toepassing van een nieuw hulpmiddel en de industrie in de gelegenheid stelde de daarvoor nodige apparatuur te bouwen.

Beschouwen we dus deze zaak uit sociaal oogpunt, dan kan men Marconi wel degelijk als uitvinder beschouwen. Het gaat daarbij om de vraag, wiens werk voor de maatschappij van het grootste practische belang is geworden.

Onder de schetsen van Leonardo da Vinci bevinden er zich een aantal, die er op wijzen dat deze geniale man reeds beginselen zag, waarop vliegmachines zouden kunnen worden geconstrueerd en toch zal men hem moeilijk de uitvinder van het vliegtuig kunnen noemen, indien er althans van „een" uitvinder van dit nuttige voorwerp sprake zou zijn. Met de radar, een technisch wonder, waaraan wij nog wel eens een woordje zullen wijden, is het al net zo gegaan.

Het begin van de radar is enigszins duister, maar in ongeveer 1934 deden onder het Engelse publiek verhalen de ronde, dat het mogelijk zou zijn met behulp van electrische stralen een vliegtuig in de vlucht te vernietigen.

Nu voelde de Engelse regering zich in die tijd niet zo heel gerust, omdat men de mogelijkheid van vliegtuigaanvallen op haar eiland practisch aanwezig achtte.

Men had in Engeland reeds veel ervaring opgedaan inzake het gedrag van electromagnetische golven als gevolg van de onderzoekingen van de Radio Research Board onder leiding van prof. E. V. Appleton (ionosfeer-onderzoek).

Omtrent de mogelijkheid van de toepassing van de „dodende straal" werd toen de mening gevraagd van het National Physical Laboratory en de daaraan verbonden radiodeskundige Robert Watson Watt bracht over deze kwestie rapport uit.

In dit rapport van 1935 deelde hij mede, dat het vernietigen van een vliegtuig door middel van radiogolven onmogelijk was, doch hij achtte het wel mogelijk met behulp van op het vliegtuig gerichte radiogolven en door het ontvangen van de door dit vliegtuig gereflecteerde golven het vliegtuig waar te nemen ook door mist en wolken heen.

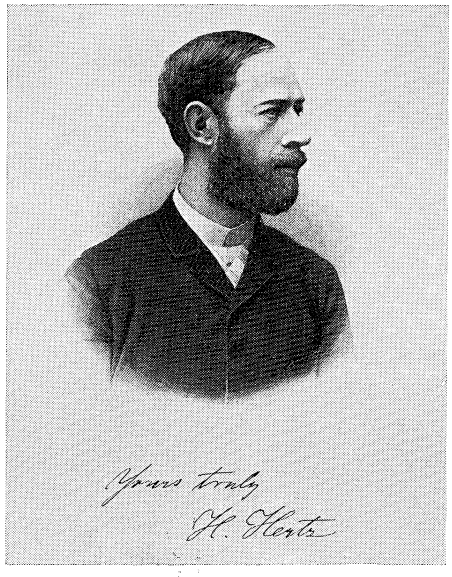
Hij kreeg toen opdracht een dergelijk stelsel uit te werken. De oorspronkelijke naam voor dit stelsel was R.D.F., waarvan het publiek later „Reflection Direction Finding" of „Range-Direction-Finding" maakte. De naam „RADAR" werd eerst later door de Amerikanen bedacht: (Radio Detection and Ranging).

Geweldige resultaten werden door de samenwerkende Engelsen en Amerikanen in zeer korte tijd bereikt en de radar heeft ongetwijfeld een belangrijke invloed gehad op het verloop van de oorlog.

Stelt men nu de vraag, wie eigenlijk „de uitvinder" van de radar is, dan komt men voor moeilijkheden te staan. Ongetwijfeld is Watson Watt de man geweest, die de radar voor de praktijk bruikbaar maakte en dat is een verdienste van onschatbare waarde voor het mensdom.

In het gedenknummer van de Octrooi wet (1912-1952) heeft ir. J. M. Op den Orth in zijn belangrijke bijdrage „Radar en Octrooien" een overzicht gegeven van de octrooiliteratuur op dit gebied.

Het beginsel, waarop Watson Watt zijn systeem opbouwde was het door een zender uitzenden van impulsen van electro-magnetische golven, van elkaar gescheiden door tijdruimten, waarin niet gezonden werd en het in een direct aanwijzende ontvanger ontvangen van impulsen, teruggekaatst door het vliegtuig, een beginsel, dat neergelegd is in Watson Watts Britse Octrooischrift 593.017, ingediend op 17 Sept. 1935.



En nu blijkt ook hier weer, dat verschillende deskundigen hem reeds waren voorgegaan, alleen volgden zij methoden die voor een practische toepassing minder geschikt bleken.

Reeds in 1904 ontwierp een Duits ingenieur Hulsmeyer een toestel om botsingen van schepen te voorkomen. Hij gebruikte een gerichte zender voor zeer korte golven en een dicht daarbij opgestelde ontvanger, die de teruggekaatste golven ontving en deze in een indicatie-inrichting waarneembaar maakte. Een bezwaar was, dat hij geen middelen kende om de zeer korte looptijden van de electrische golven te meten. De uitvinder, zo deelt ir. Op den Orth mede, demonstreerde zijn vinding o.a. te Rotterdam, doch hij vond geen belangstelling. Door geldgebrek moest hij zijn octrooien ten slotte verkopen en de uitvinding mislukte, feitelijk doordat de uitvinder zijn uitvinding deed, toen de tijd er nog niet rijp voor was.

Daarna kwamen verschillende stelsels, die gebruik maakten van acoustische trillingen (Richardson 1912, Fernandez 1914). In 1922 kwam Löwi op de gedachte radiogolven te gebruiken voor het meten van afstanden en de moeilijkheid van de korte looptijd wist hij door een indirecte methode op te lossen.

In 1925 pasten Breit en Tube radio-impulsen toe voor het meten van de hoogte van ionosfeer, waarbij gebruik gemaakt werd van het reflecterend vermogen van deze laag, terwijl in 1930 Gobau een dergelijk systeem ontwierp, waarin hij als indicatie-instrument de toen reeds ontwikkelde kathodestraal-oscillograaf toepaste.

En ten slotte volgden daarna nog enkele Amerikaanse uitvindingen van de Submarine Signal Cy.

Origineel was dus het werk van Watson Watt niet. Maar hij slaagde er in een toestel te construeren, dat practisch bruikbaar was en dat zijn bruikbaarheid in de oorlog ruimschoots heeft bewezen.

En als u vraagt, wie de eigenlijke en originele uitvinder was van het afstand-bepalen door het uitzenden van trillingen en het weder ontvangen van de teruggekaatste trillingen, dan is er feitelijk slechts één antwoord: „de natuur".

Want in 1940 ontdekte men de oorzaak van het feit, dat vleermuizen in de duisternis met feilloze zekerheid alle obstakels weten te vermijden. De vleermuis zendt n.l. gedurende het vliegen voor ons onhoorbare acoustische trillingsimpulsen uit met een golflengte van 0.7 cm en hij doet dit 50 maal per seconde. De door omringende voorwerpen teruggekaatste trillingen ontvangt hij en uit het tijdsverloop krijgt hij een idee van de afstand.

Waaruit wederom blijkt, dat de natuur veel „knapper" is dan de mensen!

6000 collega's *lezen* het

STUDIEBLAD P.T.T.

waarom U *niet* ? ? ?

Telefoonaanpassingen ten behoeve van lichamelijk gehandicapten

P. J. BOOMGAARD

(Vervolg van blz. 115)

Kiesimpulsen

Het is bekend dat het eenvoudige en tegelijk ingenieuze mechaniek waaruit een kiesschijf bestaat, fraaie series impulsen kan verzorgen waaruit de apparatuur in de openbare telefooncentrale alle kiesinformatie zonder mankeren afleidt.

De elektronika stelt ons echter ook — en zelfs beter — in staat om nauwkeurig gedimensioneerde impulsen te verzorgen. Men behoeft hiervoor slechts een generator te ontwikkelen welke een frequentie van 10 Hz produceert. Voorwaarden:

1 periode = 100 msec.
1 impulsduur = 61 msec.
1 impulsinterval = 39 msec.

Het gaat er dan alleen nog om deze generator naar wens te kunnen starten en stoppen teneinde elke impulsreeks tussen 1 en 10 te kunnen uitzenden. Wat ligt meer voor de hand dan deze wensen kenbaar te maken met behulp van 10 druktoetsen. Op welke wijze dat in een schakeling te verwezenlijken is, werd reeds uiteengezet in het eerder genoemde artikel in Studieblad PTT, jaargang 26, 1971, blz. 244 e.v.

Hoewel de daar beschreven methode vele malen met succes is toegepast, zijn er in de loop der tijd middelen ter verdere verbetering beschikbaar gekomen die o.a. geresulteerd hebben in de thans beschikbare impuls-druktoets-kiesinrichting (IDKI) ten behoeve van gehandicapten (IDKI-G).

Algemene voorwaarden

De IDKI-G zal ten minste aan de volgende voorwaarden moeten voldoen:

— De 10 druktoetsen dienen in de becijfering overeen te komen met de kiesschijf; er dienen derhalve geen coderingen of omnummeringen nodig te zijn voor nummerkeuze.

— De kracht welke voor het indrukken van een toets moet worden aangewend, dient gering te zijn.

— De impulsgave mag pas plaatsvinden na een bewust uitgevoerde druk op de knop; een lichte aanraking of tastend uitkiezen van een toets mag geen effect hebben.

— Onder alle omstandigheden dienen impulsen met de juiste frequentie te worden uitgezonden, ongeacht kort of lang indrukken dan wel snel of langzaam loslaten van een toets.

— De snelheid van opvolging waarmee de toetsen worden ingedrukt, mag niet van invloed zijn op de impulsgave.

— De installatie dient overal op eenvoudige wijze te kunnen worden gemonteerd.

IDKI-fabrikaat PYE-TMC

Aan de hiervoor gestelde eisen blijkt uitstekend te worden voldaan door de IDKI van het fabrikaat PYE-TMC.

Het betreft hier een combinatie van Britse ondernemingen, welke in ons land vertegenwoordigd wordt door Philips Nederland.

Het ontwerp bleek — hoewel het daarvoor niet alleen werd ontworpen — dermate geschikt voor gebruik door gehandicapten dat de afdeling Huistelefonie deze IDKI voor dat doel in exploitatie heeft genomen.

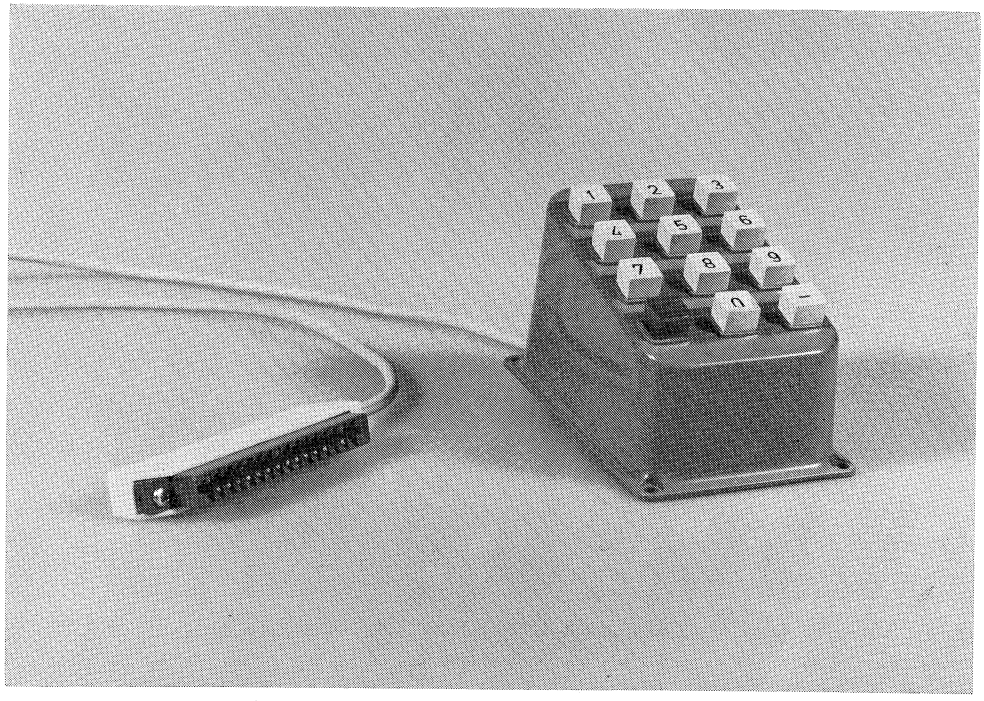
De IDKI bestaat uit twee delen:

a. een elektronische schakeling in een metalen behuizing met de maten 170 × 85 × 30 mm;

b. een druktoetseenheid in kunststof kastje dat een oppervlak van 65 × 120 mm in beslag neemt.

De druktoetseenheid — zie fig. 9 — is voorzien van een snoer met 13-delige steker; hiermede wordt de verbinding met de elektronische schakeling tot stand gebracht.

Te bedenken valt dat voor de gebruiker uitsluitend de druktoetseenheid belangrijk is; de elektronische schakeling kan geplaatst worden waar dat ook maar enigszins schikt, de druktoetseenheid dient binnen handbereik van de gebruiker te worden opgesteld.



Figuur. 9. Druktoetseenheid PYE-TMC-Mark III.

De toetsen zijn hier ca. 30% verder uit elkaar geplaatst dan gebruikelijk is bij de bij PTT bekende TDK-toestellen.

Het toetsenmechanisme is samen met de bijbehorende reedcontacten op een prentplaat gemonteerd.

De steker — links — sluit rechtstreeks aan op de 13 contactbanen van een prentplaat waarop zich de elektronische schakeling bevindt, welke de toetscommando's omzet in impulsreeksen.

De ontwerper is er naar onze mening in geslaagd een goede middenweg te vinden door het samenstellen van een gecomprimeerd toetsenveld, welke juist zoveel ruimte tussen de toetsen laat dat een gemakkelijke bediening gegarandeerd is. Hierdoor belast de druktoetseenheid het beschikbare oppervlak dat de gehandicapte binnen zijn bereik heeft niet al te zeer.

Men dient er voortdurend op attent te zijn dat de telefoonvoorziening gedurende de tijd, dat deze niet gebruikt wordt, de gebruiker niet al te zeer mag hinderen.

Samenstelling druktoetseenheid

Ter wille van een goed overzicht, de juiste maten en de onderlinge verhoudingen is de druktoetseenheid, welke thans voor gehandicapten beschikbaar is, op halve ware grootte afgebeeld in fig. 10.

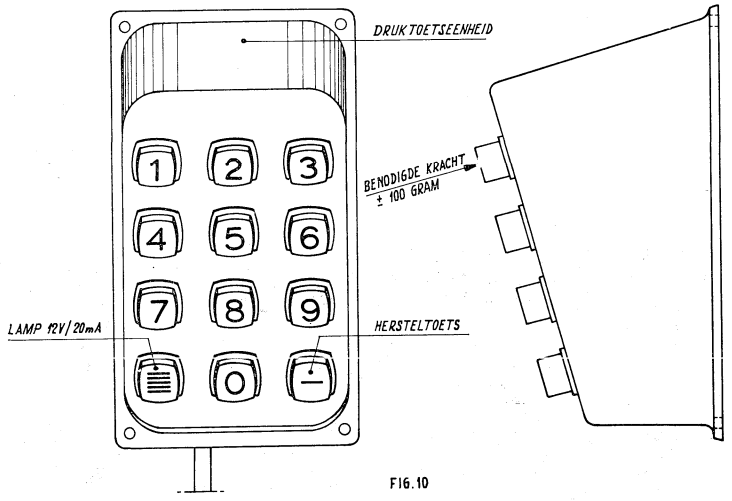


FIG. 10

Naast het bovenaanzicht ziet men een verticaal zijaanzicht; dit laatste resulteert in een wat wonderlijke stand van de druktoetsen. Op deze wijze wordt evenwel een goed beeld verkregen van de hoek waaronder het toetsenveld is geplaatst. Voorts is aangegeven welke kracht men op een toets dient uit te oefenen om deze naar behoren te laten functioneren. Hoewel een maximale waarde van 100 gram is vermeld, komt dit bij de gemiddelde toets in werkelijkheid neer op een nog geringere waarde (ca. 60 gram).

Het toetsoppervlak is enigszins hol, hetgeen uitglijden voorkomt. De contactmaking geschiedt met zgn. reedcontacten, waarvan de officiële Nederlandse benaming luidt: veerkerncontacten.

Zoals bekend bevinden dergelijke contacten zich in een gesloten glazen buisje. Aan elke toetsstift bevindt zich een kleine permanente magneet. Door de toets in te drukken wordt de magneet langs het eronder geplaatste glazen buisje geschoven, waardoor de zich hierin bevindende contactveren in het krachtveld van de magneet komen te verkeren. Dit resulteert in het sluiten van het contact.

De werking werd eerder beschreven in het Studieblad PTT, jaargang 27, 1972, blz. 196. Een dergelijk contact heeft het voordeel van een lichte bediening, alsmede het voordeel van een goede afsluiting. Voor contactverontreinging behoeft niet te worden gevreesd.

De geringe druk welke nodig is om een toets te laten functioneren wordt verklaard door het feit dat slechts een geringe massa behoeft te worden verplaatst. Daarnaast moet de veerkracht worden overwonnen, welke noodzakelijk aanwezig is om de toets weer in zijn ruststand te kunnen brengen. Deze veerkracht kan eveneens klein zijn door de geringe terug te veren massa.

Opstelling druktoetseenheid

De druktoetseenheid kan met behulp van 4 schroeven op een tafelblad worden vastgezet.

Figuur 11 toont — in principe — de wijze van montage.

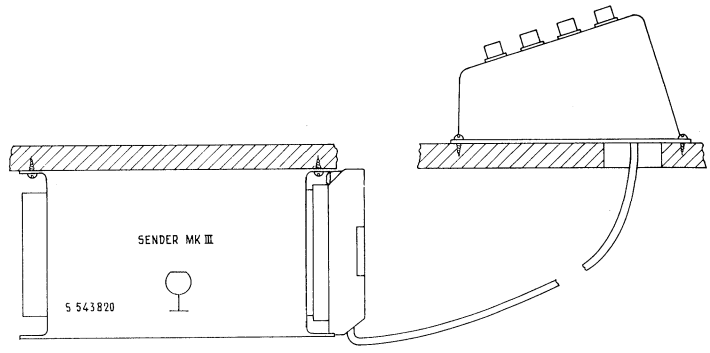


FIG. 11

Het snoer van de druktoetseenheid loopt hier door een opening in het tafelblad. Deze methode van montage behoeft niet noodzakelijk te worden aangehouden.

Het betreffende snoer is ca. 2 meter lang en kan daarom ook langs de tafelrand worden gevoerd. Op deze wijze blijft de druktoetseenheid verplaatsbaar zonder gaten achter te laten.

Het is nog meer aan te bevelen om de druktoetseenheid op een kleine plaats te monteren zodat deze los van alles verplaatsbaar blijft. Teneinde verschuiven door het drukken op de toetsen te voorkomen, kan men gebruik maken van een speciale kunststoffolie als onderlegger. Bedoelde kunststoffolie is een welbekend hulpmiddel waarmede het verschuiven van allerlei voorwerpen door ongecontroleerde bewegingen wordt voorkomen.

Links in fig. 11 ziet men een metalen doos welke als het ware hangend onder een tafelblad is gemonteerd. Het glassymbool op de doos geeft de noodzakelijk aan te houden verticale stand aan.

Naast de elektronische schakeling bevindt zich in deze doos het impulsrelais. Dit impulsrelais een zgn. „mercury wetted contact"-relais, kortweg genoemd kwikrelais. Dit relais heeft een reedcontact waarbij in het speciaal gevormde glazen buisje een kwikdruppel is ingelaten, welke — door capillaire werking — de contactpunten bevochtigt. Dit maakt het noodzakelijk de voorwaarde te stellen het buisje rechtop te plaatsen, zodat de kwikdruppel zich onderin bevindt.

Een dergelijk type relais heeft zeer goede eigenschappen ten aanzien van denderen en vonkvorming. Een vonkblusketen is dan ook niet nodig. Het is zeer geschikt voor gebruik als impulsrelais, mede door de snelle functionering.

In fig. 11 zijn voorts nog een aantal aansluitklemmen aangegeven, waarmede de IDKI-G met de telefooninstallatie kan worden verbonden. Alvorens nader op de techniek in te gaan, worden hier alvast enige aansluitpunten verklaard.

Tussen de punten 4 en 5 is het impulscontact beschikbaar.
Tussen de punten 3 en 4 bevindt zich een kortsluitconact.
Deze contacten hebben dezelfde functie als die bij de kiesschijf.
Tussen de punten A en D dient een gelijkspanning van 24 V te worden aangelegd. De 24 V gelijkspanning wordt betrokken van een kleine PTT-gelijkrichter type 34 V/0,7 in de bekende ivoorkleurige kunststofkast. De gelijkrichter is genoegzaam bekend en wordt hier dan ook niet afgebeeld.

Naast de methode van montage onder een tafelblad is het vanzelfsprekend mogelijk om de impulszender aan de wand te bevestigen met behulp van twee aluminium beugels. Het is eveneens mogelijk het aanzien enigszins te verbeteren door het geheel in een ivoorkleurige kunststof kast te monteren, welke dezelfde afmetingen heeft als de eerder genoemde gelijkrichter. De kast dient dan echter wel met de lange zijde horizontaal te worden gemonteerd in verband met de opstelling van het impulsrelais. Het is vanzelfsprekend fraaier ook de bijbehorende gelijkrichter in dezelfde stand te monteren.

Opgemerkt wordt dat gelijkrichter en impulszender ook op een plank kunnen worden gemonteerd mits deze ergens opgehangen kan worden, zodat de verticale stand van de impulszender is gegarandeerd. Men bereikt hiermee een goede verplaatsbaarheid. Dit is van niet te onderschatten betekenis voor gehandicapten, welke afhankelijk van de omstandigheden, van tijd tot tijd in verschillende vertrekken verblijven.

Aangenomen dat de druktoetseenheid op de juiste plaats is opgesteld, zal het velen niet moeilijk vallen de toetsen te bedienen.

a. De gevraagde druk is gering.

b. De toetsen zijn op de bekende manier gegroepeerd.

c. Het hellende vlak van het toetsenveld verhoogt het bedieningsgemak.

d. De toetsen hebben een redelijke onderlinge afstand.

Overzicht toetsenveld

Wanneer we terugkeren naar fig. 10 dan zien we in het bovenaanzicht:

a. de toetsen 1 tot en met 0;

b. de lamp (geel);

c. de hersteltoets (—).

Ad a.

De cijfertoetsen zijn vanzelfsprekend bestemd voor het geven van de kiesinformatie en hebben derhalve dezelfde betekenis als de cijfers op de kiesschijf. Het kiezen kan echter sneller plaatsvinden; men behoeft namelijk niet te wachten op het aflopen van een kiesschijf of — meer algemeen — op het aflopen van een impulsreeks. De informatie, welke men met de toetsen geeft, wordt tijdelijk opgeslagen in een geheugen dat deel uitmaakt van de eerder genoemde elektronische schakeling. Dit geheugen begint, onmiddellijk na het ontvangen van de eerste toetsinformatie, met „uitlezen".

Dat wil zeggen de informatie wordt aan de overige schakelingen doorgegeven met de opdracht het gevraagde aantal impulsen uit te zenden. De rest van de in het geheugen

„ingelezen" opdrachten wordt bewaard tot de eerste impulsserie is uitgezonden. Na een vast ingestelde pauze van 850 ms wordt begonnen met uitlezen van het tweede cijfer enzovoorts.

Hieuit kan worden geconcludeerd, dat het kiezen van de cijfers snel kan geschieden. De tijd nodig om de impulsseries uit te zenden is evenwel gelijk aan de tijd die men nodig heeft om dezelfde impulsseries met een kiesschijf te kiezen.

Het geheugen kan 16 bits (kiesinformaties) bevatten. Men behoeft dus niet bevreesd te zijn dat de te kiezen cijferreeks niet in zijn geheel zou kunnen worden opgenomen.

Ad b.

De lamp gloeit op zodra en zolang het geheugen informatie bevat. Wanneer de lamp dooft, zijn alle ingetoetste impulsreeksen uitgezonden.

Ad c.

De hersteltoets dient om het geheugen vroegtijdig terug te stellen (resetting). Men kan van deze toets gebruik maken wanneer men zich bij het kiezen vergist. Op deze wijze wordt voorkomen dat men een verkeerd ingetoetst nummer geheel zou moeten laten uitlopen. Na het indrukken van de hersteltoets wordt derhalve het uitzenden van impulsen gestaakt. Alvorens nu opnieuw te kiezen dient echter de lijnbelegging te worden opgeheven. Door vervolgens een belegging te maken en op de kiestoon te wachten kan opnieuw met kiezen worden begonnen.

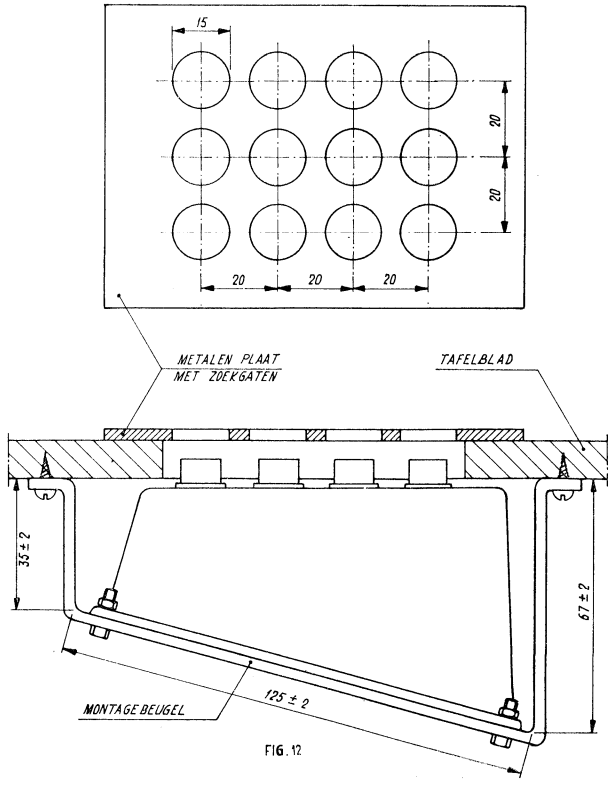


FIG. 12

De bediening

Nu we hebben gezien dat de bediening van de druktoetsen eenvoudig in zijn werk gaat, zouden we geneigd zijn om te besluiten dat hiermede nu wel alle kiesbezwaren zijn weggenomen. Helaas is dit niet altijd het geval. Men zal er rekening mee moeten houden dat niet iedereen in staat is de juiste toets aan te wijzen zonder ook onbewust een andere toets aan te raken. Sommige gehandicapten hebben namelijk niet die spierbeheersing om de keuze altijd naar behoren te verrichten.

Voor de slechte „richters" is er dan nog een andere opstelling mogelijk (zie fig. 12). De druktoetseenheid wordt in dit geval onder het tafelblad gemonteerd en daar van onderaf ingelaten. De toetsen blijven daarbij juist beneden het oppervlak van het tafelblad.

Op het tafelblad wordt vervolgens een metalen plaat aangebracht welke is voorzien van zoekgaten die precies boven de toetsen uitkomen. Men kan nu, als het ware zoekend, met de vingers over de gaten glijden om op die wijze het juiste gat uit te kiezen. Door de vinger in het bedoelde gat te steken wordt nu de enig juiste toets ingedrukt. Het gevaar van onbewust indrukken van andere toetsen wordt hiermede op afdoende wijze voorkomen.

Het spreekt vanzelf dat een stift of stokje hier ook goede diensten kan bewijzen. Een voordeel van de horizontale opstelling is voorts, dat nu ook het gewicht van vinger en stokje medewerkt om de toets ingedrukt te krijgen. Ook het werken met de mondstift wordt op deze wijze vereenvoudigd.

Opgemerkt moet worden dat deze voorzieningen niet door PTT worden gemaakt, het is evenwel van belang hierbij adviserend op te treden.

(wordt vervolgt)

Eigenschappen van germanium-, silicium-, en veldeffect-transistoren

ing. P. A. de Boer

Inleiding

Ruim 25 jaar na de uitvinding van de transistor in de Bell Laboratoria is deze component, waarvan toen weinig te voorspellen was en die slechts zeer beperkt toegepast kon worden, ontwikkeld tot een stabiel element, dat bruikbaar bleek voor tal van schakelingen en bovendien de geschiktheid bezat voor massa-fabricage.

In de eerste jaren was het gebruik van de transistor beperkt tot laagfrequentapparatuur, omdat er geen transistoren verkrijgbaar waren die behoorlijk werkten bij hoge frequenties. Later heeft de ontwikkeling van nieuwe technieken het mogelijk gemaakt transistoren in alle mogelijke radio- en TV-apparatuur te gebruiken.

Het is interessant te weten hoe ze werken, wat hun beperkingen zijn, wat voor voordelen ze hebben en tenslotte is het van belang even goed bekend te raken met schakelingen waarin transistoren gebruikt worden als met schakelingen waarin elektronenbuizen zijn toegepast.

De laatste belangrijke ontwikkeling — daterend uit ongeveer 1966 — heeft een soms hinderlijke transistor-eigenschap geëlimineerd. Wij doelen hier op de vaak lage ingangsweerstand van enkele tientallen kilo-ohms. De veldeffect-transistor echter bezit een zeer hoge ingangsweerstand en heeft daardoor vrijwel dezelfde eigenschappen als een

pentode-versterkerbuis. Dit is van voordeel bij het construeren van hoogfrequent-versterkers en meetapparatuur voor zeer kleine spanningen in hoogohmige schakelingen.

Werking van de transistor

Een transistor kan beschouwd worden als een verlengstuk te zijn van een gewone contactdiode; in tegenstelling tot deze bestaat de transistor uit drie delen van halfgeleidend materiaal van enigszins verschillende samenstelling, die door middel van aan ieder deel aangebrachte draden kunnen worden aangesloten.

Ofschoon er slechts wienig verschil is in de chemische samenstelling van de delen is het verschil in hun elektrische eigenschappen zeer groot. Om deze verschillende materialen te onderscheiden wordt de ene soort type P en de andere soort type N materiaal genoemd.

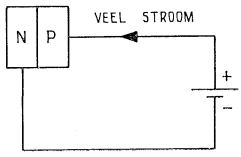


FIG. 1

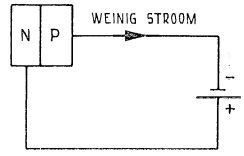


FIG. 2

De natuurkundige verschillen worden hier niet behandeld; we gaan ervan uit dat een contactdiode sterk zal geleiden als er een spanning op aangebracht wordt waarbij het type P materiaal positief wordt en het type N materiaal negatief.

De diode zal slechts weinig geleidend zijn wanneer de polariteit wordt omgekeerd.

Zie figuur 1 en 2

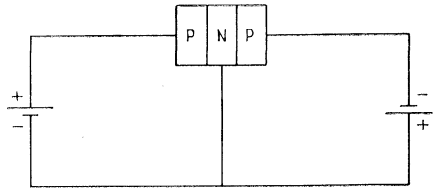


FIG. 3

Indien de diode-samenstelling van fig. 2 wordt uitgebreid met een derde verbinding en wanneer men dan een positieve voorspanning aanbrengt voor de nieuwe verbindingsdiode dan zal het circuit er uitzien als weergegeven in figuur 3. De linker P kring is hier de nieuwe verbindingsdiode.

Men zou — ten onrechte — verwachten, dat er een sterke stroom gaat vloeien in de diode met positieve voorspanning en een zwakke stroom in de diode met tegengestelde voorspanning en dat er geen wisselwerking tussen de twee dioden zou zijn.

Dit is echter niet zo. Voor het hier getekende circuit zal de stroom met positieve voorspanning, komende van de linker diode, volledig door de beide delen gaan lopen als geschetst in fig. 4.

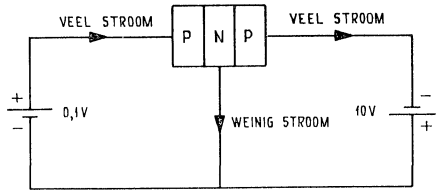


FIG. 4

Op dit onverwachte gedrag, dat alleen plaats vindt als het middengedeelte dun is, is de werking van de transistor gebaseerd.

Aangezien het gebied P — aan de linkerkant — stroom zendt in de transistor wordt dit de *emitter* genoemd. Het middengebied (het gebied N) waardoor de emitterstroom vloeit, wordt de *basis* genoemd. Het rechtergedeelte P dat de stroom verzamelt, die door de emitter uitgezonden wordt, heet de *collector*. Zie figuur 5.

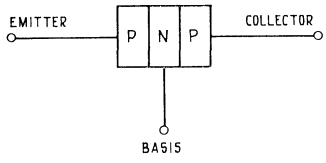


FIG. 5

Een op deze manier geconstrueerde transistor wordt een PNP transistor genoemd. Door de delen N en P onderling te verwisselen is een andere samenstelling mogelijk. Zie figuur 6

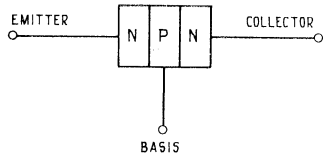


FIG. 6

Deze samenstelling wordt de NPN transistor genoemd. Het voornaamste verschil tussen de twee is, dat de spanningen die op een PNP transistor gebracht worden.

In schematische voorstellingen wordt een PNP transistor voorgesteld als weergegeven in figuur 7.

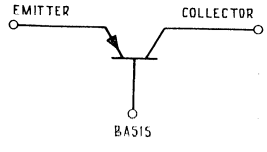


FIG. 7

en een NPN type als weergegeven in figuur 8.

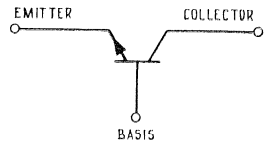


FIG. 8

Men zal inzien, dat zowel de NPN als de PNP transistor links en rechts symmetrisch zijn; d.w.z. de emitter en de collector van elke transistor zijn van vrijwel hetzelfde materiaal gemaakt en op dezelfde manier met de basis verbonden.

Het ligt voor de hand zich af te vragen of het enig verschil maakt welke van de buitenste gebieden de emitter is en welke de collector. Bij sommige typen, symmetrische transistoren genaamd, maakt het geen verschil. Bij de meeste transistoren zijn de verschillende gebieden echter van enigszins verschillende samenstelling en zal er, bij verwisseling van de emitter- en collector-verbindingen, slechts sprake zijn van een beperkte werking.

Transistoren vergeleken met elektronenbuizen

Omdat de transistor een versterkingsapparaat is lijkt het op een elektronenbuis in zoverre, dat de „drie elementen" van de transistor bij benadering overeenkomen met de drie elementen van een triodebuis:

transistor	*elektronenbuis*
emitter	kathode
basis	rooster
collector	anode

Deze overeenkomst tussen een transistor en elektronenbuis kan gebruikt worden om de in figuur 9 weergegeven gelijkwaardige symbolen samen te stellen

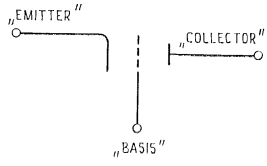


FIG. 9

Deze gelijkwaardigheid is slechts een benadering. Laten we bijvoorbeeld het verschil tussen een rooster en een basis eens bekijken. Een rooster laat bij normale instelling met negatieve voorspanning geen stroom door.

De gehele kathodestroom vloeit ook in het anodecircuit.

Bij de transistor echter verdeelt de emitterstroom zich tussen de collector en de basis, zodat er door de basis een niet te verwaarlozen stroom vloeit.

Aangezien de stroom, die bij een bepaalde spanning optreedt een aanwijzing is voor de impedantie van een circuit, kunnen we hieruit afleiden dat de impedantie van de basis veel kleiner moet zijn dan die van een stuurrooster.

Deze conclusie is volkomen juist; een elektronenbuis heeft zoals bekend een roosterimpedantie van enkele megohms, terwijl een transistor een basisimpedantie kan hebben van minder dan 500 ohm.

Definitie van alpha en bêta.

Ofschoon er voldoende stroom vloeit in het basiscircuit om deze basis het aanzien van een lage impedantie te geven, vertegenwoordigt deze basisstroom slechts een klein deel van de emitterstroom (ongeveer 2%) bij een transistor. De overblijvende 98% komt in het collectorcircuit.

Deze verdeling van de stroom wordt gebruikt om een belangrijke transistorparameter te bepalen, die *alpha* genoemd is. Indien 98% van de emitterstroom van een bepaalde transistor in de bijbehorende collector vloeit, dan heeft de transistor een alpha van 0,98.

In formule uitgedrukt geldt: $\text{alpha} = \dfrac{\text{I collector}}{\text{I emitter}}$

Aangezien de collectorstroom altijd iets kleiner is dan de emitterstroom, zal alpha altijd iets kleiner dan 1 zijn. Daarom zal een transistor verlies geven in plaats van winst voor een *stroom*signaal, dat op de emitter wordt gebracht en bij de collector wordt waargenomen.

Hoe wordt nu de stroomversterking verkregen?

Deze wordt verkregen door de basisstroom (2% in het voorbeeld fig. 10) te besturen door middel van een signaal op de basis.

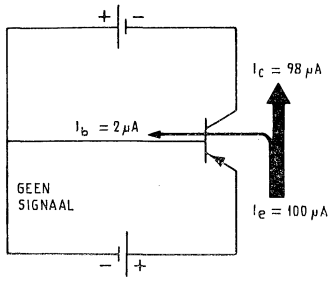


FIG. 10

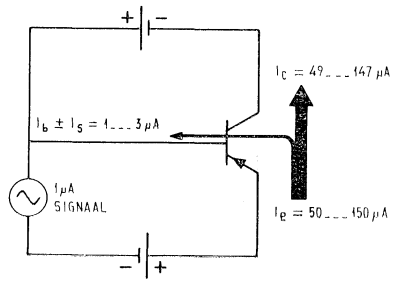


FIG. 11

De basisstroom veroorzaakt, wanneer hij gestuurd wordt door een kleine (variërende) signaalstroom, een overeenkomstige variatie in de veel grotere emitterstroom en veroorzaakt daardoor dezelfde variatie in de collectorstroom (fig. 11).

Er bestaat namelijk een nagenoeg rechtlijnig verband tussen de waarden van de basis- en de emitterstroom.

Wanneer de basisstroom verhoogd wordt van bijv. 2 tot 3 micro-amp., dan zal de I coll. van 100 naar 150 gaan. Wordt de basisstroom verlaagd tot 1 micro-amp., dan daalt de I coll. tot 50 micro-amp.

In dit voorbeeld worden de basisstroomvariaties van 1 tot 3 micro-amp. verkregen door het wisselstroomsignaal in de basiskring. (fig. 11)

De verhouding tussen de basis- en de collectorstroom is een andere belangrijke parameter en wordt bêta genoemd.

Als formule uitgedrukt wordt dit: $\text{bêta} = \frac{\text{I collector}}{\text{I basis}}$

De verhoudingen in fig. 11 zijn uiteraard niet altijd hetzelfde; er bestaan transistoren met kleinere en ook met grotere bêta. Een NPN-transistor type 2N 1711 bijv. heeft een bêtafactor van gemiddeld 150.

Hiervan uitgaande is het nu interessant een praktische schakeling te ontwikkelen, waarbij we ons dan wel goed moeten realiseren wat we precies willen.

In grote lijnen bestaan er:

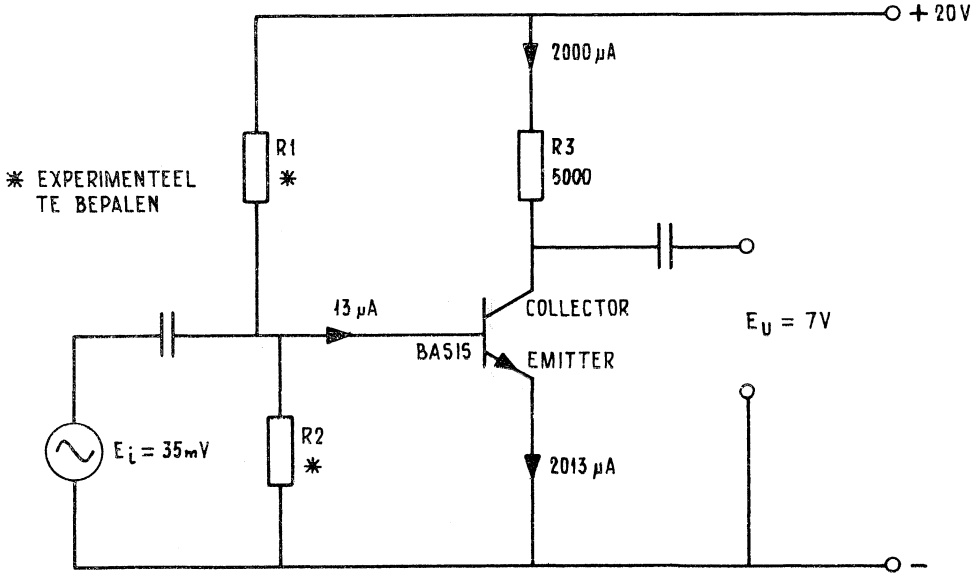
a. laagfrequent spanningsversterkers (bijv. voor microfoon- of grammofoonweergave)

b. laagfrequent energieversterkers (voor luidsprekerweergave)

c. hoogfrequent versterkers (in radio-ontvangers)

Verder bestaat er tussen a. en b. nog verschil tussen laag- en hoogohmige ingangsimpedanties.

Met de hierboven genoemde transistor type 2N 1711 kan bijvoorbeeld een laagfrequent spanningsversterker worden geconstrueerd volgens fig. 12.



LAAGFREQUENT VERSTERKER MET 2N 1711 (BÊTA ± 150)

FIG. 12

Inplaats van de twee spanningsbronnen in fig. 11 kan in werkelijkheid met één spanning worden volstaan. De instelling van de basisstroom (rusttoestand) geschiedt door de weerstanden R1 en R2.

De functie van collectorweerstand R3 van 5000 ohm is uiterst belangrijk. Deze is namelijk noodzakelijk om in plaats van *stroom*versterking (wat met dit type transistoren van nature geschiedt) *spannings*versterking te verkrijgen. Dit wordt bereikt door de spanningsval over R3 te benutten, die ontstaat wanneer de generator aan de basisingang bijv. 1 μA wisselstroom levert. In het collectorcircuit ontstaat dan 150 μA wisselstroom.

Wat is nu de maximaal toelaatbare uitsturing aan de basis?

De ruststroom in het collectorcircuit is ingesteld op 2 mA (2000 μA). Als wij deze waarde delen door de factor bêta (150) dan is de waarde voor volledige uitsturing dus: $\frac{2000}{150} = 13$ μA. Er ontstaat dan een wisselspanning over R3 van $E = I \times R = 2 \times 10^3 \times 5 \times 10^3 = 10$ volt; topwaarde; effectief dus $10 : \sqrt{2} = 7$ volt.

Tenslotte is het nog interessant om van deze schakeling de energie-versterking te weten.

Aan de uitgang is beschikbaar $W = E^2 : R = 7^2 : 5000 = 10$ milli-watt. Het ingangsvermogen bedraagt slechts 0,45 micro-watt. Op deze wijze bekeken levert de transistor dus een aanzienlijke versterking.

(wordt vervolgd).

PULSTECHNIEK

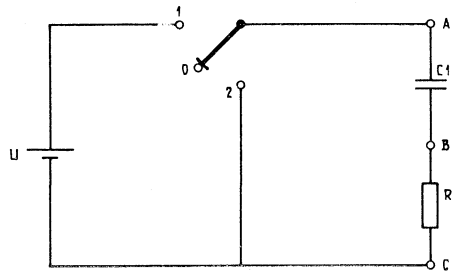
B. KIEBOOM

(Vervolg van blz. 87)

5. RC-tijd, differentieer- en integreerschakelingen

5.1. RC-tijd

Het laad- en ontlaadproces van een condensator via een weerstand kan worden onderzocht met behulp van een schakeling getekend volgens figuur 1.



$t_0 - t_1$

FIG. 1

We beginnen met de stand van de schakelaar dusdanig te plaatsen, dat deze geen contact maakt.

In figuur 2 komt dit overeen met de tijd van t_0 naar t_1.

Op tijdstip t_1 wordt de schakelaar geplaatst in de stand zoals deze in figuur 3 is getekend. De spanningsbron wordt op de serieschakeling van C en R aangesloten.

We zullen aannemen, dat de R_i van de spanningsbron te verwaarlozen klein is, zodat de EMK steeds aan de spanningsklemmen zal verschijnen.

Op tijdstip t_1 wordt, zoals eerder aangegeven, de schakelaar in stand 1 geplaatst. Op dit moment kan de condensator nog geen lading hebben gekregen en dus ook geen spanning hebben opgebouwd.

Immers voor het overbrengen van lading naar de condensator is tijd nodig.

Aangezien in elke keten de 2e wet van Kirchhoff geldt zal voor deze keten gelden, dat:

$$U = U_{AB} + U_{BC}$$

Omdat U_{AB} = moet U_{BC} gelijk zijn aan U en als er over R een spanning valt, zal er door R een stroom moeten vloeien.

De grootte van de stroom in de keten wordt bepaald door:

$$I = \frac{U - U_{AB}}{R},$$

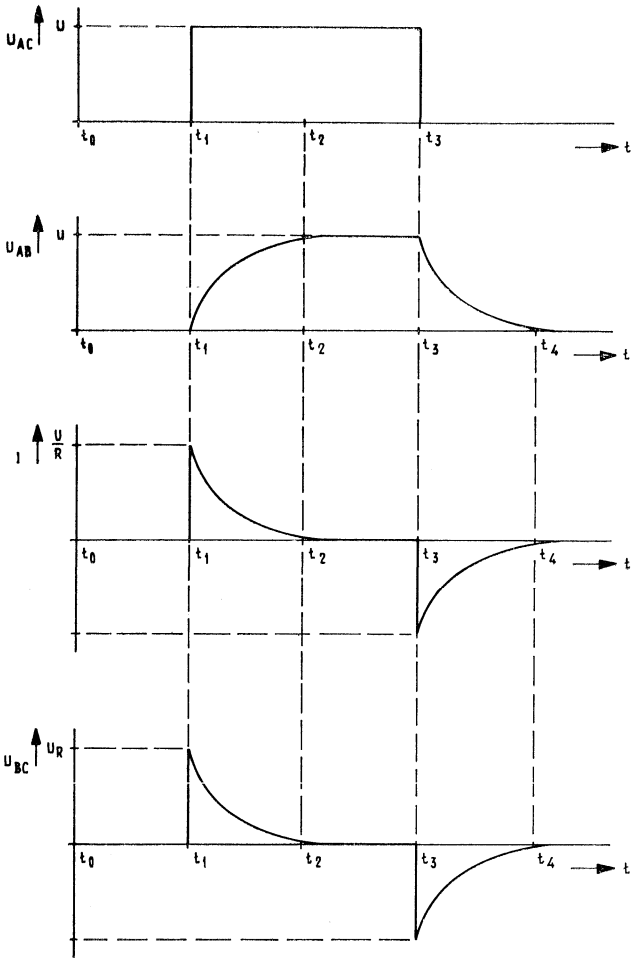
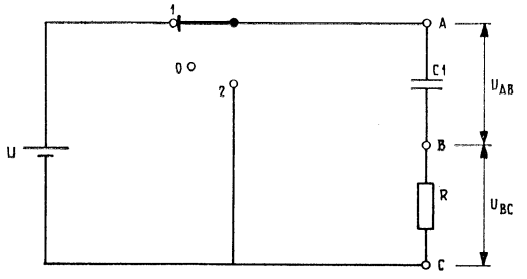


FIG. 2



$t_1 - t_3$

FIG. 3

omdat U_{AB} nog 0 volt is op t_1 is $I = \frac{U}{R}$ en dus groter dan op welk moment ook gedurende het verdere verloop van de lading. De stroom is dus op t_1 maximaal en de condensator gedraagt zich op dit moment als een kortsluiting.

Naarmate de tijd verstrijkt, krijgt de condensator een zekere lading en er wordt een zekere spanning U_{AB} opgebouwd.

Deze spanning is tegengesteld gericht aan U, dus de stroom in de kring moet kleiner zijn geworden. Dit volgt weer uit:

$$I = \frac{U - U_{AB}}{R}$$

Ook de spanning over de weerstand wordt hiermee kleiner, omdat U_{BC} rechtevenredig is met I. Hoe groter de condensatorlading wordt, tes te meer neemt U_{AB} toe, terwijl hierdoor I en U_{BC} afnemen.

Wanneer de condensator geheel geladen is vloeien er geen elektronen meer door de kring; I is dus 0 amp. en ook U_{BC} moet dan 0 volt geworden zijn. De condensatorspanning moet dan gelijk zijn aan U.

Het ladingsverplaatsingsproces is op tijdstip t_2 geëindigd.
Van dit ladingsverschijnsel, dat plaats vindt tussen t_1 en t_2 is een grafische voorstelling gemaakt in de tweede figuur van figuur 2. Op de horizontale as is de tijd uitgezet en op de verticale as op elk moment de condensatorspanning. We beschouwen de polariteit van A ten opzichte van B. Punt A wordt gedurende de lading van de condensator positief ten opzichte van B.

Evenals de waarde ij $= 3^x$ afhangt van de exponent x, hangt bij de condensator de spanning af van een exponent $\left(\frac{t}{CR}\right)$, die verandert naarmate de tijd verstrijkt. Het verloop van dergelijke krommen noemt men daarom exponentiëel.

In de derde figuur van figuur 2 is het verloop van de stroom uitgezet. Ook deze groothier verandert exponentiëel. De laadstroomrichting is rechtsom in figuur 3 en we noemen deze richting positief. Het verloop van de laadstroom is dan ook boven de x-as getekend.

In de vierde figuur van figuur 2 is U_{BC} uitgezet en we bekijken hierbij B ten opzichte van A.

Gedurende de lading is A positief ten opzichte van B.

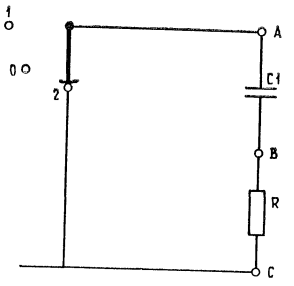
Tussen t_2 en t_3 blijft $U_{AB} = U$; $I = 0$ ampère en $U_{BC} = 0$ volt aannemende met een ideale condensator te maken te hebben.

We hebben de condensator ruimschoot de tijd gegeven te laden.

Op het moment t_3 wordt de schakelaar in stand 2 geplaatst; figuur 4 geeft de schakeling weer zoals die vanaf dat moment geldt.

De condensator zal zich vanaf moment t_3 gaan ontladen.

De hoeveelheid energie ($\frac{1}{2}$ CU_C^2), die in het veld van de condensator is opgezameld, kan niet in een oneindig kleine tijd verdwijnen.



$t_3 - t_4$

FIG. 4

Een ondeelbaar klein ogenblik na het schakelen van de schakelaar naar stand 2 is U_{AB} dus nog gelijk aan U.

De condensator is in deze keten in feite de voedingsbron. Om weer aan de 2e wet van Kirchhoff te voldoen, zal er over 2 een spanning U_{BC} ontwikkeld moeten worden, die gelijk en tegengesteld gericht is aan U_{AB}.

De stroom die deze spanning veroorzaakt, wordt door de condensator geleverd en deze verliest dus lading. Het zal blijken dat U_{BC} en I op dit eerste moment van ontladen weer maximale waarden hebben:

$$I_{max} = \frac{U}{R} \text{ of } I_{max} = \frac{U_{AB}}{R}$$

terwijl $U_{BCmax} = U$ of U_{AB}

De richting van de ontlaadstroom is tegengesteld aan de richting van de laadstroom, hetgeen te zien is in de derde figuur van figuur 2; hierbij is I onder de x-as getekend. Ook de polariteit van U_{BC} zal omgekeerd zijn.

Punt B wordt gedurende het ontladen negatief ten opzichte van C. Zie hiertoe de vierde figuur van figuur 2.

Na verloop van tijd daalt de condensatorspanning, omdat het ladingsverschil tussen de platen van de condensator zich vereffent.

Ook de stroomsterkte daalt en hiermee U_{BC}.

Op tijdstip t_4 is de lading van de condensator geheel weggevloeid en U_{AB} moet dan 0 volt, I = 0 ampère en U_{BC} = 0 volt zijn, omdat er geen ladingsverschillen meer in de kring bestaan.

Dit zoals de elektronische school van de Marine in zijn lesstof aangeeft.

Van sateliet tot abonnee
het staat in STUDIEBLAD P.T.T.

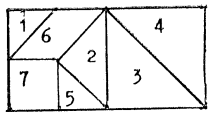
Tangram

A. J. v. Kruyl

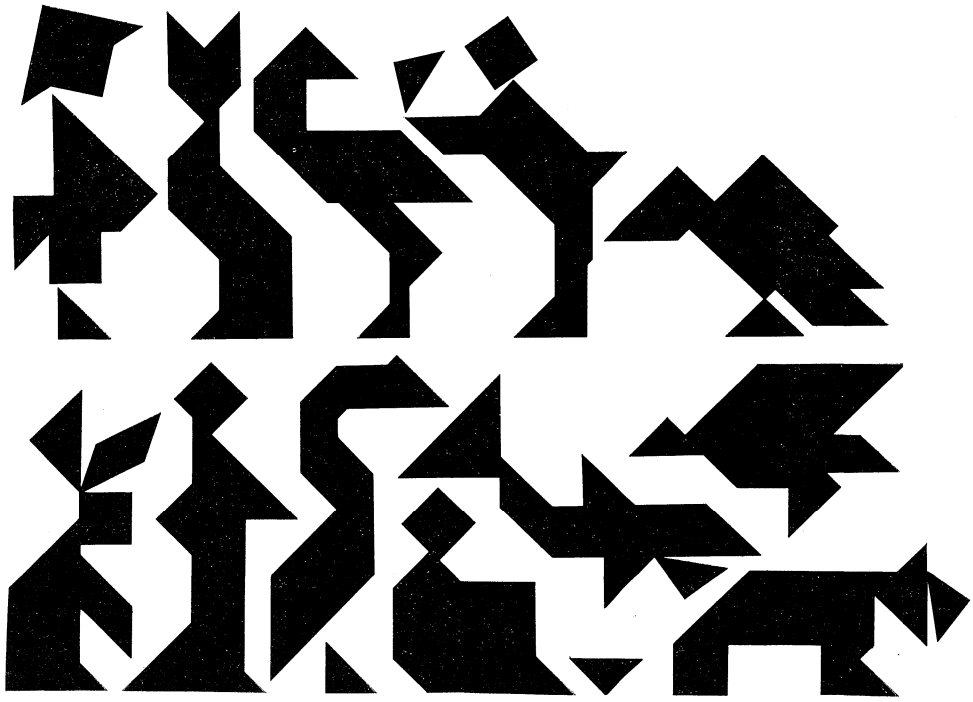
Tangram is een Chinees vormenspel waarvan de herkomst eeuwen en eeuwen teruggaat. In tegenstelling tot onze westerse legpuzzel met zijn vaak duizenden stukjes, bestaat Tangram slechts uit 7 stukjes. En het is verbazingwekkend dat met deze 7 stukjes, gevormd uit een vierkant, meer dan 1600 verschillende voorstellingen kunnen worden gemaakt. Enige voorbeelden vindt u afgedrukt, niet alleen geometrische voorstellingen, maar ook figuurlijke vormen, zoals spelende mensen, katten, vissen, honden, vliegtuigen, enz. enz.

De spelregels zijn eenvoudig. Ieder figuur moet steeds uit 7 stukjes worden opgebouwd, men mag dus niet meer of minder gebruiken. Tevens mogen de stukjes elkaar niet overlappen. Onze westerse legpuzzel vraagt om geduld, tangram vraagt om wijsheid en inzicht. Het verrijkt de geest en stimuleert het voorstellingsvermogen. Uw eigen fantasie zal ongetwijfeld vele mogelijkheden ontdekken.

Het spel bestaat uit 5 driehoeken van verschillend formaat, 1 parallellogram en 1 vierkant, samen vormen zij een vierkant: het vlak dat vanouds in vrijwel alle culturen en beschavingen een grote magische kracht uitstraalt.



Probeert u nu zelf eens uit deze 7 stukjes 1 groot vierkant te maken.



Technische berichten

ing. B. Kieboom

VOOR INDUSTRIELE BESTURING EN OPENBARE VERLICHTINGSNETTEN

1 Nieuwe elektromagnetische schakelaars net zo klein als een relais

Voor toepassing in industriële besturingen heeft Siemens een nieuwe type elektromagnetische schakelaar ontwikkeld type 3 TJ.

Deze schakelaar is niet groter dan een relais afm. 50 × 32 × 47 mm (b × h × d) en dank zij deze geringe afmeting bijzonder geschikt voor toepassing in openbare verlichtingsnetten.

Technische gegevens

Er zijn 4 contacten die qua functie kunnen variëren van 2 maak plus 2 verbreek tot 4 maak. Ith2 = 10A. Het schakelvermogen is ook geënt op het schakelen van hogedrukkwiklampen tot 400 W, inductief, capacitief en gecompenseerd.

Belangrijk voor industriële besturingen is in verband met de bedrijfszekerheid bij het schakelen van lage spanningen en zeer kleine stromen, de toepassing van snijcontacten.

Ronduit imponerend is de mechanische levensduur: deze bedraagt 10 miljoen schakelingen.

De schakelaar is uitgerust met een schakelstandindicatie.

De standaarduitvoering is voor klikbevestiging op DIN-rail 35 mm.

De aansluitklemmen zijn uitgevoerd met de internationaal genormde klemcodering.

De schakelaar is geschikt voor wissel- of gelijkstroombediening.

2 Met de demonstratie X-Y of X-T recorder biedt Siemens een unieke oplossing voor het klassikaal demonstreren van bepaalde elektrisch signaalfuncties

Bij het technisch onderwijs worden de docenten vaak met het probleem geconfronteerd, dat bepaalde elektrische signaalfuncties vergroot zichtbaar gemaakt moeten worden. Dit speelt vooral bij het klassikaal demonstreren van deze signaalfunctie.

Siemens heeft voor dit doel nu een demonstratie-Kompensograph ontwikkeld: een concept dat een unieke oplossing biedt voor het geschetste probleem.

Het apparaat bestaat uit een samenbouw van een overheadprojector met een console waarop de speciaal hiervoor geconstrueerde recorder geplaatst kan worden. Evenals bij de overheadprojector is de aan de console vast aangebouwde projectielens verticaal verstelbaar.

Twee uitvoeringen

De demonstratie-Kompensograph is leverbaar als 2-kanaals X-T of als X-Y recorder. Voor het projecteren van de aangeboden ingangssignalen kan het standaard registerpapier, maar beter nog de bekende in de handel zijnde overheadfolie gebruikt worden.

Door het toepassen van een overheadprojector heeft men tevens het voordeel, dat bij normaal daglicht geprojecteerd kan worden.

Lagere kosten

Veel onderwijsinstellingen beschikken reeds over een 3M projector. In dat geval kan men dan volstaan met de recorder en een ombouwset, hetgeen een aantrekkelijke besparing betekent.

ANALOGE EN DIGITALE TECHNIEKEN MET GEÏNTEGREERDE SCHAKELINGEN

❸ Experimenteersysteem voor snelle opbouw van te onderzoeken test- en meetschakelingen

Het experimenteersysteem is bedoeld voor analoge en digitale technieken met IC's. Het bestaat uit een set adaptereenheden en een opbouwpaneel, dat als een soort kruisverdeelveld is uitgevoerd. Hierdoor is snelle en overzichtelijke opbouw van de te onderzoeken test- en meetschakelingen mogelijk.

De onderlinge verbindingen worden tot stand gebracht door middel van snoertjes die zijn voorzien van contactstiften.

De verbindingen naar de voedingsrails geschieden met soortgelijke stiften, die echter langer zijn.

Onder het kunststof-oppervlak is een metalen afschermingslaag ingelaten, waardoor ook bij hoge frequenties het gevaar voor parasitair oscilleren sterk wordt onderdrukt.

Adaptereenheden

Alle voorkomende soorten adaptereenheden kunnen naar keuze op het paneel worden gemengd en gecombineerd, waardoor een maximale flexibiliteit ontstaat. Op het paneel kunnen maximaal 27 stuks 16-polige adaptereenheden worden geplaatst, zodat ook gecompliceerde schakelingen zonder moeite opgebouwd kunnen worden.

Indien gewenst kan zelfs gelijktijdig met twee verschillende voedingsspanningen worden gewerkt.

Er zijn allerlei adaptereenheden DIL of TO-5 leverbaar, van 2- t/m 40-polig, al dan niet met een IC-voetje.

Goede contacten

Voor onderwijsdoeleinden is het vooral van groot belang, dat een dergelijk systeem op den duur niet mank gaat aan slechte contactverbindingen, mogelijk als gevolg van het wel zeer intensieve gebruik. Vandaar, dat in het kruisverdeelsysteem Berryliumbrons is toegepast en de doorcontactering gewaarborgd blijft dank zij het gebruik van vernikkeld/vergulde contactpennen.

❹ Nieuwe micro-computer, slechts 2 printjes van 160 x 233 mm!

Een noviteit bij de Siemens computers is de komst van de 310, een nieuwe processor van het systeem 310.

Deze micro-computer bestaat uit slechts twee printjes, die elk 160 × 233 mm meten.

De 310 is mogelijk geworden dankzij de technologische ontwikkelingen op het gebied van hoog-geïntegreerde techniek en de MOS-technologie.

Het grote voordeel van een dergelijke micro-computer is, dat door de gunstige prijs weer talrijke nieuwe toepassingsmogelijkheden gevonden worden.

De nieuwe computer werd gedemonstreerd op de Interkama '74.

Er is was een in- en uitvoer bladschrijver op de 310 aangesloten en een magneetband-cassettegeheugen.

Ook werd een mini-computer voorgesteld, die gebaseerd is op de 310. Deze mini is compactibel met de overige 300 systemen.

Interessant is ook het „dubbel computersysteem". Op de Interkama ingezet voor een verdeelinrichting van pakketten. Het systeem bestaat uit twee aan elkaar gekoppelde computers, namelijk de centrale computer 330 en een satelliet-computer, de 320K.

Deze laatste is een compactere en dus minder plaats innemende uitvoering van de reeds bekende 320, een computer die in 1971 gelanceerd werd.

De bedoeling van de satelliet-computer is de binnenkomende gegevens optimaal naar de centrale computer door te sturen. Dit gebeurt door middel van een one-line koppeling.

Op de centrale computer is naast standaard periferie ook periferie aangesloten die voor het grootste gedeelte als „nieuw" bestempeld mag worden. We noemen bijvoorbeeld het grafische display, welke de informatie in kleuren weergeeft. Verder twee soorten externe geheugens: een movinghead disc en een fixed-head disc.

Op de Interkama werd eveneens een algemeen toepasbaar data-collectiesysteem getoond, die o.a. wordt ingezet in de automobielindustrie.

Dit systeem verschaft de produktieleiding van een fabriek alle noodzakelijke inlichtingen, zoals de actuele stand van zaken bij de afwikkeling van orders, de inzetmogelijkheden van het personeel, machinepark, gereedschappen en materiaal. Van dit systeem stond een datacollectieterminal opgesteld.

Ook was er een overzicht van de overige bouwstenen van dit data-collectiesysteem, bij Siemens bekend als het BDE-systeem.

Standaardgebruikers software

Voor de bekende Siemens 300-serie procescomputers is een standaard software programmasysteem ontwikkeld, genaamd PRODAS. Dit systeem stelt de gebruiker verschillende programmastenen ter beschikking, welke voor hem een hulp zijn voor het vervaardigen van zijn specifieke software.

Op de Interkama werd hierover uitvoerige informatie getoond.

❺ Lips in Drunen heeft Siemens röntgen-spectrometer met proces-computer

De bekende fabriek van o.a. scheepsschroeven, Lips te Drunen, heeft thans een Siemens röntgen-simultaanspectrometer type MRS 3 voor analyse van de legeringen tijdens het smelten.

Tot nu toe werd hiervoor een sequentie-spectrometer gebruikt, eveneens van Siemens. Deze spectrometer is nu verhuisd naar een dochteronderneming van Lips. De nieuwe röntgenspectrometer heeft een grotere capaciteit dan zijn voorganger, doordat hij over niet minder dan 16 kanalen beschikt, die alle optimaal zijn ingesteld voor de analyse van evenzovele chemische elementen. Deze kanalen werken tegelijkertijd, vandaar de naam „Simultaan-spectrometer".

Computerbesturing

Door koppeling van de spectrometer aan de Siemens proces-computer 320 loopt de gehele analyse automatisch af. Men kan zodoende een 16-tal chemische elementen zeer snel analyseren en de mogelijkheid is aanwezig dit aantal nog uit te breiden door gebruik te maken van een verder kanaal, dat als scanner is ingericht. De meetresultaten worden op een bladschrijver afgedrukt, uiteraard direct in gehalte-procenten.

De 320

De toegepaste Siemens proces-computer leent zich bij uitstek voor een meer algemene laboratoriumautomatisering. In dit verband denken we bijvoorbeeld aan het MARS-320 softwarepakket.

De specifieke laboratoriumtoepassingen zoals massaspectrometrie, emissiespectrometrie en gaschromatografie kunnen daarbij in één computer worden gecombineerd.

De 320-computer kan voorts als datalogger worden toegepast of via een ringleiding een aantal terminals op verschillende plaatsen bedienen. Als procesperiferie kunnen o.a. het CAMAC- en het DIGIZET-B-systeem worden toegepast, die eveneens deel uitmaken van het Siemens leveringsprogramma.

❻ Treinstellen voor de Nederlandse Spoorwegen

Heemaf, afd. TSP

Onlangs ontving Heemaf van de N.V. Nederlandse Spoorwegen de opdracht voor levering en montage van de elektrische uitrustingen van 15 elektrische tweerijtuigenstellen plan V.

Deze rijtuigen worden in de loop van 1975 in dienst gesteld, waarmee de serie plan V een grootte van 230 stuks zal hebben bereikt. Alleen al met deze 230 treinstellen beschikt NS over een vervoerscapaciteit aan zitplaatskilometer per jaar gelijk aan ongeveer 4% van de vervoerscapaciteit van het totale Nederlandse personenautopark, waarbij men uitgaat van 3.000.000 eenheden met ieder vier zitplaatsen en een gereden totaalafstand van gemiddeld 17.000 km per jaar.

❼ Hi-Fi-luidspreker voor kleine boxen

Kleine luidsprekerboxen stellen bijzondere eisen aan de luidsprekers die erin worden toegepast. Zeker wanneer het gaat om boxen met het predikaat „HiFi", hetgeen inhoudt dat de geleverde prestaties minstens voldoen aan de normen zoals deze zijn vastgelegd in DIN 45500.

Een speciale lagetonenluidspreker („woofer") is de AD 7066/W van Philips. Deze luidspreker is geschikt voor het weergeven van de lage frequenties in luidsprekerbehuizingen die maximaal een inhoud mogen hebben van 7 liter.

De resonantiefrequentie van de AD 7066/W bedraagt 48 Hz. Het vermogen van de luidspreker is 35 W gemonteerd in een 7-liter box. Omdat de AD 7066/W een speciale lage-tonenluidspreker is, zal hij opgenomen moeten worden in een luidsprekersysteem waarbij de rest van het hoorbare frequentiespectrum zal moeten worden weergegeven door een gecombineerde midden/hogetonen-luidspreker of door een speciale middentonenluidspreker in combinatie met een aparte hogetonenluidspreker. In zo'n systeem is de AD 7066/W te gebruiken tot 2.000 Hz. De bereikte weergave is dan bijzonder gaaf en vrijwel zonder vervorming.

De woofer AD 7066/W is in twee uitvoeringen verkrijgbaar, uitvoeringen die uitsluitend verschillen voor wat betreft de impedantie (4 of 8 ohm).

(Elonco Bulletin)

❽ Operationele versterker TCA 680

De operationele versterker wordt in de opbouw van moderne en dikwijls gecompliceerde elektronische circuits steeds veelvuldiger gebruikt. Enerzijs is dit een gevolg van het karakter van de operationele versterker waardoor deze universeel toepasbaar is, anderzijds is het stijgende gebruik een gevolg van de lage prijzen en van het voordeel van een in bijna alle gevallen zeer aanzienlijke ruimtewinst. Daarbij komt de voortdurende en intensieve research die wordt gepleegd aan het fenomeen dat wordt aangeduid met geïntegreerde schakeling.

Een onderzoek dat zeker ook op het gebied van de operationele versterker zijn sporen nalaat.

Een resultaat van deze ontwikkeling is de nieuwe operationele versterker TCA 680 van Philips. Deze monolitische geïntegreerde versterker is bedoeld voor universeel gebruik en heeft ten opzichte van de bekende TBA 221 (741 C) een aanzienlijk verbeterde „slew rate" en bandbreedte. Ingebouwd zijn een frequentiecompensatieschakeling en een kortsluitbeveiliging van het uitgangscircuit. De „offset"-spanning is, indien dat nodig is, instelbaar en kan worden teruggebracht tot nul.

Daarbij is de omhulling met de aansluitpennen van de TCA 680 volkomen identiek met die van andere operationele versterkers zodat de TCA 680 volledig „compatibel" is.

❾ 60-watt Darlingtoncombinaties

Twee nieuwe Darlingtontransistors zijn toegevoegd aan het Philipsprogramma en zijn uit voorraad leverbaar. Het gaat om de typen BD 266 en BD 267. Beide Darlingtons zijn in staat vermogens te dissiperen tot maximaal 60 Watt. Ze kun-

nen elk worden geleverd in drie uitvoeringen die verschillen voor wat betreft de maximaal toelaatbare collector-basisspanning en collector-emitterspanning.

Type BD 266 is zodanig van opbouw dat een pnp-configuratie is ontstaan terwijl type BD 267 een npn-opbouw heeft. Het toepassingsgebied van de beide Darlingtons is universeel: uitgangstrappen van vermogensversterkers en schakelcircuits. De omhulling is van kunststof (TO-220), er zijn drie aansluitingen en de collector is verbonden met de bevestigings- c.q. warmte-afvoerplaat.

(Elonco Bulletin)

⑩ Darlington fotokoppeling CNY 48

Een fotokoppeling is samengesteld uit een licht-emitterende galliumarsenidediode en een licht-gevoelige transistor die samen in een lichtdichte omhulling zijn ondergebracht.

Vloeit er een stroom door de diode dan zendt deze een hoeveelheid lichtenergie uit die direct op de fototransistor valt. Afhankelijk van de hoeveelheid licht zal de transistor meer geleidend worden.

Er is binnen zekere grenzen een vrijwel constante verhouding tussen de transistorstroom en de diodestroom (I_C/I_F). In veel gevallen is het gewenst dit verhoudingsgetal hoog te doen zijn. Om dit te bereiken is de CNY 48 voorzien van een Darlingtontransistor.

Nieuwe vermogenshalfgeleiders

Dioden en Thyristoren

In de gestegen behoefte naar economische toepassingen van vermogenshalfgeleiders voorziet Siemens met dioden in dezelfde schijfvorm als de thyristoren van de overeenkomstige vermogensklasse. Deze nieuwe dioden SSi L 24 en SSI N 24 (tot 750 A) kunnen met thyristoren in een gemeenschappelijk koellichaam worden gecombineerd tot halfgestuurde eenheden. In verband met de trend naar stijgende vermogens introduceert Siemens de thyristor B St R 15 (1400 A) en de schroefdiode SSi P 32, met een topsperspanning tot 4 kV. Verder wordt de nieuwe laagsperrende frequentiethyristor B St P 61 getoond met een hersteltijd van 15 us bij 140 °C sperlaagtemperatuur.

De nieuwe vermogensdioden SSi L 24 en SSi N 24 zijn uiterlijk aan de schijfvorm van de thyristoren B St L 45 en B St N 45 aangepast. Het is nu mogelijk, deze dioden en thyristoren in één koellichaam samen te brengen.

Daartoe is het Di-Thyblok-systeem ontwikkeld, waarmee met dioden en thyristoren economisch aantrekkelijke vermogensregelaars voor o.a. lasgelijkrichters en aandrijvingstechniek kunnen worden gerealiseerd. Ook bij elektrische lokomotieven kunnen ze worden toegepast.

De maximaal continu toelaatbare stroomsterkte van de typen SSi L 24 en SSi N 24 bedraagt maximaal 400 A respectievelijk 750 A; de maximale topsperspanning bedraagt in beide gevallen 220 V.

Door een verdere ontwikkeling van de volledig gediffundeerde siliciumtabletten en de speciale drukcontacten hiervoor was het mogelijk, de topsperspanning van de diode SSi P 32 op te voeren tot 4 kV. Om een dergelijke hoge waarde te bereiken, moesten tot nu toe de dioden in serie worden geschakeld.

Deze schakelingen zijn echter omslachtig en minder bedrijfszeker als enkele componenten. Deze vermogenshalfgeleider is bijv. gepland voor voedingsunits in metro-onderstations en voor toepassing van elektrolyse bij de aluminiumproduktie. Nieuw is ook de vermogensthyristor B St R 15, met een maximaal continu toelaatbare stroomsterkte van 1400 A. Deze halfgeleider werkt met een interne ontstekingsversterking en is leverbaar tot een topsperspanning van 1800 kV.

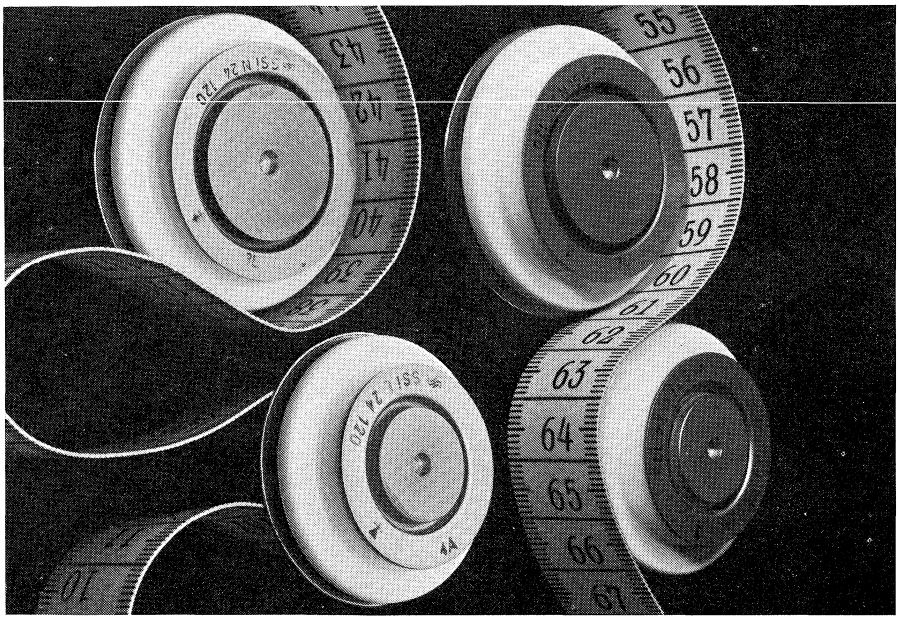
De interne ontstekingsversterking maakt bij deze thyristor uitgesproken dynamische eigenschappen mogelijk.

Het drukcontact is in edelmetaal uitgevoerd, teneinde een storingsvrije stroomdoorgang en warmteoverdracht te garanderen. Het temperatuurbereik voor de sperlaag bij continu bedrijf ligt tussen -40 °C en $+125$ °C.
Bijzonder geschikt is deze schijfthyristor voor netvoedingen van grote aandrijfinstallaties.

Aan de serie laagsperrende frequentiethyristoren in schijfvorm werd het type B St P 61 toegevoegd (850 A), welke eveneens van een ontstekingsversterking is voorzien.

Belangrijke eigenschappen van de componenten in deze serie zijn de hoge toelaatbare sperlaagtemperatuur van 140 °C, de lage doorlaatspanning van 1,4 V en de korte hersteltijd van 15 us bij 140 °C.

Toepassing wordt vooral gevonden als „chopper" in de voedingen van elektrokarren en heftrucks.



De nieuwe Siemens vermogensdioden SSi L 24 en SSi N 24 zijn uiterlijk aan de schijfvorm van de thyristoren B St L 45 en B St N 45 aangepast. Het is nu mogelijk, deze dioden en thyristoren in één koellichaam samen te brengen. Daartoe is het Di-Thybloksysteem ontwikkeld, waarmee met dioden en thyristoren economisch aantrekkelijke vermogensregelaars voor o.a. lasgelijkrichters en aandrijvingstechniek kunnen worden gerealiseerd. Ook bij elektrische lokomotieven kunnen ze worden toegepast. De maximaal continu toelaatbare stroomsterkte van de typen SSi L 24 en SSi N 24 bedraagt max. 400 A respectievelijk 700 A; de max. topsperspanning bedraagt in beide gevallen 220 V.

Programma testapparatuur bij Siemens omvat onder andere computest IC-testautomaten

Naast de serie meet- en testapparatuur uit het eigen programma toonde Siemens op de Fariex voor het eerst een viertal testautomaten van het fabrikaat Computest, bestemd voor IC's en halfgeleidergeheugens. De Computest-apparatuur wordt vervaardigd door Electronics Systems Division ESD, zoals de naam van het Amerikaanse bedrijf Computest luidt na de overname enige tijd geleden door Siemens. Het tentoongestelde programma omvat verder IC-testapparatuur, een bedradingstester, DIMOS experimenteersystemen en de experimenteerkoffer voor Simatic C1 meet- en regelschakelingen.

Naast de serie meet- en testapparatuur uit het eigen programma beschikt Siemens over een viertal testautomaten van het fabrikaat Computest, bestemd voor IC's en halfgeleidergeheugens. De Computestapparatuur wordt vervaardigd door Electronics Systems Division ESD, zoals de naam van het Amerikaanse bedrijf Computest luidt na de overname enige tijd geleden door Siemens. Het programma omvat verder IC-testapparatuur, een bedradingstester, DIMOS experimenteersystemen en de experimenteerkoffer voor Simatic CI meet- en regelschakelingen.

De afbeelding toont één van de Computest-modellen.

Siemens Persfoto

Het universele testapparaat type 716A is bestemd voor het uitvoeren van metingen zowel aan digitale als lineaire geïntegreerde schakelingen. Parametrische en functionele beproevingen kunnen worden verricht. Het belangrijkste toepassingsgebied ligt bij het controleren van parameters. De voornaamste gebruikers zullen ontwikkelingslaboratoria, reparatie-afdelingen en ingangscontrole zijn. In het laatste geval echter alleen voor zover het gaat om kleine tot middelmatig grote hoeveelheden. Het apparaat wordt met de hand bediend. Het heeft uitgebreide instelmogelijkheden voor parametrische onderzoekingen die niet aan vaste, van te voren, opgestelde testprogramma's zijn gebonden. De gebruiker moet zelf de testresultaten beoordelen.

Automatisch werkende testapparatuur

Als de te testen aantallen groot zijn, of als de testresultaten snel beschikbaar moeten zijn, zal gewoonlijk automatisch werkende testapparatuur worden toegepast. Vooral bij de ingangscontrole is men er toe over gegaan in vele gevalenl alle te gebruiken geïntegreerde schakelingen te testen voor montage. Dit in de plaats van steekproefcontrole. Het opsporen van fouten in reeds gemonteerde eenheden is immers een tijdrovende, kostbare zaak. Juist bij dergelijke controles, die als routine worden uitgevoerd, is het gebruik van automatisch werkende apparatuur op zijn plaats.

Van de serie Computestapparatuur van Siemens werden de automaten model 721 A en 735 A op de Fiarex getoond. De 721 A is bestemd voor het testen van digitale schakelingen, de 735 A voor het testen van lineaire schakelingen.

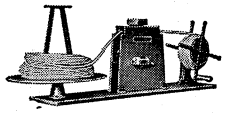
Testautomaat model 901

De toename in het gebruik van halfgeleidergeheugens heeft geleid tot de ontwikkeling van een testautomaat voor deze bouwstenen. Aangezien halfgeleidergeheugens zeer gecompliceerde schakelingen bevatten, is het testprobleem voor dergelijke IC's eveneens gecompliceerd. Gebruik van een speciale testautomaat kan dan uitkomst bieden. Voor het testen van RAM's en ROM's werd door Computest de automaat model 901 ontwikkeld. Dit apparaat werd op de Fiarex voor de eerste maal getoond.

Hoog-laag indicator

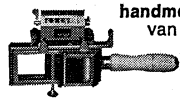
Uit het verdere programma testapparatuur dat Siemens op de Fiarex tentoonstelde, noemen wij de hoog-laag indicator. Dit eenvoudig te gebruiken testapparaat wordt over een DIL-IC geschoven, terwijl de IC op zijn plaats blijft. Indicatielampjes geven dan de signaalniveaus van de verschillende in- en uitgangen van de schakeling aan.

Symboolplaatjes die op de indicator kunnen worden aangebracht, vergemakkelijken het interpreteren van de gevonden informatie. De testschakeling verkrijgt zijn voedingsspanning uit de te testen geïntegreerde schakeling. De belasting die de hoog-laag indicator voor de te testen schakelingen betekent, is daarbij zeer laag. De aansluitpunten van het IC blijven via busjes op de indicator voor verdere metingen bereikbaar.

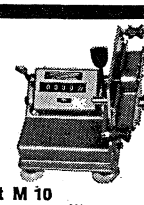


overwikkelapparaat D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ø

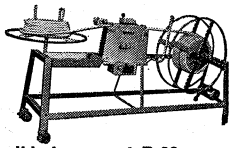
handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ø



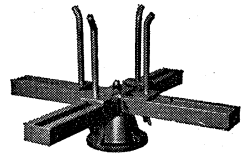
handmeetapparaat
van 5—50 mm ø



meetapparaat M 10
van 11—10 mm ø, te ijken

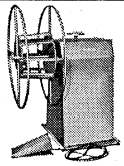


overwikkelapparaat D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ø



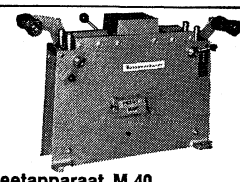
afwikkelapparaat A 61
820 mm ø, 300 kg

meetapparaat M 20
van 1—20 mm ø, te ijken

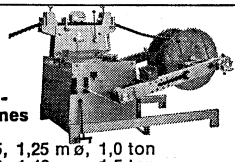


ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ø, 250 kg

VERNIEUWD PROGRAMMA KABEL-MAGAZIJN-APPARATUUR

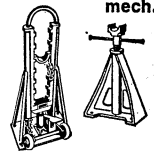


meetapparaat M 40
van 3—40 mm ø, te ijken

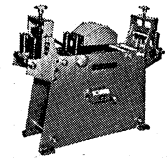


over-wikkel-machines

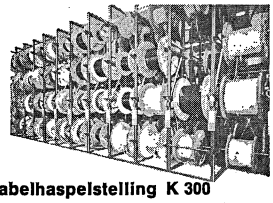
TR 125, 1,25 m ø, 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ø, 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ø, 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ø, 2,5 ton



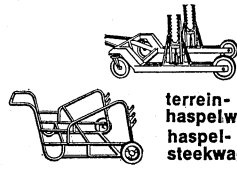
hydr. vijzels
mech. vijzels



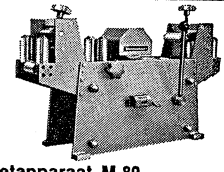
meetapparaat M 60
van 10—60 mm ø, te ijken



kabelhaspelstelling K 300



terrein-haspelwagens
haspel-steekwagens



meetapparaat M 80
van 30—80 mm ø, te ijken

KOMPLETE KABELMAGAZIJN-INRICHTINGEN

Voor: Sneller en nauwkeuriger kabeloverwikkelen en afmeten met minder mankracht —
Optimaal benutten van het vloeroppervlak door gebruik van moderne haspelstellingen
Vraagt uitgebreide dokumentatie.

AKAPP

AGENTURA KABELAPPARATUUR BV
STATIONSLAAN 10 ZEIST
TEL. 03404 - 10244 (8 l.) Telex 47136

Straalzender apparatuur

voor telefonie
radio/televisie
afstandsbediening
afstandsmeting
afstandscontrole
en alle andere toepassingen.

Complete systemen voor straalzenders in alle capaciteiten.

GTE ATEA

Atea N.V., Groot Hertoginnelaan 8, 's Gravenhage
Telefoon (070) 656903*, Telex 31454

Philips telefonie

En straks praten 30 miljoen Brazilianen met elkaar

Philips levert alles wat met telefonie te maken heeft. In vele vormen. Zoals het UDK systeem voor gebieden die in expansie verkeren. Tot het uiterst geavanceerde PRX systeem waarbij veel geen toekomstmuziek meer is. Betalen per telefoon, verkort kiezen, telefonische wekdienst: het zijn evenzo vele mogelijkheden. Philips telecommunicatie: een wondere wereld van verbindingen en contacten die mensen dichter tot elkaar brengt. En daar is niets te veel mee gezegd.

Philips' Telecommunicatie Industrie BV
Postbus 32 - Hilversum

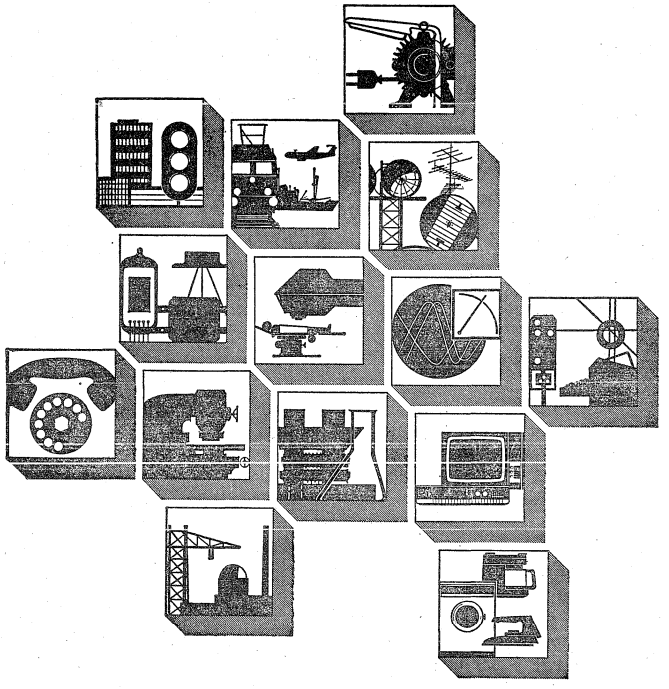
PHILIPS

Telecommunicatie

PHILIPS

76 B

SIEMENS



Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.
Meet- en regeltechniek.
Procesautomatisering.
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).
Informatieverwerking en datatransmissie.
Elektronische componenten.
Elektro-medische apparatuur.
Radio, TV en huishoud-apparatuur.
Antenne- en kabeltelevisie-systemen.
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

siemens

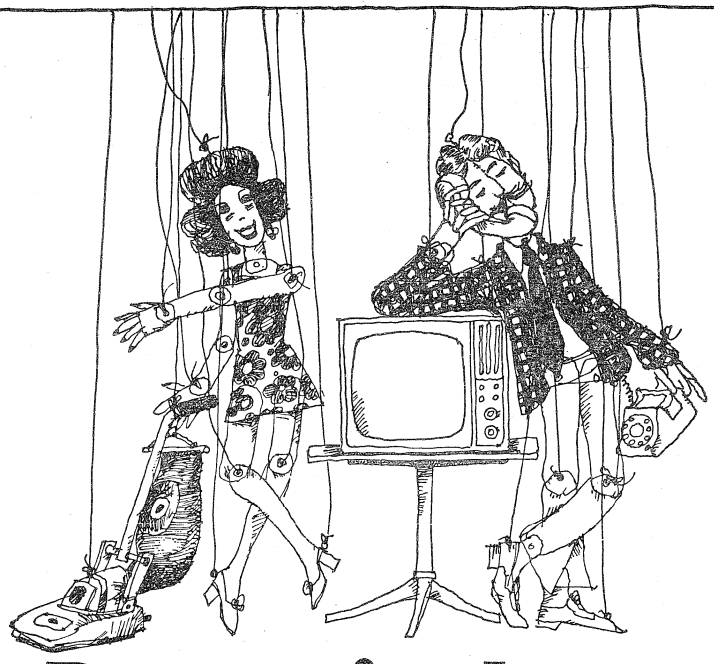
know how in elektrotechniek

PTT Studieblad

DOOR EN VOOR
TECHNISCH PERSONEEL

Nr 6 30e jaargang

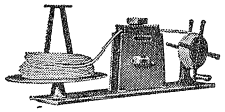
juni 1975



Bewegingloos
- zonder kabels.

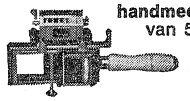
NKF maakt kabels.
Voor energie-overdracht èn voor telecommunicatie.
Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels voor CATV-systemen toe.

NKF KABEL BV

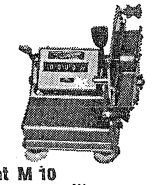


overwikkelapparaat D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ø

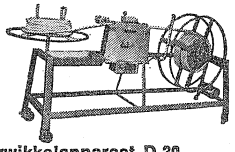
handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ø



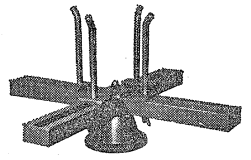
handmeetapparaat
van 5—50 mm ø



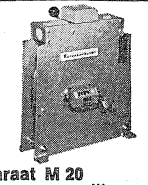
meetapparaat M 10
van 11—10 mm ø, te ijken



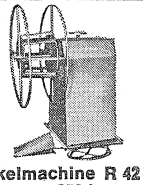
overwikkelapparaat D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ø



afwikkelapparaat A 61
820 mm ø, 300 kg

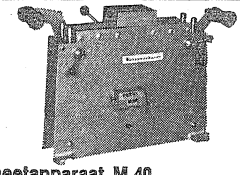


meetapparaat M 20
van 1—20 mm ø, te ijken

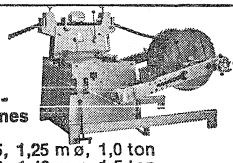


ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ø, 250 kg

VERNIEUWD PROGRAMMA KABEL-MAGAZIJN-APPARATUUR

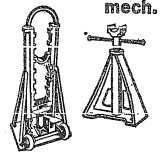


meetapparaat M 40
van 3—40 mm ø, te ijken

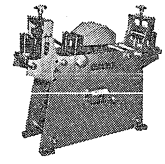


over-wikkel-machines

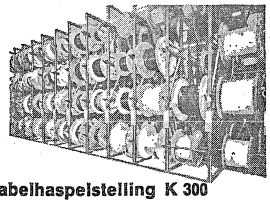
TR 125, 1,25 m ø, 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ø, 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ø, 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ø, 2,5 ton



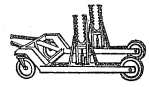
hydr. vijzels
mech. vijzels



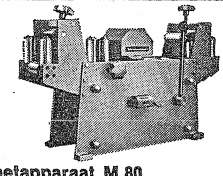
meetapparaat M 60
van 10—60 mm ø, te ijken



kabelhaspelstelling K 300



terrein-haspelwagens
haspel-steekwagens



meetapparaat M 80
van 30—80 mm ø, te ijken

KOMPLETE KABELMAGAZIJN-INRICHTINGEN

Voor: Sneller en nauwkeuriger kabeloverwikkelen en afmeten met minder mankracht —
Optimaal benutten van het vloeroppervlak door gebruik van moderne haspelstellingen
Vraagt uitgebreide dokumentatie.

AKAPP

AGENTURA KABELAPPARATUUR BV
STATIONSLAAN 10 ZEIST
TEL. 03404 - 10244 (8 l.) Telex 47136

Pope

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

Uitgave: De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.

Redactie: Hoofdredacteur: B. Kieboom. Redacteuren: J. P. Leeman, D. v. d. Mark, P. J. Boomgaard. Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactie-adres: **Hoevenbos 140, Zoetermeer, telefoon 079-211288**

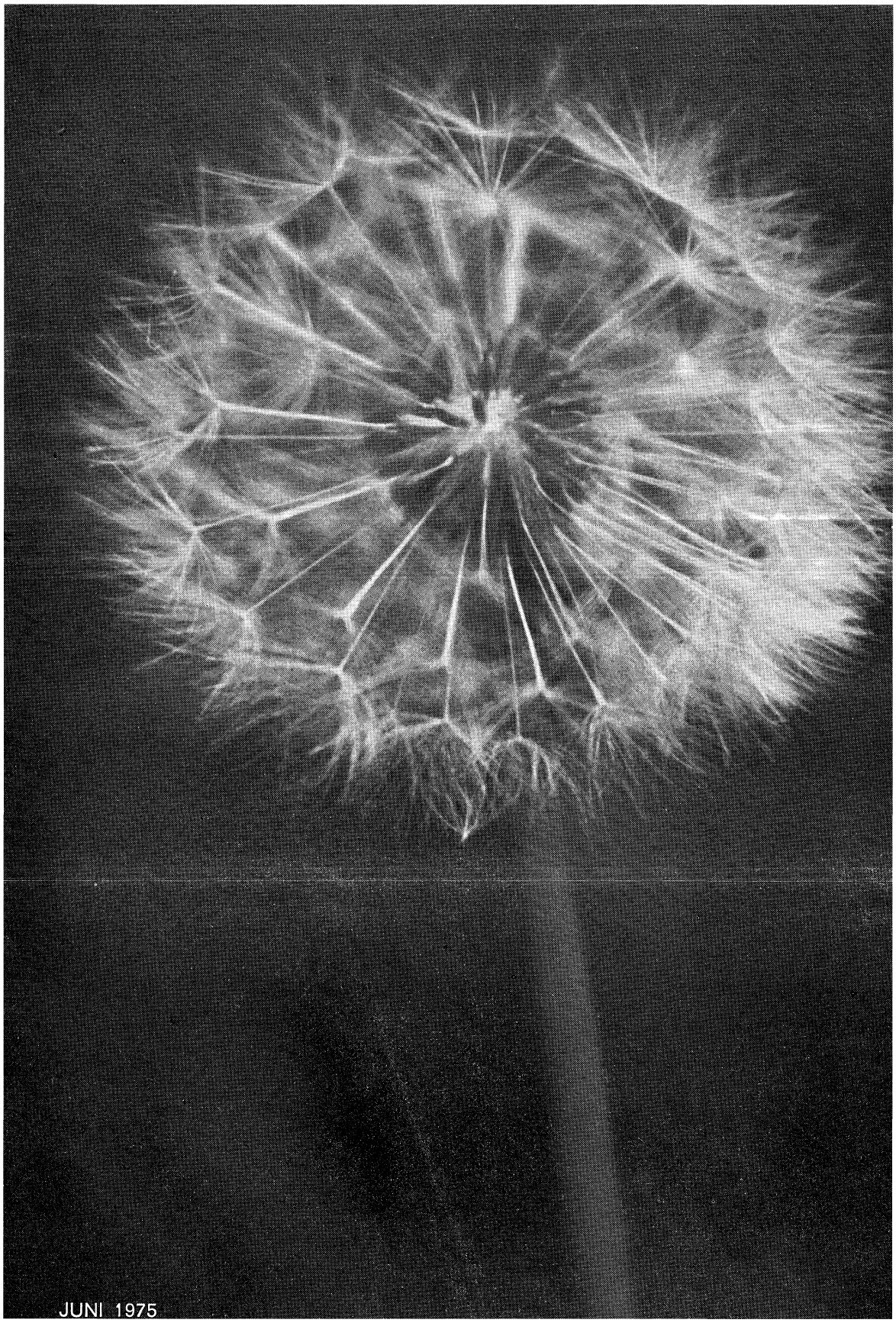
Administratie: Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.

Abonnement: F 12.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 24.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.

Correspondentie: Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van dit blad betreffende, uitsluitend Hoevenbos 140, Zoetermeer.

In dit nummer vindt U:

		Blz.
ing. B. Kieboom	Pulstechniek	162
P. J. Boomgaard	Telefoonaanpassingen ten behoeve van gehandicapten	169
A. J. v. Kruyl	Kruiswoordraadsel	178
—	Vraag en aanbod	180
—	Lezerspagina	181
—	Technische berichten	181
—	Begin van radarketen langs de Westerschelde . . .	186
	Introductie voor industriële intercoms en tweetafelversterkers bij Siemens . . .	191



JUNI 1975

PULSTECHNIEK

Ing. B. KIEBOOM

(vervolg van blz. 150)

5.2. *LR-tijd*

Alvorens tot de differentiëer- en integreerschakelingen te komen eerst iets over de LR-tijd.

Met de schakeling uit figuur 1 is het mogelijk een spoel L via een weerstand R te laden en te ontladen door de schakelaar respectievelijk in de stand 1 en 3 te plaatsen.

We beschouwen de Ri van de bron als nul ohm, zodat de EMK bij welke belasting ook steeds aan de klemmen verschijnt.

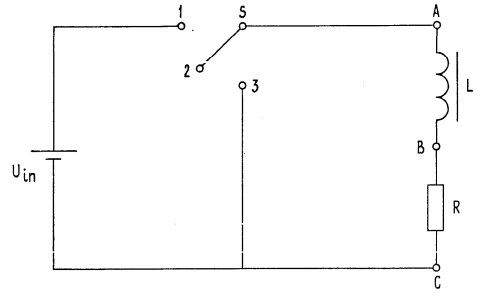


FIG.1

In figuur 3, a, b, c en d zijn de spanningsvormen en stroomvormen weergegeven zoals deze zich gedurende het laad- en ontlaadproces voordoen.

Op het moment t_1 (figuur 3a) wordt de schakelaar vanuit stand 2 in stand 1 geplaatst.

Tussen de punten A en B verschijnt dan ineens de spanning U, waarbij A positief is ten opzichte van punt C. (figuur 2).

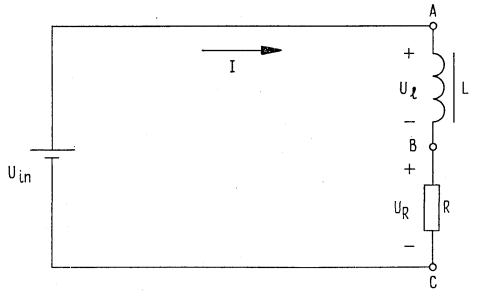


FIG. 2

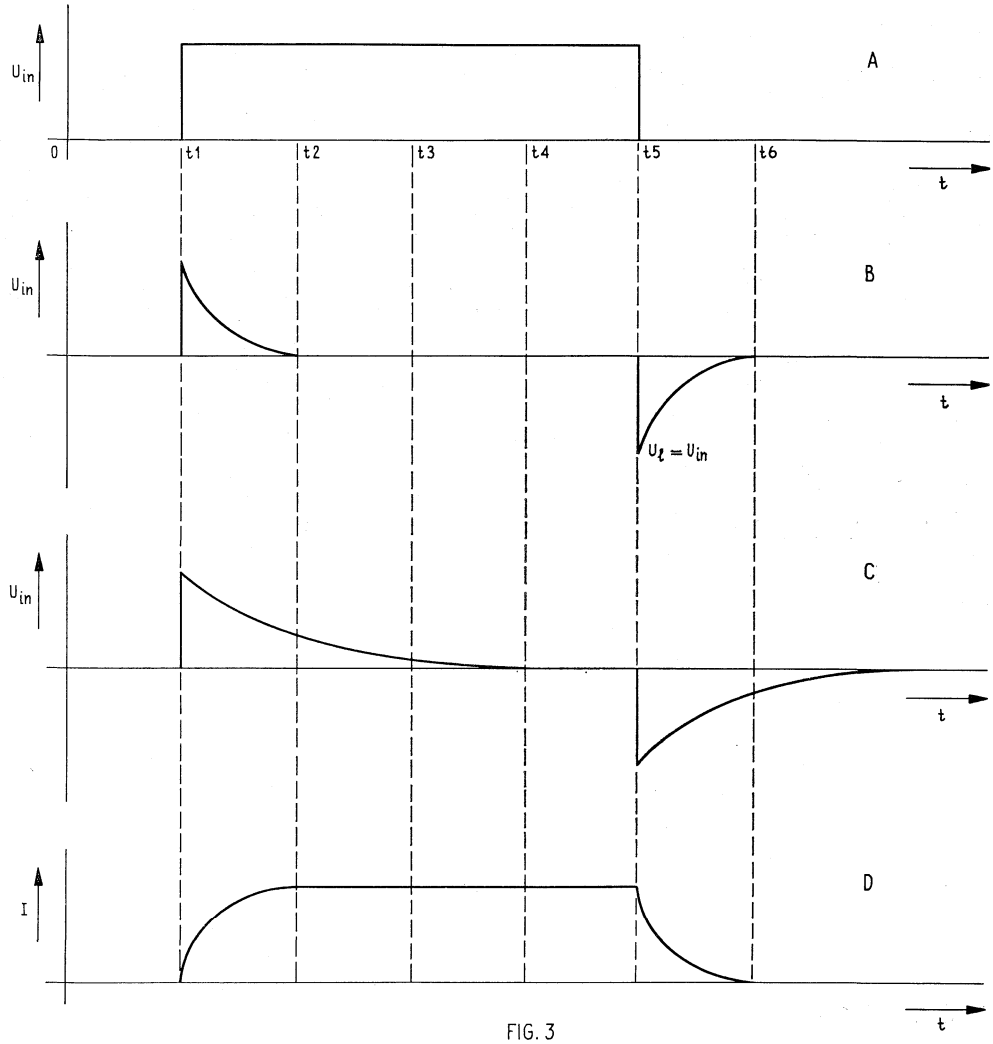


FIG. 3

In de keten zal moeten worden voldaan aan de 2e wet v. Kirchhoff, zodat gedurende het laden steeds moet gelden $U = U_l + U_R$.

Een ondeelbaar moment na t_1 zal er stroom willen gaan vloeien en er vindt dus een zeer grote stroomverandering plaats, namelijk van nul naar iets, terwijl de stroomsterkte een fractie van nul verschilt. U_R mogen we dan ook op dit eerste moment als 0V beschouwen.

Om aan $U = U_l + R$ te voldoen zal de spoel een spanning moeten ontwikkelen die gelijk is aan U.

De spoel is hiertoe in staat omdat de zelfinductiespanning die hij ontwikkelt afhankelijk is van de snelheid waarmee de stroom per tijdseenheid verandert, immers $U_l = L. \frac{i}{t}$.

De spoel vraagt op t_1 dus afhankelijk van zijn grootte een zo grote stroom-verandering $\frac{i}{t}$, dat hij daarmee in staat is een spanning U_l op te bouwen die gelijk is aan U.

Omdat de stroom van nul af bezig is toe te nemen zal er over R na t_1 een kleine spanning U_R vallen.

Om aan $U = U_l + U_R$ te blijven voldoen zal U_l niet meer gelijk aan U kunnen zijn. kleiner moeten zijn.

Aangezien $U_l = L. \frac{i}{t}$ en U_l kleiner zal moeten worden, zal de stroomverandering $\frac{i}{t}$ kleiner moeten zijn.

De stroomsterkte neemt dus toe, maar de stroomverandering wordt steeds kleiner.

Na verloop van tijd zal de stroom maximaal zijn namelijk $I = \frac{U}{R}$, terwijl de stroomverandering 0 is geworden.

De vraag is nu hoelang het zal duren voordat we praktisch kunnen aannemen dat I zijn eindwaarde heeft bereikt en van welke factoren dit afhankelijk is. Hiertoe beschouwen we eerst een ideale spoel die we op een constante spanning van 20V aansluiten.

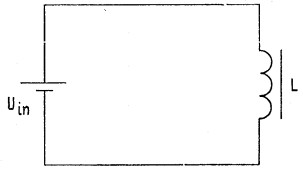


FIG.4

Is de spoel 2H, dan zal de stroom in deze keten lineair moeten blijven toenemen met 10 A/sec; dit volgt uit de formule $U_l = L. \frac{i}{t}$ (figuur 5)

De stroom zal moeten blijven veranderen omdat de spoel steeds een spanning van 20V moet ontwikkelen.

Een eindwaarde is dan ook niet te bepalen. In feite is de eindwaarde een oneindig grote stroom die na oneindig lange tijd wordt bereikt.

Nemen we nu een spoel van 4H, dan zal de stroom lineair toenemen met 5 A/sec. Ook hierbij zal de eindwaarde van de stroom oneindig groot zijn.

In ieder geval kan worden opgemerkt dat de stroom door de spoel van 2H in 1 sec. 10A is geworden, terwijl de stroom door de spoel van 4H hiervoor 2 sec. nodig heeft.

Hieruit mogen we opmaken dat de tijd, waarin de stroom in een keten bestaande uit L en R tot zijn eindwaarde nadert recht evenredig is met de grootte van L.

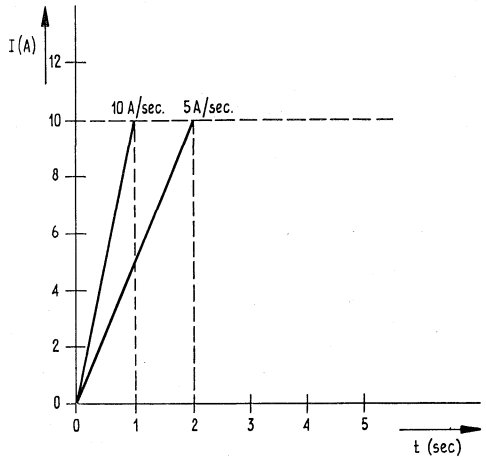


FIG. 5

Voeren we nu een ohmse weerstand in dan keren we terug tot het geval uit figuur 2, waarin de stroom wél een bepaalde eindwaarde bereikte. Wordt in dat geval de ohmse weerstand groter gemaakt, dan zal direct na t_1 een groter deel van U over R vallen, zodat U_1 kleiner moet zijn en dus ook de stroomverandering.

Een kleinere stroomverandering wil zeggen dat de stroom sneller tot zijn eindwaarde is geraakt.

De tijd, waarin de stroom tot zijn eindwaarde nadert is blijkbaar omgekeerd evenredig met de grootte van R, zodat we tot de formule komen $T = \frac{L}{R}$

Dit noemen we de tijdconstante van de kring. Wordt hierin L uitgedrukt in Henry's en R in ohms, dan geeft T de tijd in seconden aan, die nodig is om de stroom te laten toenemen tot 63% van de maximumwaarde. Ook hierbij wordt aangenomen dat het vijfmaal de $\frac{L}{R}$-tijd duurt voordat de stroom zijn maximumwaarde $\frac{U}{R}$ heeft bereikt.

De berekeningen kunnen op dezelfde wijze worden uitgevoerd als bij de RC-kring, met behulp van de universele kromme.

In figuur 3b en figuur 3c is de spanning U_{in} bedoeld als U_1. De afwijking in de beide figuren duidt er op dat in figuur 3c een andere spoel is gebruikt dan die in figuur 3b. Voor de rest is het verhaal voor beide figuren gelijk.

Bovendien nemen we in figuur 3 aan dat het laad-verschijnsel op t_2 is opgehouden. De tijd tussen t_1 en t_2 (figuur 3b) evenals de tijd tussen t_1 en t_4 (figuur 3c) is dus $5 \times \frac{L}{R}$-tijd.

Het verloop van I kan op elk tijdstip berekend worden met de ingewikkelde formule

$$I = \frac{U}{R}\left(1 - e^{-\frac{Rt}{L}}\right)$$

U_1 neemt gedurende deze tijd af volgens

$$U_l = U\, e^{-\frac{Rt}{L}}$$

terwijl U_R evenredig met I toeneemt.

Tussen t_e en t_5 verandert er niets in de keten. De stroom blijft constant en de invloed van L is niet meer dan aanwezig.

U_1 is gedurende deze tijd dan ook nul volt.

Rond de spoel is echter een veld opgebouwd waarin een hoeveelheid energie is opgezameld die gelijk is aan $\frac{1}{2}$ L I^2 Joule, waarin I de eindwaarde van de stroom voorstelt.

Op het moment t_5 wordt de schakelaar in de stand 3 geplaatst (figuur 1) en de spanning tussen S en C of wel A en C wordt ineens nul volt. (figuur 6)

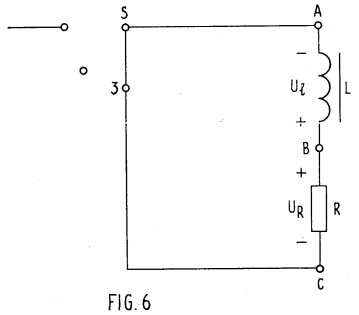


FIG. 6

De stroom zal door de afwezigheid van de bron willen afnemen tot nul en daarom treedt er weer een stroomverandering op.

De spoel zal dit trachten te verhinderen door de stroom linksom met dezelfde sterkte te laten blijven vloeien.

Hiertoe zal de spoel een spanning $U_l = U$ moeten opwekken waarbij A negatief is ten opzichte van punt B.

De spoel fungeert dus nu in feite als bron en er wordt magnetische energie uit het veld omgezet in elektrische energie.

Het veld dat net vóór t_5 nog een constante waarde had moet dus op t_5 per tijdseenheid even snel afnemen als het op t_1 toenam.

De spoel is natuurlijk niet in staat deze stroomsterkte te handhaven en is hier in feite gedurende een oneindig klein tijdsdeeltje toe in staat. Zodra de stroom een fractie kleiner is geworden is daar een kleinere spanning voor nodig van L en dus zal de afname van de sterkte van het veld kleiner behoeven te zijn.

U_l neemt dus weer exponentieel af, ook is dit het geval met I en U_R.

Na $5 \times \frac{L}{R}$ -tijd, op t_6 is de spoel ontladen en er is een rusttoestand ingetreden.

5.3. *Het differentiëren van een blokspanning met behulp van een LR-serieketen*

We geven nog een rekenvoorbeeld met een keten bestaande uit L en R, waarmee een blokspanning wordt gedifferentieerd, terwijl tevens tijdens het ontladen de LR-tijd wordt veranderd.

De impulsduur is 750 msec, terwijl de LR-tijd tijdens laden 50 msec bedraagt; de spoel krijgt dus ruimschoots gelegenheid te laden.

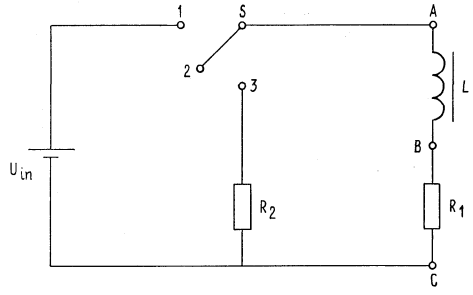


FIG.7

Op t_1, staat de schakelaar S in de stand 1 en blijft gedurende 750 msec n.l. tot t_3 in deze stand staan. In figuur 8a is de blokspanning tussen t_1 en t_3 10 volt.

Ook U_l moet op t_1 volgens het geleerde 10 volt zijn.
Op t_2, dat is na $5 \times$ LR-tijd = 250 msec, is de stroom 5A geworden.

$U_l = 0V$. $U_{R1} = 10$ volt. Hierbij is $R_1 = R_2 = 2$ ohm.

Op t_3 gaat S over naar stand 3 en blijft ook nu 750 msec in deze stand staan. De $\frac{L}{R}$ -tijd is nu 25 msec geworden en is dus de helft afgenomen.

De spoel zal trachten de stroom van 5A die juist voor t_3 nog vloeide te onderhouden.

De spoel moet daarom op t_3 een spanning van 20 volt opwekken. Hiermee is hij in staat een stroom van 5A door 4 ohm te drijven.

$$U = I.\ R = 5 \times 4 = 20 \text{ volt.}$$

Na 5×25 msec. = 125 msec is alle energie uit het veld omgezet en de spoel is ontladen (t_4).

We merken nog op dat het verschijnsel van een zeer grote U_l altijd voorkomt in ketens die zelfinductie bezitten en waarbij de stroom wordt onderbroken door de schakelaar te openen.

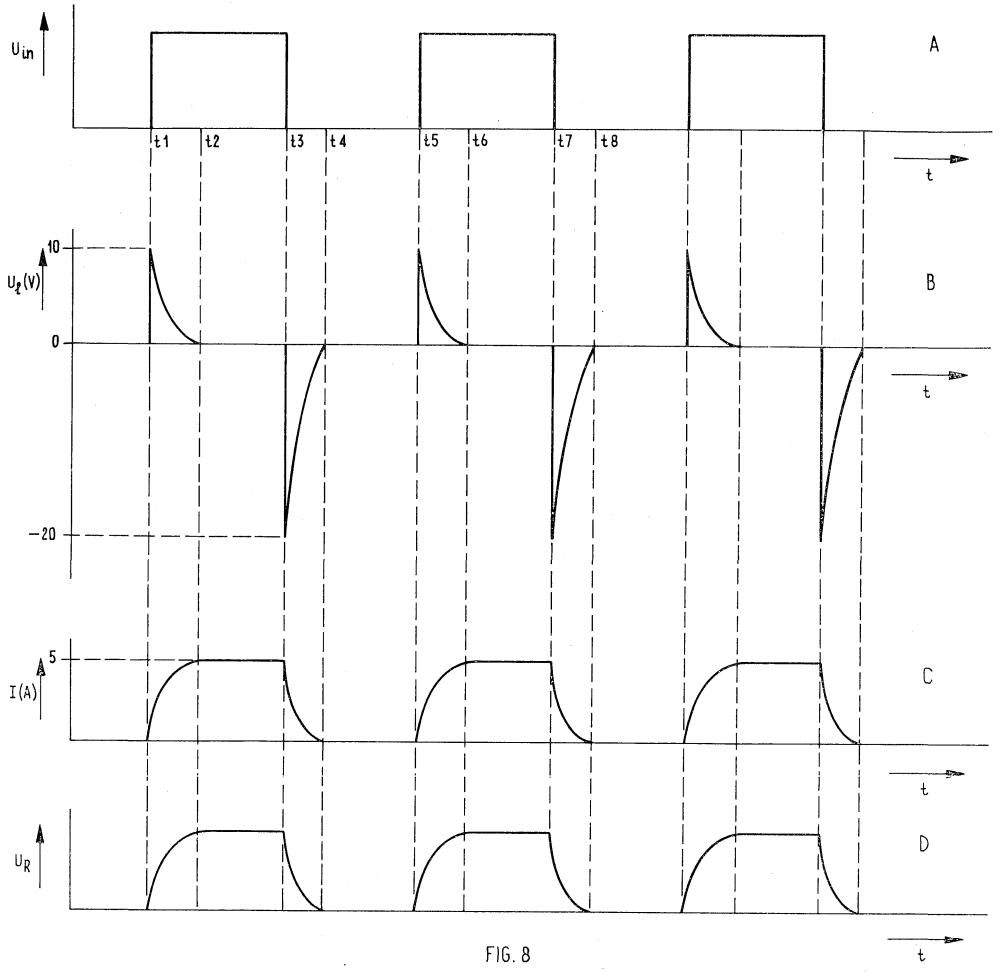


FIG. 8

Een geopende schakelaar vormt in feite een oneindig hoge weerstand zodat de $\frac{L}{R}$-tijd nul wordt.

De spoel ontwikkelt dan theoretisch een oneindig hoge spanning zodat er vonken over de contacten van de schakelaar ontstaan. *(wordt vervolgd)*

Van sateliet tot abonnee

het staat in STUDIEBLAD P.T.T.

Telefoonaanpassingen ten behoeve van lichamelijk gehandicapten

P. J. BOOMGAARD

(vervolg van blz. 140)

IMPULSZENDER

Zoals we eerder zagen bestaat de IDKI uit twee delen:
een druktoetseenheid,
een elektronische schakeling.
Deze delen zijn onderling verbonden met behulp van een 13-aderig snoer met steker.
De druktoetseenheid werd hiervoor reeds beschreven.
De elektronische schakeling, in de wandeling „impulszender" genoemd, zal nu aan een nadere beschouwing worden onderworpen.

De term *impulszender* geeft eigenlijk de voornaamste functie van dit deel van de installatie weer. Hierin worden immers de impulsen opgewekt waarmee de verbindingen tot stand worden gebracht.
Voor het besturen van de impulszender zijn er begrijpelijkerwijze meer circuits nodig dan alleen een generator. De besturing geschiedt nl. met behulp van een elektronische teller, welke eerst zelf geïnformeerd dient te worden omtrent het aantal te tellen impulsen. De teller ontvangt op zijn beurt informatie van een geheugen.
Het geheugen geeft zijn informatie op afroep één voor één aan de teller door (schuifgeheugen).
De informatie wordt in het geheugen gebracht met behulp van de druktoetseenheid.
De 10 druktoetsinformaties kunnen echter niet zonder meer aan het geheugen worden toegevoerd. Zoals bekend mag worden verondersteld kan een elektronisch schuifgeheugen alleen maar informatie in binaire vorm opnemen. Het is dus nodig een circuit aan te brengen welke de 10 toetsinformaties omzet in een binaire code.
Wie nog eens herinnerd wil worden over de wijze waarop men digitaal-binair kan vertalen, wordt verwezen naar een artikel in Studieblad PTT 1969, jaargang 24, blz. 89 e.v.
De hiervoor beschreven samenstelling van circuits wordt in een blokschema weergegeven in figuur 13. Dit schema zal worden gevolgd aan de hand van de bij de blokjes geplaatste letters.

A. De 10 contacten 1 tot en met 0 stellen de druktoetsen voor. Deze zijn elk afzonderlijk met een ingang van de digitaal-binaire omzetter verbonden.

B. De binaire code wordt doorgegeven aan het schuifgeheugen. Elke volgende binaire code (bit) voegt zich achter de vorige. Het geheugen kan 16 bits tegelijkertijd bevatten.

C. Het schuifgeheugen geeft onmiddellijk zijn eerste informatie door aan de teller/vergelijker.

D. De teller informeert de kiespauzeregelaar. Dit is in feite een vertragingsschakeling.

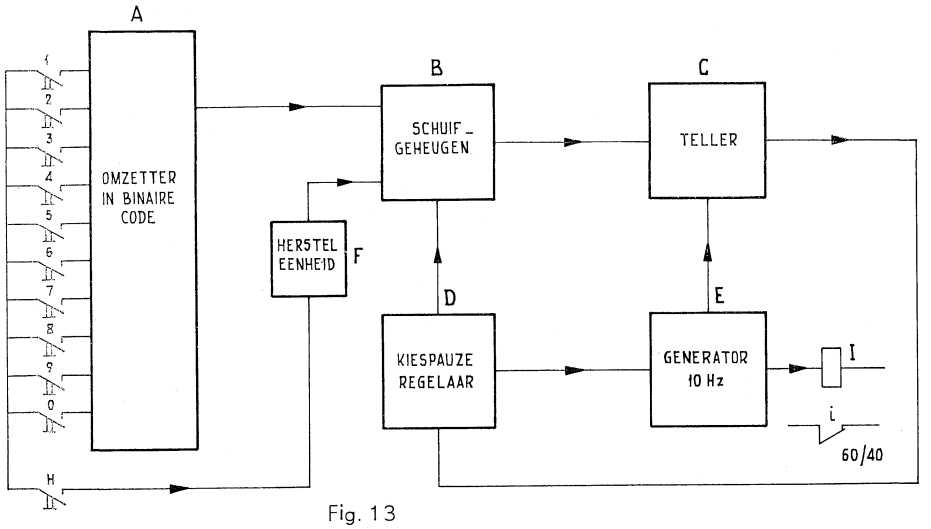


Fig. 13

E. De generator wordt gestart en deze laat het impulsrelais I functioneren met een frequentie van 10 Hz en een impuls/pauzeverhouding van 1,6 : 1.

C. De teller vergelijkt het aantal gegeven impulsen met de van het geheugen verkregen informatie. Zodra de aantallen gelijk zijn stopt de teller de generator E.

D. Kiespauzeregelaar D geeft het schuifgeheugen na ca. 850 ms opdracht om door te schuiven. De vertraging is van belang voor de noodzakelijk aan te houden afstand tussen twee impulsreeksen.

B. Schuifgeheugen B geeft vervolgens zijn informatie door aan teller C en deze start via kiespauzeregelaar D de generator E. De volgende impulsreeks wordt dan uitgezonden.

Ook nu wordt na het aflopen van die impulsreeks het schuifgeheugen B gedurende 850 ms opgehouden met doorschuiven, waarna opnieuw een impulsreeks kan worden uitgezonden. Dit proces zet zich voort tot het schuifgeheugen B geheel is uitgelezen.

F. Voor een tussentijds herstellen van de rusttoestand van het schuifgeheugen B dient de hersteleenheid F welke rechtstreeks met de hersteltoets (H-toets) wordt bestuurd. Dit is van belang wanneer men tijdens het kiezen bemerkt dat men een niet bedoelde toets heeft ingedrukt. De kiesprocedure wordt daardoor tussentijds gestaakt.

Samenstelling impulszender

De hiervoor beschreven schakeling is zodanig uitgebreid dat een uitvoering in discrete componenten (weerstanden, condensatoren, dioden, transistoren) zeer veel plaats zou innemen.

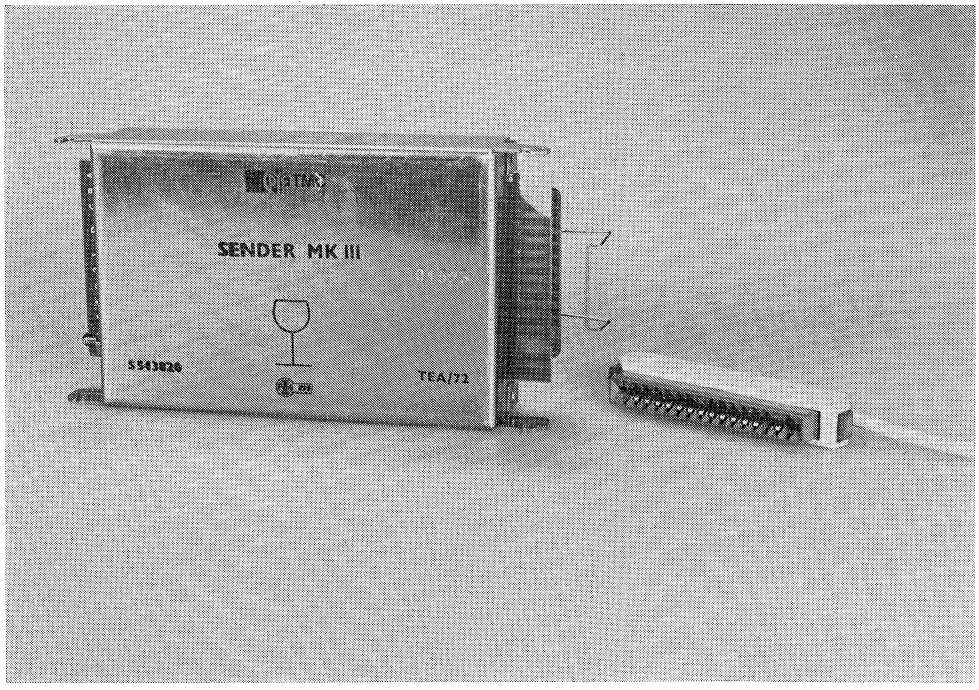
Men heeft in dit geval echter een speciaal ontwikkeld integrated circuit (IC) toegepast welke de gehele, hiervoor beschreven, procedure voor zijn rekening neemt. De betreffende IC van het type LSI is uitgevoerd in MOS-techniek.

Voor een overzicht van diverse ICs kan worden verwezen naar o.a. Studieblad PTT, april 1975, blz. 120, alsmede jaargang 28, 1973 - blz. 258.

De gehele in het vorige hoofdstuk beschreven procedure speelt zich nu af binnen een oppervlak van ca. 1 cm². Toch blijken er nog enige discrete componenten nodig te zijn waarvan we er enkele zullen noemen:

a. een zenerdiode voor spanningsstabilisatie;
b. enkele ontkoppelcondensatoren;
c. een schakelversterker voor de bekrachtiging van het impulsrelais;
d. een schakelversterker voor de bekrachtiging van het kortsluitrelais;
e. een filter voor het bepalen van de juiste impulsfrequentie;
f. een kwikrelais met impulscontact;
g. een relais met twee kortsluitcontacten.

Uit het bovenstaande blijkt wel dat men — in tegenstelling tot wat weleens gesuggereerd wordt — een tamelijk groot aantal, relatief veel ruimte innemende, componenten rond het IC nodig heeft. In dat geval meet het IC compleet met zijn aansluitpunten niet meer dan 15 x 30 mm. De gehele printplaat heeft een grootte van 80 x 160 mm.



FIGUUR 14

Impulszender PYE-TMC-Mark III

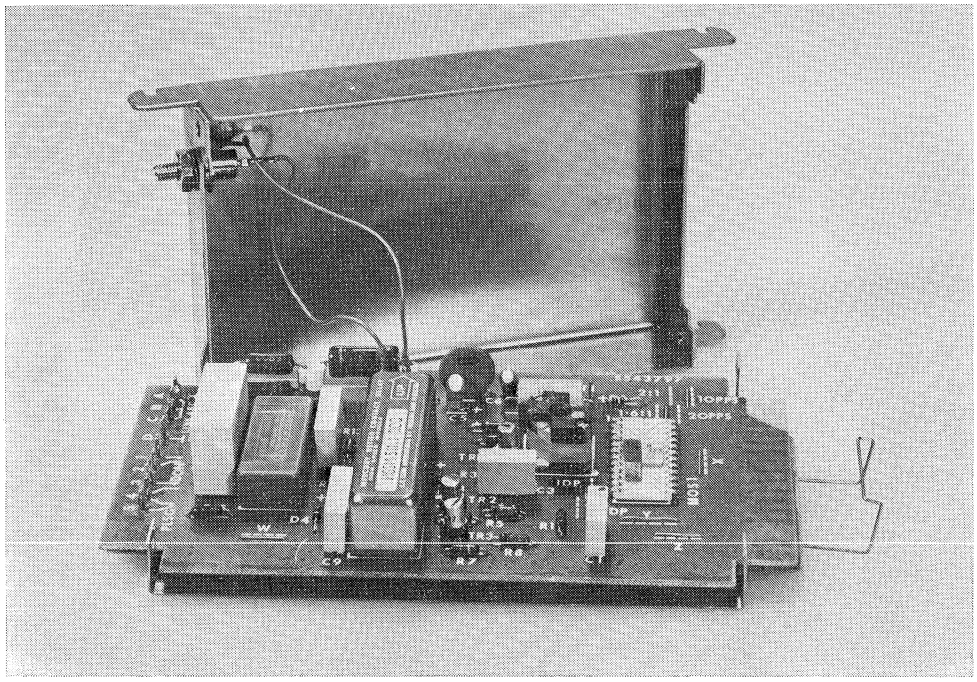
De uit de deksel stekende prentplaat geeft direct aansluiting op de ernaast afgebeelde steker van de druktoetseenheid.

Overzicht van de printplaat

Figuur 14 geeft de complete impulszender in gesloten toestand weer. Het geheel is verpakt in een metalen doos welke is uitgerust met haakvormige bevestigingspunten. De contact-geleide banen van de er buiten stekende printplaat geven aansluiting met de

ernaast afgebeelde steker welke met behulp van een snoer met de druktoetseenheid is verbonden. Een metalen clip kan om de steker worden geklemd om te voorkomen dat deze los zal raken.

Op de metalen doos vindt men behalve fabrieksaanduidingen een glassymbool. Hiermede wordt de noodzakelijk aan te houden verticale werkstand aangegeven. De verklaring hiervoor vindt men in de aanwezigheid van een kwikrelais.



FIGUUR 15

Impulszender PYE-TMC-Mark III

Door de deksel weg te nemen wordt de prentplaat zichtbaar. Het impulsrelais domineert en contrasteert in grootte met het IC rechts op de plaat. Niettemin verzorgt het IC de gehele besturing; de overige onderdelen hebben een additieve functie.

Figuur 15 geeft een beeld van de impulszender in geopende toestand.

De printplaat toont o.a.:

a. links de soldeeraansluitklemmen;
b. rechts de contactbanen voor aansluiting van de steker;
c. naast de contactbanen het IC;
d. links van het midden het kwikrelais met pijlaanduiding;
e. nog verder links het reedrelais met kortsluitcontacten;
f. enkele verspreid opgestelde componenten;
g. in het metalen deksel de zenerdiode welke aldus een groot koeloppervlak heeft verkregen.

Aansluitwijze

De wijze van aansluiting is eenvoudig. Men kan het geheel zien als een „black box" waaraan men slechts een spanning van 24 V behoeft aan te leggen om dit te kunnen laten functioneren. Het impulscontact en het kortsluitcontact zijn op een 3-tal aansluitklemmen gecombineerd beschikbaar, zodat deze met weinig moeite in de telefooninstallatie kunnen worden opgenomen.

He wegnemen van de voedingsspanning heeft geen storing van het telefootoestel ten gevolge; de kiesschijf blijft in dat geval normaal beschikbaar.

We zullen hier niet verder behoeven in te gaan op de praktische problemen van het schakelen van de contacten. Belangstellenden kunnen hiervoor de serie PTT-tekeningen onder Htf 6953 raadplegen.

Met de beschreven impulsdruktoetskiesinrichting zal menig gehandicapte die moeilijkheden ondervind met kiesschijfbediening, zijn zelfstandigheid in telefoonbediening kunnen herwinnen. Met de beschikbaarstelling van deze apparatuur is PTT op het punt aangekomen waarop geen nadere voorzieningen kunnen worden getroffen zonder dat daarvoor speciale ontwikkelingen dienen plaats te vinden. Wie enigszins kostenbewust is zal dit stadium zolang mogelijk uitstellen.

Vervanging druktoetseenheid

Het komt helaas voor dat PTT met de vraag naar kiesmogelijkheden wordt geconfronteerd waarna blijkt dat de beschikbare druktoetseenheid niet kan worden bediend. Dit kan het geval zijn wanneer de aanvrager geen ledematen ter beschikking heeeft. Men kan dan eventueel omzien naar de mogelijkheden van voetbediening. Juist in dit geval zal de opstelling van de druktoetseenheid zorgvuldig dienen te worden bepaald. Hierbij is het advies van een medicus of behandelend paramedicus van groot belang.

Er zijn echter ook andere middelen waarmee de IDKI bediend kan worden. Hiervoor dient de gebruiker echter in het algemeen de hulp in te roepen van een particuliere instantie welke in een ander kiesfenomeen voorziet.

Autofoon

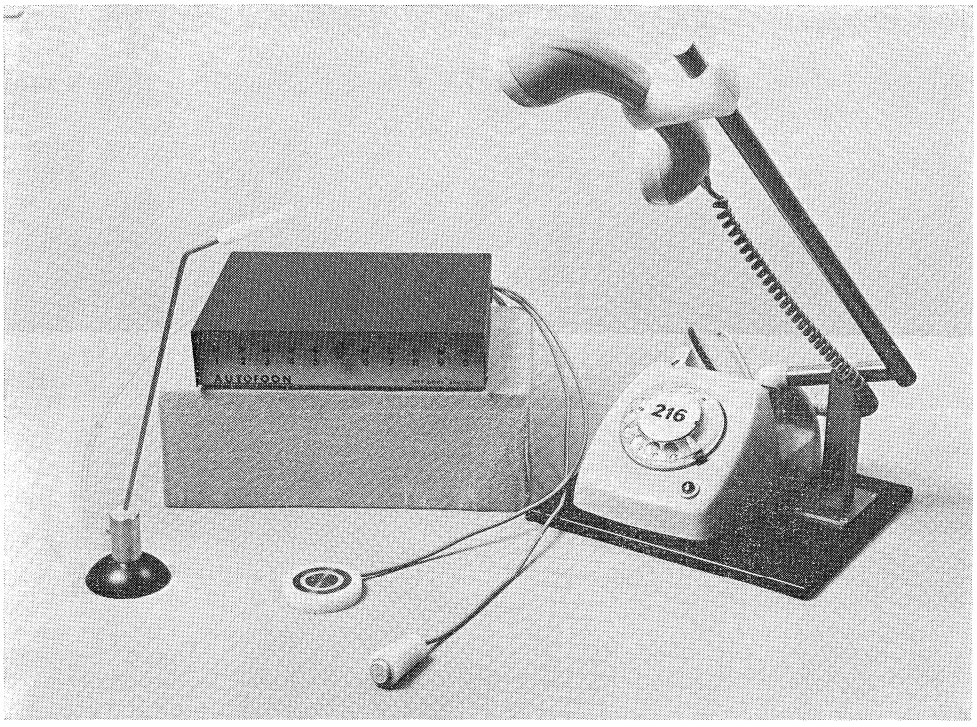
Een zeer geschikt apparaat dat de taak van de druktoetseenheid kan overnemen is de zgn. Autofoon. Dit apparaat is ontwikkeld en wordt uitgebracht door de afdeling Adaptatie van Het Dorp te Arnhem, Jachthoornlaan 1a, telefoon 085-452820.

De Autofoon informeert de impulszender met behulp van 10 contacten welke de cijfers 1 tot en met 0 vertegenwoordigen op dezelfde wijze als dat het geval is met de druktoetseenheid. De steker van de druktoetseenheid wordt daartoe losgenomen, terwijl de impulszender nu met behulp van eenzelfde type steker gekoppeld wordt met de Autofoon.

De Autofoon kan op verschillende wijzen worden bediend, waarvan de meest gebruikte wel de zgn. blaasmethode is.

Een zogenaamd membraamrelais kan worden bekrachtigd door luchtdruk op het membraam uit te oefenen. Dit geschiedt met behulp van een slangetje met mondstuk waarop slechts zeer licht behoeft te worden geblazen om het relais te kunnen bekrachtigen.

Sluit men het relaiscontact aan op de ingang van de Autofoon dan heeft het even sluiten van het contact de start van een generator in de Autofoon ten gevolge. Deze generator functioneert als een elektronische stappenschakelaar welke met zijn „arm" 10 uitgangen



FIGUUR 16

AUTOFOON afgebeeld met drie inschakelmiddelen

Links de blaaspijp, midden de aanraakschakelaar, rechts de drukknop. Voor verklaring zie tekst. De Autofoon is voorzien van een snoer met steker welke aansluiting geeft met de PTT impulszender, afgebeeld in fig. 14.

één voor één aanwijst. Dit vindt plaats met een snelheid van meer dan één uitgang per sec.

Het „stappen" van de elektronische schakelaar wordt zichbaar gemaakt met behulp van 10 LEDs.

LED = light emitting diode, hetgeen betekent: lichtgevende diode.

Lichtgevende dioden hebben een lange levensduur en raken in normale omstandigheden en bij juiste dimensionering niet defect. Men heeft derhalve geen problemen met lampvernieuwing.

De LEDs zijn aangeduid met de cijfers 1 tot met 0.

Keren we terug tot het blazen op het mondstuk (0,5 sec. blazen is voldoende) dan zien we dat de generator van de Autofoon gestart werd en dat deze nu ongeveer 30 sec. blijft functioneren.

Indien er verder niets wordt gedaan, functioneren de LEDs 1 tot met 0 in een continuproces één voor één.

Elke keer wanneer er een LED oplicht, wordt er een bekrachtigingscircuit voor een reedrelais voorbereid. Elk van de 10 aanwezige reedcontacten vervult een commandofunctie voor de PTT-impulszender. Met andere woorden de 10 reedcontacten nemen de functie

over van de toetsen in de PTT-druktoetseenheid. Op deze wijze wordt ook de vereiste scheiding verkregen tussen PTT-apparatuur en „particuliere" apparatuur.

De reedrelais in de uitgangen van de Autofoon dienen nu op de juiste momenten te worden bekrachtigd.

Dit geschiedt als volgt:

De gebruiker van de Autofoon ziet na het starten de LED's één voor één oplichten. Stel dat de cijfers 5 en 7 moeten worden gekozen.

Op het moment dat cijfer 5 oplicht blaast men opnieuw even op het mondstuk, als gevolg daarvan wordt de Autofoongenerator even gestopt.

Tezelfder tijd wordt de informatie overgenomen door reedrelais 5.

Dit reedrelais sluit zijn contact even en informeert op die wijze de PTT-impulszender met de opdracht tot het uitzenden van 5 impulsen. Terwijl de impulszender aan de uitvoering van de opdracht begint, zet de Autofoon een nieuwe cyclus in met het oplichten van LED nr. 0, gevolgd door de overige LEDs 1 tot en met 9.

Het volgende te kiezen cijfer wordt verkregen door op het moment dat LED nr. 7 oplicht opnieuw even op het mondstuk te blazen.

De generator wacht nu weer even, de informatie wordt doorgegeven, reedrelais 7 wordt bekrachtigd en deze geeft de PTT-impulszender opdracht tot het uitzenden van 7 impulsen.

Onmiddellijk nadat de informatie is doorgegeven begint de generator weer aan een nieuwe cyclus. Omdat er nu geen cijfers meer te kiezen zijn, dient er niet meer te worden geblazen. De Autofoon keert dan na vertragingstijd (ca. 30 sec.) in de rusttoestand terug.

Op deze wijze kunnen ook hele series impulsreeksen worden uitgezonden. De kiessnelheid is uiteraard niet groot, men zal immers steeds het oplichten van de voorgaande serie LEDs moeten afwachten om het juiste cijfer te kunnen aanwijzen. Niettemin valt de bereikbare snelheid in de praktijk wel mee. De generator welke de 10 uitgangen achtereenvolgens aanwijst, is nl. regelbaar en kan na oefening op ca. 0,5 Hz worden ingesteld. Dat wil zeggen: alle LEDs lichten eenmaal per 5 sec. op.

Bij de laagste snelheid is dit ongeveer eenmaal per 8 à 9 sec.

Zelfs al zou men elke bedoelde LED een keer per cyclus „overslaan", dan ontstaat er nog geen ontoelaatbare wachttijd tussen de impulsseries. Immers de cyclus voor het aanwijzen van het volgende cijfer vindt reeds plaats in de tijd dat de voorgaande impulsserie wordt uitgezonden.

Geconcludeerd mag worden dat de Autofoon een waardevolle aanvulling vormt op de PTT-impulszender. Het apparaat dient evenwel paticulier te worden aangeschaft.

Om praktische redenen blijft de druktoetseenheid bij de installatie aanwezig. Dit kan van betekenis zijn voor het geval dat er verbetering in de omstandigheden van de gebruiker optreedt, waardoor deze eventueel weer gebruik kan maken van het normale kiesklavier.

Bovendien kan bij eventuele storingen gemakkelijk worden vastgesteld uit welke eenheid de storing voortkomt.

Ander gebruik Autofoon

Zoals uit het voorgaande duidelijk geworden zal zijn, is de Autofoon een apparaat met een digitale uitgang en een binaire ingang, t.w.:

10 uitgangscontacten (de reedcontacten);

1 ingangscontact (b.v. het membraamrelais).

Het ligt voor de hand dat men de 10 uitgangscontacten behalve voor het nabootsen van 10 toetsfuncties van de druktoetseenheid ook kan gebruiken voor het inschakelen van een verscheidenheid aan huishoudelijke apparatuur.

Men zal er evenwel voor moeten zorgen dat het eenmaal aangewezen uitgangscontact gesloten blijft tot het moment waarop dit door een nieuwe informatie weer geopend zal worden. Op die wijze kunnen de volgende functies worden uitgevoerd:

In- en uitschakelen van lampen.

In- en uitschakelen van een radiotoestel.

In- en uitschakelen van een deurtelefoon.

In- en uitschakelen van een raam- of deuropener.

In- en uitschakelen van een gordijnmotor.

In- en uitschakelen van een verwarmingstoestel.

In- en uitschakelen van een apparaat voor het omslaan van bladzijden van een boek.

Evenals bij het kiezen van telefoonnummers kan hier het kiezen van de functies geschieden door het toepassen van een geringe luchtdruk op een slangetje. Een lichte „puff" (zoals de Engelsen zeggen) op een mondstuk is voldoende om de generator in werking te stellen; een volgende „puff" vervult de inschakelfunctie welke bij dit apparaat gehandhaafd blijft tot op een later stijdstip de functie weer wordt „uitgeblazen".

Niet alleen Autofoon

Van het hiervoor beschreven type inschakelapparaat is er meer dan één fabrikaat bekend. Naast apparaten van Zweedse en Engelse oorsprong zijn er ook apparaten bekend welke worden vervaardigd door de technische diensten van revalidatie-instituten.
Ook de Stichting AVG — Aanpassingen voor Gehandicapten — Voorburgseweg 36 te Leidschendam, telefoon 070-270800, vervaardigt dergelijke apparatuur.
Voorts kan genoemd worden het aan Autofoon verwante apparaat „Blowsontrick", vervaardigd door de afdeling Adaptatie van Het Dorp, Jachthoornlaan 1a te Arnhem, telefoon 085-452820.

De naam Blowsontrick is ontleend aan twee inschakelmogelijkheden:
door middel van blazen (blow)
door middel van geluid (sono)
ontstaan de tricks.

Het apparaat doet zich in de naamgeving enigszins te kort, want er zijn nog twee belangrijke inschakelmethoden, nl. de gewone toets en de aanraakschakelaar of tiptoets Er is derhalve voorzien in vier inschakelmethoden:

1. door drukuitoefening;
2. pneumatisch;
3. akoestisch;
4. door aanraking.

Methode 1 spreekt voor zichzelf. Dit geschiedt met een normale druktoets.

Methode 2

De blaasmethode welke eerder werd beschreven.

Methode 3

De akoestische is wat ingewikkelder.
In feite bestaat het inschakelfenomeen hier uit een microfoon, een geluidversterker en een schakelversterker met relaisuitgang. Wanneer men een duidelijk geluid maakt in de

richting van de microfoon dan heeft dat het bekrachtigen van het relais ten gevolge. Het relaiscontact zorgt dan voor het starten van de generator die vervolgens ca. 30 sec. blijft functioneren. Een volgende uitroep op het juiste moment heeft het uitvoeren van de functie ten gevolge.

Vanzelfsprekend is deze methode alleen bruikbaar in bijzondere omstandigheden en in een rustige omgeving; immers door het optreden van lawaai kunnen er de vreemdste dingen gebeuren.

Methode 4

De aanraakmethode

Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een schijf isolatiemateriaal waarin zich een aantal geleidebanen op enige afstand van elkaar bevinden. Door een hand of arm op deze aldus gevormde ingangsschakeling te leggen verandert de weerstand tussen de geleidebanen van vrijwel oneindig tot die van de huidweerstand. Een schakelversterker heeft aan deze weerstandsafname voldoende om een relais te kunnen bekrachtigen waarmee opnieuw de nodige functies vervuld kunnen worden.

Andere afstandsbedieningsapparatuur

Een meer uitgebreide versie van het hiervoor beschreven apparaat stelt de gebruiker zelfs in staat tot het bedienen van een elektrische schrijfmachine. Het aantal uitgangen is dan uitgebreid tot het aantal lettertekens op de schrijfmachine. Men heeft dan ook een groot lampentableau nodig waarop alle toetsaanduidingen voorkomen. Een beschrijving van de werkwijze zou hier te ver voeren. Van de lezer wordt verwacht dat hij zich aan de hand van de hiervoor beschreven uitvoering daar wel een voorstelling van zal kunnen maken. Bij voldoende belangstelling kan hierop nog wel teruggekomen worden, waarbij dan wellicht ook de bediening van een schrijfmachine door middel van een lichtstraal beschreven zou kunnen worden.

Druktoetstelefoontoestellen

Zoals vele lezers bekend zal zijn, bestaan er naast TDK-toestellen ook reeds enkele typen toestellen welke compleet zijn ingericht voor druktoetskiezen in samenwerking met een conventionele telefooncentrale (IDK).

Geconstateerd moet worden dat geen van deze toestellen nog voldoet aan de eisen welke de Nederlandse PTT stelt.

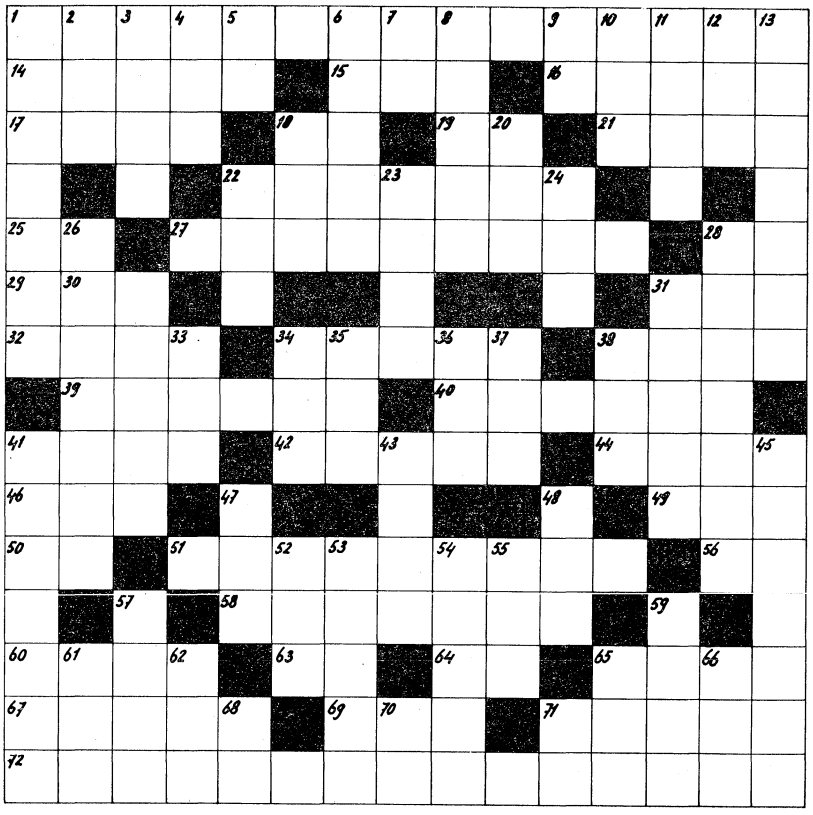
Ten aanzien van het gebruik door gehandicapten dient men zich ook niet al te grote voorstellingen te maken. Veelal zal men immers een luidsprekende telefoon ter beschikking hebben, welke een ruime bewegingsvrijheid toelaat. Men behoeft een dergelijk toestel niet zo dicht te naderen. Een apart opgestelde druktoetseenheid neemt dan de minste ruimte van het te bereiken oppervlak in beslag.

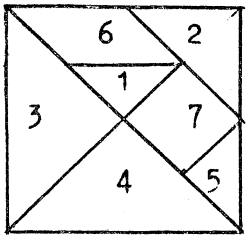
Bovendien biedt de afzonderlijke IDKI de mogelijkheid om een Autofoon toe te passen.

Besluit

Uit de opgesomde mogelijkheden welke er zijn om gehandicapten onafhankelijk van anderen te doen zijn bij het telefoneren, moge men de conclusie trekken, dat men niet al te spoedig het hoofd dient te schudden, wanneer men met vragen naar aanpassingen wordt geconfronteerd. Met wat inventiviteit en een dosis motivatie zijn er al heel wat aanpassingen tot stand gekomen. Aan de lezer wordt gevraagd om, voor zover dat op zijn terrein ligt, zijn volle medewerking in deze te verlenen.

KRUISWOORDRAADSEL





Oplossing van de puzzel in het meinummer van het gevraagde vierkant.

HORIZONTAAL

1. meetinstrument
14. elk
15. invoerkabels (PTT-afk.)
16. broeikas
17. daarna
18. onbekende (afk.)
19. technische dienst (afk.)
21. lekkernij
22. kleermaker
25. spil
27. verlorengaande el. stroom
28. motorraces (afk.)
29. negatieve temp. coëfficiënt (afk.)
31. gesteente
32. meerderheid
34. kromming
38. ver (Gr.)
39. houtsoort
40. weekdier
41. smal steegje
42. giftslang
44. scheepsterm
46. telwoord
49. hoeveelheid
50. waarnemer (afk.)
51. dynamo
56. pers. voornaamwoord
58. overmaat
60. gasvormig element
63. maanstand (afk.)
64. soort onderwijs (afk.)
65. makker
67. draadklos
69. onderricht
71. plaats in Zuid-Holland
72. elektrische vertespreker

VERTIKAAL

1. einde
2. nieuw (Gr.)
3. hetzelfde
4. heidemeertje
5. bijwoord
6. goniometrische verhouding
7. maanstand (afk.)
8. organische verbinding
9. vaartuig (afk.)
10. lidwoord
11. bak
12. bar
13. terugwerking
18. bovenste dakrand
20. tweetal
22. kamertje
23. projektering telefoon-centrales (PTT-afk.)
24. vis
26. schitteren
28. rekentoestel
30. weefseltonnetje
31. vorm van leren
33. levensvocht
34. kledingstuk
35. voormalig
36. vragend voornaamwoord
37. voorzetsel
38. titelblad (PTT-afk.)
41. verlangd
43. spijsverteringskanaal
45. muziekteken
47. hoofddeksel
48. insekt
52. zandheuvel
53. plaats in België
54. plaats in Noord-Brabant
55. stapel
57. uiteinde
59. bergplaats
61. plaats in Gelderland
62. ontkenning
65. verkeerd
66. godin
68. laagfrequent (afk.)
70. voegwoord
71. frans lidwoord

Brieven in deze rubriek te zenden aan het redactie-adres Hoevenbos 140 te Zoetermeer met vermelding van het betreffende advertentie-nummer.

GEVRAAGD

Amateurdraaibankje, brieven onder nr. 0001.

Modelbouwers, wie kan mij helpen aan:
schakelingen voor elektronische modelbouwbesturing, zoals vliegtuigen en boten, brieven onder nr. 0002.

Voor proefnemingen, defecte *light-emitting-dioden.*
Brieven onder nr. 0003.

Reparatieschema's, doorsnedetekeningen of *service manuals* van een Johnson buitenboordmotor, type Sea-hors 3 (oud model).
Brieven onder nr. 0004.

Transistor-condensator-microfoon
Bijvoorbeeld Lavalier opsteekmicrofoon met kogelkarakteristiek, a-symetrisch.
Brieven onder nr. 0005.

Bandrecorder *Revoze-A 70,* moet beslist in zeer goede staat zijn.
Brieven onder nr. 0006.

Een in alle opzichten goede *NAGRA-reporter recorder.*
Brieven onder nr. 0007.

Ingebonden *jaargangen Studieblad* 1959 t.e.m. 1964.
Brieven onder nr. 0008.

TE KOOP

Beantwoordingsapparaat Ansafone Mark III. Prijs *f* 350,—.
Brieven onder nr. 0009.

LEZERSPAGINA

Geachte redactie

WAAROM METEN MET 1000 HZ ? ? ?

In de praktijk maakt men vaak gebruik van algemeen aanvaarde meetwaarden zonder dat men beseft hoe men eraan gekomen is.
Zo ook met de magische frequentie van 1000 Hz die steeds gebruikt wordt bij de opgave van de impedantie van geluidsweergevers.
Wellicht zijn de lezers daarnaar geïnteresseerd.
Welnu, de oorzaak moet worden gezocht in de eigenschappen van het menselijk gehoororgaan dat een frequentieafstand van 200 tot 400 Hz als evengroot ervaart als een afstand van 2000 tot 4000 Hz.
Het oor hoort als het ware alleen de verdubbeling van de toon.
Als men daarvan uit gaat kan men een gemiddelde frequentie kiezen die aan weerszijden even grote frequentieafstanden toestaat die ook goed weer te geven zijn.
Men kiest hiervoor de reeks:
62,5 Hz - 125 Hz - 250 Hz - 500 Hz - *1000 Hz* - 2 kHz - 4 kHz - 8 kHz - 16 kHz.
Bij de gemiddelde frequentie van 1000 Hz vindt men ter weerszijden 4 oktaven beschikbaar. Het gehoor zal het nu als abnormaal beschouwen wanneer de afsnijfrequentie aan de ene zijde bij 250 Hz ligt terwijl aan de andere zijde een frequentie van 16 kHz nog correct wordt weergegeven. Hoe wonderlijk het ook aandoet, in dit geval zou beter alles boven de 4000 Hz ook afgesneden kunnen worden.
Goede geluidsinstallaties zijn in staat de uiterste frequentie van de genoemde reeks behoorlijk weer te geven. Is dit niet het geval bij uw installatie dan kunt u verbetering aanbrengen door de begrenzing boven en onder de frequentie met elkaar in overeenstemming te brengen.
Ik hoop hiermee de keuze van 1000 Hz als gemiddelde meetfrequentie te hebben verklaard.

J. G. te A.

Van de redactie.
Dit ingezonden artikel wordt beloond met *f* 10,—.

Technische berichten

ing. B. Kieboom

1 Halfgeleidercomponenten

Halfgeleidercomponenten worden steeds vaker in telefooneindapparatuur toegepast. Zij dienen afdoende beschermd te worden tegen spanningspieken, die door bliksem in telefoonkabels worden geïnduceerd.

Het ontwerp van beschermingscomponenten en -systemen dient gebaseerd te zijn op een volledig begrip van de geïnduceerde spanningen en stromen. Dit vormde

de aanleiding tot het instellen van een onderzoek naar het optreden van bliksem en naar de kenmerkende eigenschappen van de geïnduceerde spanningsimpulsen.

Het onderzoek werd op 10 plaatsen in Canada uitgevoerd (1968 en 1969; maanden mei tot oktober).

Gemeten werd de spanning tussen geleider en aarde van symmetrische kabels, coaxiale kabels, niet-geïsoleerde en geïsoleerde kabels. Hierover is een rapport samengesteld. In dit rapport is de informatie op statistische wijze verwerkt. Het rapport kan als fundamentele basis dienen voor het ontwerp van toekomstige kabels en beveiligingssystemen en voor het voorspellen van foutenpercentages in digitale transmissiesystemen.

❷ Openbare mobiele radiocommunicatie

Openbare mobiele radiocommunicatie ontwikkelt zich niet zo snel als men zou kunnen verwachten. Dit komt doordat er in dichtbevolkte gebieden niet voldoende radiokanalen beschikbaar zijn.

Op het ogenblik is er een ontwikkeling gaande, waarbij een bepaald gebied door een groot aantal zendstations met laag vermogen wordt bestreken. Elk station heeft een beperkt aantal kanalen, die in hetzelfde gebied verscheidene keren worden gebruikt. Het gebied is als het ware verdeeld in een aantal cellen, elk met een eigen frequentie. Het probleem bij dit systeem is het vinden van een „zwervende" abonnee. Ook het voortzetten van een gesprek wanneer de abonnee zich naar een andere cel begeeft schept problemen.

Het ziet er naar uit dat deze problemen m.b.v. de elektronische schakeltechniek kunnen worden opgelost. Ter bepaling van de beperkingen van dit systeem wordt een toepasbaarheidsonderzoek beschreven. Dit onderzoek gaat uit van een grote stad met max. 100 vaste zendstations en 10.000 - 20.000 abonnees.

Verkeersberekeningen tonen aan, dat zo'n systeem mogelijk is wat betreft de schakeltechniek. Er zullen echter nog meer proeven moeten worden genomen om de afstand tussen 2 stations te bepalen, waarbij hergebruik van dezelfde frequentie mag voorkomen.

❸ Zenerdiodenserie BZX 87

De zonder whisker geconstrueerde zenerdioden uit de BZX 87-serie hebben èn een aanzienlijk dissipatievermogen èn bijzonder kleine afmetingen. Zelfs zodanig dat gesteld kan worden dat deze planaire siliciumdioden het hoogste dissipatievermogen bezitten per eenheid van volume dat ooit is bereikt. Dit dissipatievermogen is 1,3 W bij een omgevingstemperatuur van 25 °C.

De BZX 87-serie omvat in totaal 29 verschillende dioden die de hele gestandaardiseerde spanningsreeks van 5,1 tot 75 volt dekken (E24). De elektrische eigenschappen zijn zeer goed terwijl de prijs van de dioden laag te noemen is. De zenerdioden BZX 87 hebben een subminiatuuromhulling (SOD-51) van glas. Het aanzienlijke dissipatievermogen, de bijzonder kleine afmetingen en de professionele eigenschappen stempelen de zenerdiode BZX 87 tot een universele en betrouwbare elektronica-component.

(Elonco Bulletin)

❹ Nieuwe compacte indicatiebuizen

De succesvolle compacte cijferindicatiebuis ZM 1010, een indicatiebuis met zij-uitlezing en een verdere ontwikkeling van de eveneens zeer bekende ZM 1000, is de aanleiding geweest voor de constructie van twee speciale uitvoeringen: de ZM 1003 en de ZM 1015.

Beide nieuwe typen bezitten alle eigenschappen van de ZM 1010. Deze zijn uitvoerig omschreven in het Elonco Bulletin nr. 78 (oktober 1973). Indicatiebuis ZM 1003 geeft bij aansluiting een viertal symbolen: een „overflow"-indicatie, een 1, een min-indicatie en een wisselstroom-indicatie. De buis is bedoeld om te worden toegepast in digitale uitleessystemen.

Cijferindicatiebuis ZM 1015 onderscheidt zich alleen van de ZM 1010 door de afwijkende vorm van de cijfersymbolen. Bovendien is door een speciale constructie bereikt dat het symbool vrijwel altijd op dezelfde plaats binnen het omhulsel oplicht. Daardoor wordt een z.g. „in-line read out" mogelijk.

(Elonco Bulletin)

❺ Keramische halfgeleidercondensatoren

De wat moeilijke omschrijving „keramische halfgeleidercondensatoren" heeft betrekking op een nieuwe ontwikkeling op het gebied van de fabricage van betrouwbare condensatoren. Een ontwikkeling ook die voortvloeit uit de vraag naar condensatoren met kleine afmetingen en toch grote capaciteiten.

Deze halfgeleidercondensatoren worden door Philips op de markt gebracht onder typenummer 2222 675 . . . . . Vooralsnog alleen in de volgende drie capaciteiten. 22.000, 47.000 en 100.000 pF.

De werkspanning is 6 volt.

De opbouw van deze nieuwe condensator is als volgt. Uitganspunt is een dun keramisch plaatje waaraan bepaalde eigenschappen zijn gegeven door een reductieproces, eigenschappen die gelijken op die van halfgeleidermateriaal. De onder- en de bovenkanten van het plaatje worden geoxydeerd waardoor er sperlaagjes ontstaan. De beide oppervlakten worden dan voorzien van een laagje metaal met daaraan de beide aansluitdraden. Op die wijze worden eigenlijk twee capaciteiten gevormd die in serie geschakeld zijn. Het geheel wordt bedekt met een blauwe isolerende laklaag.

(Elonco Bulletin)

❻ Groeiende markt voor Siemens axiaal-radiaaal ventilatoren

ALLE AANDACHT VOOR DE VENTILATIE IN WOONHUIZEN

In een woning is goede ventilatie een eerste vereiste.

Er wordt steeds meer gebruik gemaakt van ontluchtingskanalen waarop afzuigventilatoren zijn aangesloten. Deze mechanische ventilatie heeft als groot voordeel dat men niet langer te maken heeft met weersinvloeden en atmosferische condities. Siemens levert voor dit doel een compleet programma axiaal-radiaal-ventilatoren, die zowel horizontaal als vertikaal kunnen afzuigen. Typerend voor deze ventilatoren is hun geruisarme uitvoering.

Belangrijk is ook, dat het toerental continu of trapsgewijs geregeld kan worden. Aangezien er voor de ventilatie in de bouw binnenkort een definitief normenblad

verschijnt, zal de markt voor Siemens axiaal-radiaalventilatoren in de toekomst nog sterker groeien dan nu reeds het geval is.
Deze ventilatoren nemen dan ook een belangrijke plaats in binnen het totale pakket Siemens apparatuur voor verwarming, koeling en luchtbehandeling.

7 Elektromagnetische compatibiliteit (EMC)

Elektromagnetische Compatibiliteit (= verenigbaarheid) heeft betrekking op de mogelijkheid van verschillende systemen om foutloos te werken indien elektrische stromen, magnetische velden, elektro-magnetische straling, door andere systemen veroorzaakt, ook aanwezig zijn. Een kernexplosie in de bovenste laag van de atmosfeer onderbreekt alle radioverbindingen en kan grote schade toebrengen aan elektrische en elektronische apparatuur (Elektro Magnetische Puls).

Bij frequentieplanning voor omroep en telecommunicatie komt de compatibiliteit op de eerste plaats. Computers en hun verbindingen zijn gevoelig voor impulsstoringen. Voor mens en dier zijn verschillende soorten straling schadelijk.

Al sinds ongeveer 40 jaar komen afgevaardigden van omroeporganisaties, telecommunicatiediensten en industrie bijeen in de Internationale Speciale Commissie voor Radio Interferentie, de CISPR. Deze commissie houdt zich op de eerste plaats bezig met alle apparaten, die de ontvangst van radio- en televisie-omroep beïnvloeden kunnen.

8 Moderne telefoontoestellen

Door toepassing van moderne elektronica (zoals geïntegreerde schakelingen) kan men een telefoontoestel ontwikkelen dat vele nieuwe mogelijkheden bezit. Het wordt b.v. mogelijk bij een meervoudige aansluiting (party line) selectief in- en uitgaande gesprekken te voeren. Ook kan met behulp van een ingebouwde geheugenschakeling snel en foutloos gekozen worden waardoor een belangrijke tijdsbesparing bij de verbindingsopbouw ontstaat. Tevens kunnen er enkele nieuwe diensten worden ingevoerd. De vele nieuwe mogelijkheden en de opbouw van zo'n modern telefoontoestel met de daaraan verbonden kosten worden beschreven in een werk van P. Fleming, genaamd: The future telephone set.

9 Satellietcommunicatie

In de afgelopen tien jaar heeft de satelliet-communicatie een stormachtige ontwikkeling doorgemaakt. Naast kortegolf- en zeekabelverbindingen die tot op dat moment alle intercontinentale verbindingen verzorgden, wordt nu een belangrijk deel van al deze verbindingen alsook alle TV-signalen via satelieten tot stand gebracht.

Eind 1968 werd begonnen met de lancering van de INTELSAT III serie. Deze satellieten hebben een kapaciteit van 1000 telefoonkanalen en één TV-kanaal. De snelle groei van het verkeer via deze satellieten maakte het noodzakelijk in 1971 over te gaan tot het ingebruik nemen van de INTELSAT IV-satellieten die een veel grotere kapaciteit hebben (5000 telefoonkanalen en één TV-kanaal). Voor verdere uitbreiding hoopt men in de tweede helft van 1975 de INTELSAT IV A en in 1978 de INTELSAT V in gebruik te nemen.

⑩ Regionale televisieverzorging

Sinds enige jaren denkt men in de Bondsrepubliek (BRD) aan een systeem voor regionale televisieverzorging m.b.v. aardstationaire satellieten.

Het televisiesignaal volgt daarbij de weg studio - grondstation - satelliet - abonnee. Het signaal wordt m.b.v. scherp bundelende zendantennes op een land- of spraakgebied gericht, waar het kan worden opgevangen door enkelvoudige of door gemeenschappelijke antenne-installaties. Een dergelijk systeem, waarvan de toepasbaarheid onder verantwoording van SIEMENS wordt onderzocht, kan in een boek Televisie-ontvangst via satellieten worden nagegaan.

⑪ Mobiele radiocommunicatie

De Verenigde Staten van Amerika telt ongeveer 5 miljoen gebruikers van mobiele radiocommunicatie. Dit aantal groeit met 20% per jaar. In verband hiermee werken zowel regering (FCC) als industrie op verschillende fronten om de bestaande mogelijkheden beter te benutten en nieuwe mogelijkheden te onderzoeken.

Enkele voorbeelden hiervan die in de toekomst mobiele communicatie worden besproken zijn:

— De FCC heeft de frequentieband van 806-947 MHz toegewezen aan de mobiele communicatie.

— Ontwikkeling van technieken, waardoor dezelfde frequenties meermaals kunnen worden toegepast.

— De ontwikkeling van miniatuur-frequentiesynthesizers door belangrijke fabrikanten van mobiele communicatie-apparatuur (RCA General Electric, Motorola). Deze synthesizers vormen het belangrijkste onderdeel van de door hun ontwikkelde systemen met grote capaciteit.

— De druk, die op fabrikanten van halfgeleiders wordt uitgeoefend, om goedkope vermogenstransistoren te vervaardigen, die voor hoge frequenties en voor een voedingsspanning van 12,5 volt DC geschikt moeten zijn.

⑫ Mobiele communicatie

Eind 1963 werd door de Deense PTT een openbaar landelijk, niet-automatisch mobilofoonnet in dienst gesteld. De stand van deze dienstverlening in het begin van 1974 viel niet tegen. Op dat moment bestond de dienst uit het A-, B- en C-systeem, alle werkend in de VHF-band (160 MHz).

Ook de samenwerking tussen de Deense, Finse, Noorse en Zweedse PTT administraties is in een ver gevorderd stadium dit met het oog op de oprichting van een gezamenlijk Scandinavisch systeem in de UHF-band (470 MH-band). Ook bestudeert men de mogelijkheid van een volledig geautomatiseerd openbaar systeem. Een dergelijk Scandinavisch systeem kan echter op zijn vroegst in 1978-1979 worden verwacht.

Begin van radarketen langs de Westerschelde

Het Nederlandse Directoraat-generaal van het Loodswezen heeft Philips Nederland reeds een drietal opdrachten verstrekt voor het aanbrengen van radarvoorzieningen langs de Westerschelde. De eerste opdracht dateert van december 1972 en heeft betrekking op het leveren, installeren en in bedrijf stellen van elektronische apparatuur voor een „beperkte radarketen" in het oostelijke gedeelte. Volgens de tweede opdracht, die in februari 1974 werd ontvangen, zal in de vorm van een turnkey project een beperkte radarketen worden gerealiseerd. Dit houdt in, dat tevens de waterbouwkundige, civiele, elektrotechnische en werktuigbouwkundige voorzieningen zullen worden uitgevoerd die voor de opstelling en het gebruik van de elektronische apparatuur nodig zijn. Het verreweg belangrijkste deel van deze werkzaamheden bestaat uit de aanleg van een kunstmatig eiland met vervolgens het bouwen en inrichten van een tweetal radartorens. De derde opdracht betreft het ontwikkelen van een plan voor de uitbreiding van deze beperkte radarketen tot een keten die de gehele Westerschelde omvat.

Met de orders zijn bedragen gemoeid van *f* 5,8 mln (elektronische apparatuur, op prijsbasis 1972), van *f* 11,9 mln (turnkey project, exclusief elektronica) en van *f* 800.000,— (uitbreidingsplan). De beperkte radarketen zal in het laatste kwartaal van 1975 volledig operationeel zijn; het uitbreidingsplan werd in de tweede helft van 1974 overlegd. Bij de uitvoering van de opdrachten kan gebruik worden gemaakt van een langdurige en uitvoerige ervaring, ondermeer resulterend uit de inrichting van radarstations in de havens van IJmuiden en Antwerpen en de radarketen langs de Nieuwe Waterweg, de Elbe, de Weser en de Eems, de Seine en de Gironde.

Veilige Westerscheldevaart; een Belgisch-Nederlands belang

De Westerschelde is de ongeveer zestig kilometer lange en vijf kilometer brede mond van de rivier de Schelde; een open arm van de Noordzee met grote getijdeverschillen, talrijke zandbanken en vaak optredende mist. De bochtige vaargeul wordt van oudsher intensief gebruikt door het scheepvaartverkeer op Antwerpen, Vlissingen, Terneuzen, en via een kanaal ook Gent. Omdat de Westerschelde vrijwel geheel tot het Nederlandse territorium behoort maar tevens van essentiële betekenis is voor België, zijn in de loop der jaren overeenkomsten tussen beide landen tot stand gekomen met betrekking tot gebruik, onderhoud en het aanbrengen van voorzieningen.

Als adviserend lichaam fungeert de Permanente Commissie van Toezicht op de Scheldevaart, een college waarin vertegenwoordigers van het Belgische en het Nederlandse Loodswezen zitting hebben. Na technische en financiële overeenstemming en machtiging van de Belgische overheid worden de werken op Nederlands grondgebied uitgevoerd onder auspiciën van het Nederlandse Directoraat-generaal voor het Loodswezen. De opdrachten tot inrichting van een radarketen gaan uit van een Nederlandse instantie.

De „beperkte radarketen"

De beperkte radarketen voor het oostelijke gedeelte van de Westerschelde zal bestaan uit twee, normaliter onbemande radarstations en een radiocentrale.

Een van de stations wordt gebouwd in het Verdronken Land van Saaftingen; het andere bij Waarde op Zuid Beveland. Elk station bevat ondermeer een volledig gedupliceerde

3-cm radarzender/ontvanger. De centrale wordt ingericht in een bestaand gebouw, behorend tot het grote sluizencomplex van de Antwerpse haven in het Belgische Zandvliet. In de centrale worden twee beeldkasten opgesteld voor de presentatie van radarinformatie uit het station Saaftinge en eveneens twee voor het station Waarde; bovendien zal een reserve beeldkast geïnstaleerd worden.

De radarinformatie wordt van elk der stations naar de centrale overgebracht via een brede-band straalverbinding. Afzonderlijke smalle-band straalverbindingen zullen voorzien in de overdracht van commandosignalen van de centrale naar de stations en van meldingssignalen in omgekeerde richting; voorts worden in deze verbindingen kanalen ondergebracht voor telefonie en dienst-intercom.

Met behulp van de nieuwe apparatuur en de reeds aanwezige lokale radar kan vanuit de radarcentrale te Zandvliet het moeilijkste navigatietraject van de Westerschelde worden overzien en onder alle omstandigheden volledige assistentie aan de zeescheepvaart worden geboden. De begeleidingsprocedure is gebaseerd op het gebruik van een gesloten marifoonnet. In de centrale zijn VHF/FM telefoniezenders/ontvangers opgesteld en alle loodsen van binnenlopende of uitvarende zeeschepen zullen in de toekomst zijn uitgerust met draagbare apparatuur. De radarwaarnemers en de loodsen kunnen dus wederzijds radiotelegrafisch contact onderhouden.

Bij de inrichting van de radarstations wordt er rekening mee gehouden dat ook vanuit deze posten assistentie aan de scheepvaart kan worden verleend — in het station Saaftinge zijn twee beeldkasten geprojecteerd, in Waarde één. Deze voorziening houdt primair verband met de waarschijnlijke uitvoering tijdens de komende jaren van omvangrijke waterbouwkundige werken aan het Baalhoekkanaal en de afsnijding van de Bocht van Bath. In het betrokken gebied zal dan veel werkvaart opereren, die door de locale radarwaarnemers doeltreffend kan worden begeleid.

Torens voor de beperkte radarketen

De beperkte radarketen wordt als een turnkey-project uitgevoerd. Het niet-elektronische gedeelte van dit project omvat, in essentie, het bouwen en inrichten van de radartorens voor de stations Saaftinge en Waarde.

Voor de constructie van de toren van het station Saaftinge moet in de Westerschelde een kunstmatig eiland worden gemaakt. De kruin van dit eiland krijgt een rechthoekig oppervlak van ongeveer 36 bij 21,5 meter, dat 4,57 boven NAP komt te liggen. Het wordt voorzien van een landingsplaats voor helicopters en van een aanlegsteiger.

De radartoren bestaat uit een achthoekige schacht, ter hoogte van ongeveer 45 meter, met twee vierkante omlopen. De onderste omloop wordt aangebracht tussen 4 en 10 m, de bovenste tussen 32 en 39 m (alle hoogten gerekend vanaf de kruin).

In de ruimte, gevormd door de onderste omloop, worden drie draaistroomaggregaten met dieselmotorische aandrijving opgesteld; ieder met een vermogen van 60 kVA. De Dieselmotoren hebben een vergroot carter waardoor ze drie maanden zonder smeerolieveversing of -bijvulling kunnen draaien. De brandstof wordt opgeslagen in grote tanks.

Van de aggregaten is er, volgens een automatisch schakelprogramma, telkens één gedurende 100 uren onafgeberoken in bedrijf, terwijl de andere stand-by staan. Bij storing in het werkende aggregaat neemt de eerstvolgende stand-by binnen tien seconden de belasting over. In de onderste omloop zal tevens een moderne woonaccommodatie met drinkwatervoorziening en levensmiddelenvoorraad worden ingericht voor eventueel langdurig verblijf van onderhoudstechnici of ander personeel.

Een lift voert naar de bovenste omloop die twee verdiepingen bevat. De eerste etage is een operationele ruimte van waaruit radarbegeleiding kan worden gegeven aan de werkvaart. De bovenverdieping is bestemd voor het installeren van de elektronische apparatuur. Beide ruimten zijn voorzien van airconditioning.

De radartoren van het station Waarde is nagenoeg identiek aan die van Saaftinge.

De bouw geschiedt echter op vaste grond zodat geen kunstmatig eiland aangelegd hoeft te worden. Omdat aansluiting op het openbare elektriciteitsnet mogelijk is wordt slechts één (noodstroom-)dieselaggregaat geplaatst in de — dientengevolge — kleinere en bovendien op maaiveldhoogte gesitueerde onderste omloop.

Elektronische apparatuur voor beperkte radarketen

Zodra de bouw van de beide radartorens is voltooid wordt een aanvang gemaakt met de installatie van de elektronische apparatuur op de bovenste verdieping van de bovenste omloop. Deze apparatuur wordt, samen met die voor de radarcentrale te Zandvliet, geleverd volgens het eerste contract uit 1972.

De stations Saaftinge en Waarde worden uitgerust met ultramoderne 3-cm radarinstallaties. De werking is gebaseerd op het „produktsysteem", dat de mogelijkheid biedt om met kleine, lichte antennes een groot oplossend vermogen te verkrijgen. De hier gebezigde antenne heeft een rotatiesnelheid van 20 omwentelingen per minuut; de effectieve horizontale bundelbreedte bedraagt ca. 0.23°. De aangesloten radarzender/ontvanger bezit eigenschappen, die specifiek op haventoepassingen zijn afgestemd. De apparatuur is volledig gedupliceerd en, behoudens het magnetron, geheel met halfgeleiders uitgevoerd. De impulsherhalingsfrequentie is 3000 Hz, het piekvermogen 30 kW.

Het videosignaal van de ontvanger wordt in tijdverdelingsmultiplex samengevoegd met synchronisatiesignalen en antennehoekinformatie tot een signaal met een bandbreedte van ca. 13 MHz.

Het samengestelde signaal wordt toegevoerd aan een — eveneens geheel met halfgeleiders uitgevoerde en volledig gedupliceerde — straalzender, die in de 7 GHz-band werkt.

Van de dubbelzender is er reeds één aangesloten op de antenne; het uitgangsvermogen (ca. 150 mW) van de ander wordt opgenomen door een kunstbelasting. De antenne heeft een parabolische reflector met een diameter van 2,4 m en een versterking van ruim 42 dB. In iedere toren is de antenne gericht op twee corresponderende, identieke antennes van de radarcentrale te Zandvliet. De laatstgenoemde antennes zijn èlk verbonden met een tweetal 7-GHz brede-band ontvangers. Per systeem worden de uitgangssignalen van beide ontvangers voortdurend vergeleken, waarbij automatisch, volgens het principe van ruimte-diversiteit, het sterkste signaal wordt geselecteerd. Dit geselecteerde tijdmultiplex-signaal wordt naar een wederom gedupliceerde schakeling geleid waarin het wordt gesplitst in radar-video, synchronisatiesignalen en antennehoekinformatie.

De verkregen signalen, die uit deze splitsing resulteren, worden aangeboden aan de radarbeeldkasten — twee voor presentatie van de uit Saaftinge afkomstige informatie, twee voor Waarde en één, omschakelbaar, als algemene reserve. De radarbeeldkasten zijn, evenals de radarzender/ontvangers, van een voor deze speciale toepassing ontwikkeld type. Behalve de beeldbuis en enige cijferindicatoren zijn alle actieve elementen wederom opgebouwd uit halfgeleiders. De schermdiameter bedraagt 40 cm; er kan worden beschikt over vier afstandsbereiken, afstandsringen, een azimuthmeetlijn met afstandsmeetmerk en vier vooringestelde oorsprongposities, acht lichtenlijnen, twee markeringen en vier vooringestelde beelddecentreringsposities.

In de centrale is tussen de twee beeldkasten van elk der radar-waarnemingsposten een paneel geplaatst met organen van afstandbediening van de radarinstallatie in de betrokken toren. Bovendien geven op deze panelen signaallampen een indicatie van de bedrijfssituatie, zoals de uitvoering van gegeven commando's of het optreden van storingen in enig elektronisch, elektrisch of werktuigkundig systeem van het station. De commando- en (terug)meldingssignalen worden van de centrale naar de torens en vice-versa via smalle-band duplex straalverbindingen overgebracht. In de vier eindpunten van de verbindingen Zandvliet-Saaftinge en Zandvliet-Waarde zijn identiek, ook weer geduppliceerde en met halfgeleiders uitgeruste 1,5-GHz zend/ontvangapparatuur opgesteld. De in bedrijf zijnde zenders (vermogen ca. 2,5 W) en ontvanger zijn via een duplexfilter aangesloten op een parabolische antenne met een diameter van 1,2 m en een versterking van ruim 22 dB.

Per smalle-band straalverbinding kunnen acht kanalen met audiobandbreedte worden overgebracht. Er zijn zes kanalen aangesloten; waarvan er twee als reserve worden gebruikt. Van de gebruikte kanalen dienen er twee voor het transport van commando- en meldingssignalen.

Hierbij worden in elk kanaal, volgens het principe van frequentieverdelingsmultiplex, in beide richtingen 24 afzonderlijke signalen ondergebracht. De twee overige kanalen worden voor telefonie- en intercomverkeer benut. In beide radartorens bevindt zich een elektronisch-bestuurde huistelefooncentrale, waarop ter plaatse elf toestellen zijn aangesloten. Een buitenlijn is via een der spraakkanalen in de smalle-band straalverbinding verbonden met de radarcentrale te Zandvliet. In de radarcentrale is een intercomsysteem ondergebracht. In iedere toren zijn drie neventoestellen aangebracht, waarvan er (via het andere spraakkanaal) telkens een kan corresponderen met een toestel in de radarcentrale of een zustertoren.

Radarinstallaties, brede-band straalzenders, telefooncentrales en intercom worden gevoed met 220 V; in Saaftinge dus rechtstreeks door een draaistroomgenerator, in Waarde normaliter uit het openbare elektriciteitsnet. De smalle-band straalverbindingsapparatuur wordt op de onbemande posten door een gebufferde 24-V accubatterij gevoed. Het personeel in de radarcentrale behoudt daardoor, zelfs bij het geheel uitvallen van de primaire stroomvoorziening, het overzicht van de status van een station en kan daarbij, voor zover nodig, de vereiste commando's geven.

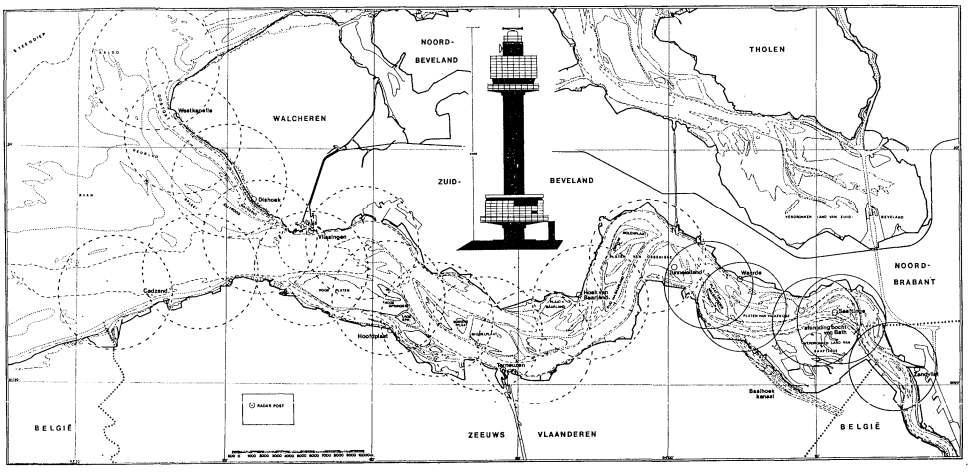
Uitbreiding tot een volledige radarketen voor Westerschelde

De laatste opdracht, die het Directoraat-generaal voor het Loodswezen heeft verstrekt, houdt de opstelling in van een ontwikkelingsplan voor de uitbreiding van de beperkte radarketen tot een keten die de gehele Westerschelde omvat — van de Antwerpse haven tot de Noordzee. Dit plan moet de Belgische en de Nederlandse overheid een betrouwbaar inzicht bieden in de organisatie van de keten, de benodigde elektronische apparatuur, de uit te voeren bouwkundige, elektrotechnische en werktuigbouwkundige werken; alsmede in de kosten en de tijd die met de verwezenlijking gemoeid zullen zijn.

Ter completering van de keten zullen waarschijnlijk nog zeven à acht radartorens gebouwd moeten worden. De torens zullen in principe eveneens onbemand werken en hun informatie over straalverbindingen naar een centrale zenden, die vermoedelijk in Vlissingen wordt gesitueerd. Voorts wordt overwogen het radarstation in of bij Terneuzen te voorzien van waarnemingsfaciliteiten voor het verlenen van radarassistentie aan het locale scheepvaartverkeer bij de sluizen van het Kanaal van Gent.

De volledige radarketen zal niet alleen een wezenlijke bijdrage vormen voor de verbetering en beveiliging van de navigatie op de Westerschelde — vooral tijdens de veelvuldig voorkomende perioden van slecht zicht — maar het tevens mogelijk maken om het schema voor het schutten van schepen in de drukke sluizen te Zandvliet, Terneuzen en Hansweert te optimaliseren.

In het uitbreidingsplan wordt een systeem opgenomen waarmede onder meer de aan de radar-informatie ontleende gegevens automatisch worden verwerkt en gepresenteerd. Behalve dat hiermede de doorvaart van de sluizen beter is in te delen, kunnen bijv. radarwaarnemers en loodsenbesteldiensten over betere scheepvaart-gegevens beschikken en worden alle gegevens over de door de schepen gevolgde vaarwegen geregistreerd.



Op dit kaartje is de plaats van de in uitvoering zijnde stations Waarde, Saaftinge en de radarcentrale Zandvlietsluis aangegeven. Deze stations vormen de zogenaamde Beperkte Schelderadarketen.

Westelijk daarvan ziet u de posities van de onbemande radarstations en de radarcentrale Vlissingen, zoals voorzien in de geprojekteerde uitbreiding van de Schelderadarketen. De cirkels geven de gebieden aan die zichtbaar zijn op de radarschermen.

Getrokken zijn de cirkels die behoren bij de beeldschermen van de Beperkte Schelderadarketen: gestippeld die van de geprojekteerde uitbreiding.

6000 collega's *lezen* het

STUDIEBLAD P.T.T.

waarom U *niet* ? ? ?

Introductie voor industriële intercoms en twee tafelversterkers bij Siemens

De vraag naar communicatiemiddelen in de industrie stijgt de laatste jaren sterk. Een belangrijke rol speelt hierbij de verdergaande automatisering van produktieprocessen. Juist in de industrie vindt men processen en produktiemethoden waarbij snel ingrijpen bij veranderingen of storingen van belang is.

Elke fout en elk „elkaar verkeerd begrijpen" bij de onderlinge communicatie tussen personen heeft onmiddellijke gevolgen in de produktie, hetgeen tot (grote) schade kan leiden.

Speciaal voor toepassingen in industriële omgeving werd vorig jaar door Siemens een serie apparatuur voor intercomsystemen getoond in nieuwe vormgeving.

Eerste gebruiker is het Nederlandse VOM op de Maasvlakte. De apparatuur voldoet aan de eisen die aan communicatieapparatuur in industriële omgeving moeten worden gesteld: water- en stofdicht, vaak ook is explosieveilige uitvoering noodzakelijk.

Veel bedrijfssituaties worden noodzakelijkerwijs gekenmerkt door frequente veranderingen. Produktiemethoden veranderen ofwel produkten veranderen. Snelle en flexibele aanpassing van het communicatiesysteem aan de nieuwe situatie is van belang.

Het systeem moet dus flexibel zijn in opstelling en systeemsamenstelling. Gebruik van een maasvormige netopbouw moet mogelijk zijn en eventueel moeten prioriteiten in het verbindingsstelsel kunnen worden gesteld. Bovendien kunnen één of meer posten zeer ver verwijderd liggen.

Het intercom systeem bestaat uit een aantal componenten die zo zijn gedimensioneerd dat elke gewenste opbouw in het communicatienetwerk kan worden gerealiseerd.

Netten met stervormige opbouw en netten met maasvormige opbouw zijn mogelijk. Ook combinaties van beide typen kunnen worden gerealiseerd. Prioriteitsschakelingen zijn bij alle toepassingen mogelijk. Bovendien kunnen zowel opbouw als prioriteiten snel en gemakkelijk worden gewijzigd.

De intercomeenheden kunnen worden voorzien van speciale industrieluidsprekers met aan het gebruiksdoel aangepaste akoestische eigenschappen. Ook op plaatsen met veel omgevingslawaai kan hiermee een goede verstaanbaarheid worden bereikt.

Geluidsinstallaties

Het programma voor geluidsinstallaties omvat alle apparatuur voor installaties voor een groot aantal algemene toepassingen, zowel in zalen alsook in de openlucht zoals bijvoorbeeld op sportterreinen.

Kenmerkend voor twee typen versterkers van resp. 40 en 100 W is het insteeksysteem dat voor de ingangen is toegepast.

Naast een totaal volumeregeling en een totaal toonregeling kunnen maximaal acht ingangseenheden worden ingeschoven.

De versterkers zijn uitgerust met een dubbel verzamelrailsysteem en een voorkeurschakeling alsmede een aparte rail voor bandopnamen. De insteekvoorversterkers zijn in verschillende uitvoeringen leverbaar, zoals voor microfoon (met en zonder toonregeling, alsmede een uitvoering met dynamiekbegrenzing), bandrecorder, pick-up, draadloze microfoon, lijningang, en een radio-eenheid met ingebouwd FM-ontvangstdeel.

Verder kunnen condensatormicrofoons met fantoomvoedingsschakeling direct op de microfooningangen worden aangesloten.

Alle voorversterkers zijn uitgevoerd met een voorinstellingspotentiometer en een drukknop ten behoeve van voorafluistering per kanaal of voor het totaalsignaal.

Een aparte insteekeenheid is beschikbaar voorzien van een VU-meter. Alle volumeregelaars alsmede de centrale toonregeling zijn uitgevoerd als schuifregelaar.

De inschuifeenheden hebben een standaarduitvoering met als actieve elementen geïntegreerde schakelingen.

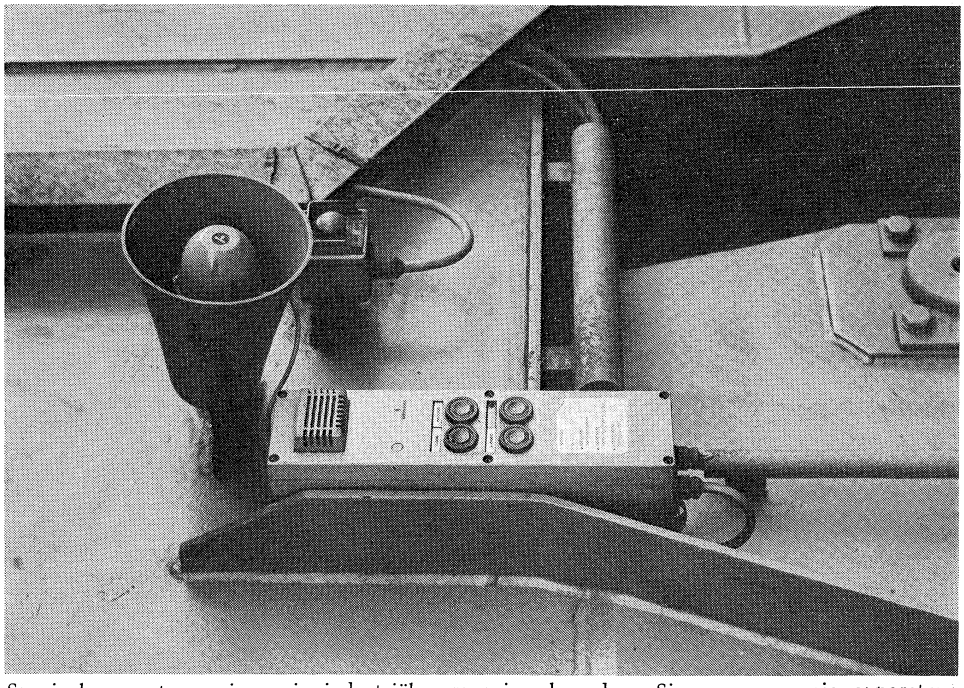
De prijs per ingang is op deze wijze laag gehouden.

De modulaire opbouw met insteekeenheden maakt het bovendien mogelijk de installatie naar behoefte aan te passen aan het gebruiksdoel, alsmede uitbreidingen op eenvoudige wijze te realiseren. Vooral bij gebruikers die een installatie voor uiteenlopende doel einden gebruiken (multi-purpose zalen en verhuurders) zijn in staat de installatie steeds optimaal aan te passen.

Naast de uitvoering als tafelversterker is leverbaar een uitvoering met afzonderlijke stuur- en eindversterker. In beide uitvoeringen is de eindversterker elektronisch beveiligd tegen overbelasting, kortsluiting en nullastbedrijf.

Alle modellen kunnen worden gekoppeld om een installatie-opbouw met meer dan acht ingangen te realiseren, ofwel om een installatie met grotere vermogens te verkrijgen.

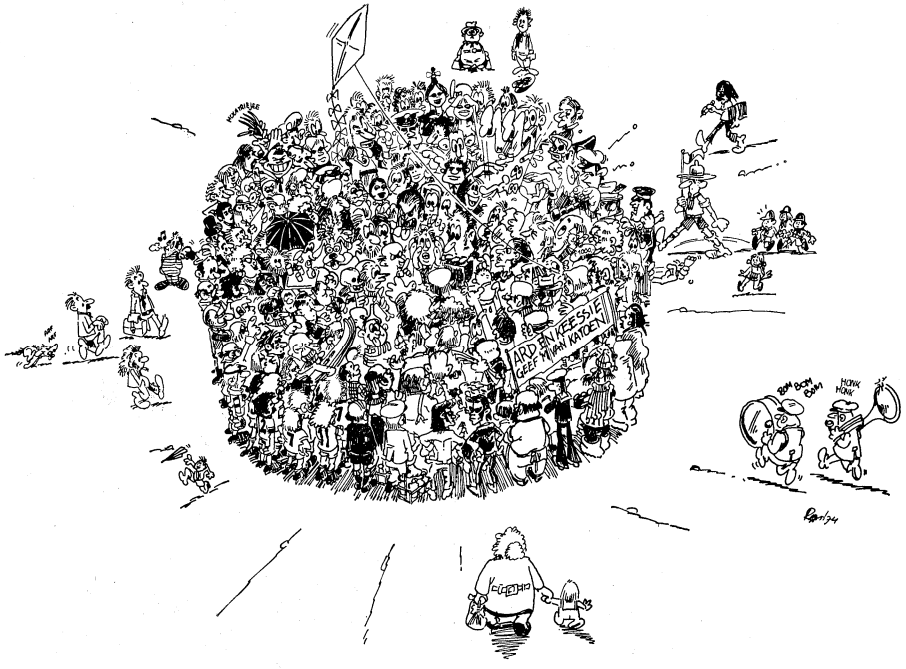
Voor die installaties die voornamelijk voor het gesproken woord worden gebruikt zijn er de befaamde Hexadyn luidsprekerzuilen. Deze gespecialiseerde zuilen met een stralingsopening van 60° kunnen in een veelheid van omstandigheden worden toegepast. Met name in ruimten met slechte akoestische eigenschappen kan gebruik van deze zuilen de verstaanbaarheid belangrijk verbeteren.



Speciaal voor toepassingen in industriële omgeving kan door Siemens een serie apparatuur voor intercomsystemen in nieuwe vormgeving worden geleverd. De apparatuur voldoet aan de eisen die aan communicatie-apparatuur in industriële omgeving moeten worden gesteld: water- en stofdicht ,vaak ook in explosieveilige uitvoering.

Mensen, mensen wat 'n mensen.

En al die mensen hebben met elkaar kontakt..... Direkt of met kommunikatie-middelen en dit laatste is het gespecialiseerde vakterrein van de Nederlandsche Standard Electric Mij B.V.



Nederlandsche Standard Electric Mij B.V. ITT

Straalzender apparatuur

voor telefonie
radio/televisie
afstandsbediening
afstandsmeting
afstandscontrole
en alle andere
toepassingen.

Complete systemen voor straalzenders in alle capaciteiten.

GTE ATEA

Atea N.V., Groot Hertoginnelaan 8, 's Gravenhage
Telefoon (070) 656903*, Telex 31454

Ericsson Huistelefoon-automaat

ARD 561-5

Uitsluitend gebaseerd op
kruisschakelaars en relais.

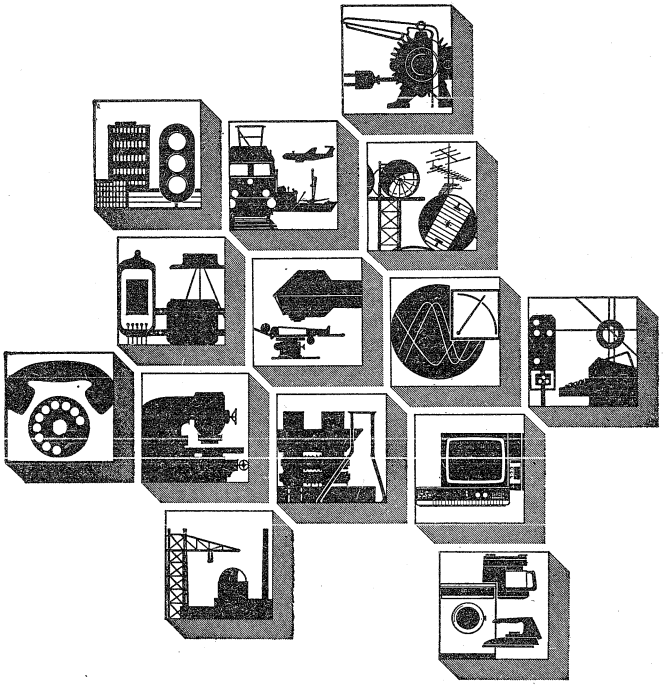
60-270 interne aansluitingen
10-40 externe aansluitingen
1-3 bedieningstoestellen

Ericsson staat voor telefoon en voor 99 andere systemen

Ericsson Telefoonmaatschappij bv
Haansbergseweg 1 Rijen
Postbus 8
Telefoon (01612) 31 31

Ericsson

SIEMENS



Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.
Meet- en regeltechniek.
Procesautomatisering.
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).
Informatieverwerking en datatransmissie.
Elektronische componenten.
Elektro-medische apparatuur.
Radio, TV en huishoud-apparatuur.
Antenne- en kabeltelevisie-systemen.
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

siemens

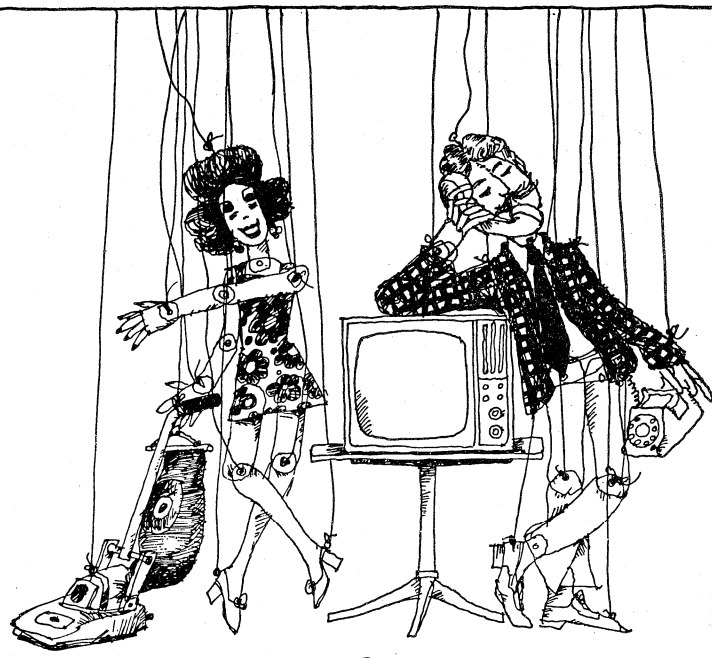
know how in elektrotechniek

PTT Studieblad

DOOR EN VOOR
TECHNISCH PERSONEEL

Nr 7 30e jaargang

juli 1975



Bewegingloos - zonder kabels.

NKF maakt kabels.
Voor energie-overdracht èn voor telecommunicatie.
Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels voor CATV-systemen toe.

NKF KABEL BV

Ericsson Huistelefoon-automaat

ARD 561-5

Uitsluitend gebaseerd op
kruisschakelaars en relais.

60-270 interne aansluitingen
10-40 externe aansluitingen
1-3 bedieningstoestellen

Ericsson staat voor telefoon en voor 99 andere systemen

Ericsson Telefoonmaatschappij bv
Haansbergseweg 1 Rijen
Postbus 8
Telefoon (01612) 31 31

Ericsson

Pope

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

Uitgave: De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.

Redactie: Hoofdredacteur: B. Kieboom. Redacteuren: J. P. Leeman, D. v. d. Mark, P. J. Boomgaard. Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactie-adres: **Hoevenbos 140, Zoetermeer, telefoon 079-211288**

Administratie: Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.

Abonnement: F 12.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 24.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.

Correspondentie: Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van dit blad betreffende, uitsluitend Hoevenbos 140, Zoetermeer.

Ing. P. A. de Boer	Eigenschappen van germanium-, silicium- en veldeffect-transistoren	194
Ing. B. Kieboom	Pulstechniek	201
J. P. Leeman	Technische uitdrukkingen in de computertechniek	208
D. v. d. Mark	LED (Light emitting diode)	212
—	Lezerspagina	214
—	Oplossing kruiswoordraadsel	216
—	Elektro-mechanische componenten bij Siemens	217
—	Modem produktie gecentraliseerd te Parijs	219
—	Nieuwe MF telegraafzender voor kunststations	219
Ing. B. Kieboom	Technische berichten	221

JULI 1975

Eigenschappen van germanium-, silicium- en veldeffect-transistoren

ing. P. A. de Boer

(vervolg van bladzijde 146)

In het vorige deel van dit artikel werd de werking verklaard van een siliciumtransistor type 2N 1711. Omdat volgens de fabrieksgegevens de collectorstroom hierbij slechts enkele milli-ampères mag bedragen is dit type niet geschikt om voldoende energie te leveren voor bijvoorbeeld luidsprekerweergave. Hiervoor is een ander type nodig, uiterlijk te herkennen aan grotere afmetingen.

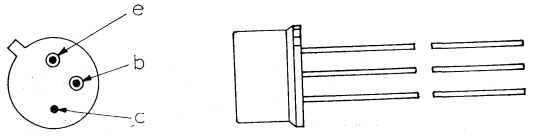


FIG. 13a

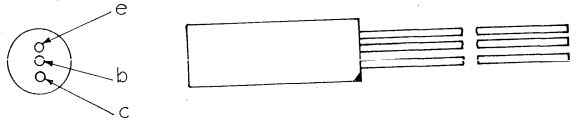


FIG. 13a

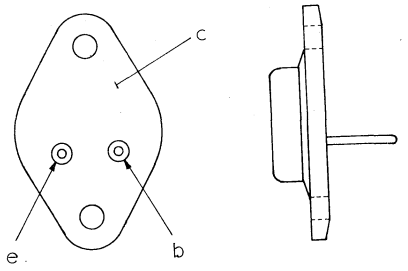


FIG. 13b

In fig. 13a zijn twee typen transistoren voor versterking van kleine spanningen afgebeeld. Fig. 13b toont een type dat een wisselstroom vermogen van 750 milliwatt kan leveren; vanwege de grotere warmteontwikkeling is het koelend oppervlak hierbij groter.

Bij vermogensversterking is het in de praktijk niet eenvoudig om te voorkomen dat er „vervorming" ontstaat, wat in feite neerkomt op het verschijnen van nieuwe frequenties aan de uitgang, die in het toegevoerde signaal niet voorkomen.

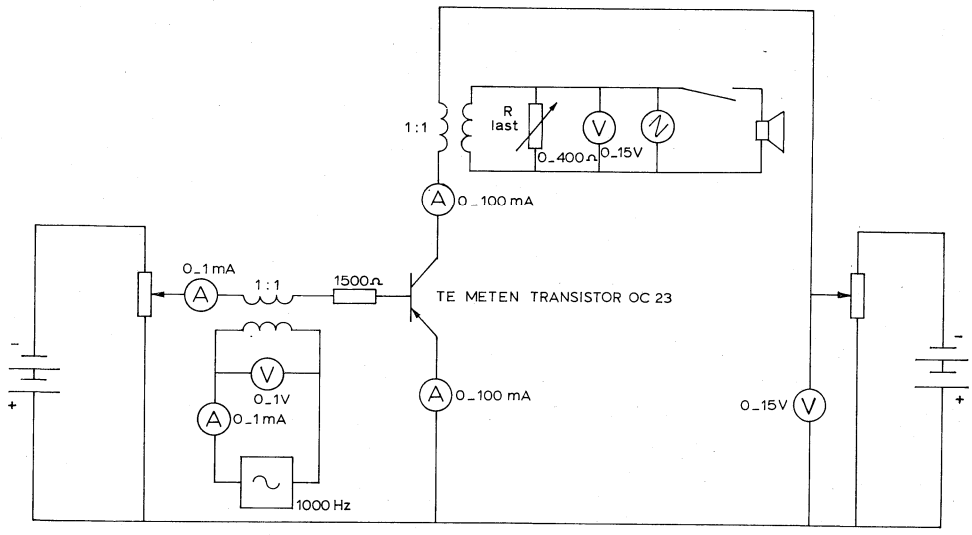


FIG. 14

MEETMETHODE VOOR HET OPNEMEN VAN TRANSISTORGRAFIEKEN

Om dit te verklaren zullen we enkele eigenschappen van transistoren onderzoeken aan de hand van te meten grafieken.

Een belangrijke eigenschap leren wij kennen bij het opnemen van de collectorstroom bij een veranderende emitter/collector spanning van nul tot 15 volt. De gevolgde meetmethode is te zien in fig. 14. Hoewel het in werkelijkheid voor juiste instelling van

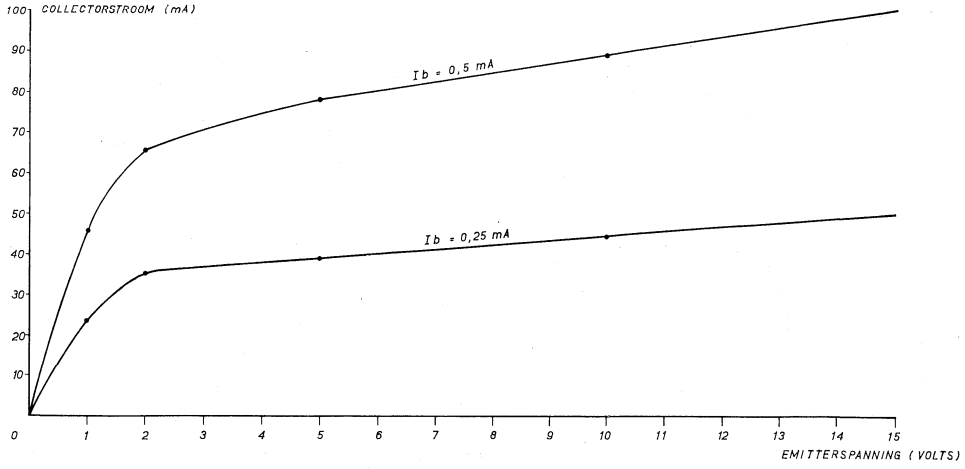


FIG. 15

VERLOOP VAN DE COLLECTORSTROOM BIJ VARIATIE VAN 0 TOT 15 VOLT TUSSEN EMITTOR / COLLECTOR TYPE OC 23

transistoren niet nodig is, zijn in de meetschakeling twee afzonderlijke spanningsbronnen toegepast.

Met de spanning rechts in het toegepaste schakelschema kan de spanning tussen emittter en collector worden geregeld van nul tot 15 volt.

In figuur 15 wordt grafisch uitgezet hoe dan het verloop is van de collectorstroom.

Hierbij valt op dat bij verlaging van 15 tot 2 volt de collectorstroom 30 mA daalt; dit is natuurlijk in strijd met de wet van Ohm. Want deze nuchtere stelling leert ons dat een spanningsverlaging van 15 naar 2 volt (7,5 maal) een naar verhouding evengrote stroomvermindering ten gevolge moet hebben, dus eigenlijk van 100 mA tot 100/7,5 = ongeveer 13 mA.

Ongetwijfeld is het een prettige eigenschap dat de collectorstroom betrekkelijk weinig afhankelijk is van de spanning tussen emitter en collector.

Wanneer we namelijk de karakteristiek van fig. 15 zouden idealiseren, dit wil zeggen geheel horizontaal tekenen, dan is te bewijzen dat het *rendement* van de vermogenstransistor 50% zal bedragen bij maximale uitsturing. Neemt dus - in ons geval - de transistor een gelijkstroomvermogen op van E em x I coll = 15 x 100 = 1500 milli-watt, dan is het mogelijk hiervan 750 milli-watt om te zetten in wisselstroomenergie. Dit gaan wij nu beredeneren. In figuur 16 wordt de gemeten karakteristiek uit fig. 15 op ruimere schaal opnieuw aangegeven, met aansluitend (links in de figuur) een tweede karakteristiek. Deze stelt voor het verband tussen basisstroom en collectorstroom.

Hieruit is af te lezen dat bij een basisstroom (in rust) van 0,5 mA er een collectorstroom vloeit van 100 mA. Omdat alle karakteristieken ideaal (geheel rechtlijnig) zijn getekend, volgt hieruit dat bij een I basis = 0 mA er ook nu 0 mA collectorstroom vloeit en bij Ib = 1 mA gaat er 200 mA door het collectorcircuit.

Bij deze instelling „in het werkpunt" van I coll. = 100 mA moet het dus mogelijk zijn de collectorstroom te laten zwaaien tussen nul en 200 mA. Hoe dit kan worden gerealiseerd is getekend in fig. 14: via een transformator met verhouding 1 : 1 en een generator (1000 Hz) sturen we een zodanige wisselstroom in het basiscircuit dat inderdaad de I coll. (in frequentie van 1000 Hz) varieert tussen nul en 1 mA.

Terloops zij opgemerkt, dat de stroomversterkingsfactor van de transistor OC 23 200 bedraagt, nl. 100/0,5. Wij gaan er echter thans aan voorbij, omdat het onderwerp zich meer richt op het hoe en wat van vermogensversterking, met de hierbij (eventueel) optredende vervorming.

In fig. 16 is grafisch uitgebeeld hoe het „uitsturen" van een transistor (in dit geval een vermogenstransistor) in totaal verloopt.

Hierbij zijn 4 fasen te onderscheiden:

fase 1: de sinusvorm A stelt voor de toegevoerde (te versterken) spanning, (middenonder getekend). De amplitude bedraagt 1 volt topwaarde.

fase 2: de spanning van 1 volt topwaarde (sinus A) wordt geprojecteerd op een schuine lijn (links-onder) die het verband aangeeft tussen de basis- en emittergelijkspanning enerzijds en de basisstroom anderzijds. De geprojecteerde sinusvorm B is dus een gevolg van sinusvorm A.

fase 3: de sinusvorm B (topwaarde 0,5 mA) wordt nu geprojecteerd op een schuine lijn, die weer het verband aangeeft tussen de basis- en de collectorstroom. Hieruit volgt dan weer de geprojecteerde sinusvorm C, getekend in het werkpunt, en die een topamplitude heeft van 100 mA.

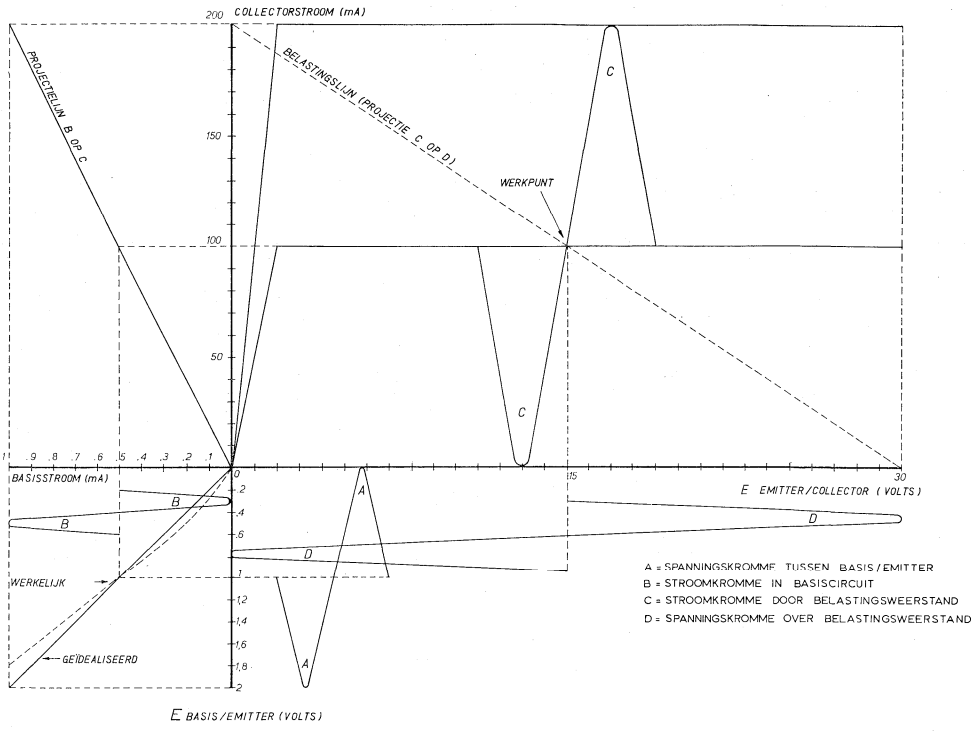


FIG. 16

GEÏDEALISEERDE KARAKTERISTIEKEN VAN VERMOGENSTRANSISTOR TYPE OC 23

Een 100-voudige vergroting van de basisstroom (1 mA) naar de collectorstroom is uiteraard wel interessant, maar het betekent niet dat dit tevens *vermogenswinst* inhoudt.

Daarvoor moet er ook een bepaalde wisselspanning aanwezig zijn, volgens de formule $P = I \times E$. Om dit te bereiken moet de variërende collectorstroom door een „belastingsweerstand" worden gevoerd; zie nu bij fig. 14 de transformator in het collectorcircuit met de verhouding 1 : 1. Aan de secundaire zijde is de regelbare „R last" getekend, instelbaar tussen nul en 400 ohm.

Welke waarde moeten wij deze weerstand nu geven voor maximale energie-afgifte? Zonder meer zal duidelijk zijn dat de uiterste waarden, namelijk nul en oneindig onbruikbaar zijn.

De gunstigste aanpassingsweerstand zal hier ergens tussenin moeten liggen; in fig. 16 is de meest gunstigste waarde te vinden door de punten „I coll. 200 mA" en „E emitter/collector 30 volt" met elkaar te verbinden (zie streepjeslijn).

Volgens de wet van Ohm bedraagt deze $R = \frac{E}{I}$ dan: $\frac{30}{0{,}2} = 150$ ohm.

Aan deze „belastingsweerstand" van 150 ohm zal nu de in fig. 16 getekende collectorstroom van 100 mA topwaarde via de (verliesvrije) transformator met verhouding 1 : 1 worden overgedragen.

Om dit goed te kunnen begrijpen moet het duidelijk zijn dat de zuiver ohmse waarden van de transformatorwikkelingen (koperweerstanden) als nul mogen worden beschouwd.

De „weerstand" van 150 ohm treedt uitsluitend op voor de via de basis toegevoerde wisselstromen.

De stroomvariatie van 100 mA topwaarde zal in de belastingsweerstand van 150 ohm een spanning veroorzaken van $E = I \times R = 0{,}1 \times 150 = 15$ volt topwaarde; dit is fase 4: de horizontaal getekende sinusvorm D.

Bij het berekenen van het geleverde vermogen aan de belastingsweerstand moeten we nu wel oppassen: daarvoor moeten de topwaarden van spanningen en stromen worden omgerekend in effectieve waarden. Dus: $P u = (E \times 0{,}7) \times I \times 0{,}7) = 10{,}5 \times 0{,}7 = 735$ milli-watt. Dit betekent dus ongeveer 50%.

Nu is het voor de lezer wellicht te stellig aangenomen dat uitsluitend bij een belastingsweerstand als in fig. 16 aangegeven (150 ohm) het hoogste rendement bereikt wordt.

Aangeraden wordt daarom, ter verdieping van de studie, zelf een andere waarde te kiezen. U zult dan zien dat de spanningstopwaarde nooit hoger kan worden dan 15 volt; daardoor zal tevens de afgegeven energie niet hoger kunnen worden.

Wanneer ontstaat er nu vervorming van het uitgangssignaal?

Hiervoor zijn in hoofdzaak de volgende twee redenen te noemen:

1) de schuinelijn (linksonder) die het verloop tussen de basisspanning en de basisstroom aangeeft, is in werkelijkheid minder ideaal dan hier getekend. Inplaats van rechtlijnig is deze in werkelijkheid vrij krom; dit is in de figuur gestippeld getekend. Dit ligt in de aard van elke transistor; zien we het deel tussen emitter en basis als een diode dan geldt ook hiervoor dat de doorlaatweerstand van een diode enigermate afhankelijk is van de aangelegde spanning. We mogen in dit werk ook stellen dat de *ingangsweerstand* niet constant is. Uit metingen is gebleken dat bij 0,1 volt de R ingang 800 ohm en bij 1 volt 400 ohm bedraagt.

   Om dit te compenseren wordt veelal een weerstand direct vóór de basis geschakeld; zie de weerstand in fig. 14 van 1000 ohm. De gestippelde lijn, links onder bij fig. 14, is opgenomen *met* deze weerstand.

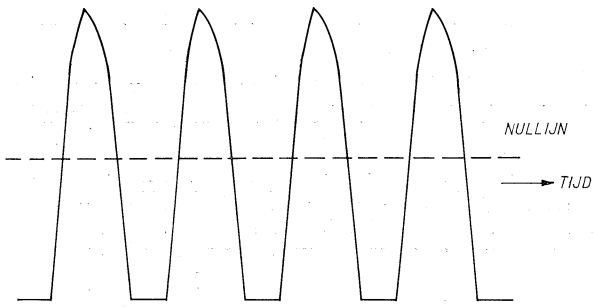


FIG. 17

OSCILLOSCOOPBEELD VAN f = 1000 Hz
BIJ 10 % NIET-LINEAIRE VERVORMING

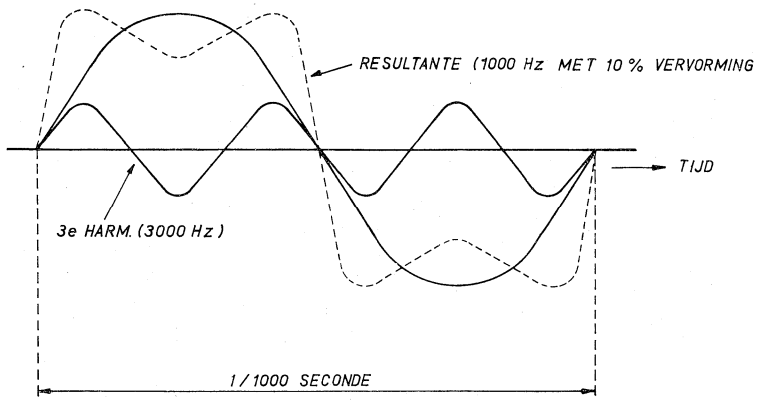


FIG 18

OPTELLING VAN 1 TRILLING f = 1000 Hz MET TRILLING 3000 Hz (3e HARM.)
DE AMPLITUDE VAN 3000 Hz IS 1/3 VAN DE GRONDGOLF

2) een andere oorzaak van vervorming ontstaat bij „oversturing" van de transistor. Dit is uiteraard geen kwaal te noemen; tenslotte is alles en iedereen gevoelig voor overbelasting. Interessant is het wel om na te gaan wat er precies gebeurt wanneer de aangelegde basisspanning te hoog wordt. Beschouwen wij daartoe nog eens fig. 16 (de grafiek rechts-boven) dan valt het op dat de horizontaal getekende E collector/emitterlijnen bij ongeveer 2 volt vrij steil naar beneden vallen. Dit houdt in dat het gedeelte 0 tot 2 volt niet kan worden benut voor zo groot mogelijke uitsturing. Doen we dit toch, dan ontstaat er in het afgegeven signaal een duidelijk waarneembare afplatting. Er kan dus gekozen worden uit twee mogelijkheden: niet geheel volledig uitsturen (dus de basisstroomvariaties niet groter maken dan circa 0,4 mA topwaarde) of genoegen nemen met een flinke dosis vervorming.

De vervorming die wij hier behandelen wordt genoemd: vervorming door harmonische of ook wel niet-lineaire vervorming. De mate van niet-lineaire vervorming wordt uitgedrukt in procenten van de geleverde uitgangsspanning.

In het algemeen kan worden gesteld dat 5% niet-lineaire vervorming al goed op het gehoor waarneembaar is. Er ontstaan dan frequenties, die veelvouden zijn van het toegevoerde.

Aangenomen dat de beschreven metingen geschieden met f = 1000 Hz, dan ontstaan er dus als harmonischen 2000, 3000, 4000 enz.

In figuur 17 is een oscilloscoopbeeld getekend van circa 750 milli-watt. uitgangsenergie bij een niet-lineaire vervorming van 10%.

In figuur 18 is ter verduidelijking van figuur 17 te zien hoe bij een combinatie van een sinusvormige spanning van 1000 Hz met 30% derde harmonischen (in spanning uitgedrukt) het totaalbeeld een duidelijke afplatting vertoont. Dat fig. 17 aan de onderzijde sterker afgeplat is dan bij fig. 18 duidt op aanwezigheid van nog hogere harmonischen dan 3000 Hz.

Hoe wordt niet-lineaire vervorming gemeten?

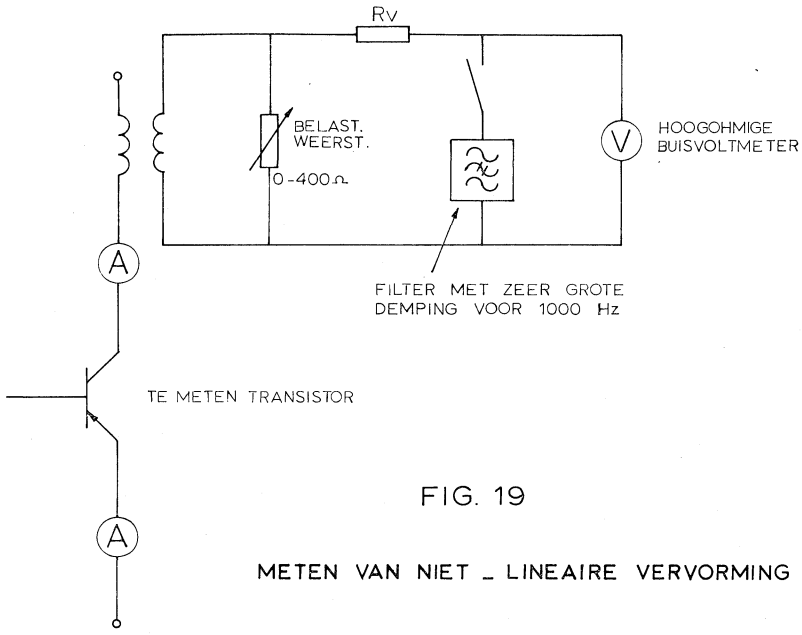


FIG. 19

METEN VAN NIET _ LINEAIRE VERVORMING

Dit geschiedt door parallel aan de belastingsweerstand een voltmeter te schakelen, met hiermede tevens parallel een onderdrukkingsfilter voor 1000 Hz. (figuur 19)

Wijst de voltmeter bijvoorbeeld 10 volt aan (met uitgeschakeld filter), en na inschakeling van het filter bijvoorbeeld 1 volt, dan betekent deze aanwijzing dat van de uitgangsspanning er 1/10 gedeelte moet bestaan uit hogere frequenties dan 1000 Hz.

We zeggen dan dat de versterker een niet-lineaire vervorming van 10% produceert. De weerstand Rv dient om er voor te zorgen dat het filter niet als een parallel belastingsweerstand zal fungeren; de hoogohmige voltmeter zal door de combinatie van de Rv (ong. 100 kohm) met het laagohmige filter vrijwel niets anders aanwijzen dan veelvouden van 1000 Hz.

Hoe gedraagt uw leerling zich?
Leraar: "moeilijk te bepalen"

Hoe gedraagt een elektron zich?
Leerling: "moeilijk te bepalen"

U ziet het: het leven/de materie bestaat uit moeilijk te bepalen zaken, ware het niet dat een aantal vernuftige lieden zich het hoofd bogen over het elektron en zijn kollega's, verenigd in kommunes genaamd elektronenbundels.

PULSTECHNIEK

Ing. B. KIEBOOM

(Vervolg van blz. 168)

5.4. Differentiëerschakeling

We zullen eerst nagaan hoe een RC-schakeling als een differentiëerkring werkt. Daarna volgt een rekenvoorbeeld van het differentiëren van een blokspanning, die variëert van —-30 V tot +100 V.

5.4.1. Bij een differentiëerkring wordt de uitgangsspanning van de weerstand afgenomen (figuur 1).

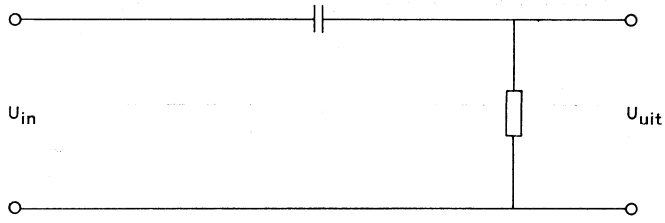


FIG. 1

We zullen onderzoeken welke eigenschappen de differentiëerkring moet hebben om als zodanig dienst te kunnen doen.
Differentiëren noemt men in de wiskunde het bepalen van de snelheid van verandering van een kromme.

Wanneer we bijvoorbeeld de snelheidsverandering willen bekijken van een lichaam waarvan de snelheid constant is, dan levert ons dit getal nul op.

De snelheid is immers constant en er vindt geen versnelling plaats, de versnelling is nul.

Het differentiëren van een snelheid levert ons blijkbaar de versnelling op.

Is het lichaam daarentegen eenparig versneld, dan neemt zijn snelheid in gelijke tijden met gelijke bedragen toe.

Het differentiëren van deze snelheid levert ons een constante op, immers de versnelling is constant.

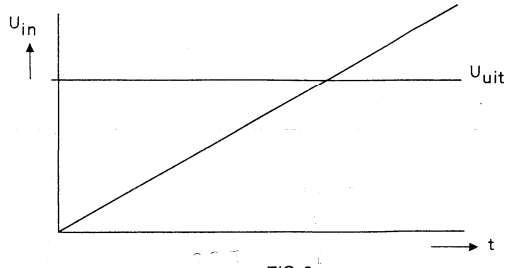


FIG. 2

Wanneer we als ingangsspanning in figuur 1 een lineair met de tijd toenemende spanning gebruiken, dat wil zeggen dat deze spanning in gelijke tijden met gelijke hoeveelheden toeneemt, dan zal de gedifferentiëerde waarde van deze spanning die over R verschijnt een constante spanning moeten opleveren, wanneer de tijdconstante van de kring zeer klein is.

De condensator is dan zo klein, dat U_c (spanning over de condensator) de ingangsspanning ogenblikkelijk kan volgen.

Als dit zo is, dan zal ook U_c lineair met de tijd toenemen.

Ook de lading is dan lineair met de tijd toegenomen. Per tijdseenheid neemt Q dus met gelijke hoeveelheden toe, met andere woorden $\frac{Q}{t}$, = constant.

Aangezien $I = \frac{Q}{t}$, moet I en dus ook $U_{uit} = I.R$ constant zijn.

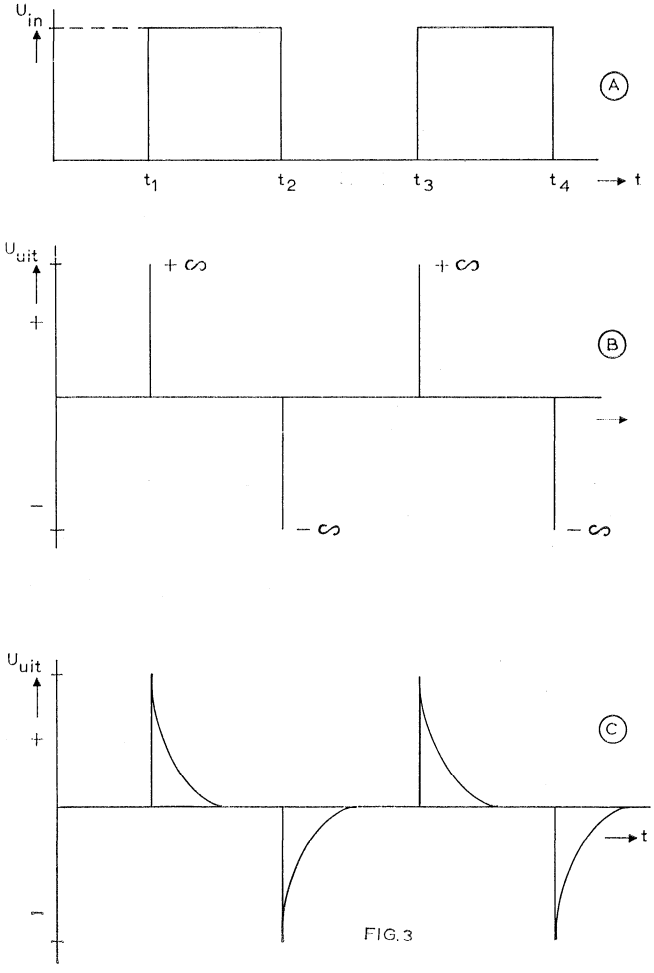


FIG. 3

Theoretisch zou de RC-tijd van de kring oneindig klein moeten zijn om de condensatorspanning de ingangsspanning onmiddellijk te laten volgen; omdat R dan nul ohm zou moeten zijn, zou de uitgangsspanning nul volt zijn en we zouden niets aan de kring hebben.

Een ideale differentiëerkring is dus niet te construeren.

Met deze kennis gewapend is het betrekkelijk eenvoudig de uitgangsspanning van de differentiëerkring te bepalen wanneer de ingangsspanning blokvormig is (figuur 3a).

Wanneer de blokspanning en de differentiëerkring ideaal zouden zijn, dan zou de uitgangsspanning er als in figuur 3b uitzien.

Op het tijdstip t_1 namelijk is de snelheid van verandering van U_{in} oneindig groot in positieve zin.

De uitgangsspanning zou dan positief moeten zijn en wel positief oneindig.

Voor t_2 geldt dan volgens dezelfde redenering, dat U_{uit} negatief oneindig moet zijn.

Tussen t_1 en t_2 is U_{in} constant; er is geen verandering en U_{uit} is nul volt.

Vanzelfsprekend kan geen enkele differentiëerkring in dit geval de juiste uitkomst geven, omdat een oneindig grote spanning nu eenmaal onmogelijk is.

Wel levert de uitgang korte scherpe piekjes zoals in figuur 3c is aangegeven.

De RC-kring kan hieraan voldoen indien zijn RC-tijd klein is ten opzichte van de blokspanning.

In de praktijk moet de impulsduur tenminste 5 maal de RC-tijd zijn, wil de schakeling zijn werk als differentiëerkring kunnen doen; vaak wordt dan ook 10 maal de RC-tijd genomen om er zeker van te zijn, dat de condensator ruimschoots de tijd krijgt te laden. Wanneer we het voorgaande (zie het meinummer) nog eens bekijken zien we, dat we ook daar in feite een blokspanning hebben gedifferentiëerd.

5.4.2. We bekijken het hiervoor bedoelde rekenvoorbeeld van een RC-schakeling, die een blokspanning moet differentiëren die variëert tussen —30 V en +100 V, zie figuur 4.

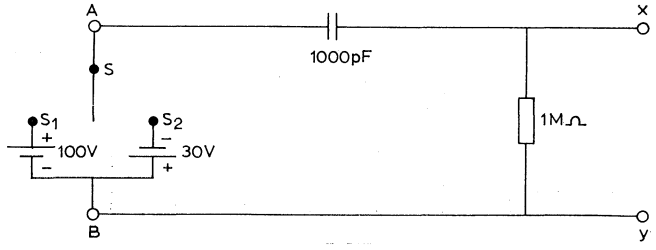


FIG. 4

De ingangsspanning wordt geproduceerd door de schakelaar S regelmatig van S1 naar S2 te laten bewegen en weer terug.

De schakelaar S blijft gedurende 15000 μsec in elke stand staan.

De beweging van S, van S_1 naar S_2 wordt tijdloos verondersteld, evenals van S_2 naar S_1.

De RC-tijd is $10^6 \times 10^3 . 10^{-12} = 10^{-3}$ sec. 1000 μsec.

De grootheden zijn dus zo gekozen dat er differentiatie zal plaatsvinden. Op t_1 komt S in stand S_1.

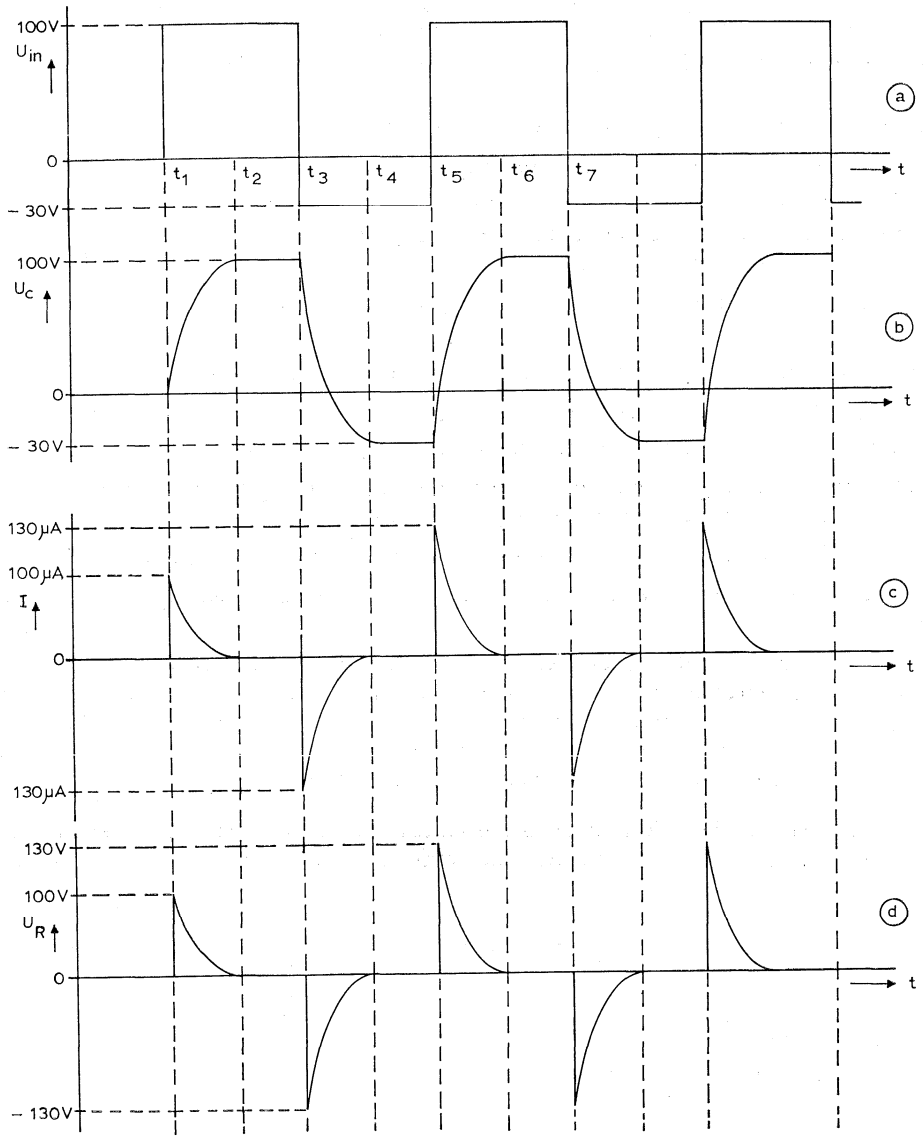


FIG. 5

Er verschijnt ineens 100 V over R, waarbij X positief is ten opzichte van IJ.

Na 5000 μsec, op t_2, is C tot 100 V opgeladen en U_R is nul volt geworden. Op moment t_2 wordt S in stand S_2 gebracht en er wordt ineens een spanning van 30 V in serie geplaatst met de condensatorspanning U_c van 100 V.

Over de weerstand R zal nu 130 V moeten staan en wel zo, dat X 130 V negatief is ten opzichte van Q; zie figuur 6.

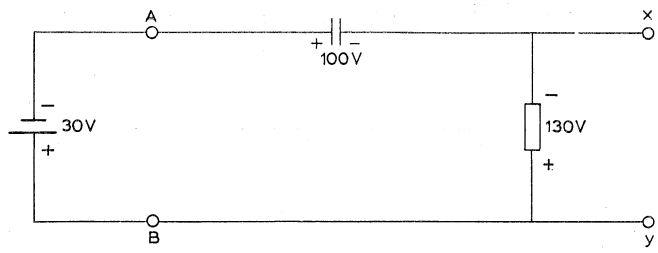


FIG. 6(t_3)

Toen S nog in stand S_1 stond was punt A 100 V positief ten opzichte van aarde.

Na de overschakeling naar stand S_2 wordt A ineens —30 V ten opzichte van aarde. Aan de ingang vindt dus een plotselinge spanningsverandering van 130 V plaats.

Ook punt X daalt hierdoor 130 V, zodat hier duidelijk naar voren komt, dat een condensator een snelle spanningsverandering doorgeeft; de condensator gedraagt zich als een kortsluiting.

De condensator zal zich gaan ontladen en direct daarna opladen tot 30 V in omgekeerde zin.

Deze lading is t_4 geëindigd; zie figuur 7.

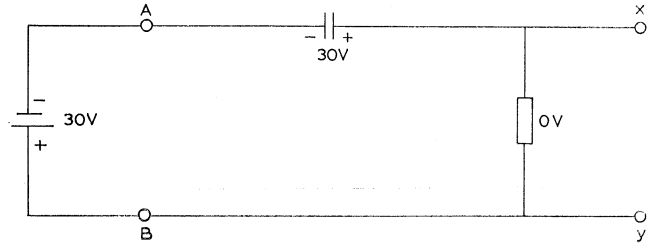


FIG. 7(t_4)

Op moment t_5 gaat de schakelaar S van S_2 naar S_1, zodat er ineens 100 V in serie staat met de 30 V die de condensator bezit; zie figuur 8.

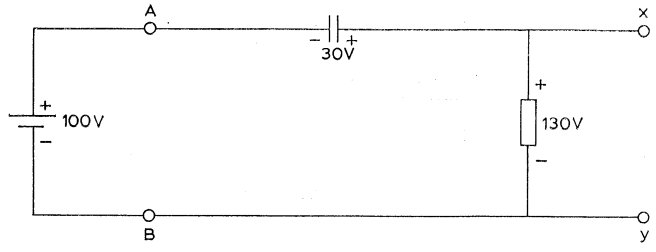


FIG. 8(t_5)

Op t_5 verandert de potentiaal van A van —30 V naar +100 V.

Ook punt X zal dan 130 V in positieve zin moeten veranderen en wordt 0 V of +130 V. (figuur 8).

Op t_6 is de ontlading en lading afgelopen, zodat U_R weer nul volt is geworden; zie figuur 9.

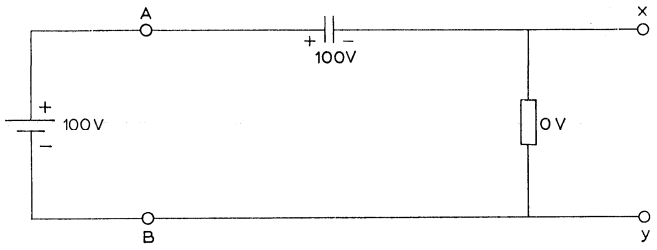


FIG. 9 (t_6)

Afgezien van het moment t_1, begint een ladingsverandering steeds onder invloed van 130 V. Na figuur 9 geldt weer over t_7; figuur 6.

We zien dus, dat alleen spanningsveranderingen aan de uitgang verschijnen.

5.5. Integreerschakeling

In tegenstelling tot wat we bij de differentiëerkring deden, nemen we bij de integreerschakeling de uitgangsspanning van de condensator af; zie figuur 10.

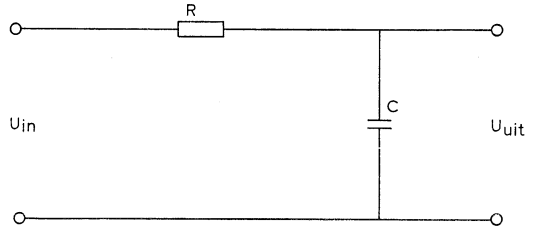


FIG. 10

Ook nu zullen we weer onderzoeken aan welke eisen de integreerking moet voldoen. Aan de hand van een eenvoudig voorbeeld zullen we tevens trachten duidelijk te maken wat integreren is.

We nemen hiertoe een voorwerp, dat zich met constante snelheid voort beweegt van t_0 naar t_1 in figuur 11.

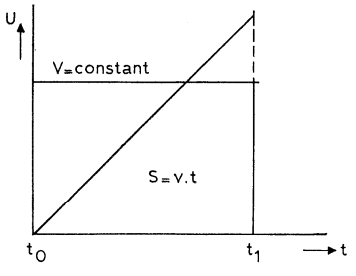


FIG. 11

De afgelegde weg S (schuine lijn in figuur 2 vanuit het nulpunt) neemt bij een constante snelheid eenparig toe.

Op t_1 wanneer het voorwerp ophoudt te bewegen heeft S een bepaalde eindwaarde bereikt. We weten dat S = V.t. en dus stelt de gearceerde rechthoek uit figuur 2 de afgelegde weg S op t_1 voor.

Het oppervlak dat door v en t wordt omvat is blijkbaar recht evenredig met S. Verandert de snelheid enkele keren of voortdurend gedurende een bepaalde tijd, dan wordt het veel lastiger de oppervlakte van de ontstane figuur te berekenen.
We zullen hier niet op ingaan.

In de wiskunde nu, noemt men het bepalen van het oppervlak onder een kromme *integreren.*

Wanneer we aan de ingang van de schakeling een ideale blokspanning leggen en we zorgen er voor, dat de tijdconstante van de kring zeer groot is ten opzichte van de impulsduur, dan zal de condensator weinig tijd krijgen om een spanning op te bouwen.

De lading bevindt zich op t_2 namelijk nog in het begin van de exponentiële kromme.

De spanningstoename over C is lineair geweest en we mogen de stroom door R, die nodig is geweest om C te laden, als constant beschouwen.

De eindspanning van de condensator (t_2 in figuur 12) is dan:

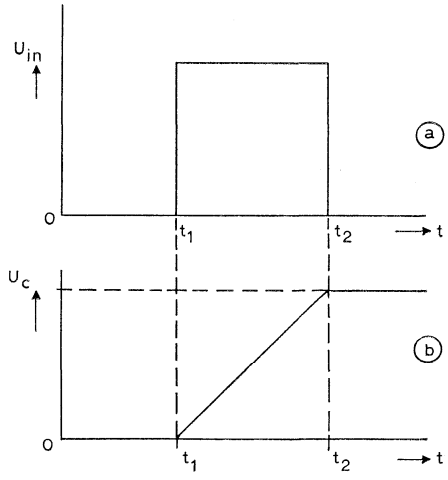


FIG. 12

$$U_c = \frac{Q_C}{C}, \text{ want } Q = C.U \quad \text{of}$$

$$U_C = \frac{I\,(t_2 - t_1)}{C}$$

omdat $Q = I.t$ en aangezien $I = \frac{U}{R}$

mogen we zeggen, dat:

$$U_C = \frac{U_{in}}{R.C}\,(t_2 - t_1)$$

U_C is dus rechtevenredig met het oppervlak dat door de impulsspanning wordt omvat.

Nemen we nu in plaats van een rechthoekige impuls, een impuls van willekeurige vorm, dan kunnen we deze in een zeer groot aantal zeer kleine rechthoekjes verdelen; zie figuur 13.

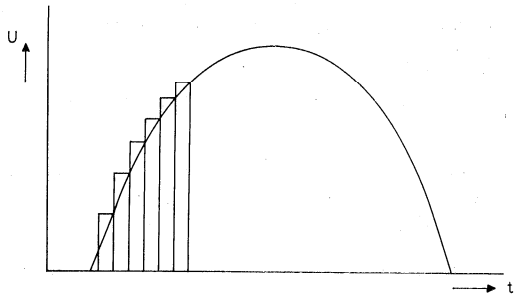


FIG. 13

Voor elk zo'n rechthoekje geldt hetgeen hiervoor is gezegd over de rechthoekige impuls. Maar ook in dit geval geldt, dat de eindspanning van de condensator rechtevenredig is met het oppervlak dat door de impulsspanning wordt omvat. Omdat, zoals we al zeiden, het bepalen van de oppervlakte onder een kromme in de wiskunde integreren wordt genoemd wordt de RC-schakeling, zoals deze wordt gebruikt in figuur 10, dikwijls integreerschakeling genoemd.

Ook bij deze schakeling kunnen we het ideaal nooit benaderen; de tijdconstante van de kring zou namelijk oneindig groot moeten zijn.

De stroom zou dan nul zijn en we zouden geen uitgangsspanning hebben.

(wordt vervolgd)

Technische uitdrukkingen in de computertechniek

J. P. Leeman

Inleiding

In de digitale technieken, zoals bij elektronische rekenmachines, computers, boekhoudmachines enz., worden met betrekking tot die technieken een groot aantal uitdrukkingen gebezigd.

Zeker voor niet-technischie is het vaak moeilijk om te onderkennen welke betekenis en waarde aan zo'n uitdrukking gehecht kan worden. In het hierna volgende zal, zonder verder op de techniek in te gaan, een aantal van deze uitdrukkingen worden verklaard.

Wel zullen naast de verklaring de herkomst van deze uitdrukkingen ter sprake komen.

RAM (Random Acces Memory)

Deze geheugens zijn niet alleen vrij toegankelijk, maar kunnen ook naar believe gelezen en geschreven worden.

Bij de uitdrukking RAM wordt in het midden gelaten of dit core memory, een transistor of een ander soort geheugen is; dit in tegenstelling tot hetgeen vaak wordt gesuggereerd (MOS-geheugen).

ROM (Read Only Memory)

Deze geheugens, waarbij ook geen bepaalde techniek is bedoeld, zijn alleen „uit te lezen". Men spreekt van een ROM indien door de fabrikant van deze geheugens, in hard-ware één of meerdere programma's zijn aangebracht, die op geen enkele wijze te overschrijven zijn.

PROM (Programming Read Only Memory)

Een PROM is een geheugen, dat voor de gebruiker dezelfde functie heeft als een ROM.

Een PROM is een transistor geheugen met een capaciteit van maximaal 5120 bits.

Na fabricage is de PROM een leeg of blank geheugen. Door de gebruiker kan - in principe - de PROM worden geprogrammeerd naar eigen ontwerp. Er is dan, indien de gebruiksomstandigheden binnen de specificaties blijven, een stabiele ROM ontstaan.

Het programmeren van de PROM dient bit voor bit te geschieden. Daar dit tijdrovend werk is, zijn er programmeermachines ontwikkeld waar, in een relatief korte tijd, een programma in de PROM geschreven kan worden.

Deze programmeermachine is kostbaar, zodat in het algemeen het inbrengen van programma's wordt uitbesteed.

Afhankelijk van de toegepaste techniek in de fabricage van de PROM's onderscheidt men deze in drie soorten.

a. Programmering waardoor het programma wordt uitgebrand.
   Dit programma is onherroepelijk, wijzigingen zijn niet meer mogelijk; wel kunnen de niet geactiveerde cellen achteraf alsnog worden geactiveerd.
b. Programmering waarbij een elektronenlading wordt aangebracht.
   Dit programma is met behulp van röntgenstralen of UV-licht te wissen.

EAROM

c. Sinds kort is een geheugen in de handel (de EAROM van NCR) waarbij het, door het aanleggen van een hoge positieve spanning (+30V), mogelijk is de PROM te programmeren.

Met een lage negatieve spanning - —20V - kan het programma worden gewist. Het verschil tussen een ROM en een PROM is dus, dat de fabrikant van de ROM het programma tijdens de fabricage inbouwt, terwijl bij een PROM het programma achteraf, naar de wens van de gebruiker, kan worden aangebracht.

Voordelen

Een PROM biedt, zowel voor de gebruiker als voor de fabrikant, vele voordelen. De ROM-fabrikant bereikt, doordat hij gebonden is aan één bepaald programma, een kleinere markt dan de PROM-fabrikant.

De PROM-gebruikers hebben de mogelijkheid de programma's zelf te bepalen, terwijl subtiele programma-wijzigingen in de PROM kunnen worden aangebracht. Bij grotere programmawijzigingen kan de gehele PROM worden vervangen.

FET (Field Effect Transistor)

Deze transistor is niet zo bekend als de „gewone" transistor, omdat deze zich - vooral in de begin-periode - om allerlei technische redenen moeilijk voor fabricage op grote schaal leende (Hf eigenschappen).

Ook was deze transistor minder geschikt voor IC-toepassingen (o.a. sturing).

IC (Intergrated circuits)

Schakelingen in één behuizing. Het integreren van schakelingen met gewone transistoren, weerstanden en dioden heeft inmiddels een grote vlucht genomen.
Men onderscheidt hierin de:

DTL	diode transistor logica
TTL	transistor transistor logica
HLOTL	high level diode transistor logica
HLTTL	high level transistor transistor logica.

Deze uitdrukkingen hebben allen betrekking op de technische uitvoering van de IC's waarbij dient te worden opgemerkt, dat IC's werkende op HLTTL door hun kleine schakeltijden, hoge FAN-OUT *(aantal gelijkwaardige schakelingen, welke door een schakeling kunnen worden bediend)* en bewezen betrouwbaarheid, het meest worden toegepast.

Het voordeel van de FET ten opzichte van de gewone transistor is, dat voor een goede werking minder stroom nodig is.

Dit houdt in, dat deze transistor toepasbaar is in logische schakelingen voor zeer kleine vermogens.

MOS (Metal Oxyde Semiconductor)

In oude literatuur „Metal Oxyde Silicon".

De hiervoor genoemde nadelen van de FET werden opgelost door de sturing, die eerst via een geblokkeerde P-N overgang geschiedde, via een silicium-oxyde dubbellaag (stuurelektrode) te doen plaatsvinden.

MOSTET

De transistoren, welke op deze wijze gefabriceerd worden, noemt men MOSFET's of kortweg MOS.

Nu was het ook zinvol geworden om deze MOS te integreren met - naast het voordeel van een laag opgenomen vermogen - het bij fabricage grote voordeel, dat weerstanden en dioden ook door MOS kan worden vervangen. Een geïntegreerd MOS-circuit bestaat dus uit een aantal gelijke componenten. Enige eigenschappen van de MOS-technologie zoals die worden toegepast in rekenmachines, computers, boekhoudmachines enz. zullen hierna worden genoemd.

Eigenschappen MOS-schakelingen:

a. Grote dichtheid omdat slechts één soort componenten wordt gebruikt.
b. Weinig dissipatie. (Trekken weinig stroom).
c. Relatief langzaam (TTL = 2 maal zo snel).

Schuifregisters

Lage prijs per bit.
Lengte tot 512 bits.

Toepassing: Vertragingslijn voor digitale informatie.
Seriegeheugen in digitale informatie verwerkende apparatuur.
Informatie-opslag in display-systemen, pseudo Random-access geheugen.

ROM

Informatie in ROM na fabricage niet meer veranderbaar.
Toegangstijd 0,75 - 1,50 μsec.
Afmeting tot 5120 bits.
Door middel van selectie-ingangen zijn grotere ROM's te maken.

Toepassing.
o.a. Karaktergeneratoren.
Micro programmering.
Code omzetters.
Aanpassing.

RAM

Direct en overal toegankelijk.
Toegangstijd en cyclustijd 1 μsec.
Informatie verloren wanneer voedingsspanning wegvalt.
Toepasbaar voor kleine geheugens met relatief grote woordlengte.
Voor een goede werking van een schakeling is het logische "1" en logische "0" niveau van belang.
Anders gezegd, deze twee niveau's moeten ver uit elkaar liggen om van een betrouwbare werking van een schakeling verzekerd te zijn.
Bij een voedingsspanning van 5V geldt voor:

TTL	Logische "1" niveau	$\approx$ 2,5V
	Logische "0" niveau	$\approx$ 0,4V
MOS	Logische "1" niveau	$\approx$ 5,0V
	Logische "0" niveau	0,0V

Ook hierbij steekt MOS duidelijk gunstiger af dan TTL.

CMOS of COSMOS (Complementary Symetry Metal Oxyde Semiconductor)

Ook wel complementaire MOS genoemd.
Een CMOS is een speciale schakeling van een N en een P kanaal transistor.
De voordelen ten opzicht:e van een MOS-transistor zijn:

- Schakelt sneller.
- Ongevoeliger voor variaties in de voedingsspanning en voor fluctuaties van de ingangsspanning.
- Gemakkelijker aan te passen aan andere logica schakelingen zoals DTL en TTL.

De pakkingsdichtheid is echter kleiner dan bij gewone MOS-schakelingen, waardoor CMOS voor grotere geïntegreerde schakelingen (LSI = Lardge Scale Intergration) slechts met kleine opbrengst kan worden toegepast.

LOCMOS of LOCOS (Local Oxidation of Scilicon)

Bij deze CMOS is door toepassing van speciale technieken de pakkingsdichtheid vergroot, zodat het met de LOCOS mogelijk is om rendabele LSI's te fabriceren.

DYCMOS (Dynamic Complementary MOS)

Hiermee duidt - met name Philips - op een CMOS IC waarbij, door de dynamische opstelling van de componenten, het aantal is verminderd en door een aanzienlijke besparing van het verbindingssporenoppervlak de IC is gecomprimeerd.

L E D (Light emitting diode)

D. v. d. Mark

— *Wat is een LED*

Een LED is een diode die licht uitstraalt als hij in doorlaatrichting wordt aangesloten. De P-N overgang van een LED bestaat uit een verbinding van 3- en 5-waardig halfgeleidermateriaal, dat elektro-luminicentie verschijnselen vertoont.

— *Wat is elektroluminicentie en hoe ontstaat het*

Luminicentie is het uitstralen van licht met golflengten tussen ultraviolet en infrarood als gevolg van elektronensprongen in het materiaal. Wordt een diode in doorlaatrichting aangesloten, dan zullen aan beide zijden van de grenslaag de gaten en elektronen massaal recombineren. Hierbij komt energie vrij. Bij de meeste halfgeleidersmaterialen gaat de recombinatie-energie vrijwel geheel op in warmte. Alleen gallium-arcenide (GaAs) en gallium-fosfide (GaP) verbindingen zetten deze energie voor een belangrijk deel om in lichtstraling.

Praktische voordelen van LED's

Licht-emitterende dioden hebben, vergeleken met andere lichtbronnen, een groot aantal voordelen. Ze worden vervaardigd van halfgeleidermateriaal en zijn dus klein en compact. Daardoor, en door het ontbreken van een gloeidraad, zijn ze uiterst degelijk.

Ze zijn bestand tegen zware schokken en de levensduur is vrijwel onbeperkt. Omdat deze dioden in doorlaat worden geschakeld, de spanning over de LED's slechts ongeveer 1,9 V. Bij deze spanning is de stroomsterkte ongeveer 20 mA voor volle helderheid.

Fig. 1. geeft de stroom-spanningskarakteristiek weer van een LED type XP10. Opvallend hierbij is de gelijkenis met de karakteristiek van een silicium (Si) diode.

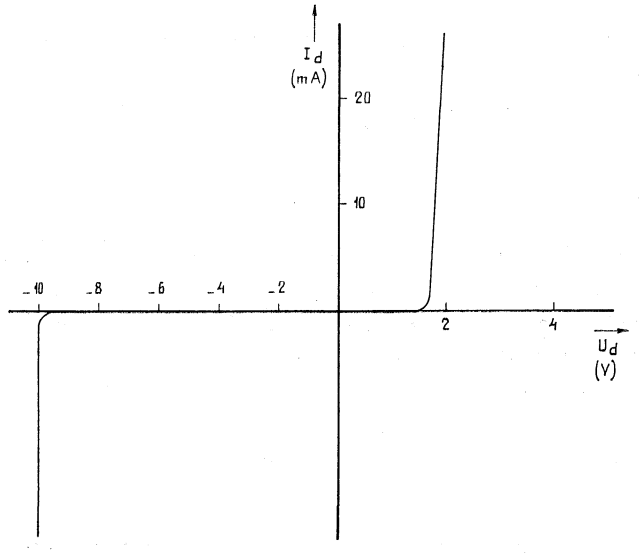
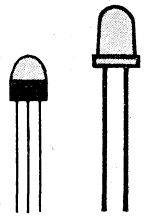


FIG. 1

KARAKTERISTIEK VAN EEN GaP - DIODE

Door de lage warmte-ontwikkeling kunnen de LED's zelf klein worden uitgevoerd, zonder dat oververhitting optreedt. De afmetingen bedragen dan ook slechts 2,5 x 2,0 mm, hoewel er ook grotere LED's zijn van 10 x 18 mm.



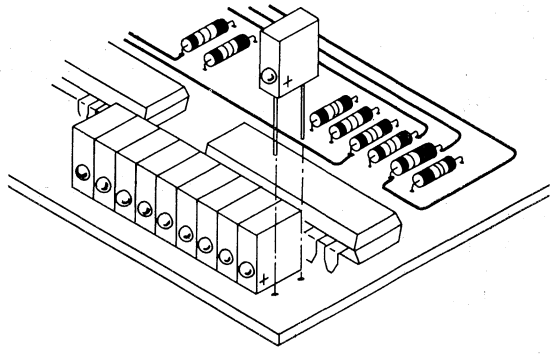
De lage stuurspanning heeft verder het voordeel dat LED's, ook in geïntegreerde schakelingen, rechtstreeks door transistors gestuurd kunnen worden, wat vooral voor cijferindicatoren een belangrijk pluspunt is.

Toepassingen

Een voor de hand liggende toepassing van licht-emitterende dioden is signalering. Speciaal hiervoor levert bijv. Philips een aantal LED's onder type aanduiding 521— . . ., die bij een stroom van 20 mA in doorlaatrichting een lichtsterkte hebben van 1 - 2 millicandela (mcd). Deze LED's kunnen rechtstreeks worden gestuurd door geïntegreerde schakelingen.

De maximum stroom in doorlaatrichting bedraagt 50 mA en de dioden zijn bestand tegen een sperspanning van 3V. Bij kamertemperatuur is een dissipatie van 120 mW toelaatbaar. Een aantal LED's, waarvan het typenummer begint met 555— . . ., zijn speciaal ontworpen voor gebruik als foutindicator in complexe systemen. Ook lenen ze zich voor het indiceren van de stand van logicaschakelingen. Ze kunnen rechtstreeks worden gestuurd door DTL en TTL schakelingen.

Het energieverbruik is laag en de levensduur bedraagt tientallen jaren. Ze zijn rechthoekig van vorm, waardoor ze zeer dicht opeengezet kunnen worden. (zie fig. 3).



Cijferindicatoren

Naast eerder genoemde toepassingen zijn licht-emitterende dioden ideaal voor het samenstellen van cijfer-indicatoren. De belangrijkste voordelen zijn de mogelijkheid tot

directe sturing door transistoren, de uitstekende leesbaarheid bij geringe afmetingen en de afwezigheid van parellax, doordat alle beeldelementen in hetzelfde vlak liggen.

Cijferindicatoren kunnen zijn opgebouwd uit lichtpuntjes of uit zeven-segmenten.

De zeven-segment cijferindicatoren variëren meestal in cijfer hoogte van 3,2 tot 16 mm.

Grotere komen evenwel ook voor. De zeven-segmenten worden gevormd met behulp van speciale, lensjes, die voor een uitstekende leesbaarheid zorgen. Soms is er een bijpassende eenheid voor het indiceren van plus en min.

Zo bestaan er ook „toestand" indicatoren. Meestal bevatten ze vier of zes LED's met een grote lichtsterkte. Vóór de LED's wordt een masker aangebracht met aanduidingen, die leesbaar worden gemaakt door het inschakelen van de LED die de gewenste aanduiding verlicht. Dit kunnen zowel woorden, cijfers als symbolen zijn.

Ontwikkeling

De afgelopen jaren is er een enorme vooruitgang geboekt bij het verbeteren van het rendement en de bedrijfszekerheid van licht-emitterende dioden. Zo zullen de toepassingsmogelijkheden uitbreiden als gevolg van de geringe dissipatie, korte schakeltijden, kleine afmetingen en zeer lange levensduur. Door toepassing van nieuwe materialen is men in staat nieuwe verbindingen te maken, waardoor er nu ook LED's op de markt zijn verschenen die groen, geel en blauw licht uitstralen.

Naast deze ontwikkelingen is ook de prijs van een LED nogal veranderd. Betaalde men voor een LED zo'n drie jaar geleden nog rond de negen gulden in de winkel, op dit moment betaalt men nog slechts twee tot drie gulden.

Ook voor de „doe het zelver" wordt LED dus steeds interessanter.

LEZERSPAGINA

Worteltrekken op pocket rekenmachine

De prijs van een rekenmachine wordt bepaald door de kwaliteit en de mogelijkheden. Op dit moment is een 4-functiemachine (optellen - aftrekken - delen - vermenigvuldigen) praktisch voor iedereen betaalbaar.

De gebruiker van deze machine ervaart al gauw de beperkingen van zo'n machine. Zeker voor het dagelijks gebruik zou een procenttoets en een worteltrek mogelijkheid een aantal berekeningen vergemakkelijken.

Procenten

Wanneer het netto bedrag bekend is en het bruto bedrag (netto + btw) moet berekend worden gebruiken we de volgende formule:

$$\text{bruto} = \text{netto} \times \frac{100 + \text{btw}}{100}$$

Voorbeeld:

netto = 120; btw = 16%

$$\text{Bruto} = 120 \times \frac{100 + 16}{100} \quad \text{of}$$

bruto = 120 × 1,16 = 139,20

Nu nog het terugrekenen.

Is het bruto bedrag bekend en het netto bedrag moet bepaald worden, dan is het gewoon een kwestie van:

$$\frac{\text{bruto} \times 100}{100 + \text{btw}} \text{ of } \frac{\text{bruto}}{1{,}16} \text{ (indien btw 16\% is)}$$

Vorenstaande berekening wordt anders indien het om bijv. kortingen gaat.

Moet van het bedrag, stel *f* 139,20 korting worden afgetrokken, dan is de formule:

$$\text{bruto} \times \left(1 - \frac{\text{korting}}{100}\right) \text{ of indien korting 16\% bedraagt:}$$

$$\text{bruto} \times \left(1 - \frac{16}{100}\right) = \text{bruto} \times 0{,}84.$$

In het voorbeeld $139{,}20 \times 0{,}84 = 116{,}92$.

Worteltrekken

Willen we op een 4-functie machine worteltrekken, dan passen we een formule toe waarin de wortel wordt *geschat.*

De uitkomst is de nieuw geschatte wortel, welke opnieuw in de formule wordt gebruikt.

De formule $\sqrt{a} = \frac{1}{2}\left(\frac{a}{x} + x\right)$, waarin x de geschatte wortel is.

Dit kan het beste met behulp van een paar voorbeelden worden verduidelijkt.

$\sqrt{147} = 12{,}12435$ berekend op een machine met worteltrekmogelijkheid.

Nu de formule toepassen; de wortel wordt geschat op 12. We gaan dan als volgt te werk:
$147 : 12 = 12{,}25 + 12 = 24{,}25 : 2 = 12{,}125$
12,125 is de nieuw geschatte wortel.

$147 : 12{,}125 = 12{,}12371 + 12{,}125 = 24{,}2487 : 2 = 12{,}12435.$
Zouden we 12,12435 opnieuw invoeren dan is het resultaat:
$147 : 12{,}12435 = 12{,}12436 + 12{,}12435 = 24{,}24871 : 2 = 12{,}12435.$

U bemerkt al gauw aan de resultaten of uw berekening nauwkeurig genoeg is.

Nog een voorbeeld:
$\sqrt{7523} = 86{,}73522.$

Stel de geschatte wortel is 90.
$7523 : 90 = 83{,}588888 + 90 = 173{,}58888 : 2 = 86{,}79444.$

Opnieuw invoeren geeft:
$7523 : 86{,}7944 = 86{,}676098 + 86{,}7944 = 173{,}47049 : 2 = 86{,}73524.$

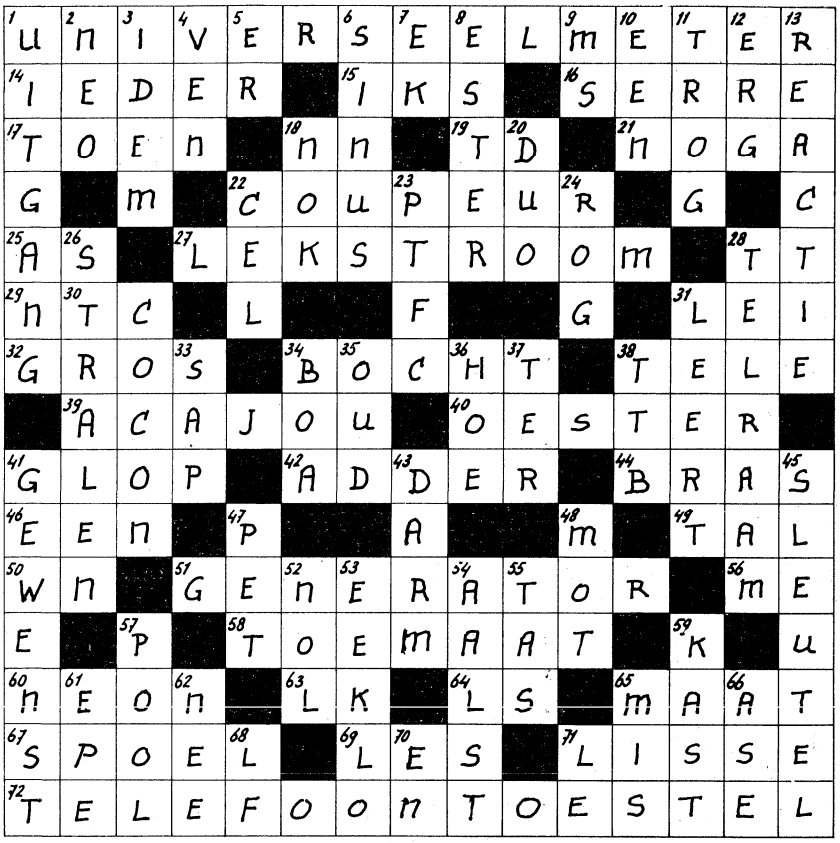
Deze wortel opnieuw weer ingevoerd geeft:
$7523 : 86{,}73524 = 86{,}735218$ (hieruit blijkt al dat de wortel 4 decimalen 0,7352 nauwkeurig is) $+ 86{,}73524 = 173{,}47045 : 2 = 86{,}735225.$

Noot:

Bent u in het bezit van een pocket calculator vergeet dan niet regelmatig naar de batterijen te kijken. Een lekke batterij, hoe weinig ook, is in staat uw calculator onherstelbaar te verwoesten.

P. H. te U.

OPLOSSING PUZZEL JUNINUMMER



Deze opgave behoeft weinig toelichting.

U ziet 7 visitekaartjes afgedrukt. Van elk van de op die visitekaartjes genoemde personen moet u het beroep zien te vinden door de letters op zo'n kaartje in een andere volgorde te zetten. Het zijn beroepen die bij ons bedrijf gebruikelijk zijn.

E. F. SNOET. TIEL.	T. U. C. TRAPKRUIK. STRIJEN.	DR. ING. KIERST. LEIDEN.
Z. STUFSE. DRIJBER.	P. A. KENBAAR BEEMSTER.	DS. M. RUTON. OUDEHORN.
	IR. C. RUSTPUNT. STROE.	

A. J. van Kruijl

Elektro-mechanische componenten bij Siemens

Klassiek als relais in de elektronica en de elektrotechniek zijn, zien toch steeds nieuwe ontwikkelingen het licht. Het relaisprogramma van Siemens ondervindt in dit verband steeds uitbreidingen, die het mogelijk maken aan de steeds hogere eisen die worden gesteld te voldoen. Het gevolg is dat voor vrijwel elke toepassing een passend model in het programma is te vinden. Verder wordt aandacht besteed aan schakelaars, waaronder een nieuwe miniatuur tweepolige omschakelaar.

Het nieuwe relais type F is speciaal ontwikkeld voor toepassingen in de autoelektronica. Een kubusvormige afdekkap zorgt voor en stofdichte afsluiting. De aansluitingen zijn geschikt voor AMP-stekers. De plaatsing van de aansluitingen en hun aanduidingen zijn gekozen zoals in de auto-industrie gebruikelijk is. Het relais type F is niet polair en kan worden gestuurd met gelijkspanning. Het is naar keuze voorzien van maak-contact of van een wisselcontact voor belastingen tot 300 VA bij een maximale spanning van 60 V en een stroomsterkte van 15 A. De kruipwegen en de luchtisolatie van het relais voldoen aan de eisen in de betreffende VDE-voorschriften.

Het printrelais E is bestemd voor montage direct op printplaten. In liggende uitvoering heeft het een opbouwhoogte van 10,2 mm. In staande uitvoering neemt het slechts de bijzondere kleine oppervlakte van 10,2 mm × 27,9 mm in. Het relais is ongepoold en wordt naar keuze geleverd met een maak- en wisseltinue stroomsterkte van 8 A. Het is ondergebracht in een doorzichtige kunststofomhulling met aansluitpennen in genormaliseerde rastermaat.

Ondanks de kleine afmetingen is het relais geschikt voor toepassingen zowel in sterkstroomcirculatie als in meet- en regelcircuits, ook voor zover scheiding tussen circuits noodzakelijk is. De luchtwegen zijn 3 mm, de kruipwegen 4 mm. Voor gebruik van het printrelais E in huishoudapparatuur als wasmachines e.d. worden hogere eisen gesteld, waaraan door toepassing van speciale kunststofisolatie kan worden voldaan.

Ook het printrelais SN heeft een opbouwhoogte van slechts 10,2 mm en ook dit relais is niet polair. Met name in die gevallen waarin de afstanden tussen de prints klein moeten zijn en een compacte opbouw van de schakeling een eis is, zal het relais SN worden toegepast. Op een oppervlak van 39,5 mm × 32 mm resp. 39,5 mm × 37 mm biedt het relais vier, resp. zes wisselcontacten. De contactbelasting is 30 W of 50 VA (maximaal 250 V en 1 A).

Indien gewenst kan het relais ook worden toegepast met slechts één wissel- of verbreekcontact. Bovendien is het relais SN geschikt voor toepassingen waarbij een grotere afstand tussen stuur- en contactcircuits noodzakelijk is. Indien namelijk slechts de contactplaatsen die het verst van het magneetsysteem zijn verwijderd, worden bezet, ontstaan afstanden van 5 mm, resp. 10 mm. Doorslagspanningen tot 4 kV_{eff}, 6 kV_{eff} zijn dan toelaatbaar.

Het voornaamste kenmerk van het befaamde Siemens polaire miniblokrelais is het kleine volume van slechts 0,8 cm^3 (opbouwhoogte 6,2 mm). Het relais heeft een hermetisch gesloten behuizing en kan bij een groot temperatuurbereik worden toegepast. Bovendien voldoet het aan de eisen van MIL-R-5757F. De aanslui-

tingen staan in een genormaliseerde rastermaat. De maximaal te schakelen spanning is 750 V = of 60 V voor isolatieklasse A en 150 V = of 125 V voor isolatieklasse A_0. De maximale continu en schakelstroom bedraagt 2 A. De kleine afmetingen en de kleine eigen capaciteit van de contacten maken dit relais ook geschikt voor het schakelen van HF-spanningen.

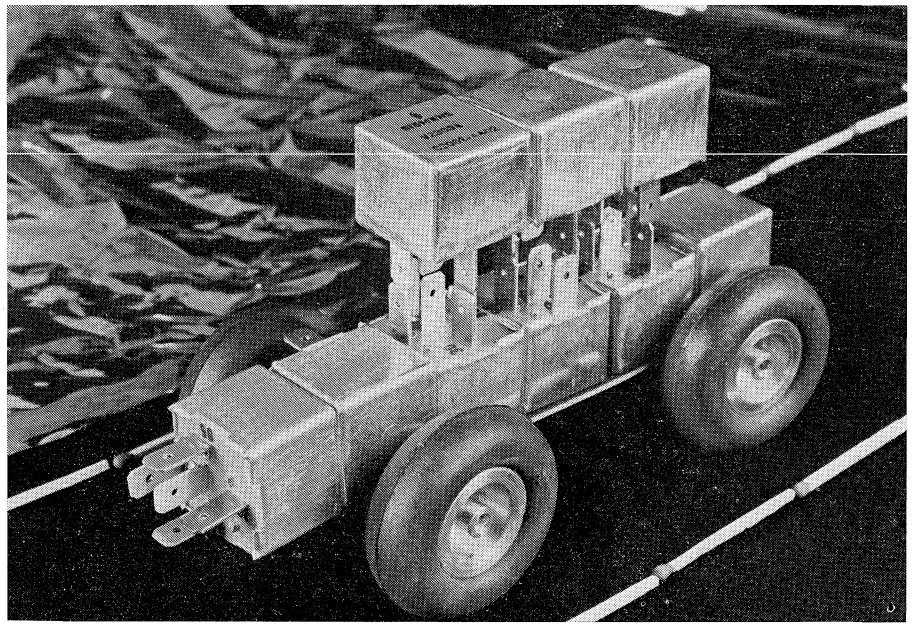
Het programma reedrelais werd uitgebreid met de modellen V5 en V6. Het relais V5 is uitgerust met een maakcontact en een schakelvermogen van 24 VA (maximaal 250 V of 0,5 A). Voor speciale toepassingen, met name in de meettechniek, kan het relais worden geleverd met het Siemens dubbelcontact SK22.

De afmetingen zijn 35,5 × 13,5 × 11,5 mm (L × B × H).

De opbouw van het reedrelais V6 geeft de mogelijkheid het naar keuze uit te rusten met twee maakcontacten of een verbreekcontact. Het maximaal te schakelen vermogen is 10 W bij een schakelspanning van maximaal 100 V of een te schakelen stroomsterkte van maximaal 0,5 A. De afmetingen zijn 25 × 10 × 10 mm (L × B × H).

Op aanvrage kan het relais voor verschillende rastermaten worden geleverd.

Op de Fiarex is voor de eerste maal een miniatuur tweepolige omschakelaar getoond voor toepassing op printplaten. De schakelaar is met name ontwikkeld



Het nieuwe Siemens relais type F is speciaal ontwikkeld voor toepassingen in de autoelektronica. Een kubusvormige afdekkap zorgt voor een stofdichte afsluiting. De aansluitingen zijn geschikt voor AMP-stekers. De plaatsing van de aansluitingen en hun aanduidingen zijn gekozen zoals in de auto-industrie gebruikelijk is. Het relais type F is niet polair en kan worden gestuurd met gelijkspanning. Het is naar keuze voorzien van maakcontact of van een wisselcontact voor belastingen tot 300 A bij een maximale spanning van 60 V en een stroomsterkte van 15 A. De kruipwegen en de luchtisolatie van het relais voldoen aan de eisen in de betreffende VDE-voorschriften.

Siemens Persfoto

Modem produktie gecentraliseerd te Parijs

Télécommunications Radioélectriques & Téléphoniques (TRT), een met Philips geaffilieerde Franse onderneming te Parijs, is de gehele modemproductie van het concern gaan verzorgen. De modems worden onder de naam SEMATRANS op de markt gebracht. In Nederland zijn op het moment een aantal modemtypen beschikbaar.

De prijs/prestatieverhouding van deze modems is aanzienlijk beter dan die van niet-Europese modems, doordat zij zijn ontwikkeld voor Europese transmissiecondities, die gunstiger zijn dan bijv, in de Verenigde Staten. De prijs voor compromis-egalisatie is dan ook gelijk aan die voor hand-instelbare egalisatie. De reeds meer terrein winnende in-plant modems voor lokale toepassingen, met gegevensoverdracht over afstanden van hoogstens 25 à 30 km, worden steeds meer aantrekkelijk. Zo kan voor een lijnsnelheid van 4800 of 9600 bps worden volstaan met een modem van ongeveer 2500 gulden (prijsbasis 1975).

Alle Philips modems voldoen aan de laatste CCITT-specificaties, en zijn uitgerust met de meest moderne faciliteiten. Zo kan bijvoorbeeld van 4-draads huurlijnen in noodgevallen worden overgeschakeld op 2-draads geschakelde verbindingen. Teruglussing is lokaal en op afstand mogelijk (remote loopback), terwijl verder retourkanalen, duplexers en informatie/spraak eenheden beschikbaar zijn. De apparatuur is compact uitgevoerd; de tafelmodellen zijn standaard 19 inch breed en ca. 9 cm hoog. Volgens opgave functioneren reeds ruim 2500 Philips modems bij 50 verschillende bedrijven en organisaties.

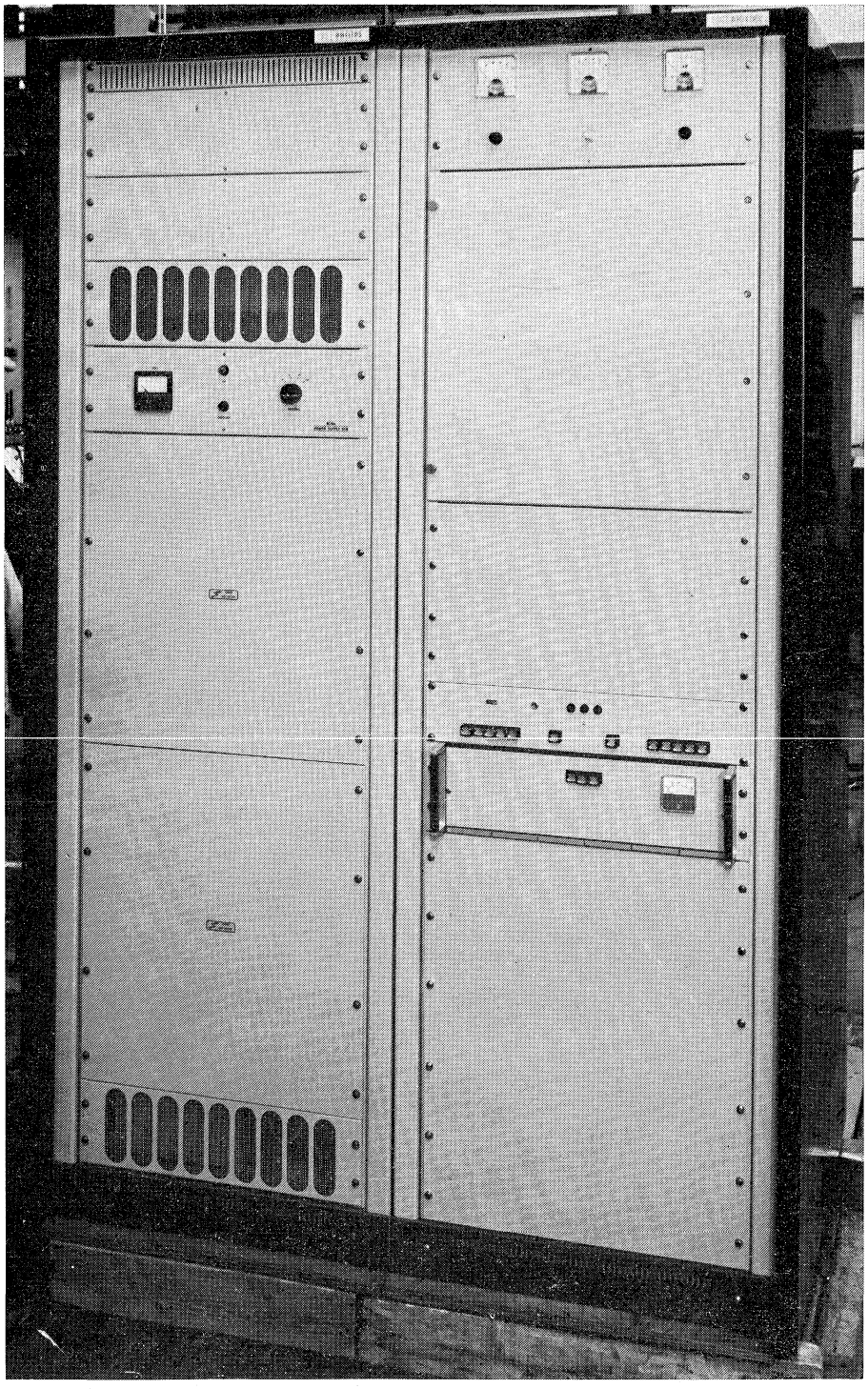
Nieuwe MF Telegrafiezender voor kuststations

Voor de afhandeling van het mariteme mobiele radioverkeer op kuststations heeft Philips Telecommunicatie Industrie een nieuwe 4,5 kW MF-zender uitgebracht. De zender kan worden afgestemd op frequenties in de scheepvaartband van 405-535 kHz en is geschikt voor de seinwijzen CW (A1), MCW (A2) en SSB (A2H). Met uitzondering van de tetrode-buis in de eindtrap wordt uitsluitend van halfgeleiders gebruik gemaakt.

Het ontwerp is zeer modern. Een vast, eventueel gemoduleerd basissignaal van 1400 kHz wordt gemengd met een signaal van een kristal-oscillator, dat een frequentie kan hebben tussen 1805 en 1935 kHz. Omdat de afstemorganen voor de verschillende kristalfrequenties vast zijn ingesteld, kan de zender zeer snel binnen 1 seconde worden afgestemd. Men heeft hierbij de beschikking over maximaal 5 werkfrequenties.

De zender is ondergebracht in twee 19-inch kasten; één voor de voeding en één voor de stuurtrap en de lineaire versterke. Er bevindt zich zowel aan de bovenals aan de onderkant van de zenderkast een uitgang voor de 50 ohmkabel naar de antenne-aanpassingseenheid. Deze antenne-aanpassingseenheid bezit ook maximaal 5 vast ingestelde afstemorganen, die vanaf de zender worden ingeschakeld.

De bediening kan lokaal of op afstand geschieden; er is hiertoe gezorgd voor alle benodigde meet- en bedieningsfaciliteiten. Apparatuur en personeel zijn in voldoende mate beschermd tegen verkeerde handelingen en ongunstige omstandigheden.



Technische berichten

ing. B. Kieboom

❶ Kabeltelevisie

Bij de aanleg en het in gebruik nemen van het kabeltelevisienet te Nuernberg is zowel door de West-Duitse PTT als door het bedrijfsleven veel praktische ervaring en nieuwe kennis opgedaan. Dit zal zeker een grote invloed hebben op de toekomstige opzet van kabeltelevisienetten.

❷ Kabeltelevisie, West-Duitsland

Er wordt in West-Duitsland pas van kabeltelevisie gesproken wanneer grote gemeenschappelijke antenne-inrichtingen ook niet draadloos te ontvangen omroepprogramma's doorgeven. Deze en andere bestaande voorschriften en bepalingen geven de kabeltelevisie een van andere landen afwijkende grondslag. Vanuit dit standpunt geredeneerd worden de ontwikkelingsaktiviteiten bij de Deutsche Bundenpost, de gemaakte vorderingen bij het opstellen van voorschriften voor kabeltelevisie-installaties alsook de kosten en exploitatie hiervan bekeken.

❸ Televisie, facsimile

De principiële eigenschappen van het CEEFAX/ORACLE-systeem worden beschreven. Dit door BBC, IBA en BREMA* gestandaardiseerde systeem dient voor overdracht van digitale informatie via een 625-lijnen-TV-signaal. Gedurende de vertikale onderdrukkingsimpulsen van de 17e (330e) en 18e (331e) lijn worden per lijn 40 karakters met een transmissiesnelheid van 6,9375 Mbits per seconde overgedragen. Een reeks van 24 maal 40 karakters kan als een pagina op een normale TV-ontvanger, voorzien van een aanpassingsstroomloop, zichtbaar worden gemaakt. Toegang tot een bepaalde bladzijde vereist niet meer dan 15 seconden. De karaktercodering volgens de ISO-7 code (7 informatiebits en 1 pariteitsbit) wordt uitgebreid besproken. In een aanhangsel wordt een foutencorrigerende code beschreven die gebruikt wordt voor de overdracht van bepaalde gegevens.

* BBC = British Broadcasting Corporation.
* IBA = Independent Broadcasting Authority.
* BREMA = British Radio Equipment Manufacturers Association.

❹ Huistelefooncentrales, computerbesturing

Beschrijving van de doelstellingen van de „D 1201 Digital PBX", een nieuwe PBX van Digital Telephone Systems. De ontwerpdoelstellingen waren:

1. volledige digitalisering met alle bedrijfsgerieven;
2. kleine afmetingen;
3. flexibele samenstelling;
4. hoge verwerkingscapaciteit;
5. goedkoop;
6. verenigbaar met bestaande installaties en onderhoudsmethoden.

Tijdens de ontwikkeling besloot men om de analoge signalen van het telefoon-

toestel in de centrale zelf om te zetten in digitale signalen. Daardoor kunnen bestaande toestellen en bedrading worden gebruikt.

Het spreekwegennetwerk is een 4-draads TDM-stelsel met deltamodulatie (LSI-schakelingen, 400 lijnen, 150 tijdsleuven, 20 MHz klok, eenrichtings-TDM-bus).

Het geheugen is een PROM (programmable read only memory).

Telephony 188 (1975)

5 Huistelefooncentrales, computerbesturing

Bell System heeft een nieuwe, programmabestuurde PBX ontwikkeld, de „Dimension PBX". Het ontwerp moest aan de volgende voorwaarden voldoen:

1. geschikt voor 40-400 lijnen;
2. eenvoudigere installatie;
3. compacter en goedkoper dan de beschikbare PBXs;
4. meer gerieven en een dusdanige flexibiliteit, dat toekomstige gerieven kunnen worden ingebouwd.

De Dimension PBX heeft een TDM, PAM-spreekwegen netwek (64 tijdsleuven, geïntegreerde schakelingen). Het hoofdgeheugen bestaat uit een MOS-ROM met een maximale capaciteit van 64.000 woorden; het secundaire geheugen is een magneetbandcassettegeheugen. De processor is een 16-bit machine.

Eind januari 1975 werd het eerste exemplaar in bedrijf genomen.

6 Huistelefooncentrale, computerbesturing

Kasson, J. (Rolm Corp.)

Beschrijving van een nieuwe, computerbestuurde huistelefooncentrale, genaamd de CBX (computerized branch exchange).

Voor het spreekwegennetwerk bestond de keuze uit FDM, SDM en TDM (PAM, PCM en DM-deltamodulatie).

Gekozen werd voor TDM, PCM (384 tijdsleuven); de redenen hiervoor worden gegeven.

Het systeem is gebouwd rond een digitale databus. Ter verhoging van de bedrijfszekerheid zijn er twee afzonderlijke centrale verwerkingseenheden, elk met zijn eigen geheugen en besturingseenheid.

7 Straalverbinding, betrouwbaarheid

HET SEP 7 GHz straalverbindingsnet, opzet en uitwerking m.b.t. apparatuureigenschappen en netconfiguratie.

Bij het besluit van de Samenwerkende Electriciteits-Produktiebedrijven (SEP) tot de bouw van een 380 kV-hoogspanningskoppelnet in 1966 werd ook het aspect van de verbindingen met het Landelijk Centrum in Arnhem betrokken. Op grond van minder gunstige ervaringen met storingen in de tot dan toe bestaande kabelverbindingen heeft men gezocht naar een betrouwbaarder medium, hetgeen geleid heeft tot straalverbindingen.

In straalverbindingen worden de uitvallen (storingen) veroorzaakt door fading en apparatuurgebreken. Een maximale bedrijfszekerheid heeft men bereikt door het gebruik van dubbele zendontvangers volgens een „Hot-standby schakeling" en Space-diversity met een verticale antenne-afstand van 5 meter.

Frequentie-diversity kon niet worden toegepast wegens de te geringe frequentie verschillen in de toegewezen deelbanden. In de Hot-standby schakeling zijn de zenders met elkaar gekoppeld waarbij de reservezender door een diodeschakelaar wordt kortgesloten. Bij storing van de bedrijfszender kan binnen 0,1 milliseconde op de reservezender worden overgeschakeld.

Het systeem voldoet aan de gestelde betrouwbaarheidseisen mede door een doeltreffende afstandbewaking.

❽ Coaxiale kabels

Sinds 1973 heeft L. M. Ericsson's Telephone Cables Division een geheel nieuw type coaxiale kabel in produktie welke ook voor de ontwikkelingen van de breedbandige transmissiesystemen op langere termijn geschikt is.

❾ Installatiekanalen

PTT Technische Mitteilungen 53 (1975)

In de bouwtechnische ontwikkeling is een tendens waar te nemen naar gebouwen met bureaulandschappen en naar gebouwen waar de ruimte wordt ingedeeld m.b.v. genormaliseerde verstelbare wanden. Deze ontwikkeling dwingt tot nieuwe moderne wegen voor de elektrische installaties. Speciaal gericht op telefooninstallaties, wordt gewezen op het praktisch nut van wand- en vloerinstallatiekanalen.

❿ Bedrijfszekerheid van componenten

Bedrijfszekerheid van onderdelen en apparatuur voor telefoniesystemen.

Telefoniesystemen worden ontworpen voor een praktische levensduur van 25 jaar (continubedrijf). Uit de eisen voor de bedrijfszekerheid kan worden berekend, dat het gemiddeld uitvalspercentage (faaltempo) van de onderdelen in de orde van grootte van 2,5 FIT moet liggen (1 FIT betekent 1 fout in 100.000 onderdelen per 10.000 uur, ongeveer 1 jaar).

Het beleid van keuze en toepassing van onderdelen moet waarborgen, dat de faaltempo's in de praktijk een factor 400 beter zijn dan die uit beproevingsgegevens.

Een tabel met faaltempo's van verschillende onderdelen verzameld uit praktijkgegevens uit de periode 1964—1972, is te verkrijgen bij Philips. Deze faaltempo's zijn afkomstig uit de volgende systemen: 8TR300, DS 714, UV, ETS 3, PRX.

⓫ Telefonische alarmmelding

Voor een optimale hulpverlening in noodsituaties werd in samenwerking met verschillende West-Duitse overheidsinstanties en de telefoon-industrie het alarmeringssysteem 73 ontwikkeld. Via het landelijk ingevoerde alarmnummer 110 kan vanauit alle West-Duitse districten de daarvoor geschikte hulpinstantie worden bereikt. Een belangrijk voordeel van dit systeem is dat vanuit openbare telefooncellen zonder geld inworpen alarm kan worden geslagen.

⓬ Hoofdverdelers

Bij de Deutsche Bundespost (DBP) is een nieuw soort miniatuur hoofdverdeler beproefd in ingevoerd. De doorverbindingen worden d.m.v. speciale klemverbin-

dingen tot stand gebracht. De belangrijkste voordelen van deze nieuwe hoofdverdeler zijn grote capaciteit, vereenvoudigde werkwijze en betere elektrische eigenschappen.

13 10 C centrales voor Noorwegen

De Noorse PTT heeft een bestelling geplaatst voor de levering en installatie van twee locale computerbestuurde electronische telefooncentrales. Het betreft een centrale met 12.000 lijnen voor Oslo-Noord en een centrale met 4.000 lijnen voor Oslo-Centrum. Beide zijn van het type Metaconta 10 C.
Onlangs is door de Noorse telefoonadministratie het besluit genomen voor de verdere uitbouw van het telefoonnet van Oslo en omgeving nog vrijwel uitsluitend 10 C locale centrales te plannen. Bovendien zullen de bestaande electromechanische centrales geleidelijk aan door 10 C centrales worden vervangen.
Naar verwachting zullen tussen nu en 1980 circa 100.000 locale lijnen van het type Metaconta 10 C te Oslo in gebruik worden genomen.

14 Gasanalysator meet uitlaatgassen van auto's

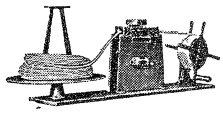
Op het gebied van de milieuhygiëne hebben zich de laatste jaren stormachtige ontwikkelingen voorgedaan. We willen onze omgevingslucht zoveel mogelijk zuiveren van toxische- en vervuilende stoffen.
In de automobielindustrie heeft dit al tot gevolg gehad, dat het CO-percentage in uitlaatgassen wordt gemeten.

Wettelijk
In navolging van de Verenigde Staten zijn er nu echter binnen afzienbare tijd wettelijke maatregelen op dit gebied te verwachten, die waarschijnlijk behalve de CO-meting tevens de meting van onverbrande koolwaterstofverbindingen voorschrijven.

Gasanalysator
In verband met deze ontwikkeling is een gasanalysator voor CO-analyse verder ontwikkeld en ook ingericht voor het meten van onverbrande koolwaterstofverbindingen.
Documentatie over dit actuele onderwerp kunt u d.m.v. de antwoordkaart aanvragen. U kunt de betreffende verkoopafdeling ook rechtstreeks bellen: 070-78 24 96, u krijgt dan de heer C. H. T. Smulders.
Misschien ten overvloede wijzen we u er nog op, dat alle eventuele service aan deze apparatuur verleend wordt vanuit onze werkplaats in Den Haag.

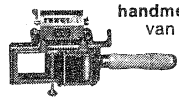
15 Automatisering openbaar landelijk mobilofoonnet

Het geautomatiseerde openbaar landelijk mobilofoonnet, Netz B, dat door de westduitse PTT wordt geëxploiteerd maakt het kiezen vanuit een mobiel station (auto, trein, schip) in het openbare telefoonnet en omgekeerd mogelijk. Het gehele grondgebied van West-Duitsland is bereikbaar via 36 duplexkanalen (160 MHz band, 20 kHz kanaalafstand). De indienststelling geschiedde begin 1972. Eind 1974 werden gemiddeld bijna 230.000 gesprekken per maand afgewikkeld.
De faciliteiten, het radiowerk, de systeemtaken, de afwikkeling van een oproep (stroomdiagrammen), de signalering en de apparatuur worden beschreven in een artikel „Automatisering openbaar landelijk Mobilofoonnet".



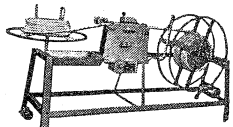
overwikkelapparaat D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ø

handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ø

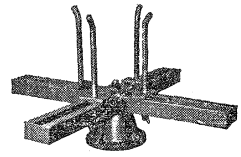


handmeetapparaat
van 5—50 mm ø

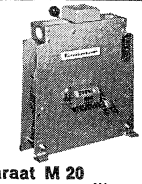
meetapparaat M 10
van 11—10 mm ø, te ijken



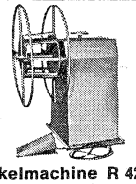
overwikkelapparaat D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ø



afwikkelapparaat A 61
820 mm ø, 300 kg

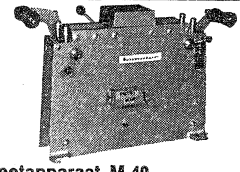


meetapparaat M 20
van 1—20 mm ø, te ijken

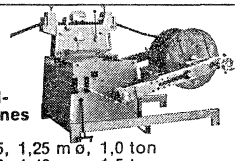


ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ø, 250 kg

VERNIEUWD PROGRAMMA KABEL-MAGAZIJN-APPARATUUR

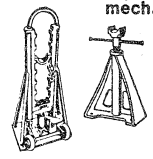


meetapparaat M 40
van 3—40 mm ø, te ijken

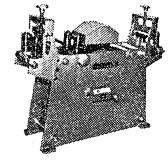


over-wikkel-machines

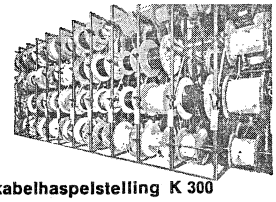
TR 125, 1,25 m ø, 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ø, 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ø, 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ø, 2,5 ton



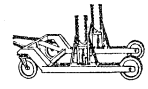
hydr. vijzels
mech. vijzels



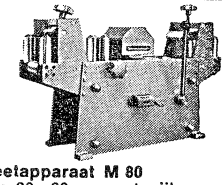
meetapparaat M 60
van 10—60 mm ø, te ijken



kabelhaspelstelling K 300



terrein-
haspelwagens
haspel-
steekwagens



meetapparaat M 80
van 30—80 mm ø, te ijken

KOMPLETE KABELMAGAZIJN-INRICHTINGEN

Voor: Sneller en nauwkeuriger kabeloverwikkelen en afmeten met minder mankracht —
Optimaal benutten van het vloeroppervlak door gebruik van moderne haspelstellingen
Vraagt uitgebreide dokumentatie.

AKAPP

AGENTURA KABELAPPARATUUR BV
STATIONSLAAN 10 ZEIST
TEL. 03404 - 10244 (8 l.) Telex 47136

Straalzender apparatuur

voor telefonie
radio/televisie
afstandsbediening
afstandsmeting
afstandscontrole
en alle andere toepassingen.

Complete systemen voor straalzenders in alle capaciteiten.

GTE ATEA

Atea N.V., Groot Hertoginnelaan 8, 's Gravenhage
Telefoon (070) 656903*, Telex 31454

Philips telefonie

En straks praten 30 miljoen Brazilianen met elkaar

Philips levert alles wat met telefonie te maken heeft. In vele vormen. Zoals het UDK systeem voor gebieden die in expansie verkeren. Tot het uiterst geavanceerde PRX systeem waarbij veel geen toekomstmuziek meer is. Betalen per telefoon, verkort kiezen, telefonische wekdienst: het zijn evenzo vele mogelijkheden. Philips telecommunicatie: een wondere wereld van verbindingen en contacten die mensen dichter tot elkaar brengt. En daar is niets te veel mee gezegd.

Philips' Telecommunicatie Industrie BV
Postbus 32 - Hilversum

PHILIPS

Telecommunicatie

PHILIPS

76 B

SIEMENS

Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.
Meet- en regeltechniek.
Procesautomatisering.
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).
Informatieverwerking en datatransmissie.
Elektronische componenten.
Elektro-medische apparatuur.
Radio, TV en huishoud-apparatuur.
Antenne- en kabeltelevisie-systemen.
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

siemens

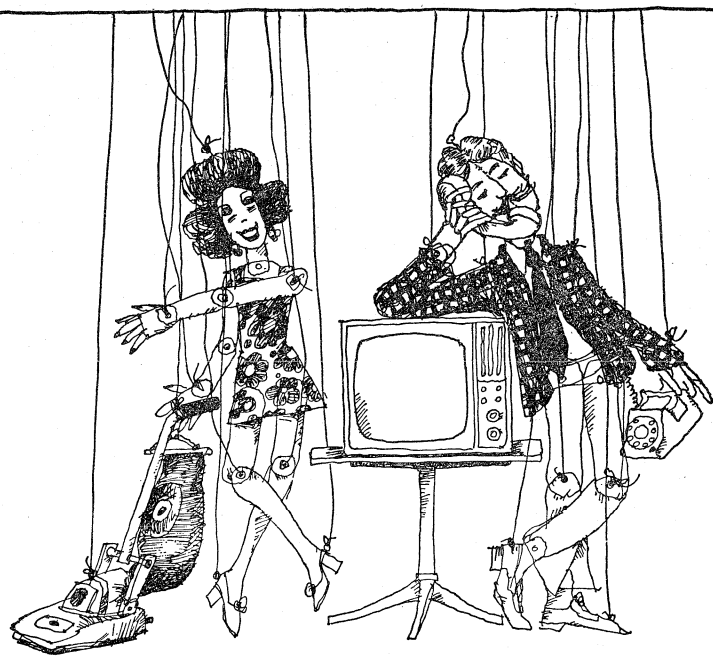
know how in elektrotechniek

PTT Studieblad

DOOR EN VOOR
TECHNISCH PERSONEEL

Nr 8 30e jaargang

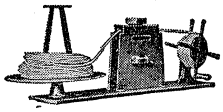
augustus 1975



Bewegingloos
- zonder kabels.

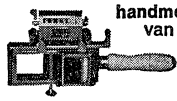
NKF maakt kabels.
Voor energie-overdracht èn voor telecommunicatie.
Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels voor CATV-systemen toe.

NKF KABEL BV

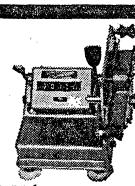


overwikkelapparaat D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ø

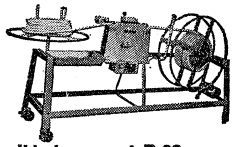
handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ø



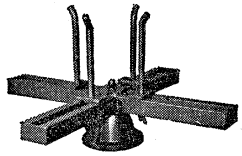
handmeetapparaat
van 5—50 mm ø



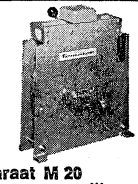
meetapparaat M 10
van 11—10 mm ø, te ijken



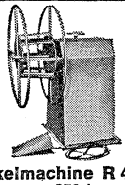
overwikkelapparaat D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ø



afwikkelapparaat A 61
820 mm ø, 300 kg

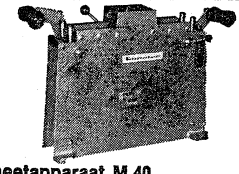


meetapparaat M 20
van 1—20 mm ø, te ijken

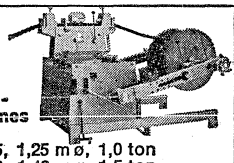


ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ø, 250 kg

VERNIEUWD PROGRAMMA KABEL-MAGAZIJN-APPARATUUR

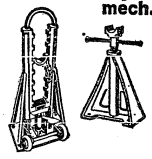


meetapparaat M 40
van 3—40 mm ø, te ijken

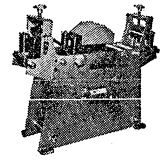


over-wikkel-machines

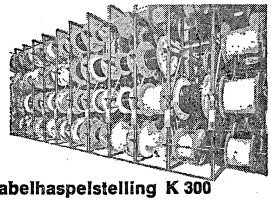
TR 125, 1,25 m ø, 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ø, 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ø, 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ø, 2,5 ton



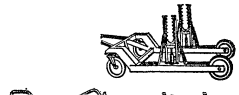
hydr. vijzels
mech. vijzels



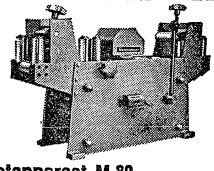
meetapparaat M 60
van 10—60 mm ø, te ijken



kabelhaspelstelling K 300



terrein-haspelwagens
haspel-steekwagens



meetapparaat M 80
van 30—80 mm ø, te ijken

KOMPLETE KABELMAGAZIJN-INRICHTINGEN

Voor: Sneller en nauwkeuriger kabeloverwikkelen en afmeten met minder mankracht —
Optimaal benutten van het vloeroppervlak door gebruik van moderne haspelstellingen
Vraagt uitgebreide dokumentatie.

AKAPP

AGENTURA KABELAPPARATUUR BV
STATIONSLAAN 10 ZEIST
TEL. 03404 - 10244 (8 l.) Telex 47136

Pope

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

Uitgave: De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.

Redactie: Hoofdredacteur: B. Kieboom. Redacteuren: J. P. Leeman, D. v. d. Mark, P. J. Boomgaard. Secretaris: L. Neijenhuis.

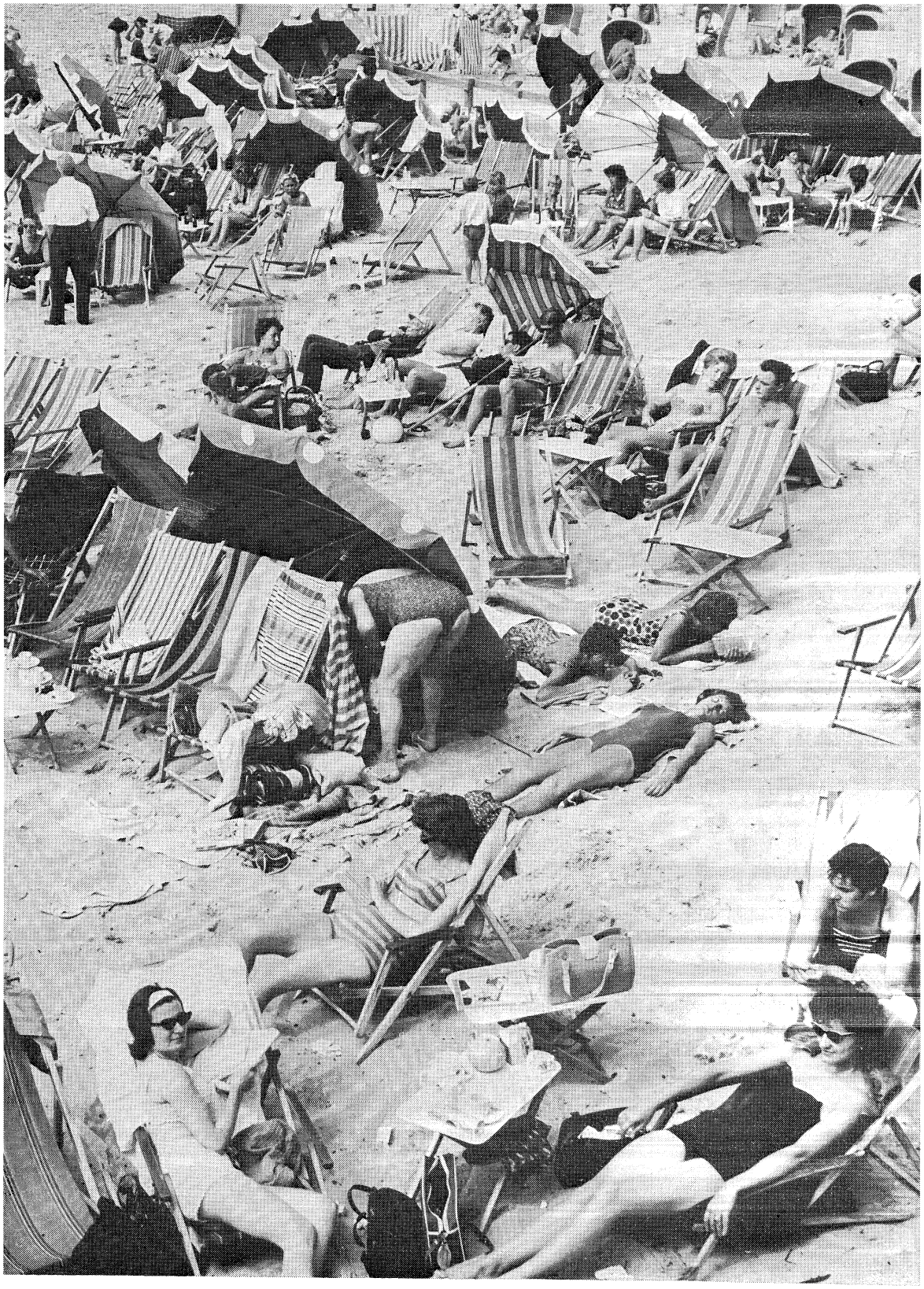
Redactie-adres: **Hoevenbos 140, Zoetermeer, telefoon 079-211288**

Administratie: Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.

Abonnement: F 12.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 24.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.

Correspondentie: Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van dit blad betreffende, uitsluitend Hoevenbos 140, Zoetermeer.

J. Dijkslag	Datatransmissie via telefoonlijnen	226
—	Vernieuwde structuur V.E.V.-opleidingen . . .	242
—	Te verwachten aantal schoolverlaters in 1975 . . .	243
Redactie	Wie weet?	245
J. P. Leeman	Rekenen met complexe getallen	246
Redactie	Oplossing visitekaartjespuzzel	248
Ing. B. Kieboom	Pulstechniek	249
—	Nieuwe mobilofoonsystemen	253
Ing. B. Kieboom	Technische berichten	255



AUGUSTUS 1975

DATATRANSMISSIE VIA TELEFOONLIJNEN

J. DIJKSLAG

Inleiding

Het technisch personeel krijgt steeds meer te maken met datatransmissie via telefoonlijnen. De bedoeling van dit artikel is om, op populairwetenschappelijke wijze, achtergrond informatie te verstrekken.

Informatie-overdracht.

Voor wetenschappelijke en administratieve doeleinden wordt gebruik gemaakt van computers. De te bewerken gegevens worden vanaf de randapparatuur (terminal) door middel van toetsenbord, ponsband, ponskaarten of magneetband in de computer ingevoerd. De van de computer terug ontvangen informatie wordt verwerkt op een bladschrijver, beeldscherm, ponskaart, ponsband, magneetband of een cijfertableau. Zie figuur 1.

Een bekende terminal is de telexmachine deze heeft een toetsenbord en een bladschrijver, gegevens komen gedrukt op papier.

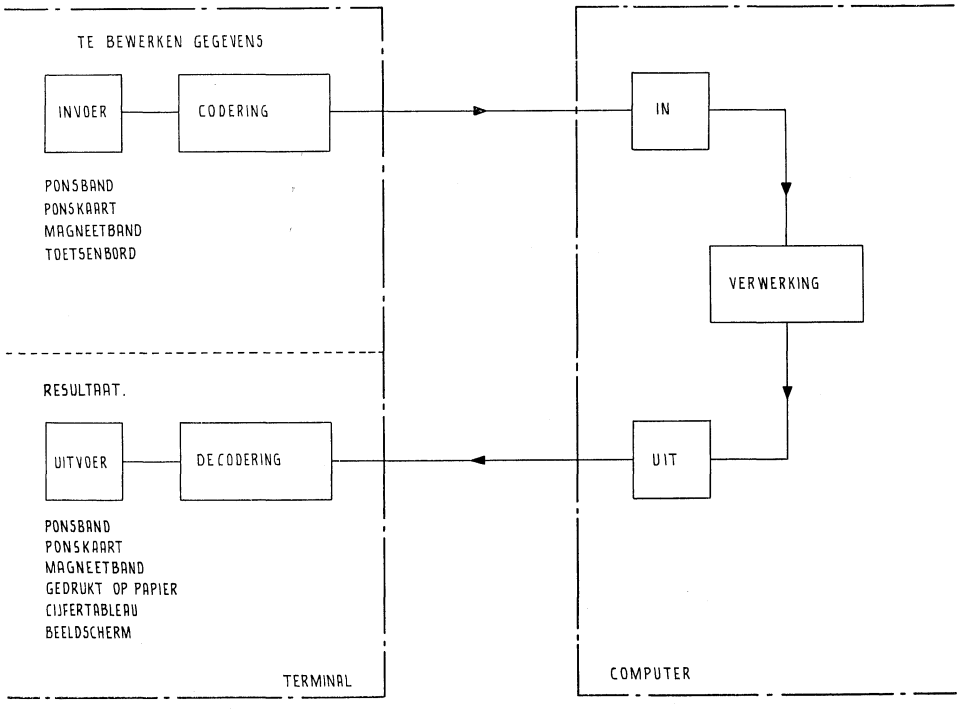


FIG. 1

Telex code.

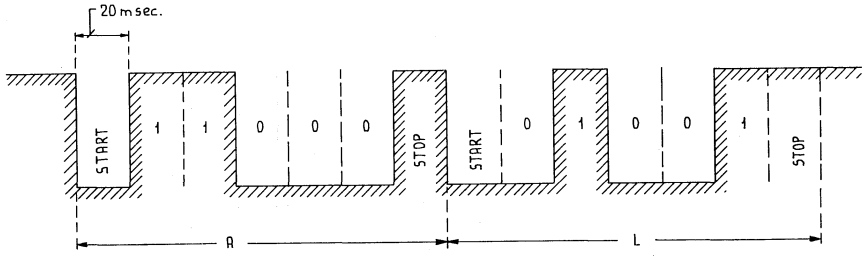
letters	cijfers	codering		
A	—	0	11000	1
B	?	0	10011	1
C	:	0	01110	1
D	met wie	0	10010	1
E	3	0	10000	1
F		0	10110	1
G		0	01011	1
H		0	00101	1
I	8	0	01100	1
J	bel	0	11010	1
K	(	0	11110	1
L	)	0	01001	1
M	.	0	00111	1
N	,	0	00110	1
O	9	0	00011	1
P	0	0	01101	1
Q	1	0	11101	1
R	4	0	01010	1
S	'	0	00001	1
T	5	0	11100	1
U	7	0	01111	1
V	=	0	11001	1
W	2	0	10111	1
X	/	0	10101	1
Y	6	0	10001	1
Z	+	0	00010	1
terugloop wagen		0	01000	1
nieuwe regel		0	11111	1
letters		0	11011	1
cijfers		0	00100	1
tussenruimte		0	00000	1
ongebruikt		0	10000	1

0 = geen stroom 1 = stroom	start	code	stop

Figuur 2

De informatie-overdracht tussen terminal en computer geschied met gelijkstroom-impulsen volgens een van te voren afgesproken code.

Er zijn diverse codes, één van de bekendste codes is die welke voor het telexverkeer gebruikt wordt. Figuur 2 geeft deze code weer en u ziet dat de code voor één teken bestaat uit 7 impulsen, elementen genaamd. Van deze 7 impulsen worden er 2 gebruikt als start- en stopimpuls voor het gelijktijdig starten en stoppen van zender en ontvanger en 5 impulsen vormen de eigenlijke code voor het teken. Wordt nu het woord "AL" overgeseind dan verkrijgen we in de geleiding een stroom-variatie zoals figuur 3 weergeeft.



HET WOORD "AL" IN TELEXCODE

FIG. 3

Om een code te kunnen noteren worden de tekens 0 en 1 gebruikt. Deze cijfers noemt men „bit" wat een samentrekking is van binary-digit dit betekent: tekens van het tweetallig stelsel.

Bij de telex-code worden alleen de vijf code-elementen genoteerd dus het woord „AL" kunnen we ook schrijven als 11000 01001.

De snelheid, waarmee de elementen overgeseind worden, wordt uitgedrukt in de eenheid baud. Deze eenheid is genoemd naar de constructeur van de baudottelegraaftoestel de Fransman Baudot. De snelheid baud is het aantal elementen die per seconde overgebracht worden.

Voor telexverkeer is dit 50 baud, deze waarde wordt alsvolgt berekend: de tijdsduur van één element is 20 milliseconden, 1 sec = 1000 msec dus de snelheid is 1000 : 20 = 50 baud.

In de computer-wereld worden nog andere snelheids-aanduidingen gebruikt, zoals de bits per seconde afgekort bps en het aantal karakters per seconde afgekort Ch/s, maar die worden hier niet besproken.

De informatie-overdracht tussen terminal en computer vice-versa kan op verschillende manieren plaatsvinden, zie onderstaand overzicht.

Benaming particulier	Benaming PTT.	
Simplex	tweedraadsverbinding	overdracht in één richting
Half duplex	idem	idem in de éne OF de andere richting
Full duplex	vierdraadsverbinding	idem beide richtingen
Time sharing	telefoonaansluiting	datel-verbinding *

* Datel = *Da*ta via *tele*foon.

De terminal wordt, ná het opbouwen van een verbinding, metalliek of akoestisch aan de lijn gekoppeld. Voor de akoestische koppeling wordt de microtelefoon van het telefoontoestel in een hiervoor bestemde houder geplaatst.

Figuur 4 geeft een overzicht van de verschillende verbindingen.

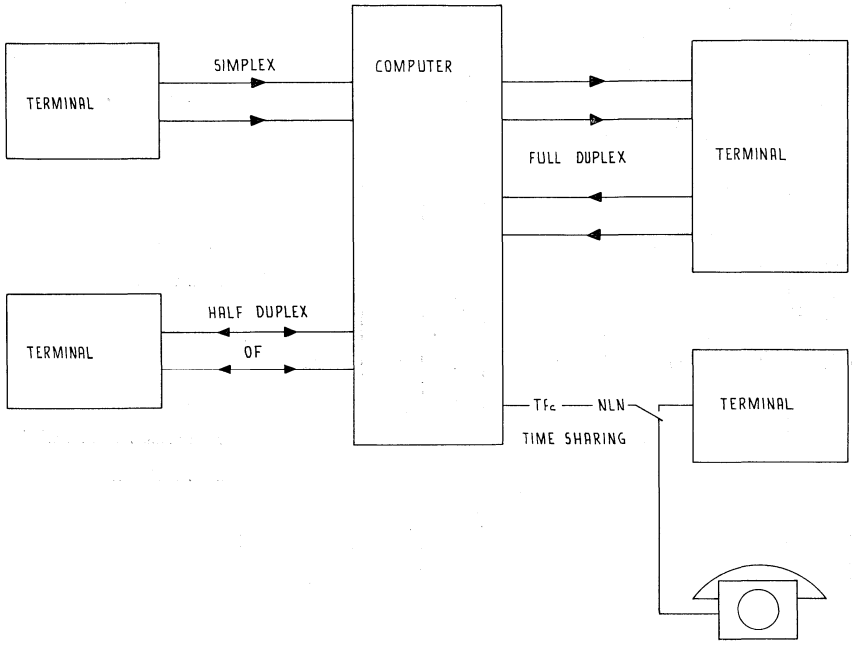


FIG. 4

Data-transmissietechniek

Onder datatransmissie wordt verstaan, het transport van digitale informatie tussen machines. Bij de PTT wordt onder datatransmissie verstaan de informatie-overdracht over een verbinding waarbij minstens aan één zijde een informatie-verwerkende machine is opgesteld.

De impulsen die, tussen terminal en computer uitgewisseld worden, bestaan uit gelijkstroom variaties. De gelijkstroomimpulsen zijn niet geschikt voor transport over lange geleidingen omdat hierbij vervormingen optreden. Tevens laten geleidingen waarin versterkers zijn opgenomen geen gelijkstroom door. Om toch het transport van informatie mogelijk te maken wordt de gelijkstroom omgezet in wisselstroom, dit geschiedt met een modulator. Aan de ontvangende zijde wordt de wisselstroom, door middel van een demodulator, omgezet in gelijkstroom. Als de *mo*dulator en de *demo*dulator in dezelfde behuizing gemonteerd is dan wordt dit apparaat een modem genoemd.

Er worden verschillende modulatiesystemen toegepast, enige van deze systemen zijn weergegeven in figuur 5. Om een indruk te geven hoe zo'n modulatieproces verloopt geeft figuur 6 een eenvoudig voorbeeld van amplitudemodulatie (ASK). Door de gelijkstroomcode wordt het zendrelais gesleuteld, deze geeft met zijn kontakt deze code door.

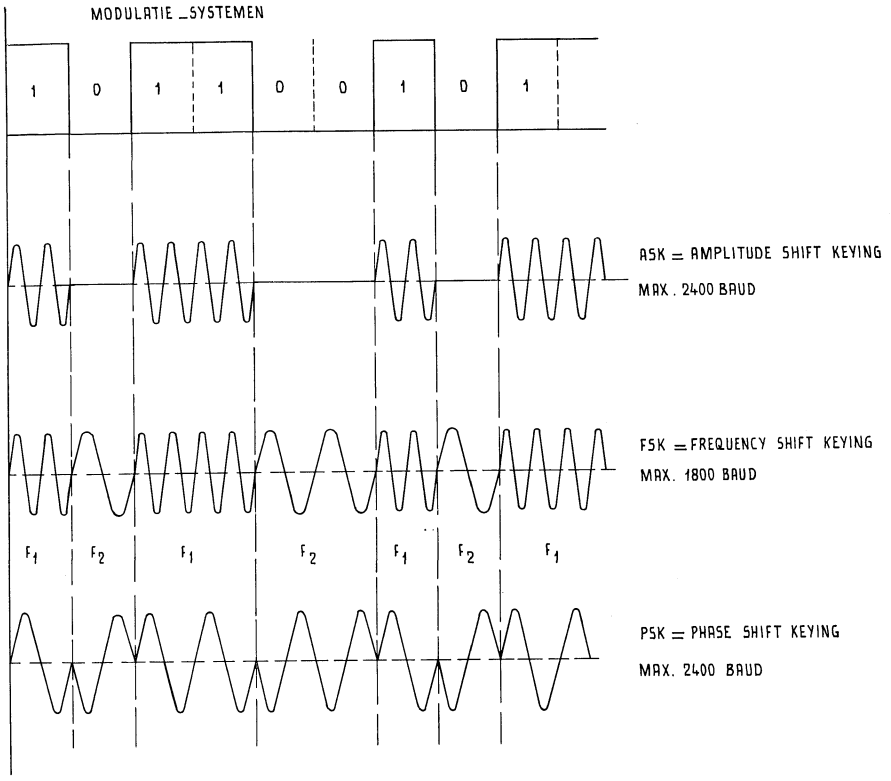
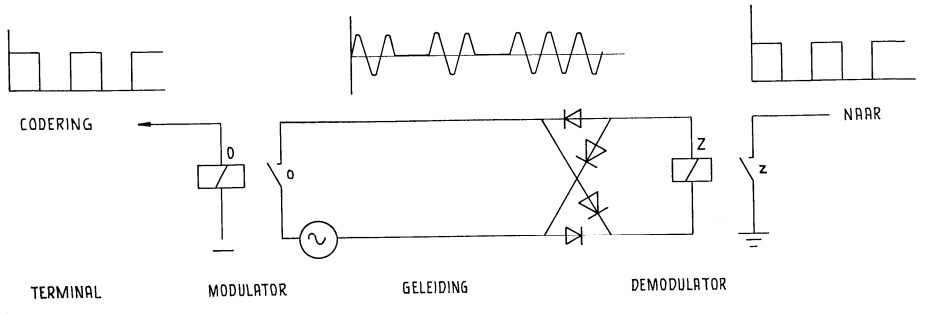


FIG. 5

Tijdens een bit 1 wordt een wisselstroom gestuurd en bij de bit 0 geen stroom. Aan de ontvangzijde wordt, na gelijkrichting van de wisselstroom, het ontvangrelais gesleuteld die, met behulp van zijn kontakt, de code in gelijkstroomimpulsen doorgeeft aan de computer.

In dit voorbeeld worden relais gebruikt die een bepaalde tijd nodig hebben om te kunnen schakelen. Deze schakeltijd is één van de faktoren die de transmissiesnelheid bepalen.



AMPLITUDEMODULATIE (ASK)

FIG. 6

De schakeltijden vindt men in alle elektrische en elektronische schakelelementen. De transmissiesnelheden die de, in figuur 5, geschetste modulatiesystemen toelaten worden weergegeven in het volgende overzicht.

Amplitudemodulatie	amplitude shift keying (ASK)	2400 baud.
Modulatie door faseverschuiving	phase shift keying (PSK)	2400 baud.
idem door frequentieverschuiving	frequency shift keying (FSK)	1800 baud.

Bij hogere snelheden wordt gebruik gemaakt van de amplitude-, frequentie- en fasemodulatie. Deze systemen worden hier niet besproken.

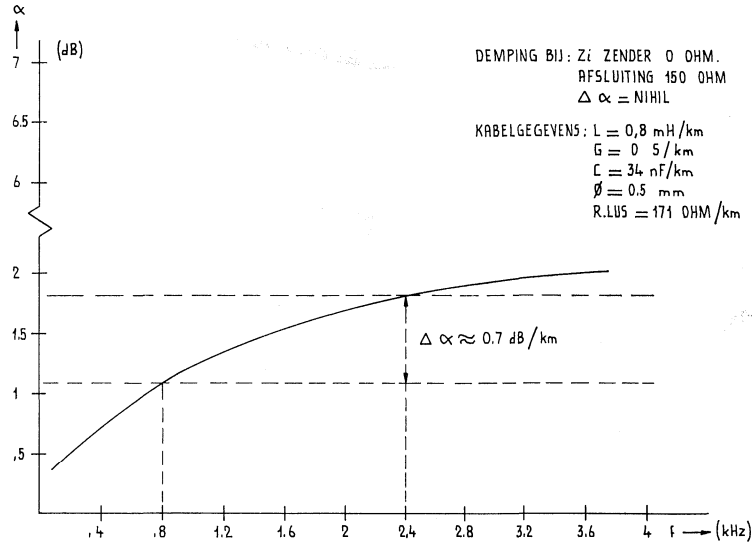
Verdere transmissiesnelheids-beperkende faktoren in verbindingen via telefoonlijnen zijn:
1e. Dempingsvervorming.
2e. Groepslooptijd-vervorming.
3e. Signaal/ruisverhouding.
4e. Bandbreedte.

Dempingvervorming

Door de aanwezigheid van weerstand, capaciteit en zelfinductie in kabels treden vermogensverliezen op. Deze verliezen worden demping genoemd en worden uitgedrukt in de eenheid decibel.
In formuleform:

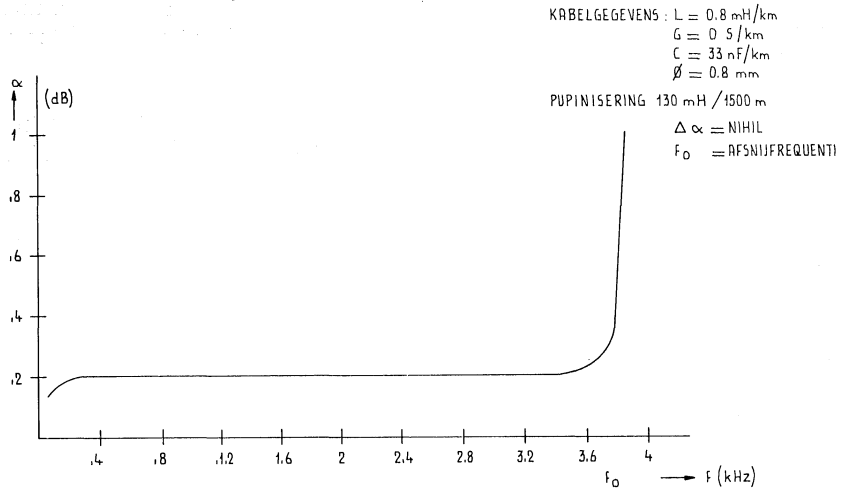
$$10 \log \frac{\text{vermogen}_{in}}{\text{vermogen}_{uit}} \text{ dB.}$$

De grootte van deze verliezen is afhankelijk van de frequentie, figuur 7 geeft een beeld van de demping in lokale grondkabels en figuur 8 de demping van een gepupiniseerde interlokale grondkabel.



LOKALE TELEFOONKABEL (DEMPING PER km.)

FIG.7

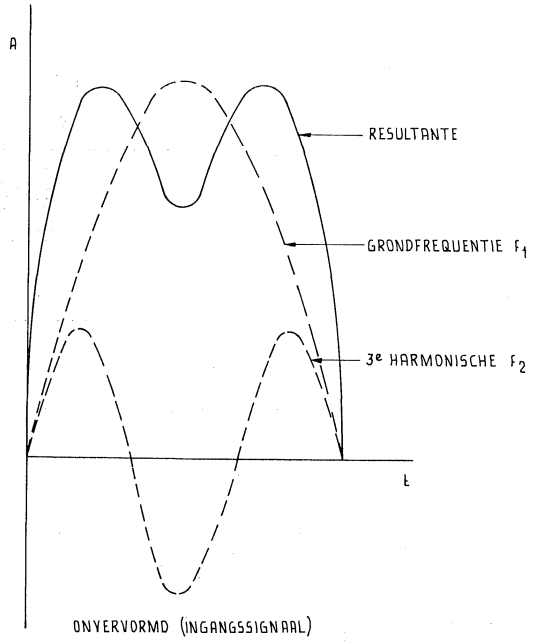


INTERLOKALE KABEL (DEMPING PER km)

FIG. 8

Gaan we van de lokale grondkabel de demping bij 2400 Hz vergelijken met de demping bij 800 Hz dan zien we een verschil van 1,76 – 1,04 = 0,72 decibel per kilometer.

Dit verschil in demping veroorzaakt een vervorming. Stel dat we een impuls overdragen in de vorm zoals figuur 9 aangeeft dan kan, door het dempingsverschil, een impuls ont-



ONVERVORMD (INGANGSSIGNAAL)

FIG. 9

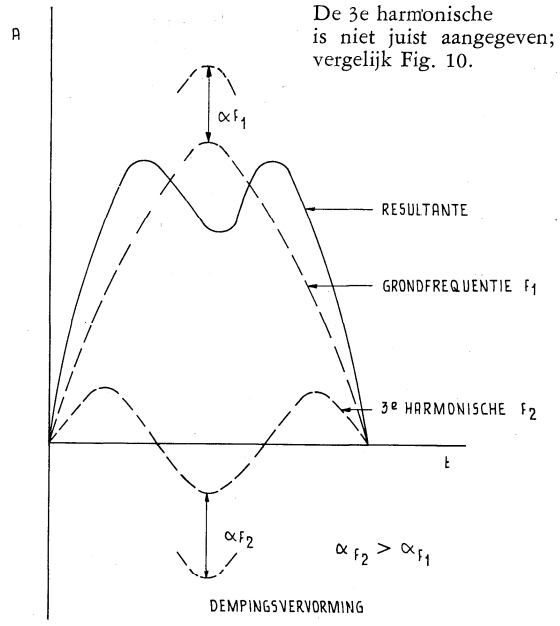


FIG. 10

vangen worden met een vorm zoals figuur 10 weergeeft. Het is duidelijk dat dit voorbeeld overtrokken is, in de praktijk gaat alleen bij hogere snelheden dit verschijnsel moeilijkheden veroorzaken. Uit de figuren 7 en 8 kan men de conclusie trekken dat

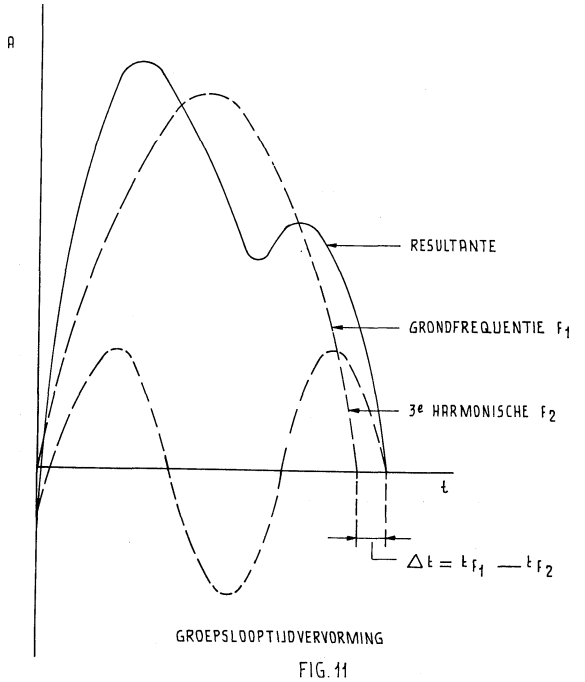


FIG. 11

dempingsvervorming hoofdzakelijk optreedt in lokale kabels. Bij telefoonhuurlijnen van speciale kwaliteit wordt de dempingsvervorming verminderd door de lokale gedeelten laagohmig af te sluiten met 150 ohm en te zenden vanuit 0 ohm. Om dit te kunnen realiseren worden zogenaamde aanpassings-versterkers geplaatst. (Zie bijschrift in fig. 7).

Groepslooptijdvervorming

De elektrische stroom, die we transporteren via een geleider, heeft een bepaalde tijd nodig om van het ene punt naar het andere te komen. De looptijd ligt in de orde van 4,5 microseconden per kilometer. Deze tijd is afhankelijk van type kabel, apparatuur en de frequentie. De groepslooptijd is het verschil tussen de looptijd bij een frequentie van 2000 Hz en een andere frequentie uit de frequentieband. In figuur 11 ziet men de vervorming die kan ontstaan door groepslooptijdvervorming. Deze vervorming ontstaat hoofdzakelijk in gepupiniseerde kabels en in de filters die gebruikt worden bij de draaggolftechniek. Om deze vervorming binnen bepaalde grenzen te houden worden, is een verbinding van speciale kwaliteit M102, in één van de tussenliggende versterkersstationseffenaars geplaatst.

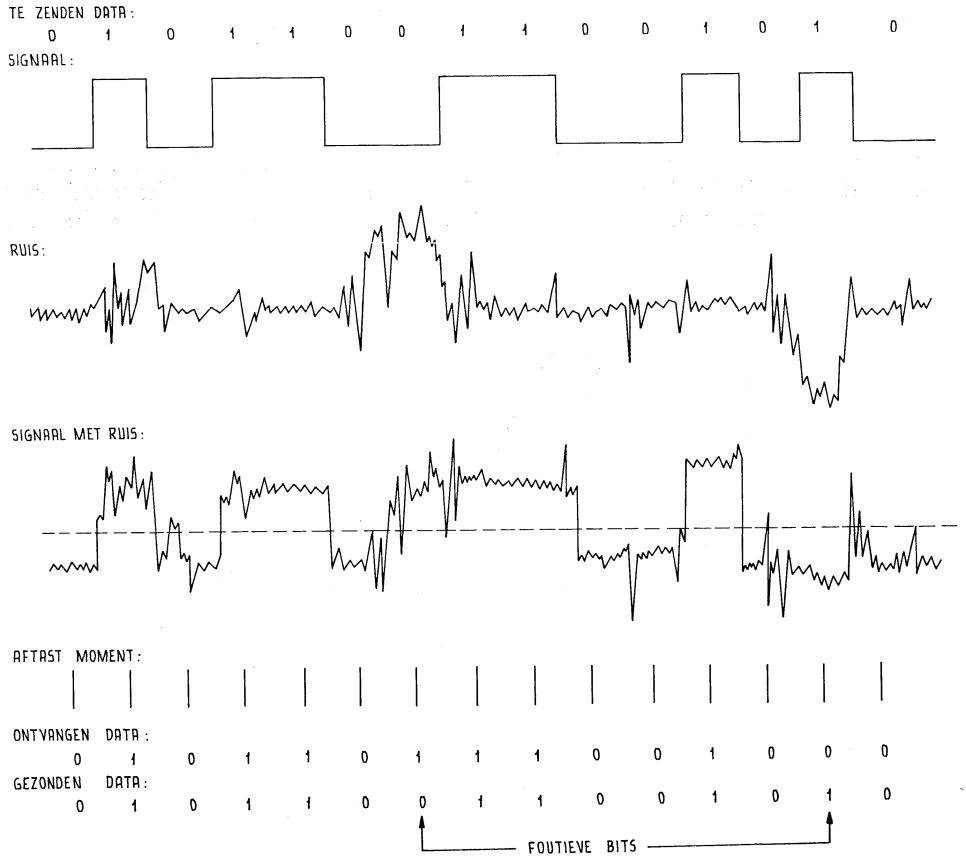


FIG. 12

Signaal-ruis verhouding

In elke verbinding via telefoonaders is ruis te horen. Deze ruis wordt veroorzaakt door:
thermische ruis,
geïnduceerde spanningen.
verschilfrequenties ontstaan bij modulatieprocessen.
schakelklikken.

De verhouding tussen het vermogen van het signaal en het vermogen van de ruis, $P_s : P_r$, moet zo groot mogelijk zijn. Is deze verhouding te klein dan kunnen fouten ontstaan zoals figuur 12 weergeeft.

Om de invloed van geïnduceerde spanningen zo klein mogelijk te houden moet men, in lokale en interlokale laagfrequent kabels, een vierdraadsverbinding zoveel mogelijk in groepsverband opnemen.

Data via een normale telefoonaansluiting heeft een grote foutenkans door de schakelklikken die in een telefooncentrale voorkomen.

Bandbreedte

De bandbreedte van een telefoonkanaal is van 300 tot 3400 Hz.

De bandbreedte die nodig is om data-signalen, zonder te grote vervormingen, te transporteren is ongeveer gelijk aan 1,5 maal de snelheid in baud. Figuur 13 geeft de samenhang weer tussen de transmissiesnelheid en de bandbreedte. Hierin zijn de uitgangssignalen weergegeven van een signaal die getransporterd wordt via en verbinding met een bandbreedte van achtereenvolgens, 500, 900, 1300, 1700, 2500 en 4000 Hz.

Uit dit figuur blijkt de dat herkenbaarheid van signaal ten nauwste samenhangt met de bandbreedte.

Transmissiesnelheid en foutenkans telefoonlijnen.

Type lijn	Transmissiesnelheid	Foutenkans (gemiddeld)
Telefoonhuurlijn		
2 draads	tot 1200 baud	
4 draads	tot 1200 baud	5 per 100 000 tekens
speciale kwaliteit	1200 baud en hoger (max. 2400 baud)	
Datel	600 soms 1200 baud	30 per 100 000 tekens

De figuren 14 en 15 geen een overzicht van vierdraadsverbindingen met daarbij grafieken die de invloed van dempings- en groepslooptijdvervorming aangeven.

Zendniveau

Een verbinding, via versterkerstations geschakeld, loopt over het zogenaamde draaggolfsysteem. In dit systeem worden verschillende telefoonverbindingen door middel van modulatie op elkaar gestapeld en via één dubbelader getransporteerd naar de andere zijde.

Aan deze zijde worden, door demodulatie, deze kanalen uit elkaar gehaald en naar hun eigen aparte verbinding doorgezonden. Figuur 16 geeft een vereenvoudigd voorbeeld van een verbinding van A naar B.

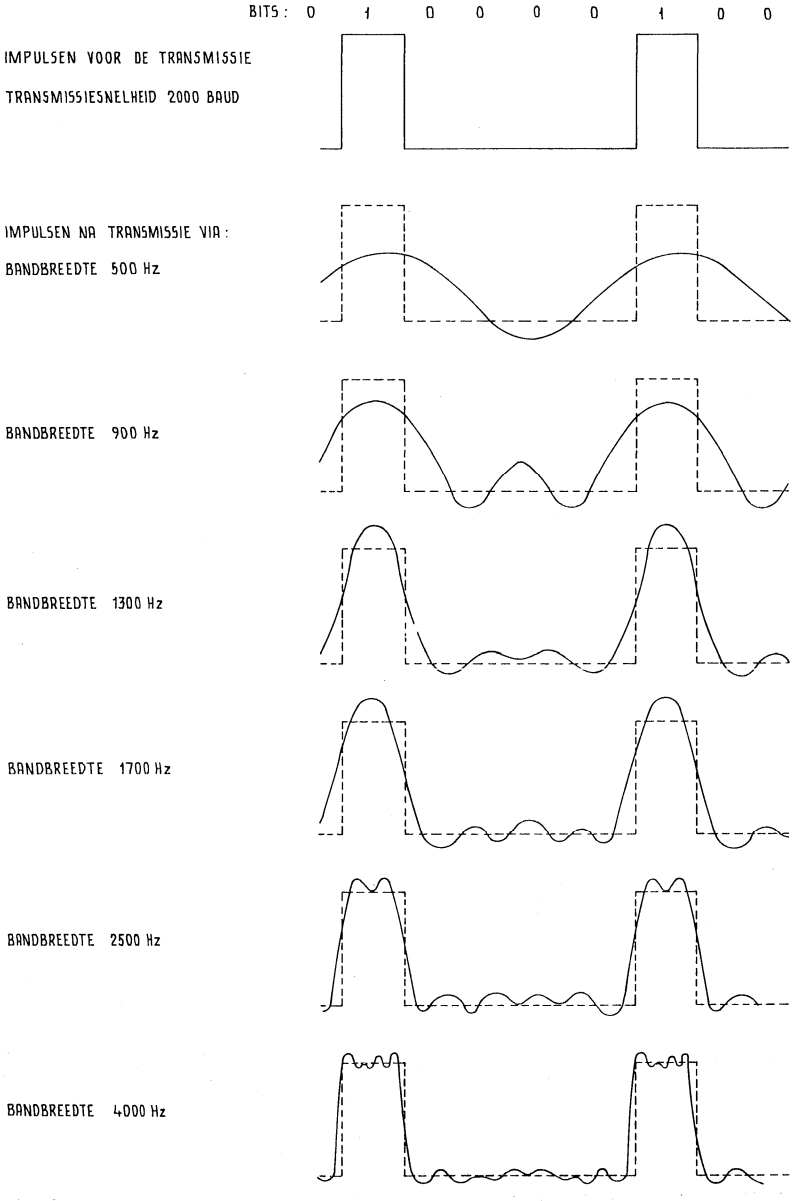
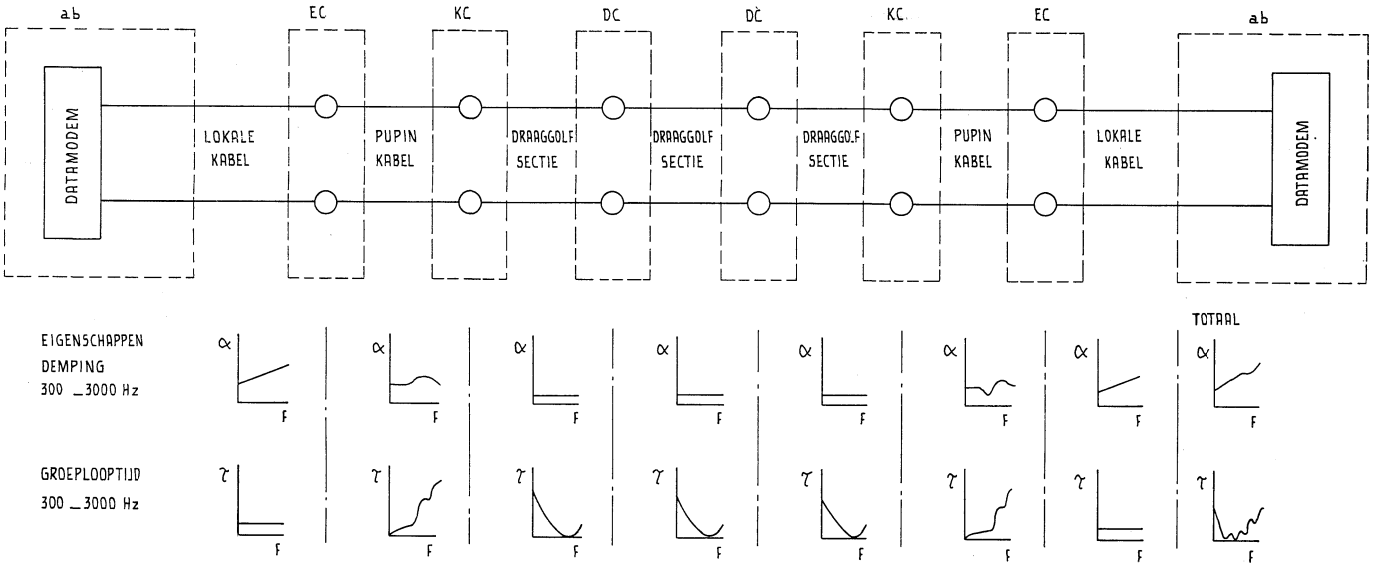
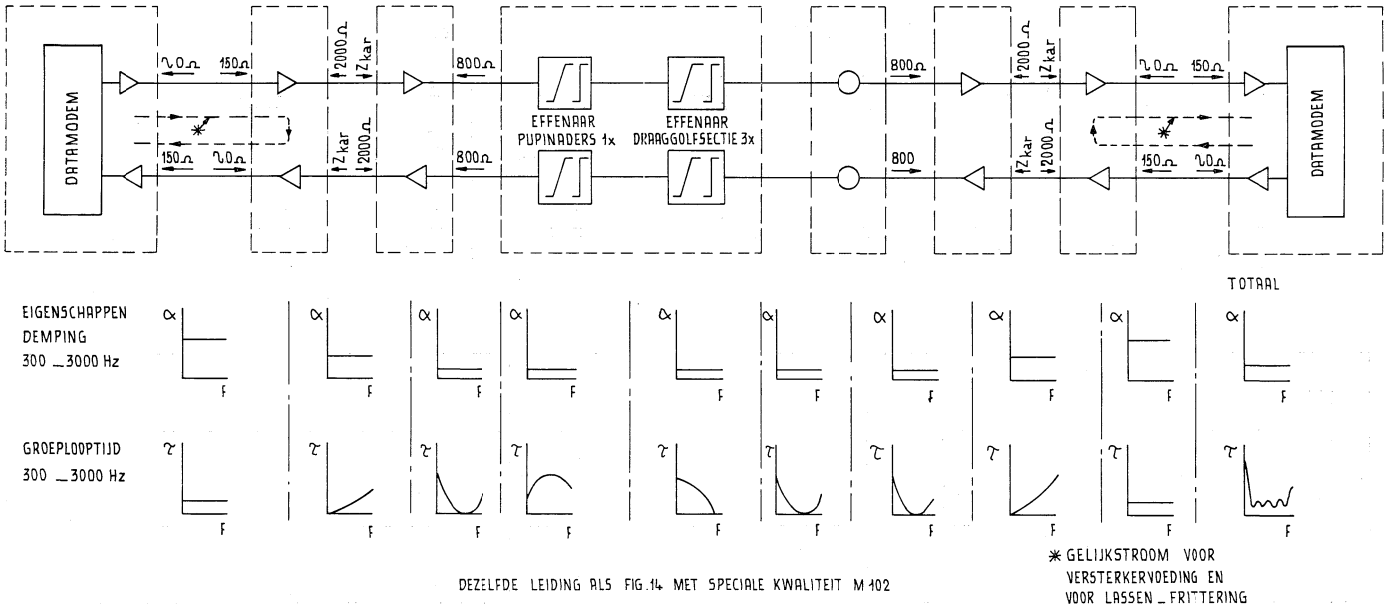

BITS : 0 1 0 0 0 0 1 0 0
IMPULSEN VOOR DE TRANSMISSIE
TRANSMISSIESNELHEID 2000 BAUD
IMPULSEN NA TRANSMISSIE VIA :
BANDBREEDTE 500 Hz
BANDBREEDTE 900 Hz
BANDBREEDTE 1300 Hz
BANDBREEDTE 1700 Hz
BANDBREEDTE 2500 Hz
BANDBREEDTE 4000 Hz

FIG. 13



LANGSTE NATIONALE 4_DRAADS HUURLEIDING (NORMALE KWALITEIT)

FIG. 14



DEZELFDE LEIDING ALS FIG.14 MET SPECIALE KWALITEIT M 102

FIG. 15

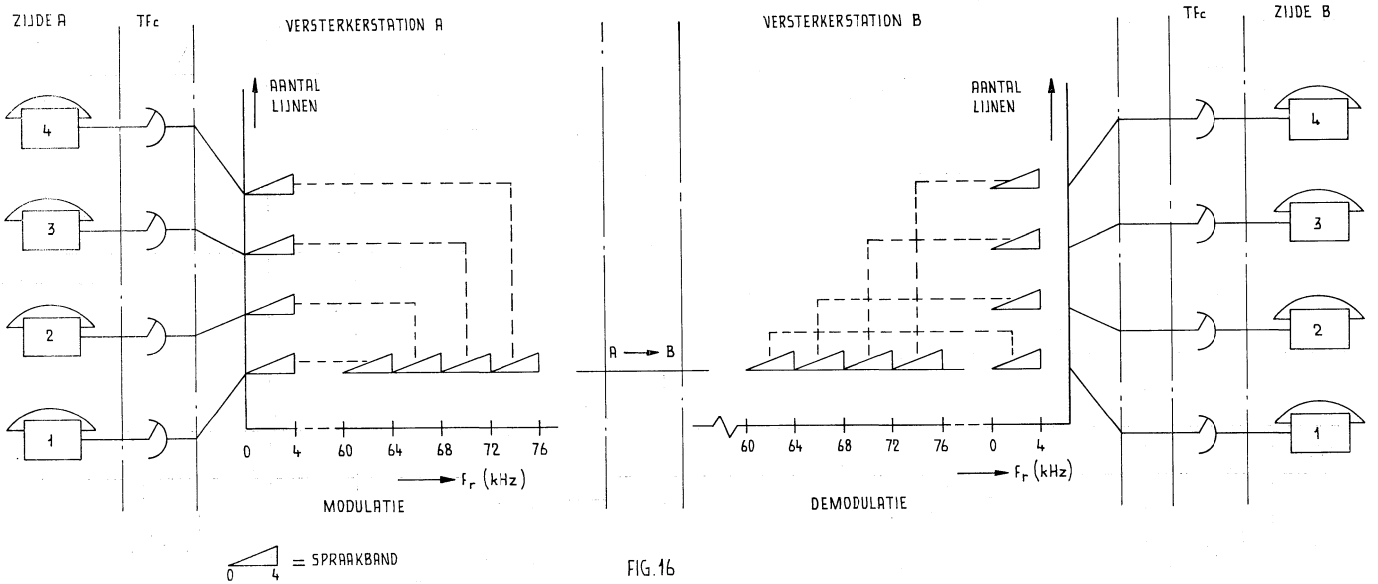

ZIJDE A
TFc
VERSTERKERSTATION A
AANTAL LIJNEN
4
3
2
1
0
4
60
64
68
72
76
F_r (kHz)
MODULATIE
A → B
VERSTERKERSTATION B
AANTAL LIJNEN
TFc
ZIJDE B
60
64
68
72
76
0
4
F_r (kHz)
DEMODULATIE
= SPRAAKBAND
0
4

FIG.16

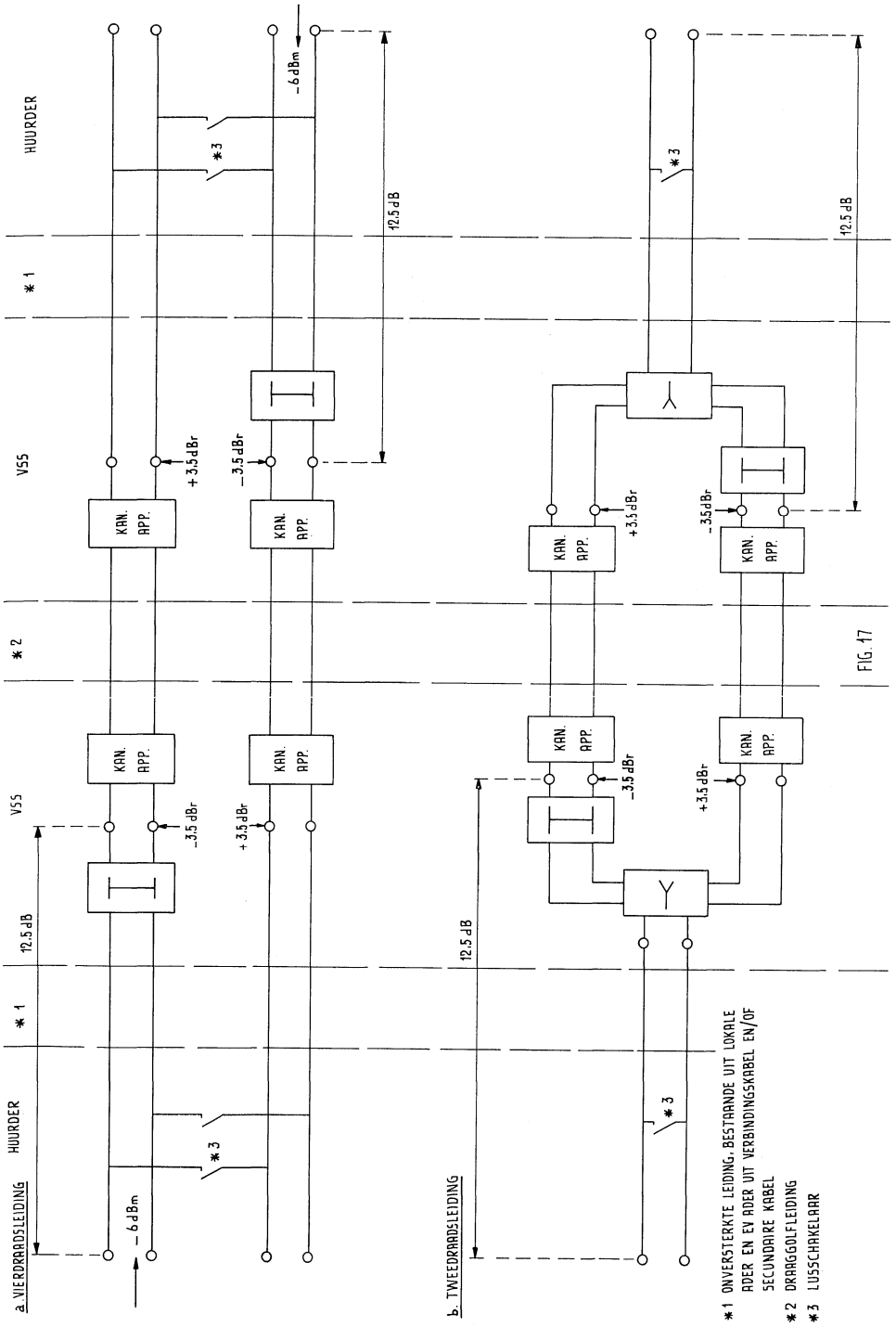

a. VIERDRAADSLEIDING
HUURDER
VSS
*1
*2
*3
KAN. APP.
12.5 dB
+3.5 dBr
-3.5 dBr
-6 dBm
b. TWEEDRAADSLEIDING
*1 ONVERSTERKTE LEIDING, BESTAANDE UIT LOKALE ADER EN EV ADER UIT VERBINDINGSKABEL EN/OF SECUNDAIRE KABEL
*2 DRAAGGOLFLEIDING
*3 LUSSCHAKELAAR

FIG. 17

Het gemiddelde vermogen van telefoongesprekken in een draaggolfkanaal komt overeen mete een continue toon, in elk van de beide richtingen, met een vermogen van 31 microwatt per kanaal – 15 dBmO).

Een hogere belasting in een draaggolfkanaal kan, in de drukke uren, leiden tot oversturing van het gehele systeem, met als gevolg sterke ruis in de kanalen, verstaanbaar overspreken, verhoogde foutenkans voor data- en telegraafverkeer. Om niet boven dit maximaal toegelaten vermogen van 31 microwatt te komen is voorgeschreven dat het zendvermogen van data-apparatuur niet hoger mag zijn dan ½ milliwatt (zendniveau – 6 dBm). Tevens wordt, door het personeel van het versterkerstation, de demping van de zendweg, van huurder tot het versterkte net (– 3,5 dBr punt), aangevuld tot 12,5 dB voor 800 Hz door middel van een aanvuldemping. Zie figuur 17.

Algemeen

De transmissiesnelheden die vermeld zijn in het overzicht van telefoonlijnen worden door de PTT niet gegarandeerd. Het telefoonnet is in de eerste instantie opgebouwd door informatieoverdracht door middel van spraak en voor dataverkeer. Voor telefoonverbindingen die worden gebruikt voor dataverkeer, zoals telefoonhuurlijnen normale kwaliteit, wordt alleen gegarandeerd dat ze geschikt zijn voor telefoonverkeer. Voor een telefoonhuurlijn speciale kwaliteit wordt gegarandeerd dat deze voldoet aan de CCITT-aanbeveling M 102.

Deze aanbevelingen kunnen als volgt worden samengevat.

Demping.

Bij 800 Hz mag de demping tussen de abonnees ten hoogste 13 dB bedragen.

Dempingsvorming.

Toegestaan is de afwijking ten opzichte van de demping bij 800 Hz:

300 – 500 Hz	+ 6 tot – 2 dB
500 – 2800 Hz	+ 3 tot – 1 dB
2800 – 3000 Hz	+ 6 tot – 2 dB

Groepslooptijdvervorming.

beneden 500 Hz	> 0 ms
500 – 600 Hz	0 – 3 ms
600 – 1000 Hz	0 – 1,5 ms
1000 – 2600 Hz	0 – 0,5 ms
2600 – 2800 Hz	0 – 3 ms
boven 2800 Hz	> 0 ms

In het overzicht zijn ook gemiddelde foutenkansen vermeld. Deze foutenkans hangt van veel faktoren af. Als voorbeeld kunnen we een dataverbinding voorstellen via een normale telefoonaansluiting, de foutenkans is hierbij ook afhankelijk van het tijdstip waarop de verbinding is opgebouwd. Tijdens een spitsuur zal een dergelijke verbinding een grotere foutenkans hebben dan op een rustiger tijdstip.

Samengevat kan men stellen dat telefoonlijnen, mits men rekening houdt met de beperkingen, goed te gebruiken zijn voor datatransmissie.

Literatuur:
Telecommunicatie and the computer. James Martin. Data nr. 2 juli 1969.
Datatransmissie en de PTT.

VERNIEUWDE STRUCTUUR V.E.V.-OPLEIDINGEN

NIVEAUDIFFERENTIATIE EN DOORSTROMING

In de afgelopen vier jaren werd getracht voor de, in technische kennis sterk uiteenlopende groep schoolverlaters van voornamelijk scholen voor l.t.o., passende vervolgopleidingen binnen de elektrotechnische beroepencategorie aan te bieden. Zo ontstonden inmiddels drie opleidingen op het niveau van vakman en negen op het niveau van monteur. Uitgaande van het nieuwe examenbesluit l.b.o. (zie februarinummer van Elektrovisie) kan in het algemeen worden gesteld dat de toelating tot de opleiding voor vakman zal worden bepaald door het afleggen van het l.t.o.-examen in vakken volgens A-programma en die tot monteur in vakken volgens B-programma.

Bij de ontwikkeling van de totaalprogramma's voor opleidingen die aansluiten op de opleiding tot monteur, bleek tevens een sterke behoefte aanwezig deze (vervolg-)opleiding door toevoeging van een eerste leerjaar tevens rechtstreeks toegankelijk te maken voor meer theoretisch-technisch georiënteerde leerlingen. In termen van het nieuwe examenbesluit l.b.o. zou dit betekenen dat het eindexamen voor tenminste twee vakken, bijv. wiskunde en natuurkunde, op C-niveau en de overige vakken op B-niveau moet zijn afgelegd.

De hier bedoelde nieuwe programma's, voorheen SM, LSM, BEM, RM en TCM waaraan de benaming technicus zal worden verbonden, vereisen daardoor niet de oorspronkelijk beoogde totale duur van 4 jaar, maar kunnen tot maximaal drie jaar worden beperkt. De nadruk in het eerste leerjaar ligt op de behandeling van de elektriciteitsleer als basis, in de laatste 2 jaren op de theorie en het practicum gericht op het gekozen beroep. Het theoretische deel van deze opleidingen wordt verder gesteund door het aanleren van praktische vaardigheden in de praktijk.

Onderstaand schema geeft aan dat in de naaste toekomst (augustus 1976) voor 3 opleidingsniveau's leerovereenkomsten zullen kunnen worden afgesloten. Duur en niveau zijn afhankelijk van de verkregen vooropleiding van de adspirant-leerling. De inpassing zal dienen te geschieden in overleg tussen V.E.V.-consulent, de streekschool en de regionaal consulent. Daarbij heeft de eerste met het opleidende bedrijf en de laatste met ouders en leerling gesproken.

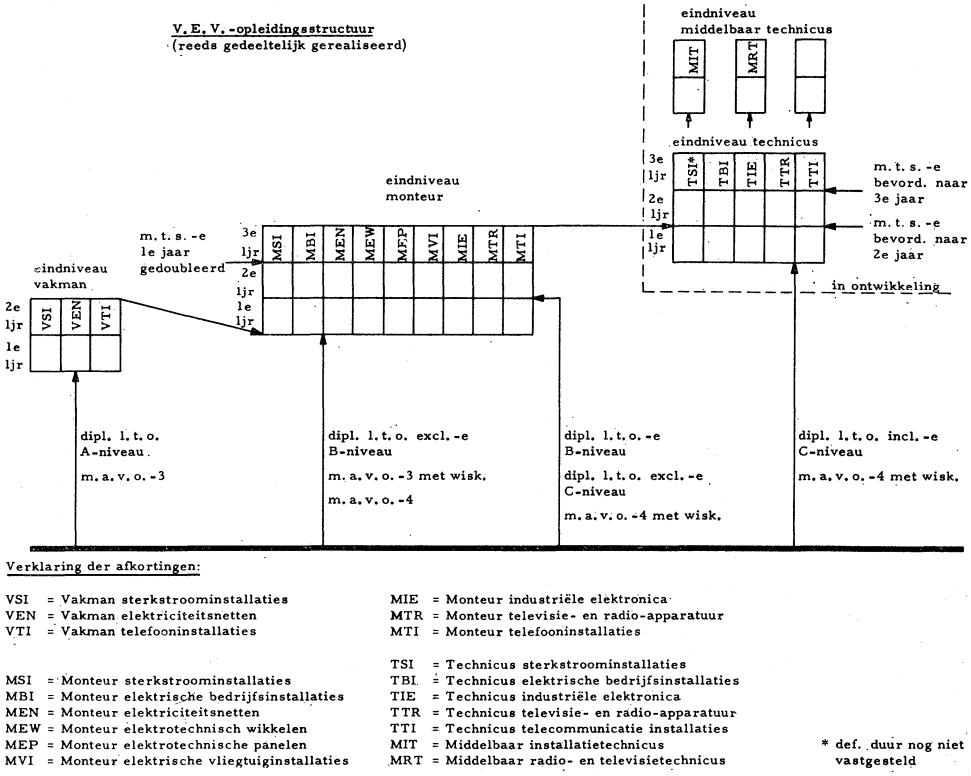
De streekschool heeft gegevens over studie-ervaringen met de leerling van de afleverende school ontvangen.

Tenslotte is het wellicht nuttig erop te wijzen dat de niveau's vakman, monteur en technicus als afgeronde eindniveau's worden beschouwd.

In de toekomst zal worden overwogen in hoeverre in het theoretisch gedeelte van zowel de monteursopleidingen (thans MT) als de technicusopleidingen een verdeling naar sterkstroomrichtingen en elektronisch georiënteerde richtingen gewenst is. In dat geval is een gezamenlijk theoriedeel denkbaar voor MSI, MBI, MEN, MEW en MEP, alsmede een voor MVI, MIE, MTR en MTI. Voor de technicusopleidingen zou voor het eerste leerjaar een combinatie van de opleidingen TSI en TBI, alsmede een voor TIE, TTR en

TTI tot stand kunnen worden gebracht. Een en ander mag echter niet betekenen dat de doorstroming vanuit een monteursopleiding naar bepaalde technicusopleidingen in gevaar wordt gebracht. De mogelijkheid moet onder ogen worden gezien dat de opleiding TSI (technicus sterkstroominstallaties) tot twee jaar beperkt kan blijven. In het schema zijn ook voor m.t.s.'ers die hun opleiding niet hebben kunnen voltooien, ingangen aangegeven. Voor leerlingen met andere (technische) opleidingen liggen hier uiteraard eveneens mogelijkheden (schriftelijke en militaire opleidingen e.d.).

(Uit Elektrovisie van de VEV)



Verklaring der afkortingen:

VSI = Vakman sterkstroominstallaties
VEN = Vakman elektriciteitsnetten
VTI = Vakman telefooninstallaties

MSI = Monteur sterkstroominstallaties
MBI = Monteur elektrische bedrijfsinstallaties
MEN = Monteur elektriciteitsnetten
MEW = Monteur elektrotechnisch wikkelen
MEP = Monteur elektrotechnische panelen
MVI = Monteur elektrische vliegtuiginstallaties
MIE = Monteur industriële elektronica
MTR = Monteur televisie- en radio-apparatuur
MTI = Monteur telefooninstallaties

TSI = Technicus sterkstroominstallaties
TBI = Technicus elektrische bedrijfsinstallaties
TIE = Technicus industriële elektronica
TTR = Technicus televisie- en radio-apparatuur
TTI = Technicus telecommunicatie installaties
MIT = Middelbaar installatietechnicus
MRT = Middelbaar radio- en televisietechnicus

* def. duur nog niet vastgesteld

TE VERWACHTEN AANTAL SCHOOLVERLATERS IN 1975

In verband met de omschakeling van een drie- naar een vierjarige cursusduur bij het lager beroepsonderwijs zullen in vergelijking met voorgaande jaren de scholen voor l.b.o. in 1975 aanzienlijk minder leerlingen afleveren. Door de Regionale Organen voor het Leerlingwezen is een onderzoek ingesteld naar de gevolgen van deze maatregel voor het aantal leerlingen dat zich in juli a.s. na een voltooide opleiding bij het lager technisch onderwijs en het individueel technisch onderwijs op de arbeidsmarkt zal aanmelden. De resul-

taten van het onderzoek zijn in onderstaand overzicht beknopt weergegeven. Aangezien de vergelijkbare cijfers over 1974 nog niet volledig bekend zijn, werden ter vergelijking de desbetreffende gegevens over 1973 vermeld.

Vakrichting	Lager technisch onderwijs		Individueel technisch onderwijs		Totaal l.t.s. + i.t.o.			
	bezetting hoogste klassen 1975	verwachting beschikbaar arb.markt	bezetting hoogste klassen 1975	verwachting beschikbaar arb.markt	bezetting hoogste klassen 1975	(1973)	verwachting beschikbaar voor arb.markt 1975	(1973)
Autotechniek *	3824	2710	-	-	3824	(3618)	2710	(2641)
Bouw/houtvakken	5137	3582	1193	1060	6330	(14547)	4642	(8581)
Consumptieve vakken	1446	1218	43	41	1489	(2001)	1259	(1509)
Elektrotechniek *	8099	4006	-		8099	(7212)	4006	(3533)
Grafische techniek	515	271	-	-	515	(721)	271	(384)
Installatietechniek *	1141	927	5	5	1146	(839)	932	(693)
Metaalvakken	6053	3666	863	685	6916	(16968)	4351	(8502)
Procestechniek *	188	110	-	-	188	(267)	110	(169)
Th.Techn.Onderwijs	1724	288	-	-	1724	(1964)	288	(488)
Overige vakken	66	66	23	23	89	(96)	89	(79)
Totaal	28193	16844	2127	1814	30320	(48233)	18658	(26579)

* bestaande vierjarige cursus

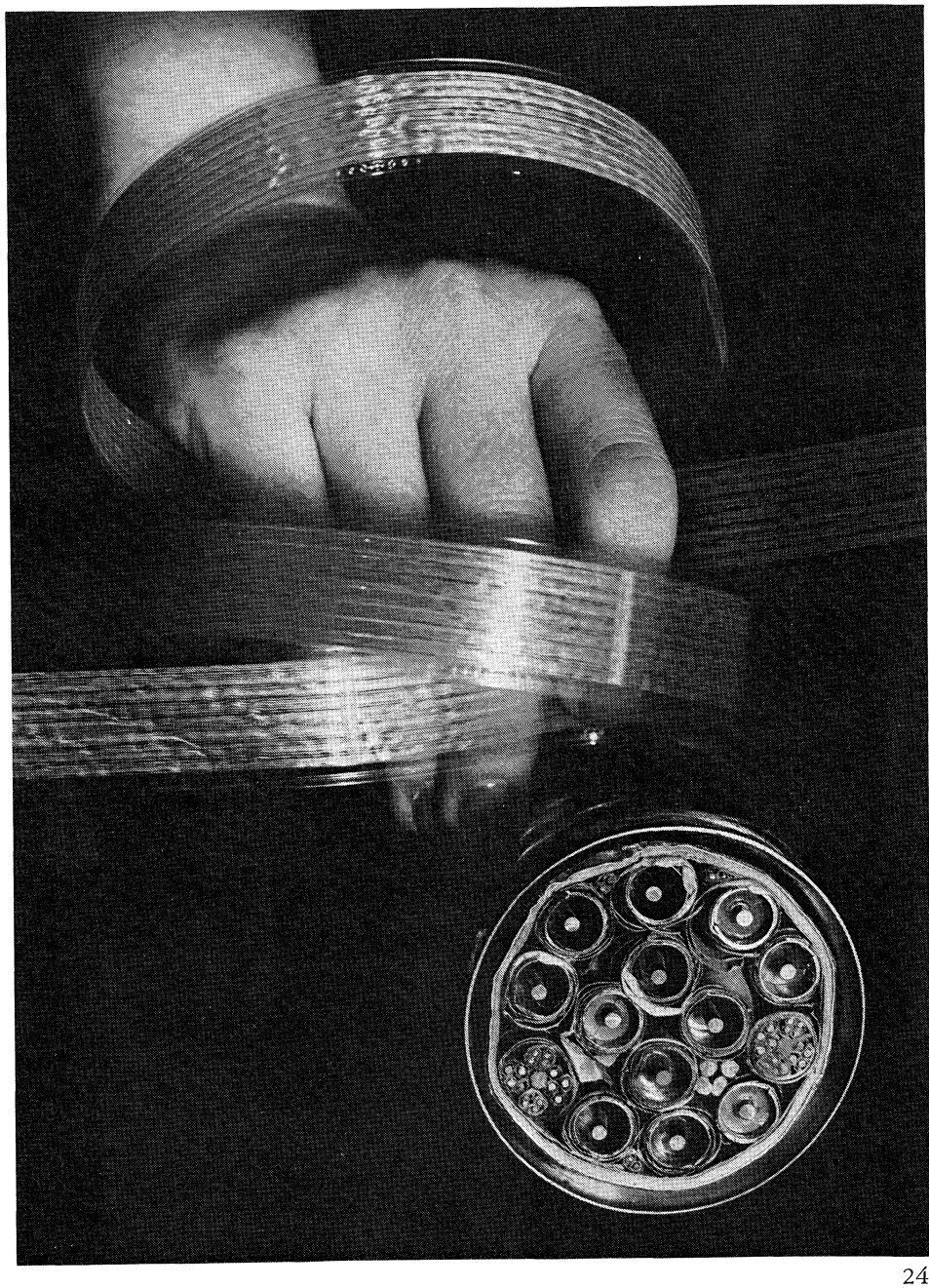
De verwachting is gewettigd dat de onderlinge verschillen tussen beide genoemde jaren van weinig betekenis zijn.
Bij onderlinge vergelijking van de verkregen uitkomsten dient er rekening mede te worden gehouden dat voor enkele vakrichtingen (Autotechniek, Elektrotechniek, Installatietechniek en Procestechniek) reeds eerder een opleidingsduur van vier jaar werd ingevoerd.
Uiteraard ondervindt het aanbod van abituriënten in deze vakrichtingen geen nadelige invloed van het huidige omschakelingsproces. Uit het onderzoek blijkt, dat het aanbod van jeugdigen, opgeleid in de metaal- en bouw/houtvakken, dit jaar drastisch zal dalen. De ondernemingen in de betreffende sectoren van het bedrijfsleven, waarin normaliter verreweg de meeste gediplomeerden uit het technisch onderwijs hun beroepsopleiding in het kader van het leerlingwezen voortzetten, zullen zich hiervan terdege bewust dienen te zijn. De continuïteit in de opleiding van jeudigen tot geschoolde vaklieden loopt in genoemde bedrijfssectoren gevaar te worden verstoord, te meer omdat in verband met de economische recessie gedurende de afgelopen jaren de indienstneming van jeugdig personeel reeds is afgeremd. Om ook in de toekomst over voldoende vakmanschap te kunnen geschikken dient nochtans het aantal leerlingen in de bedrijfsopleidingen op peil te worden gehouden. Het behoeft geen betoog dat het geringe aanbod in 1975 hiertoe in onvoldoende mate de gelegenheid zal bieden. Tegen deze achtergrond zou de hierboven gesignaleerde ontwikkeling voor het bedrijfsleven in de metaal- en bouwsector mogelijk een stimulans kunnen betekenen om werkloze gediplomeerden van de lichting 1974 alsnog in dienst te nemen.
Hoewel dit in cijfers niet tot uitdrukking komt, is bekend dat bijna éénderde deel van de bezetting in de hoogste klassen van het lager technisch onderwijs (= ca. 9000 leerlingen) de T-stroom volgt. Op grond hiervan mag worden verwacht dat de omschakeling van drie- naar vierjarige l.b.o. van betrekkelijk weinig invloed zal zijn op de aanmelding voor het middelbaar technisch onderwijs.

(Van de VEV)

WIE WEET wat deze foto voorstelt?

Stuur uw antwoord in of lees het volgende nummer van het Studieblad.

(Foto ter beschikking gesteld door AEG-Amsterdam).



REKENEN
met complexe getallen

J. P. Leeman

Inleiding

In de elektrotechniek en elektronica worden grootheden vaak complex uitgedrukt. In de literatuur vindt u vaak uitdrukkingen zoals JWL, JWC enz.

De letter J (of i) geeft aan dat we met een complexe grootheid te maken hebben. In het hierna volgende zal eerst de grootheid J worden verduidelijkt, waarna we overgaan op het praktische gebruik van deze grootheid.

Wanneer we van een getal de wortel moeten trekken bijv. $\sqrt{16}$, dan geven we meestal een eenduidig antwoord namelijk 4, omdat $4 \times 4 = 16$.

Wel weten we dat -4 ook een oplossing is, immers $-4 \times -4 = 16$, maar deze oplossing heeft geen praktische waarde.

Zouden we een juist antwoord moeten geven op $\sqrt{16}$ dan is dit $+4$ en -4 of ± 4 (wat niet betekent plusminus 4).

Maar wat te doen met -16; zonder verdere afspraak is hieruit geen wortel te trekken. Nu is $\sqrt{-16}$ gelijk aan $\sqrt{-1} \times \sqrt{16}$ waarbij $\sqrt{16}$ een reële en $\sqrt{-1}$ een deelbeeldige grootheid is.

Deze denkbeeldige grootheid wordt de imaginaire grootheid genoemd en omdat $\sqrt{-1}$ een lastige schrijfwijze is, wordt hiervoor de letter J gebruikt.

Dus $\sqrt{-16} = \sqrt{-1} \times \sqrt{16} = J\sqrt{16}$, hetgeen een imaginair getal is.

Moeten we dus de wortel uit -16 trekken dan is de oplossing als volgt:
$\sqrt{-16} = J\sqrt{16} = +4J$ en $-4J$ of $\pm 4J$.

Dit is juist, omdat $+4J \times +4J = 16 \times J^2 = 16 \times (\sqrt{-1})^2 = 16 \times -1 = -16$ en $-4J \times -4J = 16 \times J^2 = -16$.

Nu bestaat een complex (=samengesteld) getal uit een reëel en een imaginair deel in de vorm $a + bj$.

Zonder de praktische betekenis van zo'n complex getal te weten, is het mogelijk om hiermee te rekenen.

Uit de algebra weten we, dat $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ nl. een merkwaardig product.

Voor degenen die de merkwaardige producten allang achter de rug hebben

$$\begin{array}{l} a + b \\ a + b \\ \hline \times \\ a^2 + ab \\ \quad + ab + b^2 \\ \hline a^2 + 2ab + b^2 \end{array}$$

Met het complexe getal gaan we hetzelfde te werk.
$(a \times bij)^2 = a^2 + 2abij + (bJ)^2$
en omdat $(bJ)^2 = -b$ volgt hieruit:
$(a + bij)^2 = a^2 + 2Jab - b^2 = a^2 - b^2 + 2Jab$

Een merkwaardig product is $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ want

$$\begin{array}{l} a + b \\ a - b \times \\ \hline a^2 + ab \\ \quad -ab - b^2 \\ \hline a^2 \qquad -b^2 \end{array}$$

Met de complexe getallen $(a + bJ)(a - bJ)$ is dit
$a^2 - (bJ)^2 = a^2 + b^2$

Bij complexe grootheden moet men altijd zorgen dat deze grootheid bestaat uit een *reëel en een imaginair gedeelte.*

Zo mag $\dfrac{a + Jb}{c + Jd}$ niet in deze vorm blijven staan, maar worden gezet in de vorm $x \times Jy$.

We gaan dan als volgt te werk:

$$\frac{a + Jb}{c + Jd} \times \frac{c - Jd}{c - Jd} = \frac{ac - Jad + Jcb - J^2bd}{c^2 + d^2} =$$

$$\frac{ac + bd + J(cd - ad)}{c^2 + d^2} = \frac{ac + bd}{c^2 - d^2} + \frac{J(cd - ad)}{c^2 + d^2}$$

Een cijfer voorbeeld: $\dfrac{3 + 2J}{4 - 3J}$

$$\frac{3 - 2J}{4 - 3J} \times \frac{4 - 3J}{4 - 3J} = \frac{12 - 9J + 8J - 6J^2}{16 + 9} = \frac{12 + 6 + J(8 - 9)}{25} =$$

$$\frac{18}{25} + \frac{J(-1)}{25} = \frac{18}{25} - \frac{J1}{25}$$

U ziet dat we complexe getallen net zo kunnen behandelen als gewone getallen, waarbij we de J als gewoon cijfer kunnen beschouwen.

Ten overvloede zullen de merkwaardige producten en quotiënten, zowel in reële als in complexe grootheden onder elkaar worden gezet.

Reële producten

a) $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$
b) $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$
c) $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$
d) $(a + p)(a + q) = a^2 + (p + q)a + pq$
e) $(a + b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3$
f) $(a - b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$

Reële quotiënten

a) $\dfrac{a^2 - b^2}{a \pm b} = a \pm b$

b) $\dfrac{a^3 + b^3}{a + b} = a^2 - ab + b^2$

c) $\dfrac{a^3 - b^3}{a - b} = a^2 + ab + b^2$

Complexe producten

a) $(a + Jb)\ (a - Jb) = a^2 + b^2$
b) $(a \pm Jb)^2 = a^2 \pm J2ab - b^2 = a^2 - b^2 \pm J2ab$
c) $(a \pm Jb)^3 = a^3 \pm 3a^2Jb + 3aJ^2b^2 \pm J^3b^3 = a^3 - 3ab^2 \pm J(3a^2b - b^3)$
d) $(a + Jp)\ (a + Jq) = a^2 + (Jp + Jq)a + J^2pq = a^2 - pq + J(pa + qa)$
e) $(a + Jb)\ (a^2 - Jab - b^2) = a^3 - Jb^3$
f) $(a - Jb)\ (a^2 + Jab + b^2) = a^3 + Jb^3$

Complexe quotiënten

a) $\dfrac{a^2 + b^2}{a \pm Jb} = \dfrac{a^2 - J^2b^2}{a \pm Jb} = a \pm Jb$

b) $\dfrac{a^3 + Jb^3}{a + Jb} = \dfrac{a^3 + J^3b^3}{a + Jb} = a^2 - Jab - b^2 = a^2 - b^2 - Jab$

c) $\dfrac{a^3 + Jb^3}{a - Jb} = \dfrac{a^3 - J^3b^3}{a - Jb} = a^2 + Jab - b^2 = a^2 - b^2 + Jab$

In een volgend artikel zullen de complexe getallen in de praktijk worden toegepast.

(wordt vervolgd)

Oplossing visitekaartjespuzzel in het julinummer

1. Telefoniste.
2. Praktijkinstructeur.
3. Dienstkringleider.
4. Bedrijfszuster.
5. Bespreekambtenaar.
6. Onderhoudsmonteur.
7. Sportinstructeur.

PULSTECHNIEK

Ing. B. KIEBOOM

(Vervolg van blz. 208)

RC-schakeling als koppelelement

Wanneer het de bedoeling is een blokspanning van de punten A en B (figuur 1) via de condensator naar de punten X en Y door te laten, dat wil zeggen onvervormd over R te laten verschijnen, dan moeten weer speciale eisen worden gesteld aan de waarden van R en C.

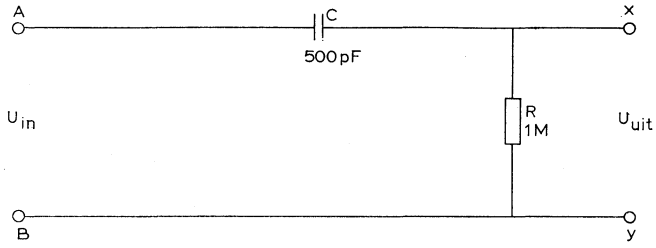


FIG. 1

Het is zeker niet de bedoeling dat de condensator veel spanning zal opbouwen gedurende de aanwezigheid van een impuls aan de ingang; de uitgangsspanning zou dan sterk vervormd worden.

De waarden voor R en C zijn, in tegenstelling met een differentiëerschakeling, zo gekozen, dat de condensator gedurende een spanningsimpuls hoegenaamd niets kan opladen. De RC-tijd moet dus groot zijn ten opzichte van de impulsduur.

Om in een tekening weer te geven wat zich bij deze schakeling voordoet, zouden waarschijnlijk honderden spanningsimpulsen uitgezet moeten worden, voordat een bepaald optredend verschijnsel duidelijk wordt. Om het verschijnsel sneller te kunnen aantonen is de RC-tijd korter gekozen dan gebruikelijk is bij een koppelelement.

Wanneer de tijdsduur van de impuls en het impulsinterval uit figuur 7, 1 msec bedraagt, de weerstand 1 Mohm en de condensator 5000 pF groot zijn, dan is de RC-tijd van de combinatie:

$10^6 . 5.10^3 . 10^{-12} = 5.10^{-3}$ sec = 5 msec

De tijdsduur van impuls en impulsinterval bedragen 0,2 van de RC-tijd, terwijl de condensator tenminste $5 \times 5 = 25$ msec nodig heeft om te laden.

Differentiatie vindt dus niet plaats.

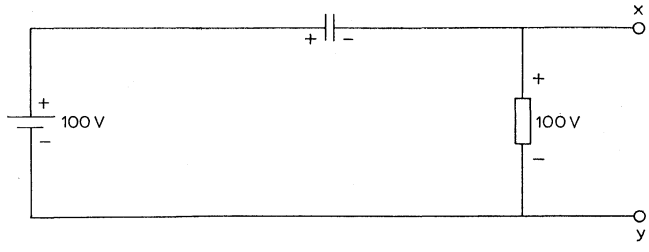


FIG. 2 (t_1)

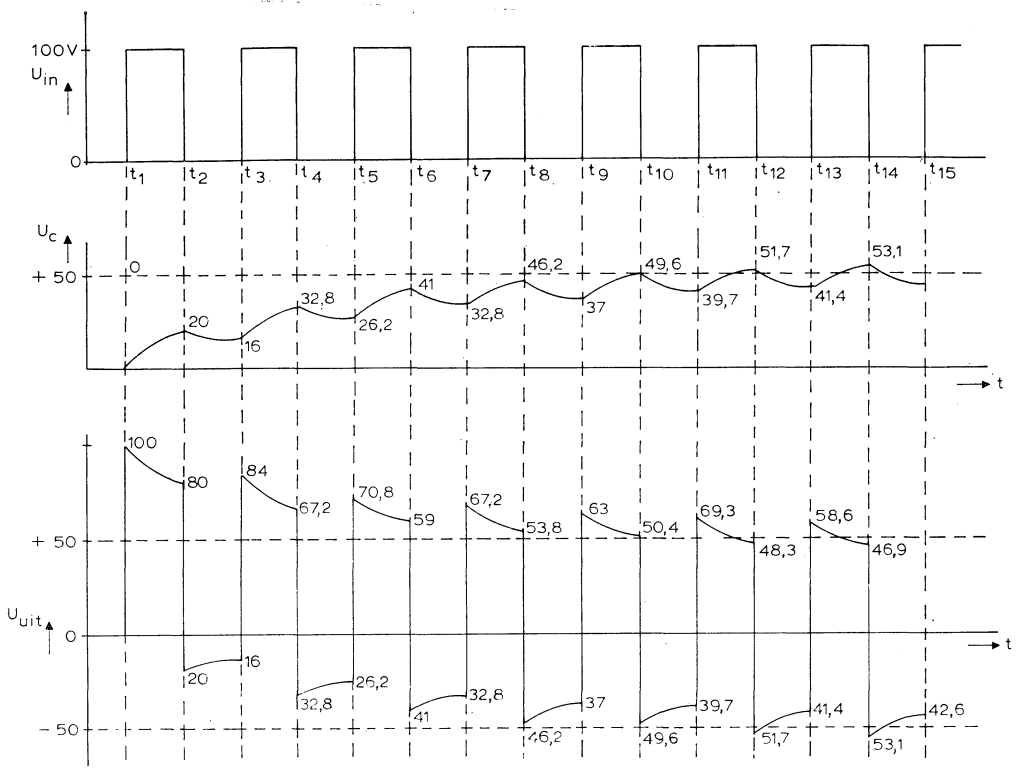


FIG. 7

Op moment t_1 (figuur 2) wordt er 100V aan de ingang van de schakeling aangelegd.

Volgens de universeelkromme, die het laden en ontladen aangeeft van de condensator ten opzichte van de tijd, zal de condensator in de tijd van 1 msec, dat is de tijd van 0,2.RC-tijd, zich opladen tot ongeveer 20% van 100V, dus tot 20V.

Aan het einde van deze msec (t_2 in figuur 7) is juist voordat U_{in} weer terugvalt tot 0V de spanning over R van 100V tot 80V gedaald. (zie fig. 3).

Vrijwel direct daarna, dus eigenlijk ook nog op t_2, daalt in U_{in} tijdloos van 100V naar 0V. (figuur 4).

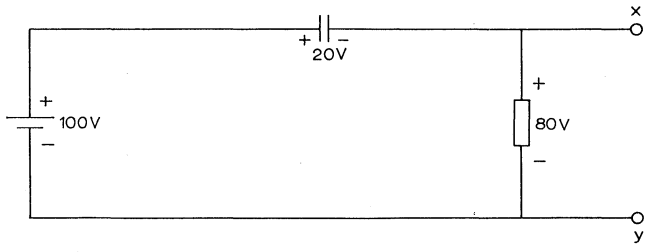


FIG. 3(t_2)

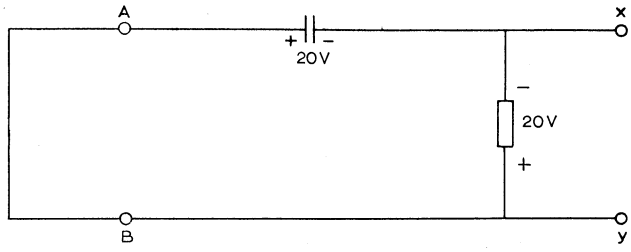


FIG. 4(t_2)

De condensator zal zich nu gaan ontladen met een beginspanning van 20V. In de beschikbare tijd van 1 msec kan de condensator slechts 20% van deze spanning kwijtraken, zodat vlak voor het moment t_3 de condensatorspanning en de spanning over R nog 16V bedragen, zie figuur 5.

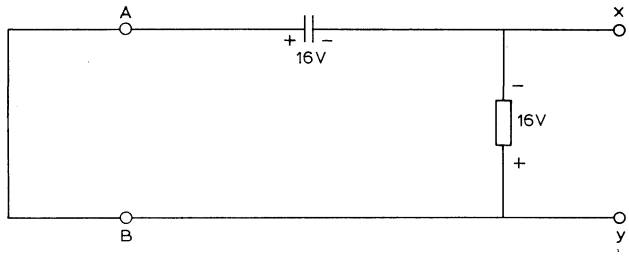


FIG. 5(t_2)

Op moment t_2 werd de spanning van punt X ten opzichte van punt Y van +80V ineens –20V; een sprong van 100V dus.

De spanning van X ten opzichte van Y wordt door de ontlading van C negatief en verloopt tussen t_2 en t_3 van –20V naar –16V.

Op moment t_3 wordt weer 100V aangelegd; figuur 6.

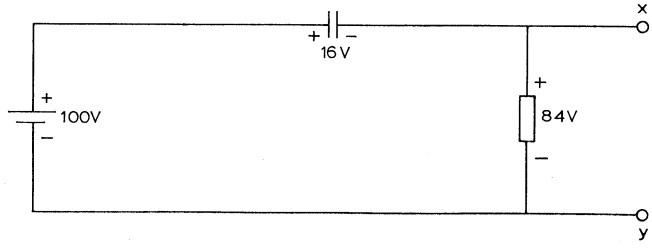


FIG. 6 (t_3)

Hier staat 16V van de condensator tegenin, zodat de resulterende 84V over de weerstand moet vallen.

Even voor het moment t_3 (figuur 5) bevond A zich op aardpotentiaal en was punt X 16V negatief ten opzichte van aarde.

Punt X stijgt dus ook ineens 100V.

Hiermee is weer aangetoond, dat een condensator zich voor snelle spanningsveranderingen als een kortsluiting gedraagt.

De condensator die op t_3 reeds 16V spanning heeft, wordt nu onder invloed van een stuwkracht van $100 - 16 = 84$V verder opgeladen.

In de beschikbare tijd kan de condensator slechts 20% van deze 84V, dat is 16,8V,

bijladen, zodat juist voor t_4 de condensatorspanning tot $16 + 16{,}8 = 32{,}8$V is opgelopen. Daarna op t_4 gaat C weer 20% van deze spanning ontladen.

Op t_5 wordt C weer bijgeladen met 20% van 100V verminderd met de reeds aanwezige spanning op C, enz.

Bij elke plotselinge verandering van de aangelegde spanning gaat de condensator laden of ontladen met 20% van de op dat moment aanwezige stuwkrachten in de schakeling.

De dan gevonden spanningsstijging of daling wordt opgeteld bij, of afgetrokken van de spanning die de condensator reeds bezit.

Het volgende is nu op te merken over figuur 7.

Alle spanningsimpulsen beginnen met dezelfde potentiaal, dat wil zeggen in dit voorbeeld met aardpotentiaal.

Alleen de eerste uitgangsimpuls begint met aardpotentiaal, terwijl de volgende impulsen met een groter negatief wordend potentiaal beginnen, ofschoon dit zakken van de uitgangsimpulsen een grens heeft.

Langzaam maar zeker krijgt de condensator een lading en bouwt dus een spanning op. Deze spanning schommelt uiteindelijk om de gemiddelde waarde van de ingangsimpulsen, welke 50V bedraagt.

De toestand wordt bereikt wanneer de condensator gedurende het laden net zo veel lading ontvangt als de condensator gedurende de ontlading weer afgeeft.

De uitgangsimpulsen zullen dan boven en beneden aardpotentiaal slingeren met een amplitude van ongeveer 50V.

Omdat de condensator de plotselingen spanningsveranderingen doorgeeft, zijn de impulsflanken 100V, maar de impulstoppen zijn vervormd.

Wanneer we deze vervorming even buiten beschouwing laten en we vergelijken de uitgangsspanning met de ingangsspanning, dan kunnen we hieruit opmaken dat de uitgangsimpulsen gesuperponeerd zijn op een negatieve spanning van gemiddeld 50V.

Het feit dat de uitgangsimpulsen niet op nul-niveau beginnen en eindigen kan de goede werking van een bepaalde elektronische eenheid waarheen deze impulsen worden gestuurd belemmeren, omdat er eigenlijk gelijkspanning bij aanwezig is.

Met een niveau-diodeschakeling, welke later wordt behandeld, is het mogelijk de impulsvoet weer op nulniveau vast te leggen.

Om de vervorming van de top van de impulsen te voorkomen zouden we de RC-tijd van de schakeling kunnen vergroten. De condensator verliest dan minder lading per interval en des te minder zal de uitgangsspanning vervormd worden.

Het groter maken van de koppelcondensator brengt echter het verkleinen van de lekweerstand met zich mee, hetgeen funeste gevolgen kan hebben voor de volgende buis of transistor, vooral bij een grote koppelweerstand.

(wordt vervolgd)

Nieuwe mobilofoonsystemen

Nieuwe mobilofoonsystemen

De laatste tijd komen veel apparaten op de markt, die nogal grote verschillen tonen met het praatkastje, dat langzamerhand overal in het bedrijfsleven als bekend mag worden verondersteld.

Men kan zich afvragen waarom deze snelle evolutie plaatsvindt.

Is het overbrengen van het gesproken woord via de mobilofoon niet meer voldoende om de behoefte aan draadloze communicatie te dekken? Of zijn er andere aspecten, die de vraag naar deze nieuwe generatie zend/ontvangers verklaren?

Wel kan men stellen dat in een periode van slechts enkele jaren in dit opzicht veel is veranderd.

Twee punten komen hier sterk naar voren, te weten de enorme schaarste aan vrij beschikbare frequenties en de invoering en het gebruik van computers.

Wat het eerste betreft ontstond er vraag naar mobilofoonsystemen, die het mogelijk maken met verschillende gebruikers één en dezelfde frequentie toe te passen, waarbij de gebruiksmogelijkheden zo min mogelijk worden beperkt.

Ingeval men computers wil toepassen is apparatuur gewenst, die het mogelijk maakt op zeer snelle wijze informatie te kunnen overbrengen en zo mogelijk ook direct te verwerken, zonder tussenkomst van personen.

AEG-Telefunken en wel speciaal het „Fachgebiet Bewegliche Stationen", welke een jarenlange ervaring heeft op het gebied van draadloze communicatie met mobiele zend/ontvangers, heeft deze ontwikkelingen tijdig onderkent. Daar heeft men zich dan ook intensief beziggehouden met het ontwikkelen van moderne mobilofoonsystemen, hetgeen resulteerde in een scala van uiterst moderne apparaten met vele toepassingsmogelijkheden.

O.a. TELEPOL, een radio-informatie systeem t.b.v. politie-instanties.

TELEPOL

Radio-informatiesysteem t.b.v. politie-instanties

Het beperkte aantal voor politie-instanties ter beschikking staande frequenties heeft tot gevolg dat door de grote hoeveelheid informatie-uitwisseling de kanalen dikwijls overbelast raken. Atmosferische storingen, storingen door andere verder afgelegen korpsen, het grote aantal verschillende diensten en centrales, waarin alle mededelingen samen moeten komen, maken het probleem steeds nijpender.

Uit statistische onderzoekingen is vastgesteld dat 50 tot 70% van het berichtenverkeer op de radiokanalen bestaat uit routine-berichten.

TELEPOL biedt de mogelijkheid deze tijd voor routine-meldingen aanzienlijk te verkorten, waardoor meer ruimte ontstaat op de radiokanalen.

Het TELEPOL systeem kan voor het overbrengen van deze meldingen bijna op elk type mobilofoon worden aangesloten. De elektronica, benodigd voor het meldsignaal, is in-

gebouwd in een z.g. infogever. Deze is als bedieningskastje uitgevoerd, zodat tevens de noodzakelijke functies, zoals het in/uitschakelen, volumeregeling, kanaalschakelen en eventuele spraakversluiering vanaf dit bedientoestel kunnen worden bediend. Met de infogever kunnen 10 verschillende routine-meldingen worden overgebracht. Dit overbrengen gebeurt in de vorm van een digitaal telegram. Voor het overbrengen is 1/20 seconde voldoende. In deze korte tijd wordt de voertuigindicatie en de melding overgebracht. Het invoeren van het gewenste bericht vindt plaats door het indrukken van één van de 10 aanwezige toetsen. Daarnaast wordt, indien men geen toets indrukt, bij het gebruik van de spreek/luisterschakelaar in ieder geval de zgn voertuigidentificatie overgebracht.

Bij normaal radioverkeer hoeft de centrale post dan ook niet te vragen wie geroepen heeft, waardoor ook hier een tijdbesparing optreedt. Het datatelegram is zo kort (50 msec) dat het akoestisch te vergelijken is met het schakelen van de squelch. Door de extreem korte duur is het mogelijk een dergelijk telegram tussen een normaal lopend gesprek te zenden, zonder dat het gesprek hierdoor nadelig wordt beïnvloed.

Het datatelegram is opgebouwd uit 9 posities. Het voertuigadres bestaat uit 7 posities, die bijvoorbeeld kunnen worden gebruikt om aan te geven uit welk district het voertuig komt, welk soort voertuig het is en welk nummer het voertuig hierin heeft.

Verder 1 positie voor de gewenste melding en 1 extra positie, die ervoor zorg draagt dat het data-telegram betrouwbaar wordt overgebracht. De eerste 7 posities worden door een codesteker bepaald. Deze steker wordt in het bedieningstoestel gestoken, waardoor tevens de zendtoets wordt vrijgegeven. Zonder codesteker kan de installatie alleen ontvangen. De modulatievorm voor het overbrengen van de gegevens is het z.g. DPSK (Difference Phase Shift Keying). De snelheid bedraagt 1200 bit/sec.

Het ontvangen van een routine-melding op de centrale post wordt steeds gequitteerd met een toonimpuls van 150 msec, welke in het voertuig hoorbaar is.

De in het telegram opgenomen redundantie-bit en de gekozen Hamming-afstand van 4, zorgen ervoor dat de restfoutwaarschijnlijkheid kleiner is dan 10^{-7} bij een bitfout-waarschijnlijkheid van 10^{-3}.

In veldsterktegebieden, welke een stoorafstand van 20 dB hebben, is de oproep-waarschijnlijkheid groter dan 8%. Uiteraard functioneert het systeem ook bij slechtere stoorafstanden; hier is de oproepwaarschijnlijkheid vanzelfsprekend minder.

De centrale post kan in zijn huidige vorm blijven bestaan; hij wordt evenwel uitgebreid met een 19″ rek, waarin de decodeerunit is ondergebracht. Tevens bevat dit magazijn een geheugeneenheid en een z.g. interface voor een processor (V 24): de voeding is eveneens in dit rek opgenomen. Aan dit magazijn kan per bedienplaats een display worden aangesloten, die de overgebrachte informatie op z.g. LED's zichtbaar maakt. Een ontvangen melding blijft minimaal 200 ms. zichtbaar; daarna kan deze door een volgende melding worden gewist. Als er geen melding komt, wordt na 27 sec. automatisch gewist. In het geval er een z.g. noodoproep binnenkomt kan deze slechts d.m.v. een drukknop op het bedienplateau ongedaan worden gemaakt.

Een zeer belangrijk aspect voor de centrale post is, dat via de aanwezige interface (asynchroon V 24) een computer direct kan worden aangesloten. Hiervoor staat het binnenkomende telegram in de 8 bit ASC II code met pariteit, start- en stopbit alsmede het voorafgaande STX en het nakomende ETX met 1200 bit per seconde ter beschikking. De computer op de centrale post dient om de werkzaamheden van de centralisten te verlichten en efficiëntere werkwijzen mogelijk te maken. De binnenkomende meldingen kunnen automatische worden gesorteerd en op volgorde geplaatst en naar behoefte

aan de centralist worden aangeboden via een z.g. beeldbuisstation. Door toevoeging van bijvoorbeeld een datumtijdgroep kunnen de binnenkomende meldingen in een geheugen worden opgeslagen en op een later tijdstip statistisch worden verwerkt. Voertuigplanning kan nu veel eenvoudiger plaatsvinden, waarbij tevens een grotere differentiatie kan worden gehanteerd als met de huidige systemen.

Het systeem kan verder worden uitgebreid, waarbij quittering d.m.v. een toonimpuls wordt vervangen door een selectieve ontvangstbevestiging met behulp van een datatelegram. Hierdoor is het dan tevens mogelijk de voertuigen op selectieve wijze via dit telegram routine-opdachten op te geven. Zodra men over een dergelijke installatie beschikt, ligt de stap naar het overbrengen van de informatie omtrent de juiste locatie van het voertuig voor de hand.

Momenteel zijn onderzoekingen gaande hoe men deze plaatsbepaling het best kan uitvoeren. Theoretisch kan dit zeer goed geschieden door b.v. radiopeilingen, hetgeen in de praktijk vooral door de gebruikte frequentiebanden (80 of 450 MHz) echter niet zo simpel is gebleken. Een andere opolssing vormt het systeem, waarbij gebruik wordt gemaakt van zgn. meldpunten die bij het passeren automatisch reageren en het voertuig opdracht geven zijn positie te melden. Ingeval geen vaste routes worden afgelegd, dient dit systeem nog te worden uitgebreid met een systeem waarbij het voertuig zelf registreert in welke richting hij rijdt en hoeveel meter hij heeft afgelegd. Hiermede is een, zij het iets onnauwkeuriger, positie-opgave mogelijk. Bij het passeren van een meldpunt wordt automatisch de eventueel aanwezige fout weer gecorrigeerd. Het is technisch niet zo moeilijk hier een oplossing voor te vinden. Het op een economisch verantwoorde wijze realiseren van een dergelijk systeem zal meer problemen opleveren.

Het TELEPOLsysteem is dusdanig opgebouwd, dat vergroting van de hoeveelheid over te brengen informatie in een later stadium altijd mogelijk is. De versie, waarbij 10 routine-berichten naar de centrale post kunnen worden overgebracht is sinds enkele maanden in gebruik bij de politie in Bonn. Zodra men hier voldoende ervaringen heeft opgedaan, zal de 2e fase (het geven van routine-opdrachten) aan dit systeem worden toegevoegd.

TELEPOL maakt het mogelijk in zeer korte tijd informatie over te brengen, zodat de radiokanalen korter in gebruik zijn en de broodnodige extra ruimte ter beschikking komt zonder dat nieuwe frequenties noodzakelijk zijn. Daarnaast kan de informatie sneller en efficienter op de centrale posten worden verwerkt. Hetgeen, zoals reeds in de aanvang werd genoemd, de 2 hoofdoorzaken van de problematiek bij het huidige mobilofoonverkeer helpen oplossen.

(AEG-Amsterdam)

Technische berichten

ing. B. Kieboom

❶ Straalverbindingen, bedrijfszekerheid

Een hoge betrouwbaarheid van telecommunicatieverbindingen kan met behulp van „redundantie" worden bereikt. Hieronder verstaat men de extra apparatuur en lijnen die voor de principiële werking overbodig zijn, maar die de bedrijfszekerheid (beschikbaarheid) verhogen.

De straalverbindingen van de Westduitse PTT bereiken pas door het gebruik van reserve-apparatuur (redundante appartuur) hun hoge beschikbaarheid.

De beschikbaarheid wordt nadelig beïnvloed door apparatuurfouten, fading en regelmatig onderhoud. Bij storingen wordt automatisch omgeschakeld naar reserve-apparatuur of lijnen; alleen in uitzonderingsgevallen is handbediening vereist. Men kent hier drie vormen van de redundantie:

1. onderdeel- of schakelingredundantie;
2. apparatuurredundantie;
3. lijnredundantie.

❷ Elektronisch telefoonstelsel EWS

Telef. Rep. 1974, blz. 143-149.

Voor een doelmatig beleid is het noodzakelijk het technische en administratieve, beheer geheel te automatiseren. Ideaal is het systeem van geïntegreerde informatieverwerking waarbij de benodigde informatie, direct bij het ontstaan ervan, slechts eenmaal en bij voorkeur automatisch wordt ingevoerd, om vervolgens alle noodzakelijke verdere verwerkingsopdrachten (technisch en administratief) automatisch uit te voeren.

❸ Elektronisch telefoonstelsel EWS

Telef. Rep. 1974, blz. 151-159.

Voor het ontwerpen van het tijdverdeelde schakelnetwerk van het elektronische schakelstelsel EWS is in samenwerking met de Deutsche Bundespost een grondige studie verricht. Het doel van dit onderzoek was het vinden van richtwaarden voor het bepalen van de benodigde capaciteit van het PCM-schakelnetwerk. Tot slot wordt er ingegaan op een zogenaamd service-geïntegreerd net, waarbij verscheidene of alle telecommunicatiediensten gebruik maken van hetzelfde transmissienet.

❹ Elektronisch telefoonstelsel EWS

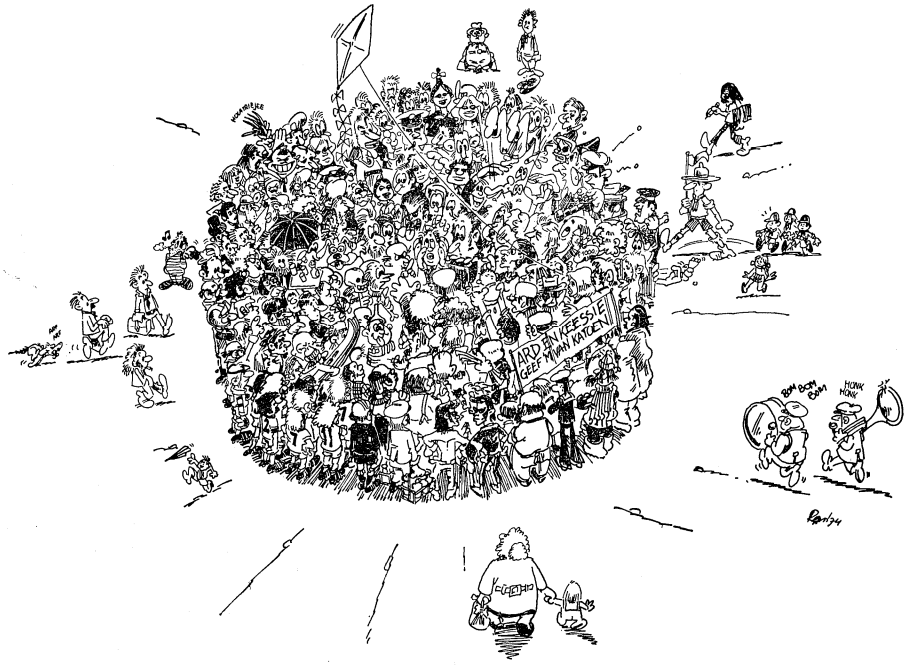
De Westduitse staatssecretaris voor Post- en Telecommunicatie geeft een beschouwing over de veranderingen die de Duitse telefonie door invoering van het elektronische telefoonstelsel EWS in de toekomst te wachten staan: nieuwe diensten voor de abonnee, een moderne en een op de toekomst gerichte techniek alsook een geautomatiseerd bedrijfs- en beheerssysteem in het kader van geïntegreerde informatieverwerking. Dit is te lezen in Telf. Rep. 1974, blz. 125.

❺ Abonneesignalering

De bestaande signaleringen tussen abonnee en schakelstelsel hebben enkele belangrijke nadelen. Bij het horen van de bezettoon gebeurt het veelal dat de oproeper een herhaalde oproep maakt. Door deze vaak nutteloze herhaalde pogingen worden lijnen en schakelapparatuur onnodig bezet gehouden wat het normale verkeer weer verstoort. Een analyse van dit herhaalde oproepverkeer is gemaakt. Hoe dit verbeterd kan worden, zowel schakeltechnisch als door het kiezen van een beter singaleringssysteem, wordt beschreven in Telecommun. blz. 215.

Mensen, mensen wat'n mensen.

En al die mensen hebben met elkaar kontakt..... Direkt of met kommunikatie-middelen en dit laatste is het gespecialiseerde vakterrein van de Nederlandsche Standard Electric Mij B.V.



Nederlandsche Standard Electric Mij B.V. ITT

Straalzender apparatuur

voor telefonie
radio/televisie
afstandsbediening
afstandsmeting
afstandscontrole
en alle andere toepassingen.

Complete systemen voor straalzenders in alle capaciteiten.

GTE ATEA

Atea N.V., Groot Hertoginnelaan 8, 's Gravenhage
Telefoon (070) 656903*, Telex 31454

Ericsson Huistelefoon-automaat

ARD 561-5

Uitsluitend gebaseerd op
kruisschakelaars en relais.

60-270 interne aansluitingen
10-40 externe aansluitingen
1-3 bedieningstoestellen

Ericsson staat voor telefoon en voor 99 andere systemen

Ericsson Telefoonmaatschappij bv
Haansbergseweg 1 Rijen
Postbus 8
Telefoon (01612) 31 31

Ericsson

SIEMENS

Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.
Meet- en regeltechniek.
Procesautomatisering.
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).
Informatieverwerking en datatransmissie.
Elektronische componenten.
Elektro-medische apparatuur.
Radio, TV en huishoud-apparatuur.
Antenne- en kabeltelevisie-systemen.
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

siemens

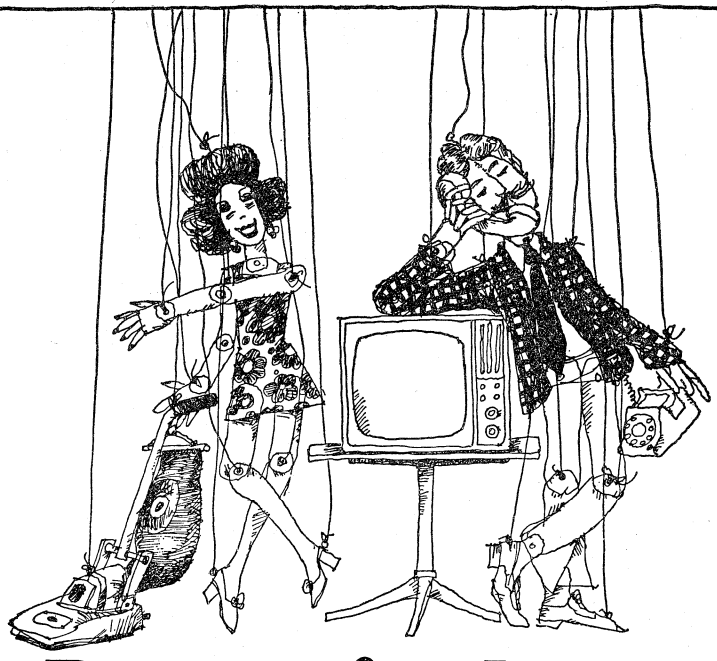
know how in elektrotechniek

PTT Studieblad

DOOR EN VOOR
'TECHNISCH PERSONEEL

Nr 9 30e jaargang

september 1975



Beweegingloos
- zonder kabels.

NKF maakt kabels.
Voor energie-overdracht èn voor telecommunicatie.
Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels voor CATV-systemen toe.

NKF KABEL BV

Ericsson Huistelefoon-automaat

ARD 561-5

Uitsluitend gebaseerd op
kruisschakelaars en relais.

60-270 interne aansluitingen
10-40 externe aansluitingen
1-3 bedieningstoestellen

Ericsson staat voor telefoon en voor 99 andere systemen

Ericsson Telefoonmaatschappij bv
Haansbergseweg 1 Rijen
Postbus 8
Telefoon (01612) 31 31

Ericsson

Pope

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

Uitgave: De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.

Redactie: Hoofdredacteur: B. Kieboom. Redacteuren: J. P. Leeman, D. v. d. Mark, P. J. Boomgaard. Secretaris: L. Neijenhuis.

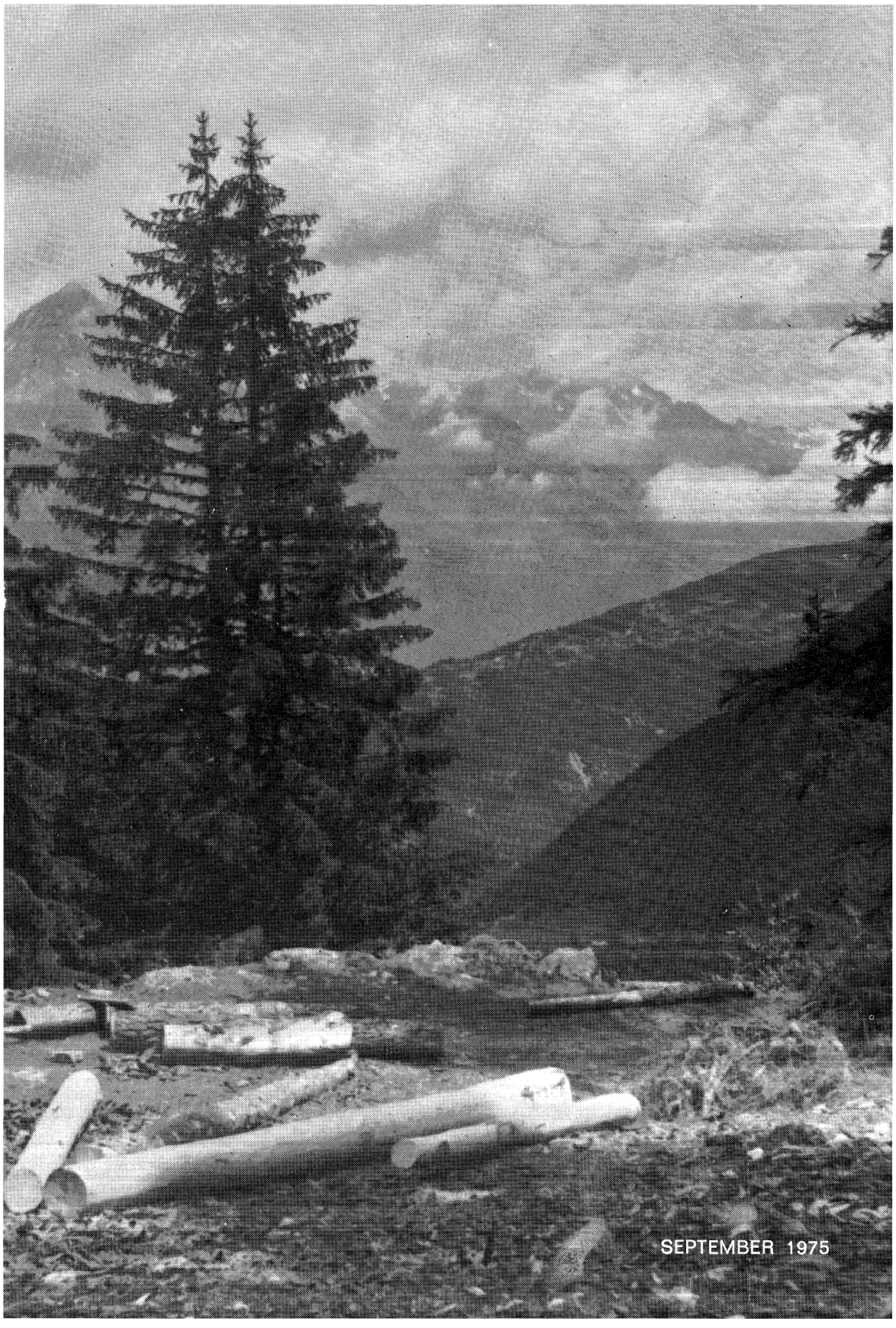
Redactie-adres: **Hoevenbos 140, Zoetermeer, telefoon 079-211288**

Administratie: Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.

Abonnement: F 12.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 24.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.

Correspondentie: Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van dit blad betreffende, uitsluitend Hoevenbos 140, Zoetermeer.

J. v. Dijk P. C. Rommelse	De programma-bestuurde verkeerscentrale AKE 13 .	258
ing. P. A. de Boer	Eigenschappen van germanium-, silicium- en veldeffect-transistoren	265
J. P. Leeman	Rekenen met complexe getallen	268
—	Storingvrije ontvangst met de autoradio	273
Redactie	Magische vierkanten	283
Redactie	Lezerspagina	284
—	Een spoorbrug kan op afstand worden geopend en gesloten	285
—	Handige snelheidswaarschuwer voor automobilisten .	287
ing. B. Kieboom	Technische berichten	288


SEPTEMBER 1975

De programma-bestuurde verkeerscentrale AKE 13

J. v. Dijk
P. C. Rommelse

1. *Inleiding*

1.1 Alvorens in het navolgende een uiteenzetting te geven over de programma-bestuurde verkeerscentrale van het type AKE 13, lijkt het zinvol eerst eens de betekenis van een verkeerscentrale in het algemeen te beschouwen.

In tegenstelling tot een abonneecentrale bestaan de in- en uitgangen van een verkeerscentrale niet uit abonnee-aansluitingen maar uitsluitend uit inkomende- en uitgaande lijnen. Dit zijn altijd lijnen van en naar andere telefooncentrales.

Het kunnen lijnen zijn naar abonneecentrales, maar ook naar andere verkeerscentrales.

Als zodanig maakt een verkeerscentrale deel uit van een telefoonnet en er bestaat tussen de centrales onderling in dat telefoonnet een intensieve samenwerking.

Om een goede, economisch en technisch verantwoorde samenwerking te garanderen zijn er strikte regels opgesteld, waarlangs deze samenwerking moet verlopen.

In deze regels, specificaties genaamd, staan de tijden en volgorde voor bijvoorbeeld de register- en lijnsignalen nauwkeurig, met toleranties omschreven.

Onder lijnsignalen verstaan we in dit verband bijvoorbeeld de oproep- en verbreeksignalen, of antwoord- en sluitsignaal. Onder registersignalen bijvoorbeeld, kiesimpulsen of andere vormen van overdracht van kiesinformatie.

De verkeerscentrale heeft in dat geheel tot taak, verbindingen op te bouwen tussen de inkomende- en uitgaande lijnen. Dit geschiedt onder andere aan de hand van informatie die via de inkomende lijn vanuit de voorliggende telefooncentrale verstrekt wordt.

Deze verbindingen worden opgebouwd, bewaakt en weer afgebroken. De kosten worden berekend en via de inkomende lijn op de abonneeteller vastgelegd. Bij internationaal verkeer worden eveneens de gespreksminuten van de uitgaande internationale lijn genoteerd voor afrekening met de buitenlandse administratie. Dit, terwille van de overzichtelijkheid sterk vereenvoudigde, pakket van taken vereist van verkeerscentrales een hoeveelheid intelligentie.

In verkeerscentrales van het conventionele type is deze intelligentie verspreid ondergebracht in de diverse onderdelen van de centrale. Zoals bijvoorbeeld in de inkomende- en uitgaande lijnoverdragers, de registers, de nummeronderzoekers, de instelstroomlopen voor de schakeltrappen en dergelijke.

Uit fig. 1 blijkt dat de verkeerscentrale in het Nederlandse telefoonnet bekend staat onder de naam van Knooppuntcentrale of Districtscentrale.

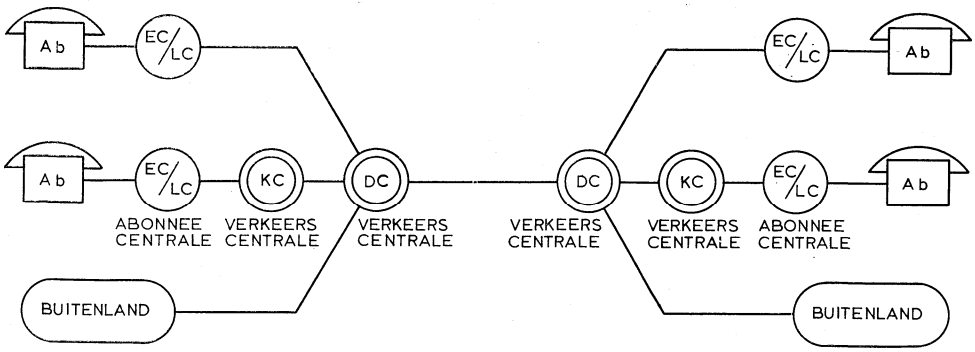


FIG. 1

De programma-bestuurde verkeerscentrale van het type AKE 13 bevindt zich in het telefoondistrict Rotterdam als districtscentrale 2. De districtscentrale 1, welke van het conventionele type is, zou ongeveer in 1970 zijn volgebouwd tot de eindcapaciteit. In verband met een lange ontwikkelingstijd van nieuwe systemen en de produktiecapaciteit van de industrie moest PTT zich al in 1960/61 gaan beraden over de systeemkeuze voor een nieuwe districtscentrale in Rotterdam.
Op een zeer klein gedeelte na, zijn alle telefooncentrales in het district Rotterdam van het fabrikaat Ericsson. Toen in de jaren 1960/61 de firma Ericsson als eerste op de wereldmarkt verscheen met een programma-bestuurde ver-

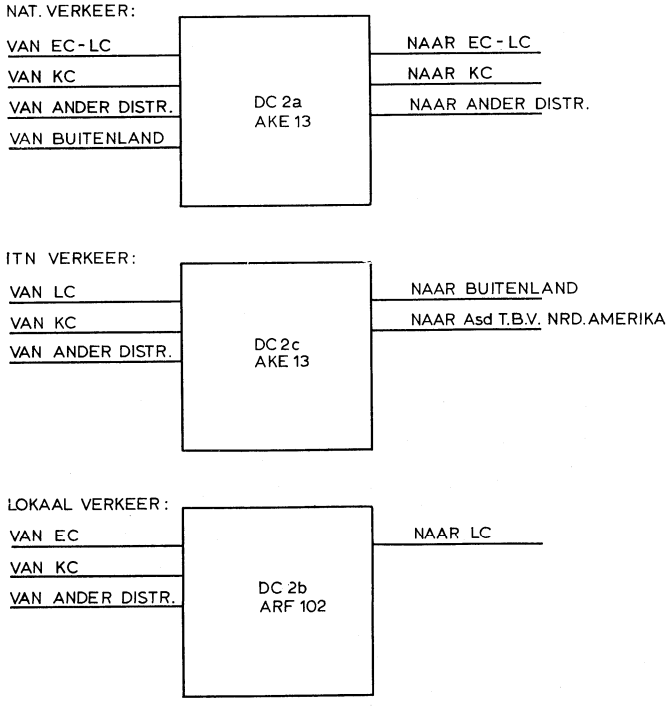


FIG. 2

keerscentrale was daar van de zijde der Nederlandse PTT grote belangstelling voor. Dit heeft uiteindelijk geleid tot de bestelling van een districtscentrale 2 van het type AKE 13.

1.2 De districtscentrale 2, bestemd om de groei van het telefoonverkeer verder te verwerken als de DC1 was volgebouwd, zal een eindcapaciteit hebben van ongeveer 15.000 inkomende- en 15.000 uitgaande lijnen. De DC1, welke in feite uit 2 gelijksoortige centrales DC1a en DC1b bestaat, heeft een eindcapaciteit van 2 x 6400 inkomende- en 2 x 6400 uitgaande lijnen. Bij een groei van 10% per jaar zou de DC2 in ongeveer 1978 tot de eindcapaciteit zijn volgebouwd.

Teneinde dit te voorkomen, wordt momenteel een begin gemaakt met de bouw van een tweede verkeerscentrale van het type AKE 13, uitsluitend voor uitgaand internationaal verkeer. Tevens wordt momenteel een verkeerscentrale van het conventionele type ARF 102 gebouwd voor het verkeer naar de wijkcentrales in het lokale net van Rotterdam.

Door deze opsplitsing in 3 verkeerscentrales wordt de groei van het telefoonverkeer verdeeld en de systeemkeuze voor de eventuele DC3 voor jaren uitgesteld.

De configuratie wordt dan als in fig. 2 getekend.

2. *Het principe van de AKE 13 centrale*

2.1 In de inleiding is gezegd dat de taak van een verkeerscentrale bestaat uit het opbouwen van verbindingen tussen inkomende- en uitgaande lijnen aan de hand van bepaalde informatie. In tegenstelling tot de conventionele centrales bevindt de voor het uitvoeren van die taak benodigde intelligentie zich bij programma-bestuurde centrales in een centraal besturingsorgaan.

Het geheel laat zich in 4 functionele blokken indelen, zie fig. 3.

A. Het schakelnetwerk omvat de inkomende- en uitgaande lijnoverdragers, verbonden met een netwerk van spreekwegen. De lijnoverdragers zijn in dit type centrale zeer eenvoudig. In principe bevatten ze nog slechts een signaalontvangrelais en een signaal-zendrelais en een aantal, met de transmissie kwaliteit verband houdende, componenten zoals scheidingscondensatoren, dempingsnetwerken of versterkers.

Het netwerk van spreekwegen wordt gevormd door codeschakelaars.

B. De aanpassingseenheid is bedoeld als buffer; **a** als aanpassing tussen het microsecondengebied van de centrale besturing en het milisecondengebied van het schakelnetwerk. Bijvoorbeeld het instellen van een codeschakelaar duurt 120 milliseconden, doch het verstrekken van de opdracht daartoe vanuit de centrale besturing vraagt slechts enkele microseconden.

En **b** als een aanpassing tussen het spanningsniveau van de logische signalen in de centrale besturing en het spanningsniveau van de telefoniesignalen in het schakelnetwerk. Bijvoorbeeld de logische spanningen zijn 0 en +8 Volt, terwijl de telefoniesignalen tussen de 0 en —48 Volt liggen.

C. De besturingseenheid bestaat uit computers die hier in verband met de speciale taak die ze verrichten, processors worden genoemd. Verder bevat de besturingseenheid geheugens.

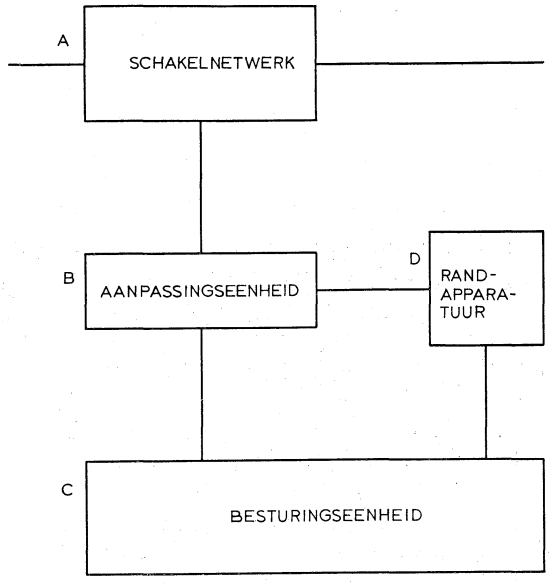


FIG. 3

D. Met randapparatuur worden de verreschrijvers, papierbandlezers en -ponsers en het magneetbandstation bedoeld.

2.2 Zoals gezegd, is het netwerk van spreekwegen opgebouwd uit codeschakelaars. Uitgaande van de taak die een verkeerscentrale heeft te verrichten — grote aantallen verbindingen opbouwen met een geringe kans op interne stagnatie — blijkt de codeschakelaar een zeer goed schakelmiddel te zijn. Reeds in 1964 werd de codeschakelaar in Ericsson publikaties beschreven.

Het lijkt in het kader van deze beschrijving niet zinvol om nader in te gaan op de mechanische of electrische werking van de codeschakelaar. We zullen ons dus beperken tot de functie in het schakelnetwerk.

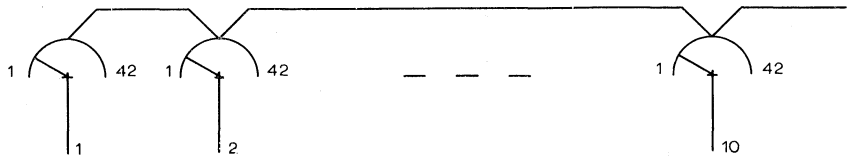


FIG. 4

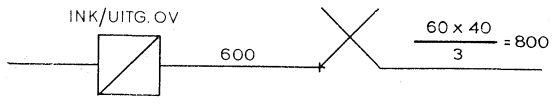


FIG. 5

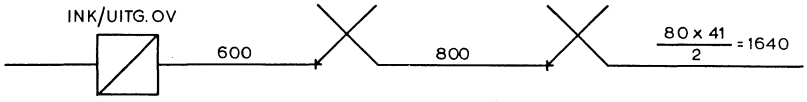


FIG. 6

De codeschakelaar is in principe te beschouwen als een rij van 10 kiezers met elk 1 ingang en 42 uitgangen. In die rij zijn de 42 uitgangen gemultipeld, zodat we een kiezer verkrijgen met 10 ingangen en 42 uitgangen. Zie fig. 4.

Door de modulaire opbouw van het schakelnetwerk, — steeds in groepen van 600 inkomende- of uitgaande lijnen — bestaan de A stappen van de schakeltrap steeds uit 60 codeschakelaars. De uitgangen van 3 codeschakelaars zijn gemultipeld, terwijl van de 42 uitgangen er slechts 40 beschikbaar zijn voor de schakeltrap. Dit geeft de configuratie van fig. 5.

De 800 uitgangen van de A stap zijn verbonden met de B stap, welke dan uit 80 codeschakelaars bestaat. Hier zijn de uitgangen van 2 codeschakelaars gemultipeld en zijn er 41 uitgangen beschikbaar voor de schakeltrap. Zie fig. 6.

Uitgebouwd tot de eindcapaciteit zal het schakelnetwerk het beeld van fig. 7 vertonen.

Iedere inkomende groep is met iedere uitgaande groep dan verbonden met 60 links. Dit vraagt 25 $\times$ 60 = 1500 uitgangen in de B stap. De resterende uitgangen worden gebruikt voor het schakelen naar MFC ontvangers en MFC zenders en toonzenders. De huidige situatie wordt getoond in fig. 8.

De inkomende- en uitgaande lijnen bestaan voor ongeveer 40% uit 2draadslijnen en voor ongeveer 60% uit 4draadslijnen. De schakeltrap is geheel 4draads

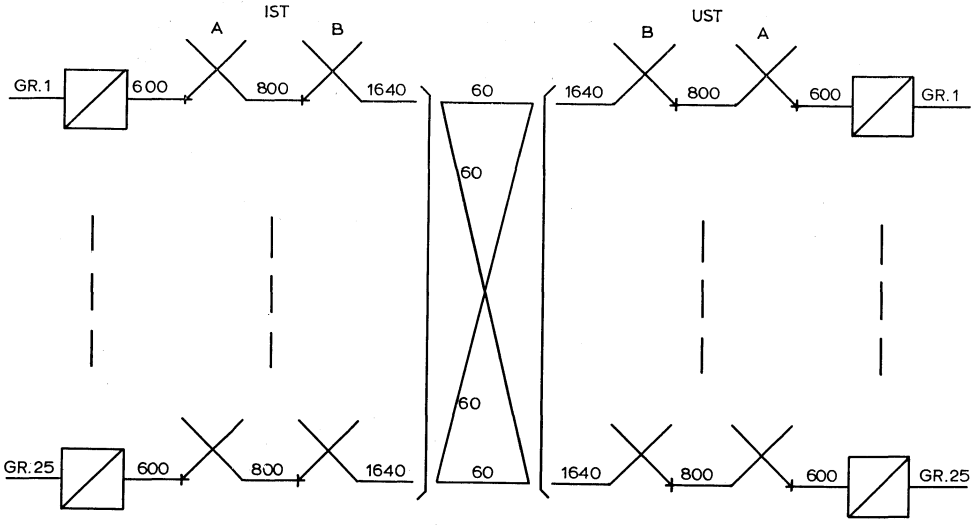


FIG. 7

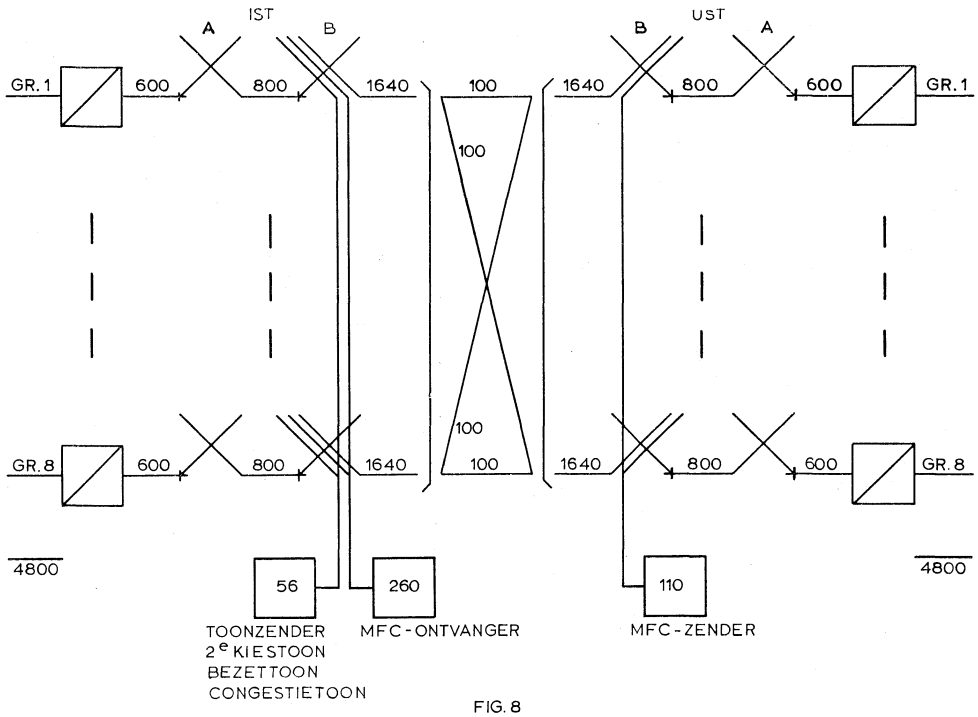


FIG. 8

en dus zijn de inkomende- en uitgaande 2draads overdragers voorzien van een vorkschakeling met versterker. Hiermede wordt bereikt dat, uit transmissie oogpunt gezien, het niveau in het gehele spreekwegennetwerk hetzelfde is. Zie fig. 9.

2.3. Zoals gezegd in de inleiding, vindt de samenwerking tussen telefooncentrales plaats met behulp van lijn- en registersignalen. De lijnoverdragers in de AKE 13 centrale hebben uitsluitend nog maar tot taak deze signalen te ontvangen of te zenden. Het verwerken van deze signalen tot bruikbare informatie voor de verbindingsopbouw geschiedt door de processor.

De processor moet dus voortdurend aandacht besteden aan alle lijnoverdragers opdat er geen enkel signaal verloren zal gaan. Dit geldt zowel voor verbindingen die nog in de opbouwfase verkeren als ook voor sprekende verbindingen.

Dit proces, ook wel realtime process genoemd, stelt hoge eisen aan de snelheid van het gehele systeem.

In het AKE 13 systeem is een opdeling te maken in 2 subsystemen, fig. 10

a APZ 130, dit bevat alle hardware en software van de besturingseenheid, de aanpassingseenheid en de randapparatuur.

b APT 131, dit bevat alle hardware en software van het schakelnetwerk.

Onder hardware wordt in dit verband verstaan alle stroomlopen, geheugens bekabeling en dergelijke tastbare zaken.

Onder software wordt verstaan het programma en de data, opgeslagen in de geheugens of op papier- of magneetband.

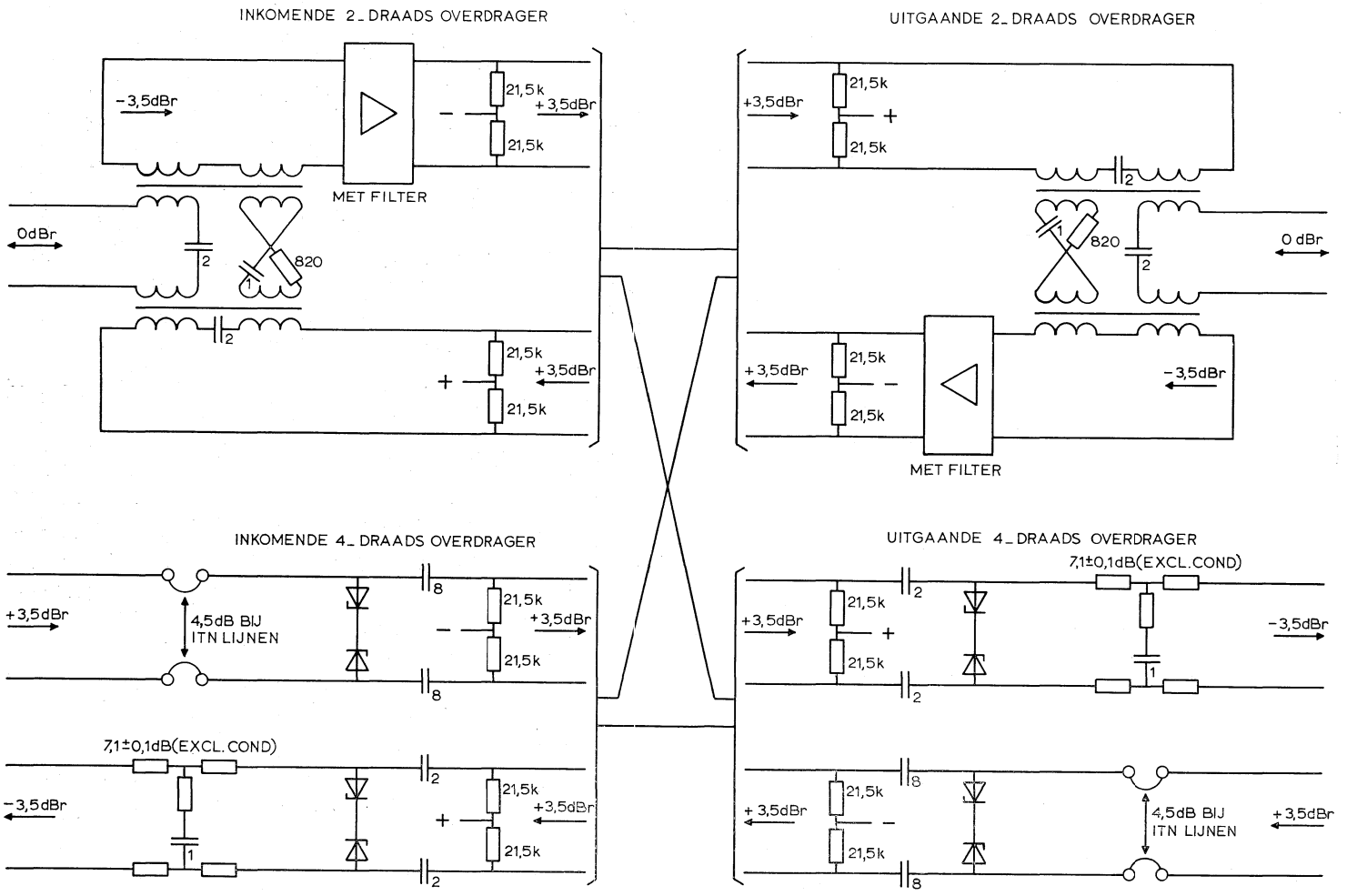

INKOMENDE 2_DRAADS OVERDRAGER
UITGAANDE 2_DRAADS OVERDRAGER
-3,5dBr
21,5k
+3,5dBr
21,5k
MET FILTER
0dBr
820
+3,5dBr
21,5k
21,5k
0 dBr
-3,5dBr
MET FILTER
INKOMENDE 4_DRAADS OVERDRAGER
UITGAANDE 4_DRAADS OVERDRAGER
+3,5dBr
4,5dB BIJ
ITN LIJNEN
7,1±0,1dB(EXCL.COND)
-3,5dBr
4,5dB BIJ
ITN LIJNEN

FIG. 9

Alle telefonie organen zoals lijnoverdragers, MFC ontvangers en zenders, toonzenders, codeschakelaars ed. komen in hardware-vorm voor in het spreekwegennetwerk en in software-vorm in de geheugens. Daar ligt alle informatie omtrent deze apparatuur, zoals soort, plaats in het spreekwegennetwerk, route, toestand op het moment enz., vastgelegd in data.

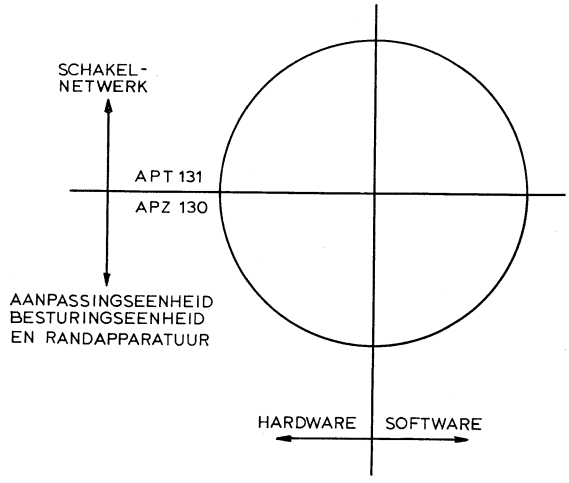


FIG. 10

Eigenschappen van germanium-, silicium- en veldeffect-transistoren

(vervolg van blz. 200)

ing. P. A. de Boer

Het geringe stroomverbruik van transistorschakelingen wordt uiteraard als een groot voordeel ervaren. Het is mogelijk gebleken uitstekend functionerende radio-ontvangers te vervaardigen, die, met droge batterijen gevoed, onafhankelijk zijn van lichtnetaansluiting.

Om de toegepaste batterijen een zo lang mogelijke levensduur te verzekeren worden schakelingen toegepast die sterk stroombegrenzend zijn. Dit geldt in hoofdzaak voor de energietrap bij geluidsversterking. Wanneer namelijk inplaats van één transistor twee transistoren in zogenaamde „balansschakeling" worden geschakeld. kunnen deze zodanig worden ingesteld dat zij een kleine collectorruststroom van enkele mA opnemen. Wordt nu een te versterken signaal toegevoerd dan neemt de opgenomen stroom uit de batterijen evenredig toe. Omdat er in spraak en muziek gemiddeld meer rusttijden voorkomen dan tijden met sterke amplituden, zal van de stroombron slechts nu en dan veel energie gevraagd worden. Men spreekt hierbij van „klasse B instelling". Klasse A noemt men de instelling in het midden van de karakteristiek; hierbij is de collectorstroom niet afhankelijk van het ingangssignaal; zie figuren 20a en 20b. Zie ter verdere informatie blz. 197 jaarg. 1975.

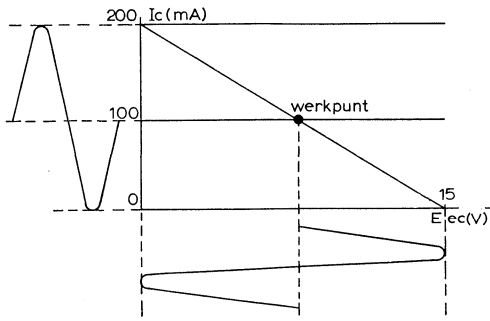


FIG. 20a KLASSE A_INSTELLING
ZONDER INGANGSSIGNAAL 100 mA
COLLECTORSTROOM

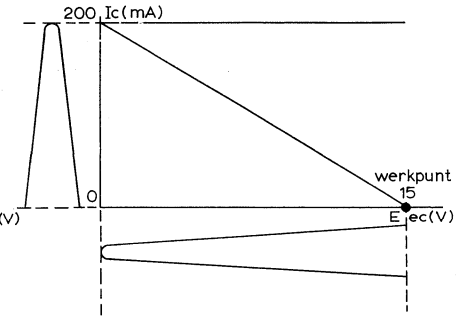


FIG.20b KLASSE B_INSTELLING
ZONDER INGANGSSIGNAAL 0 mA
COLLECTORSTROOM

Het principe van balansversterking is niet speciaal voor transistoren ontwikkeld; ook elektronenbuizen (bij voorkeur versterkerpentoden) werden hiervoor gebruikt. Het ging hierbij dan niet zozeer om besparing van het toegevoerde vermogen, want deze werd uit het lichtnet betrokken. Veelal was toen de opzet om de vaak hinderlijke warmteontwikkeling te temperen.

Het principeschema van de balansversterker is te zien in figuur 21.

De weerstanden R1 en R2 dienen om het werkpunt van de schakeling (zie fig. 20b) niet exact op nul maar op enkele mA in te stellen; dit is noodzakelijk om de niet-lineaire vervorming binnen de perken te houden.

Zoals reeds eerder opgemerkt zal van de toegevoerde wisselspanning de ene transistor de positieve toppen versterken en de andere de negatieve.

Transformator T1 uit figuur 21 heeft een wikkelverhouding van 1 : 1 : 1; dit wil zeggen dat, als de generator (geheel links getekend) een stroom levert van bijvoorbeeld 1 mA topwaarde, dezelfde waarde in de basiscircuits der beide transistoren vloeit.

Veronderstellen we nu dat op een bepaald moment van de toegevoerde sinusvormige wisselspanning op de punten a en b de spanning gericht is volgens de pijl P1, dan heeft dit in de beide secundairewikkelingen van T1 de spanningen P2 en P3 tengevolge; tussen de punten c - d resp. e - f.

P2 levert een doorlaatspanning voor de bovenste transistor OC 23 en daarmede een basisstroom van (laten wij veronderstellen) 1 mA. De pijlrichting P3 levert een blokkeerspanning voor het basiscircuit van de onderste transistor.

Wanneer de toegevoerde wisselspanning P1 van richting verandert (dit geschiedt immers per halve periode) dan keren alle pijlen van richting om en laat dus de onderste transistor stroom door en de bovenste wordt geblokkeerd (geen stroom dus) Be.urtelings zal zowel de bovenste als de onderste transistor ui tfiguur 21 een grote stroomtoename verwerken.

Omdat de transistoren een stroomversterkingsfactor van 200 bezitten, zullen dus (bij de veronderstelde basisstroomveranderingen van 1 mA) in de collectorcircuits stroomveranderingen van 200 mA optreden; we kunnen aannemen dat dit alles sinusvormig verloopt.

Door de overdracht van de beurtelings optredende stroomveranderingen in de primaire van T2 naar de secundaire wikkelingen van T2 worden beide helften weer keurig aan elkaar geschoven en verschijnt in de luidsprekerketen een versterkte stroom ten opzichte van de ingangsstroom.

Hoe groot is het geleverde uitgangsvermogen?

Dit is niet moeilijk te berekenen uit de gegevens van figuur 20b.
De topwaarde van de collectorwisselspanning is 15 volt en die van de collectorstroom is 200 mA. Het vermogen is dan $\frac{15}{V2} \times \frac{0{,}2}{V2} = 1{,}5$ watt.

Eerder hebben we gezien dat één transistor van het hier gebruikte type (in klasse A-instelling dus) ongeveer 0,735 watt kan leveren; twee transistoren in balansschakeling geven dus tweemaal zoveel energie af.

Er bestaat echter wel een groot verschil op het punt van *rendement.* Dit is bij enkelvoudige klasse A-instelling 50% en bij de balansschakeling klasse B ongeveer 74%. Ook dit laatste is betrekkelijk eenvoudig te bewijzen. De energie uit de batterijen betrokken is te berekenen uit de waarde van de spanning (15 volt) maal de effectieve waarde van de geleverde wisselstroom. Dit is dus $15 \times \frac{0{,}2}{V2} = 2{,}1$ watt.

Het begrip rendement is de verhouding tussen het geleverde en het opgenomen vermogen (maal 100%), dus $\frac{1{,}5}{2{,}1} \times 100 = 74\%$.

Toch schuilt het grote voordeel van de balansschakeling ten opzichte van één transistor nog ergens anders in.

Dat twee transistoren ook tweemaal zoveel energie afgeven als één is iets dat toch ook wel verwacht mag worden. Dat het rendement niet onaanzienlijk groter is (74 tegen 50%) spreekt wel meer aan.

Maar heel erg belangrijk is dat in ons voorbeeld aan de voeding (droge batterijen) *vrijwel geen stroom wordt onttroken wanneer er geen ingangssignaal aanwezig is.*

Dit is een zeer grote besparing, die terdege opweegt tegen de kosten van de meer ingewikkelde schakeling, vergeleken met één transistor in klasse A.

Hierbij kan nog worden opgemerkt dat er ook balansschakelingen bestaan zonder transformatoren; hierbij wordt de fase-omkering verkregen met één of meerdere extra transistoren. Deze schakeling zullen wij hier echter niet behandelen: belangrijker is om de basisprincipes te leren begrijpen.

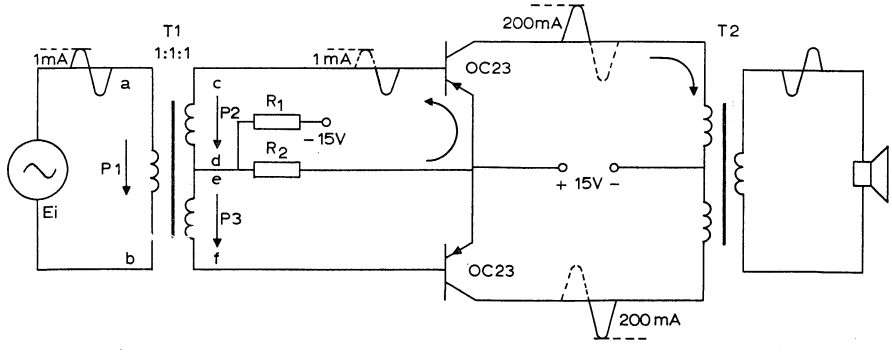


FIG. 21 TRANSISTORBALANSVERSTERKER

(wordt vervolgd).

REKENEN
met complexe getallen

J. P. Leeman

(Vervolg van blz. 248)

In het voorgaande is duidelijk geworden, dat een complex getal in de vorm a + jb geschreven wordt en met deze getallen op dezelfde wijze te rekenen is als met „gewone" getallen.
Verder is duidelijk geworden dat j niets anders is dan $\sqrt{-1}$.
Dit houdt dus in, dat $J4 = 4.\sqrt{-1}$ en $-J^2 4 = 4$.
Nu de praktische toepassing:
Stel u bevindt zich in punt 0 (zie figuur 1) met uw gezicht in de richting van A.

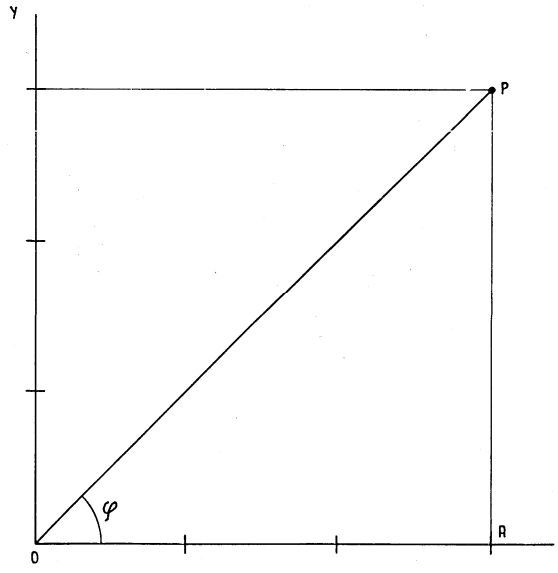


FIG. 1

Om naar het denkbeeldige punt P te gaan heeft u tenminste twee gegevens nodig, te weten de afstand waarop P zich van de lijn OA en de lijn OY bevindt of de lengte OP en de hoek tussen OA en OP.

Dit laatste kan verkort worden weergegeven door bijv. $5.\angle 45°$, dat wil zeggen OP = 5 eenheden onder een hoek van 45° met OA.

Ook kan punt P worden aangegeven met 3OA, 3OY hetgeen betekent 3 eenheden in de richting OA en 3 eenheden in de richting OY.

Omdat we bij complexe getallen een duidelijk onderscheid hebben tussen het reële en het imaginaire gedeelte is punt P ook aan te geven met 3 + j3.

Hiermede bedoelen we 3 eenheden op de reële as (de as OA) en 3 eenheden op de imaginaire as (de as OY).

Nu is het mogelijk om in een vlak elk punt met behulp van een complex getal aan te geven.

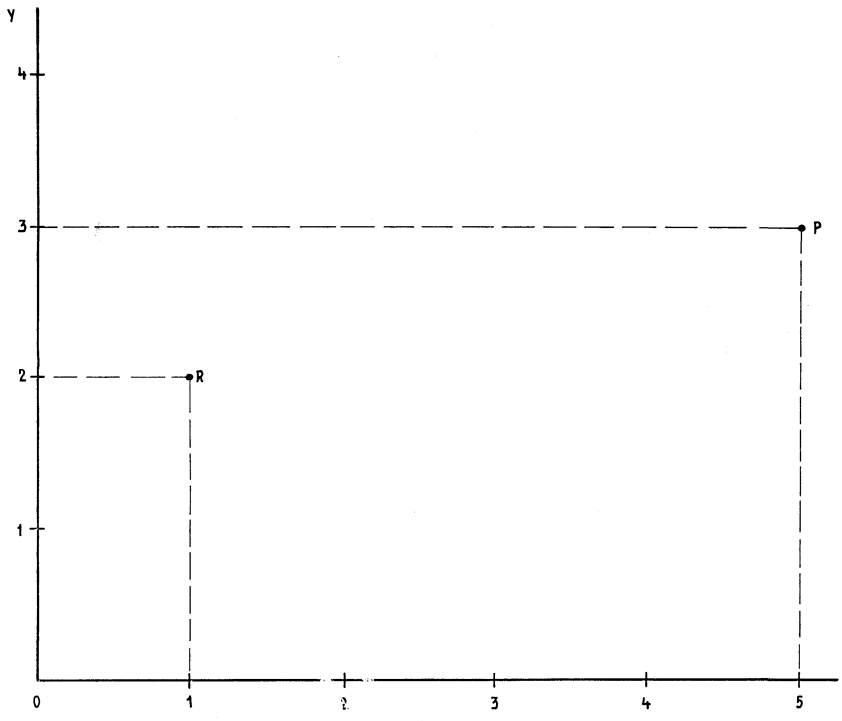


FIG.2

Zo ligt in figuur 2 punt P op 5 + Y3 en punt R op 1 + Y2.

Gaan we nu nog een stapje verder, dan zal het niet moeilijk zijn te begrijpen ,dat:

punt	A	de	voorstelling	is	van 5
punt	B	,,	,,	,,	,, 5 + 3Y
punt	C	,,	,,	,,	,, 0 + 5Y
punt	E	,,	,,	,,	,, −4
punt	F	,,	,,	,,	,, −4 −3Y
punt	G	,,	,,	,,	,, −6Y
punt	H	,,	,,	,,	,, +4 −2Y

zie figuur 3

De lijnen vanuit punt O naar deze punten getrokken worden vectoren genoemd.

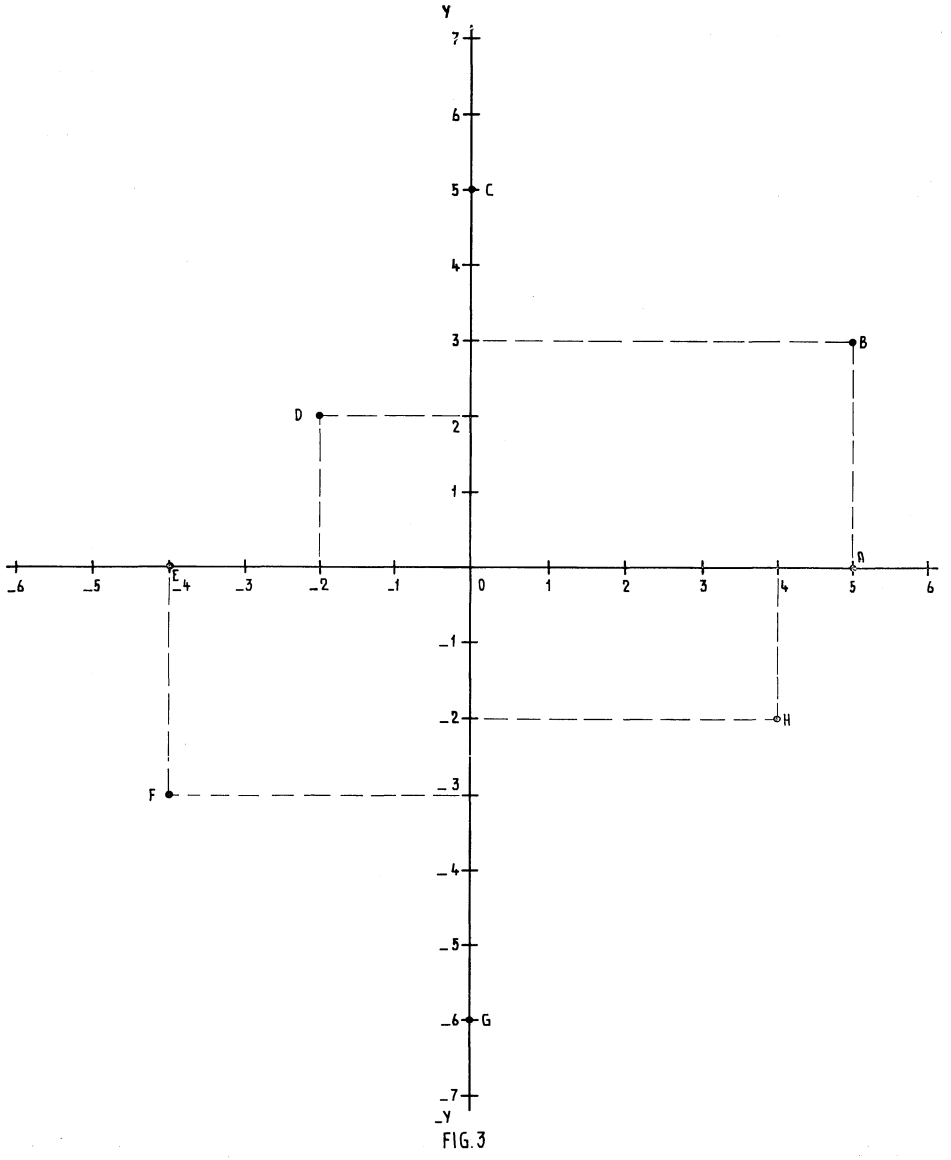


FIG. 3

Zoals u weet vereist het meetkundig optellen van vectoren een nauwkeurig tekenwerk.

Moeten de vectoren OA en OB van figuur 4 meetkundig worden opgeteld, dan hanteren we de geschetste methode waarmee de vector OC gevonden wordt.

Met behulp van de complexe rekenwijze is OC direct te bepalen.

OA = 2 + 4j

OB = 6 + 2j

\+

OC = 8 + 6j

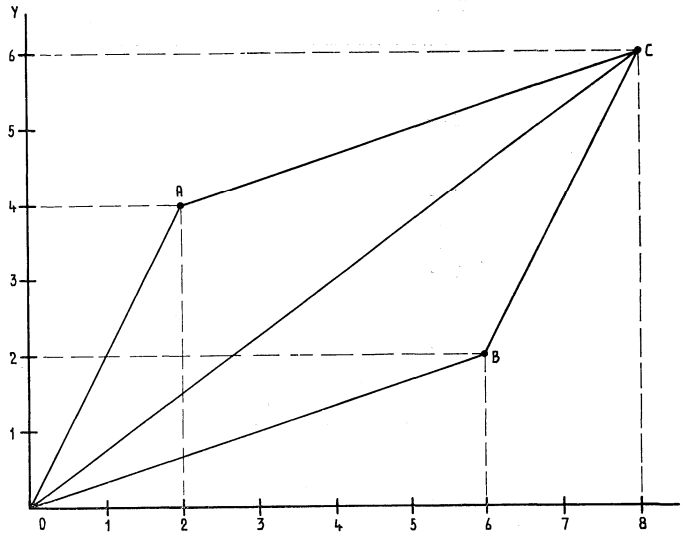


FIG. 4

Zo is de resultante in figuur 3 de meetkundige optelling van alle vectoren OA tot en met OH $= -2 + 5j$.

We hebben dus de vectoren meetkundig opgeteld door de complexe getallen bij elkaar op te tellen.

Ook het aftrekken is eenvoudig.

Moeten de vectoren OA en OB van elkaar worden afgetrokken, dan is:

$$\begin{array}{rl} OA = & 3 + 2j \\ OB = & -4 - 5j \\ \hline OC = & 7 + 7j \end{array}$$

Tot zover het optellen en aftrekken, nu eerst nog een paar andere begrippen.

In figuur 1 zagen we, dat het punt P gelegen was op $3 + 3j$. Willen we dit punt uitdrukken in een hoek en de afstand „OP", dan is dit te berekenen door:

$$OP = \sqrt{OA^2 + OY^2} = \sqrt{3^2 + 3^2} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$$

$$\text{De tg van de hoek Q is } \frac{\text{overstaande zijde}}{\text{aanliggende zijde}} = \frac{AY}{OA}$$

$$tg\ Q = \frac{3}{3} = 1 \text{ of } Q\ 45°$$

OP noemen we de *modulus*.

Q noemen we het *argument*.

Zodat P = $3\sqrt{2}$, 45° of

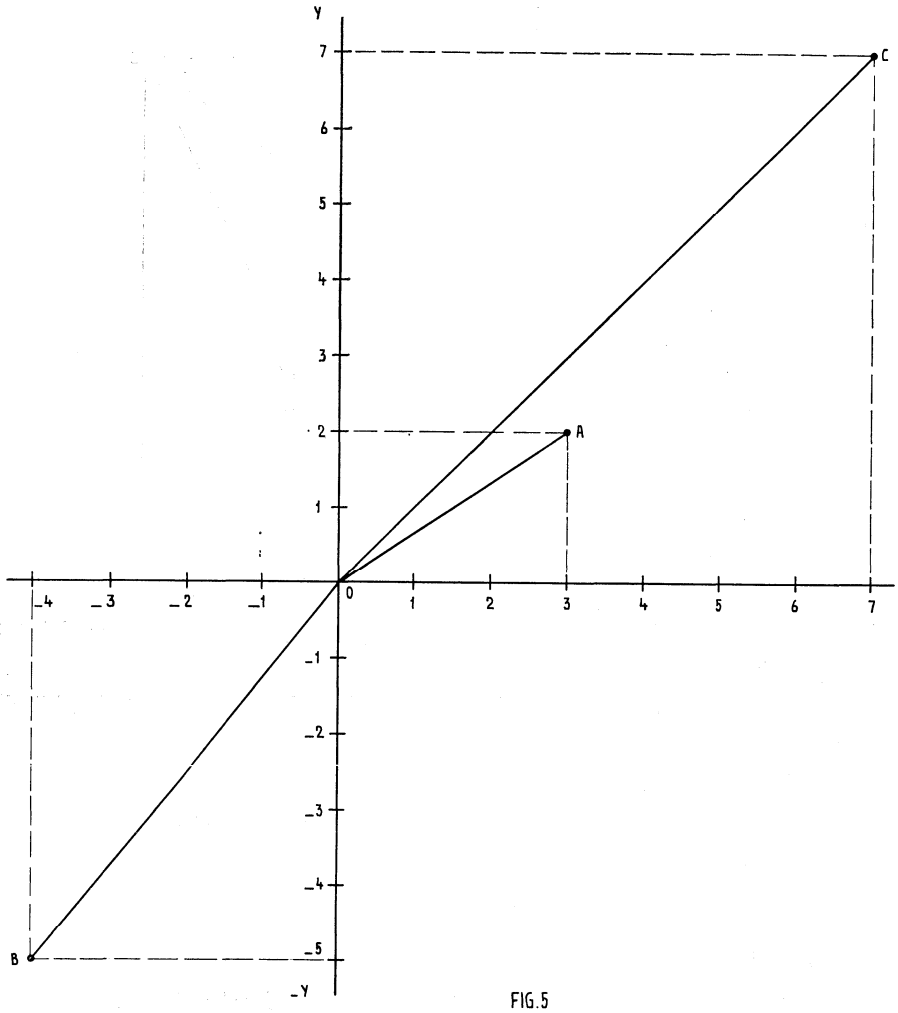


FIG.5

$3 + 3j = 3\sqrt{2}(45°)$, dit is gewoon een andere schrijfwijze net zoals $\frac{1}{8} = 0{,}125$.

Zo spreekt men van de modulus van $3 + 3j = 3\sqrt{2}$ en het argument van $3 + 3j = 45°$.

In het algemeen geldt: $a + by = \sqrt{a^2 + b^2}\ (\text{bg tg}\ \frac{b}{a})$.

bg tg $\frac{b}{a}$ verdient enige verduidelijking; hier staat boog, tangens $\frac{b}{a}$ ook wel geschreven

als arc tg $\frac{b}{a}$. Hiermede wordt niet anders bedoeld, dan een hoek in graden met een tg $\frac{b}{a}$ dus als a en b = 1 dan is tg $\frac{b}{a}$ = tg 1; hierbij behoort een hoek van 45°, dus bg tg 1 = 45°.

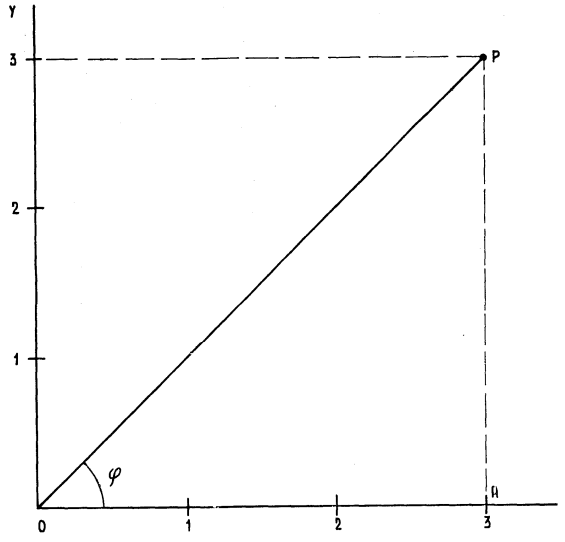


FIG. 6

Storingvrije ontvangst met de autoradio

Het komt voor dat men een autoradio aanschaft, deze zelf inbouwt en zich daarna met het resultaat enigszins teleurgesteld voelt.

Hoewel bewust werd gekozen voor een goede onvanger en een goede antenne en voorts alles naar behoren werd ingebouwd, blijkt toch het luisteren tijdens het rijden geen pretje.

Het geknetter is niet van de lucht en degene met een geoefend oor zou de radio als toerenteller kunnen benutten door het schatten van de ratel die uit de luidspreker weerklinkt.

Men vraagt zich dan wel af of het niet verstandiger zou zijn geweest om de ontvanger in een garage te laten monteren. Is de deskundigheid daar wel aanwezig? Inderdaad in een enkel gespecialiseerd bedrijf wel!

In het navolgende zullen we eens nagaan wat er na het inbouwen van een autoradio verder nog zou moeten gebeuren. Radiotechnische kennis wordt daarbij niet verondersteld. Indien men de hier gegeven aanwijzingen echter opvolgt zal men met meer genoegen naar de autoradio kunnen luisteren.

Lawaai

In de eerste plaats is het luistergenot afhankelijk van het verplaatsen van de automobiel zelf.

Windgeruis en bandenlawaai spelen hierbij een grote rol. De mate waarin dat hinderlijk is wordt onder andere bepaald door de kwaliteit van het wegdek en door de weersomstandigheden. Ook het door de motor zelf geproduceerde lawaai kan hinderlijke vormen aannemen.

Aan deze eigenschappen is door de eigenaar van de automobiel weinig te doen. In bijzondere gevallen kan men het motorcompartiment en de deuren bekleden met geluiddempend materiaal. Men kan ook de aanschaf van een zeer dure automobiel overwegen, de prijs is namelijk omgekeerd evenredig met de geluidshinder in het interieur.

Een oplossing van het lawaai probleem zou nog kunnen zijn: minder snel rijden!

Door langzamer te rijden neemt het lawaai namelijk sterk af. Men spaart op die wijze bovendien de automobiel terwijl het benzineverbruik sterk afneemt; een belangrijker bijkomend voordeel is gelegen in het feit dat men meer ontspannen rijdt en zodoende de verkeersveiligheid bevordert. We vrezen echter dat u niet op deze aanwijzingen zit te wachten zodat we moeten concluderen dat we genoegen dienen te nemen met windgeruis, bandenlawaai en motorlawaai. Dit betekent dat de toe te passen ontvanger over een redelijk uitgangsvermogen dient te beschikken. Een onvervormd uitgangsvermogen van 4 W zal in het algemeen voldoende zijn. Een iets groter vermogen geeft wat meer ruimte aan de dynamiek.

Hoogfrequente storingsbronnen

De kwaliteit van de ontvangst wordt, zoals u reeds begrepen heeft, niet alleen bepaald door de kwaliteit van de ontvanger noch door die van de automobiel, maar wel door een goede en juist geplaatste antenne en voorts door de voorzieningen welke zijn getroffen om de ontvangst van hoogfrequent storingen te voorkomen.

We hebben daarbij in de eerste plaats te maken met buurmans rijdende stoorzender die, hoewel onwettig — en onwetend — de ontstorings-voorzieningen uit zijn auto heeft verwijderd (of wel deze niet heeft aangebracht wanneer het een wat ouder model betreft). Hij heeft zelf geen radio aan boord maar stoort al rijdende niet alleen zijn medeweggebruikers; zijn stoorzender kan ook de FM ontvangst in door hem gepasseerde woningen beïnvloeden.

Hoewel het aantal niet ontstoorde automobielen afneemt moeten we toch constateren dat velen blijkbaar nog niet doordrongen zijn van de noodzaak en de wettelijke verplichting daartoe.

Soms meent men dat de ontstorings-voorzieningen leiden tot startmoeilijkheden en hoger benzineverbruik .Wanneer dat inderdaad geconstateerd wordt dan zal het met de motor niet al te best gesteld zijn.

Die argumenten worden dan ook van de hand gewezen.

De mate waarin de auto als stoorzender fungeert kan men vaststellen door het meten van de veldsterkte.

Wanneer men op 10 m afstand van het voertuig meer dan 100 uV/m meet dan is er sprake van onvoldoende ontstoring. Deze waarde geldt bij een frequentie van

200 MHz; bij een frequentie van 75 MHz dient de veldsterkte al gedaald te zijn tot waarden onder de 50 uV/m. De genoemde waarden moeten in dit stuk worden gezien als een benadering van de werkelijk gestelde eisen.

De ontstoorde automobiel

De maatregelen die noodzakelijk zijn om de automobiel (we bepalen ons tot het personenvervoermiddel) als stoorzender uit te schakelen zijn snel en zonder veel kosten uitvoerbaar.

Men heeft vastgesteld dat de straling sterk vermindert wanneer in elke bougiekabel een weerstand van enige kohms wordt opgenomen. De hoge spanning wordt daardoor enigszins gedempt en de uitslingeringsverschijnselen aan de bobine nemen daardoor minder grote vormen aan.

In vele gevallen past men dan ook speciale bougiekapjes toe waarin reeds een weerstand is opgenomen. Er kan dan normale bougiekabel worden gebruikt; de kabel kan eenvoudig in de stekker worden gedraaid. Door de aanwezigheid van een spiraalvormig aansluitpunt wordt, behalve een betrouwbaar contact, ook enige trekweerstand verkregen.

Behalve bij de bougies dient ook een weerstand te worden aangebracht in de kabel tussen bobine en verdeler, dit geschiedt meestal in het kapje waarmee aansluiting met de verdeler wordt verkregen. Soms is de rotor zelf voorzien van een dempingsweerstand.

Zijn bovengenoemde voorzieningen aangebracht dan kan men er gerust op zijn anderen geen storing te veroorzaken... mits de afscherming van motorkap en spatschermen goed functioneren. Ook daaraan zullen we verderop in dit artikel enige aandacht besteden.

Wellicht blijkt nu ook dat de eigen boordradio opeens ongestoord functioneert, hetgeen zeker bij radio's met alleen middengolfontvangst niet onmogelijk is. Men kan zich dan gelukkig prijzen en het verdere werk overlaten aan degene die uitsluitend de betere FM ontvangst voorstaat.

De dempings-voorzieningen zijn veelal van fabriekswege aangebracht. Indien u echter tijdens uw speurtocht onder de motorkap geen speciale bougiekapjes ziet dan hoeft u zich nog niet ongerust te maken. Veel Franse automobielen met name zijn uitgerust met bougiekabels die zelf een inductieve weerstand bezitten.

De kabelziel bestaat uit een soort gegrafiteerd rubber waaromheen een dunne metaaldraad is gewonden. Hieromheen is een dikke, stevige, oliebestendige isolatielaag aangebracht. Behalve dat er weerstand ontstaat door de grote lengte en de speciale legering van de gewonden draad heeft men ook door de vele windingen enige zelfinductie geïntroduceerd. Dit maakt de kabel zeer effectief als bestrijder van de stralingsstoring.

De kabel is herkenbaar aan een rose-rode kleur alsmede aan de afwerking met zwarte rubber tules, die zich om de bougiehals en de verdeelkap-aansluitingen heenklemmen. Dit vereist enige aandacht bij de hantering van die kabels. Bij het verwijderen dient men de rubber tule met een of ander voorwerp aan de rand enigszins op te duwen terwijl tegelijkertijd aan de hals van de tule wordt getrokken.

Door alleen maar aan de kabel te trekken wordt de tule uitgerekt waardoor deze zich nog steviger om de bougie hals zal klemmen. Het gevolg is dat de plaats waar de bougieklem aan de kabel is bevestigd, te zwaar wordt belast waardoor de draad breekt. Het vervelende daarbij is dat de breuk uitwendig niet zichtbaar is.

Helaas een veel voorkomend euvel dat door een onjuiste handeling wordt veroorzaakt. Het ware te wensen dat garagepersoneel daarvan eens goed op de hoogte werd gebracht. Is uw automobiel met dergelijke weerstandskabel uitgerust neem dan, van tijd tot tijd, op bovengenoemde wijze, de bougiekabels los en meet ze met een ohm-meter door. U zult dan waarden van enkele kohms vinden waarbij u in onderlinge vergelijking, zult kunnen vaststellen of er een kabel als verdacht moet worden beschouwd.

U zult in dat geval tot vernieuwing moeten overgaan, dit soort kabel is normaliter niet verantwoord te repareren.

Ontstoring van de eigen automobiel

Aangenomen dat geen aandacht meer behoeft te worden besteed aan de auto als storingsbron voor anderen, zullen we ons nu richten op de auto als storingsbron voor de eigen boordradio.

Behalve de afscherming van motorkap en spatschermen zullen we ook aandacht moeten besteden aan de plaatsen waar vonkvorming en uitslingeringsverschijnselen optreden. Dit zijn onder andere de bobine, de dynamo en de spanningsregelaar, zie fig. 1. Ten aanzien van de bobine ligt dat vrij duidelijk omdat deze rechtstreeks met de onderbreker is verbonden en tevens als spoel met vele windingen uitslingeringsverschijnselen vertoont. De dynamo is ook al verdacht, dit is immers een collectormotor, die, afhankelijk van de staat waarin hij verkeert, verantwoordelijk is voor vonkvorming. De moderne wisselstroomdynamo's geven weinig moeilijkheden. Bovendien worden die in de meeste gevallen al ontstoord en wel geleverd.

Iets ingewikkelder is het bij de spanningsregelaar. De werking van dat instrument zal niet iedereen duidelijk zijn. Om dat onderwerp is al wat heengedraaid, vandaar dat we in een afzonderlijk hoofdstukje genaamd „De spanningsregelaar" een korte uiteenzetting van de werking zullen geven.

Het is verstandiger eerst een speurtocht op te zetten naar mogelijk slechte massaverbindingen. Belangrijk is het na te gaan of het motorblok zonder overgangsweerstand met het chassis verbonden is. De motor is namelijk vaak in rubber opgehangen. Daarna wordt hetzelfde gedaan met de motorkap en de spatschermen.

Een Ohm-meter bewijs hierbij goede diensten. Indien nodig dient de massaverbinding te worden verbeterd met behulp van gevlochten bandkabel, in de accessoirehandel bekend onder de naam: „massa-kabel".

Na het aanbrengen van deze verbeteringen is het nuttig om het effect ervan eens te beproeven. Heeft het niet geleid tot het gewenste resultaat dan wordt de volgende stap ondernomen.

Onderzocht wordt of de plaats waar de bobine is bevestigd goed met massa is verbonden, is dit niet het geval dan kan dit weer worden verbeterd met behulp van gevlochten bandkabel. Daarna dient een condensator van 2,2 mF met een proefspanning van tenminste 100 V (we noemen alleen waarden uit de normale E 12 reeks) te worden aangebracht tussen de voedingsspanningsklem van de bobine en de klem waarmee deze op het chassis, het spatscherm of paravant is aangebracht.

Ten overvloede zij gemeld dat dit dus dient te geschieden op de bobine zelf en niet op enige afstand daarvan. Er zijn speciale condensatoren in de handel waarvan het metalen huis met een der electroden is verbonden, noodzakelijk is de toepassing van dit type echter niet.

Ook nu zal een rijproef moeten uitwijzen of de maatregel afdoende was. Indien dit niet het geval is wenden we ons tot de spanningsregelaar.

Opnieuw nemen we een condensator van 2,2 mF welke we verbinden met de voedingsspanningsklem gemerkt: DYN, D+ of nr. 57. De andere zijde van de condensator wordt dan weer verbonden met de massaklem van de spanningsregelaar.

Ook hier geldt weer: op de klemmen zelf monteren zonder gebruik te maken van een verlengdraad.

Zoals u reeds opgemerkt zult hebben heeft u nu 2 condensatoren parallel geschakeld. De laagfrequentstoorspanningen dienen echter bij de bron te worden afgeleid, dit is de reden dat de condensatoren onafhankelijk van elkaar hun werk verrichten. Zie fig. 1.

We kunnen de ontstoringsjacht vervolgen door de dynamo onder handen te nemen.

De klem waarop de dynamospanning beschikbaar komt (bijvoorbeeld D+) kan worden geblust met behulp van een condensator van 0,47 mF.

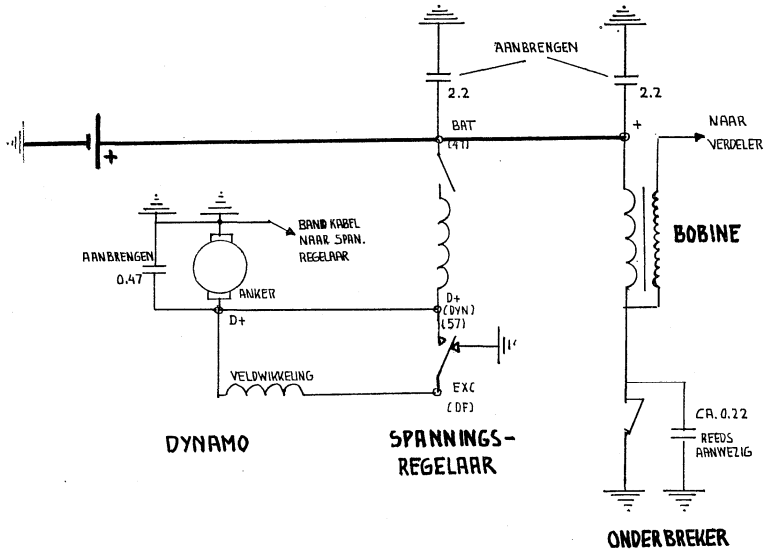


FIG. 1

Overzicht van de punten waar condensatoren hinderlijke, wisselende spanningen kunnen afvlakken.

Door deze afvlakking bij de bron te laten plaatsvinden worden storende rimpelstromen door de voedingsleiding zoveel mogelijk voorkomen.

Die punten zijn o.a. de voedingsklemmen van spanningsregelaar en bobine alsmede de klem waaraan de dynamo zijn spanning afgeeft.

Niet getekend zijn hier de eventueel aanwezige andere storende verbruikers zoals ruitewisser- en ventilatormotoren waarvan de stoorspanningen op dezelfde wijze onderdrukt worden als bij de dynamo.

De andere zijde van de condensator wordt met het huis van de dynamo verbonden. Het is nu tevens verstandig een stuk gevlochten bandkabel te leggen tussen het huis van de spanningsregelaar en dat van de dynamo.

Het moment is nu genaderd dat de ontstoring voltooid moet zijn.

Is dat niet het geval dan wordt het bepaald moeilijk. Mogelijk dat de toepassing van doorvoercondensatoren inplaats van gewone condensatoren een beter resultaat oplevert. Deze doorvoercondensatoren zijn in de auto-accessoires handel verkrijgbaar.

Mogelijk ook hebben de toegepaste bougiekapjes niet het gewenste effect. In dat geval zult u nieuwe bougiekapjes dienen aan te schaffen met een ingebouwde weerstand van 10 kOhm.

Tenslotte kunnen we nog aandacht besteden aan de antenne, de afregeling en de voorzieningen aan de voedingsleiding naar de ontvanger.

De voedingsleiding

De fabrikant van de autoradio zal in het algemeen de voedingsdraad meeleveren.

De invoer zal dan voorzien zijn van een doorvoercondensator en een afvlakcondensator, terwijl soms in die voedingsdraad een smoorspoeltje is opgenomen. Indien dit zo is dan bent u van één probleem af, maar u kunt daar eventueel ook zelf wel in voorzien.

Verbind een condensator van 0,47 mF met het huis van de ontvanger en sluit de andere zijde aan op het punt waar de voedingsdraad de ontvanger binnengaat.

Neem vervolgens een weerstand van willekeurige waarde welke gaat dienen als drager voor een zelf te maken smoorspoeltje. Bewikkel daarvoor de weerstand met naast elkaar gelegde windingen van geëmailleerd of anderszins geïsoleerd draad met een dikte van 0,25 tot 0,35 mm. Door de uiteinden van de wikkeling met de beide aansluitdraden van de weerstand te verbinden heeft men een vrij willekeurig smoorspoeltje verkregen dat in de voedingsleiding naar de ontvanger kan worden opgenomen. Bedenk echter dat dit smoorspoeltje ook een averechtse uitwerking kan hebben zodat we u aanraden het weer weg te nemen wanneer er geen merkbare verbetering optreedt.

De antenne en de afregeling

De antenne is als belangrijke schakel naar goede ontvangst tot nu toe buiten beschouwing gebleven.

Belangrijk is dat de antenne goed gemonteerd wordt. Een stevige voet die deugdelijk met massa kan worden verbonden is noodzakelijk opdat ook de afscherming van de coaxiale antennekabel zonder overgangsweerstand aan massa ligt. Men kan het best een normale inschuifbare antenne kiezen. Overdreven lange antennes trekken wel de aandacht maar leiden niet tot een betere ontvangst.

Wel van belang is de juiste aanpassing van de antenne-impedantie aan de antennekring in de ontvanger. Hiervoor heeft de fabrikant van de autoradio een afregelmogelijkheid gecreëerd. Meestal is aan de achterzijde van de ontvanger een trimmer bereikbaar waarmee de betreffende afregeling op het gehoor kan geschieden.

Men dient er in de eerste plaats voor te zorgen dat de antenne definitief gemonteerd is. Kies een plaats voor de antenne dicht bij de ontvanger, zodat de antennekabel zo kort mogelijk kan worden gehouden. Aarzel niet een stuk van een te lange kabel af te knippen. De fabriekssteker is meestal niet opnieuw te monteren, deze stekers zijn echter verkrijgbaar bij de electronica-detailhandel.

De antenne dient uiteraard niet op de motorkap te worden gemonteerd, daarentegen dient men zoveel mogelijk te profiteren van de afschermende werking van die motorkap (bijv. door montage op een spatscherm).

Laat de antennekabel, voorzover die in het interieur komt, los liggen. Bind deze vooral niet bij andere bedrading, men zou daardoor de mogelijkheid van inductieve of capacitieve koppeling introduceren.

Regel tenslotte als volgt af:

Kies een plaats waar niet al te veel hinder kan worden verwacht van obstakels. Trek de antenne geheel uit.

Zoek een zwakke zender in het middengolfgebied, ongeveer in het midden van de schaal.

Regel de trimmer aan de achterzijde van de ontvanger voorzichtig tot de beste ontvangst is verkregen.

De afregeling is hiermede voltooid

U dient echter, om in het vervolg een goede ontvangst te garanderen, de antenne steeds geheel uit te rekken.

Regen, koude en hitte

Wanneer we aannemen dat u erin geslaagd bent de autoradio ongestoord te laten functioneren dan wensen we u verder veel plezier bij het gebruik ervan. We moeten echter nog wel even waarschuwen voor een paar vervelende autoduiveltjes die onder bepaalde weersomstandigheden actief worden om u het luistergenoegen te ontnemen.

Bij regen zult u in het algemeen uw ruitenwisser in gebruik nemen.

De motor heeft echter een anker met een collector en deze zal, evenals de dynamo, vonken produceren. Ga de ruitewissermotor dan te lijf met een condensator van 0,47 F en controleer of de motor goed aan de massa ligt. Voorts zult u misschien af en toe gebruik maken van de aanwezigheid van een ventilator die, afhankelijk van de stand van de kachelkraan, koude of warme lucht het interieur instuwt.

Ook deze motor kan storend werken, u kunt hem dus een zelfde behandeling geven als de ruitenwissermotor.

Een door u en ons toegejuichte mooie droge dag kan ook het luistergenoegen bederven. Onder het motto: „je kunt niet alles hebben" kunt u de radio af zetten en vervolgens van het mooie weer genieten.

De oorzaak van het geknetter uit uw luidspreker is gelegen in de opbouw van statische electriciteit door het rollen van de banden over een droog wegdek. Gelukkig hebben lang niet alle automobielen hier last van, maar wanneer u er hinder van ondervindt kunt u het aanbrengen van wielmassaveren overwegen. Dit zal in het algemeen slechts nodig zijn bij de niet aangedreven wielen. Er zijn speciale veren in de auto accessoire-handel verkrijgbaar die in de wieldoppen gemonteerd kunnen worden.

Overzicht van de te nemen ontstoringsmaatregelen

In het voorafgaande is uiteengezet welke factoren een rol spelen bij het veroorzaken van ontvangststoringen in autoradio's. De nadruk werd gelegd op de bestrijding van de storingsbronnen. Voor een duidelijk overzicht wordt hier nog eens kort aangestipt welke maatregelen, in welke volgorde genomen kunnen worden.

De wettelijk verplichte ontstoring van bougiekabels en verdelerkabel blijft hierbij vanzelfsprekend buiten beschouwing.

Noodzakelijk zijn de volgende maatregelen:

1. Het dichtbij de ontvanger aanbrengen van een goede antenne met een afdoende massa-verbinding.
2. Het inregelen van de antennekring.
3. Het controleren en eventueel aanbrengen van goede massaverbindingen aan motorblok, spatscherm en motorkap met het chassis.

Eventueel aanvullende maatregelen:

4. Het bij de bron ontstoren met behulp van een condensator van:
   a. de bobine.
   b. de spanningsregelaar.
   c. de dynamo.
   d. de ruitenwissermotor.
   e. de ventilator.
5. Het onderling, met behulp van gevlochten bandkabel, verbinden van dynamo en spanningsregelaar.
6. Het controleren van de aanwezigheid van (of eventueel aanbrengen van) een smoorspoeltje in de voedingsleider naar de ontvanger.

We besluiten dit relaas met een beknopte uiteenzetting van de werking van de spanningsregelaar.

De spanningsregelaar

De shuntdynamo, welke in automobielen is toegepast, heeft de eigenschap de afgegeven spanning te laten toenemen met het gemaakte toerental. Het behoort onder andere tot zijn taak de boordaccu op te laden en wanneer deze volgeladen is, de laadstroom tot een minimum te beperken. Dit laatste is bedoeld om een voortdurende kooktoestand van de accu te voorkomen en het instrument dat hiervoor zorg draagt is de spanningsregelaar. Zie fig. 2.

Wanneer door het draaien van de motor het anker van de dynamo in beweging wordt gesteld dan zal de dynamo aan de klem D+ een spanning afgeven. De veldwikkeling van de dynamo krijgt dezelfde spanning aangeboden omdat deze via klem EXC en contact x_1 parallel aan het anker is geschakeld. Hierdoor neemt het krachtveld rond het dynamoanker toe, deze snijdt meer krachtlijnen en de afgegeven spanning zal dus toenemen.

Via klem D+ van de spanningsregelaar loopt er stroom door de wikkelingen A en B via regelweerstand R_2.

Het eerste gevolg is dat in kern Y een krachtveld tot ontwikkeling komt dat het anker Y doet aantrekken. Contact y sluit derhalve waardoor een verbinding tussen dynamo en accu tot stand wordt gebracht. Er gaat dan laadstroom lopen door de dikke wikkelingen C en D.

Aangezien deze laadstroom wel 20 tot 30 A kan bedragen zullen deze wikkelingen een niet al te grote weerstand mogen bezitten, ze bestaan dan ook uit slechts enkele windingen met een draaddikte van 2 à 3 mm.

Uit de figuur kan worden afgeleid dat de magnetische velden van wikkeling B en D elkaar ondersteunen.

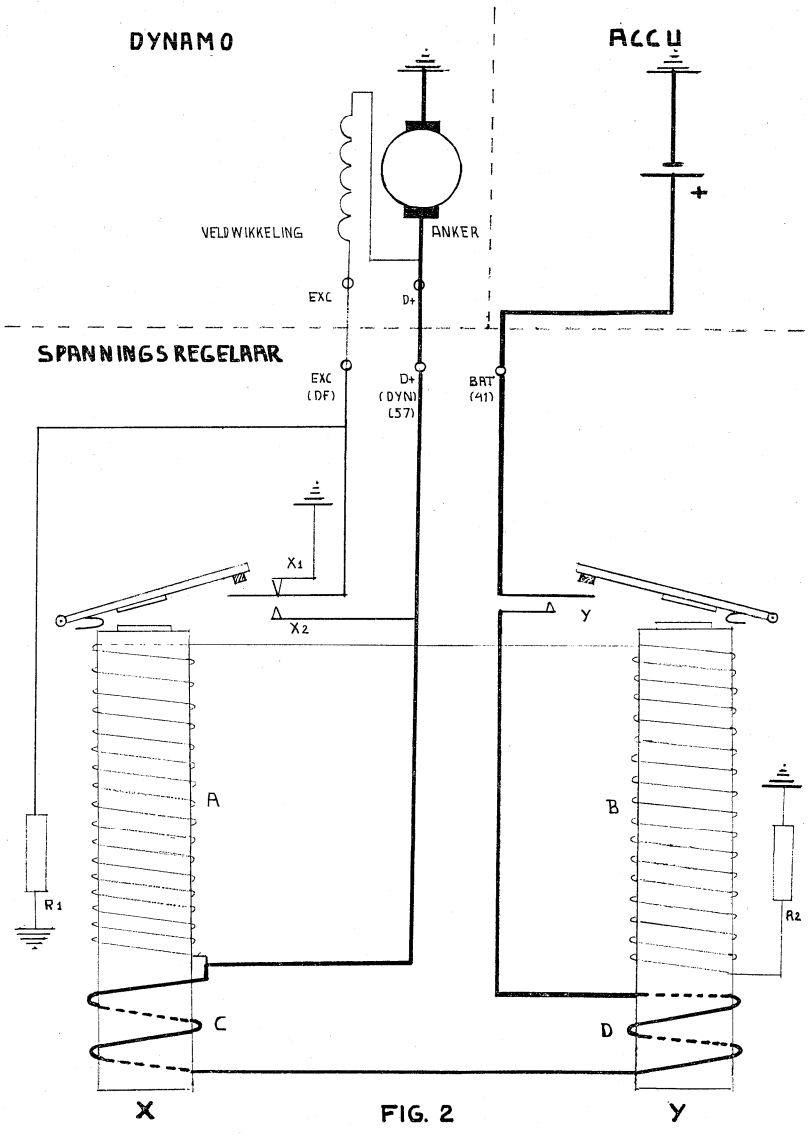


FIG. 2

De samenhang tussen dynamo, spanningsregelaar en accu.
De dikke lijnen geven de laadstroomweg aan.
De dunne lijnen geven het circuit van de spanningsbewaking aan.
De spanningsbewaking wordt verkregen door de bekrachtingsstroom in de veldwikkeling te beperken.
Een belangrijke rol speelt hier het contact x dat in de praktijk in een trilling van 100—200 Hz geraakt.

Wanneer de dynamospanning daalt, door dat bijvoorbeeld de motor stationair draait, zal een goed geladen accu stroom gaan leveren aan de dynamo. Dit nu dient voorkomen te worden; we worden daarbij op onze wenken bediend door het openen van contact y. Wanneer de accu stroom gaat leveren aan de dynamo dan vloeit deze stroom door wikkeling D en wel in omgekeerde richting. Het gevolg is dat de magnetische velden opgewekt door de wikkelingen B en D elkaar tegenwerken.

Het resulterend veld in kern Y is dan onvoldoende om de veerspanning van ankertje Y te overwinnen zodat dit afvalt en het contact y derhalve wordt geopend.

Contact y fungeert aldus als automatische schakelaar welke de dynamo pas met de accu verbindt wanneer de dynamospanning groot genoeg is om een laadstroom teweeg te brengen.

De eigenlijke spanningsbewaking vindt plaats in kern X.

Zoals we reeds zagen vloeit er een laadstroom door de wikkelingen A en B. Bepalen we ons nu tot wikkeling A dan zal duidelijk zijn dat kern X een groter krachtveld ondervindt naarmate de dynamospanning stijgt.

Op een bepaald moment heeft dit het aantrekken van ankertje X tengevolge en wel zover dat juist het contact x_1 wordt geopend. De veldwikkeling van de dynamo wordt nu beduidend minder sterk bekrachtigd doordat deze wikkeling opeens een weerstand R_1 voorgeschakeld krijgt. De dynamospanning daalt dientengevolge en daardoor wordt ook kern X minder sterk bekrachtigd.

Contact x_1 zal dus weer sluiten. Op dat moment krijgt de veldwikkeling van de dynamo weer de volle spanning aangeboden hetgeen weer zal resulteren in de bekrachtiging van kern X en daarmee in het openen van contact x_1.

In de praktijk komt het er op neer dat contact x staat te trillen met een frequentie van 100 tot 200 Hz.

De fabrikant heeft dynamo en spanningsregelaar op elkaar afgestemd en de regelaar zal zodanig zijn ingesteld dat de laadspanning niet boven ca. 14V uitkomt zijnde de ongeveer maximale spanning van een volledig geladen 12 V accu.

In de hogere toerentallen, wanneer de automobiel zich met grote snelheid voortspoed, zal de dynamo een hogere spanning willen afgeven, immers het anker snijdt de krachtlijnen nog sneller, hetgeen weer de productie van een groter krachtveld tengevolge heeft. Het openen van contact x_1 alleen is niet voldoende meer. Kern X komt nu opnieuw te hulp door een nog groter veld te ontwikkelen waardoor het ankertje X nu zodanig wordt aangetrokken dat het door de veerspanning heen ook contact x_2 bewerkt.

De extra bekrachtiging van de kern X is het gevolg van het vloeien van een grotere laadstroom door de dikke wikkeling C; die grotere laadstroom is immers het gevolg van de hogere spanning. Aangezien het door wikkeling C geleverde magnetisch veld het reeds aanwezige veld van wikkeling A ondersteunt resulteert dit in een grotere bekrachtiging van kern X met bovengenoemd gevolg. Elke keer dat contact x_2 wordt gesloten wordt de veldwikkeling van de dynamo kortgesloten, een rigoreuze maatregel om de dynamospanning te doen afnemen. Uiteraard wordt hierdoor ook de laadstroom beperkt. De instelling is zodanig dat bij een veelvoorkomende dynamo capaciteit van 250 W de stroom tot ca. 22 A wordt beperkt.

Uit het met grote frequentie trillen van het contact x zult u reeds hebben opgemaakt waarom het zo belangrijk is het punt D+, in het belang van de bestrijding van radiostoring, met een condensator te overbruggen.

Magische vierkanten

Vul horizontaal en vertikaal dezelfde woorden met navolgende betekenis in.

figuur A
1. I × R.
2. Rivier.
3. Kinderspeelgoed
4. Voerbak

figuur B
1. Onderdeel P.T.T.
2. Grap.
3. Vervoermiddel
4. Deel van de voet.

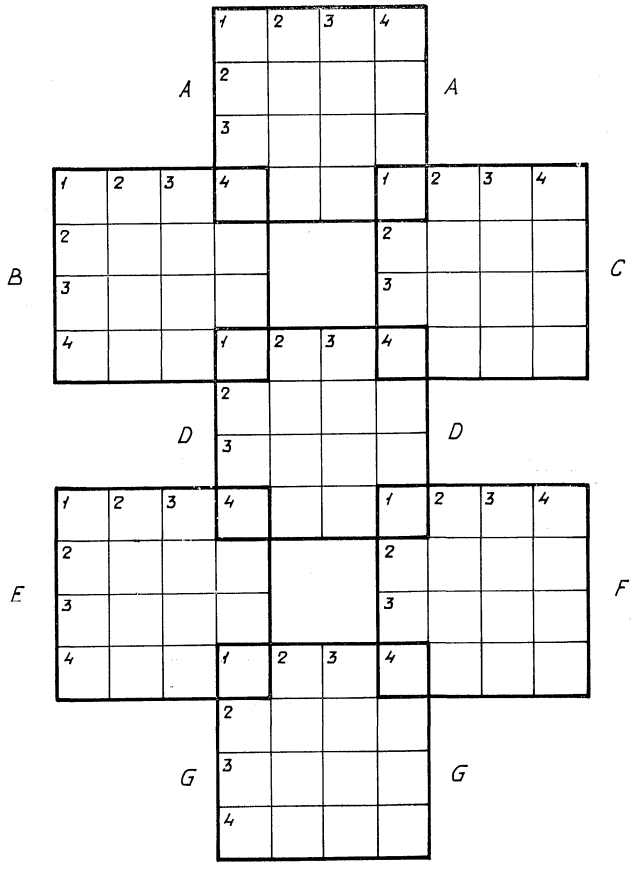
figuur C
1. Betaalmiddel
2. Omroepver.
3. Zichtbare vuurdamp.
4. Zwaardvis.

figuur D
1. Int. Organisatie.
2. Omroepver.
3. Omroepver.
4. Windrichting.

figuur E
1. Vervoermiddel.
2. Melkklier.
3. Ver (Gr.).
4. Stad in Rusland.

figuur F
1. Onderdeel P.T.T.
2. Eikenschiller.
3. Een der Richteren.
4. Koel.

figuur G
1. Blad en stengeldelen.
2. Kelner
3. Plaats in Gelderland.
4. Roofdiertje.



LEZERSPAGINA

GEVRAAGD

Transistoromvormer van 12 volt gelijkstroom in en 220 volt wisselstroom uit. Ongeveer 100 watt en 50 Hz.
Of gegevens om deze omvormer te kunnen maken.

J. van Ooststroom
Churchill-laan 1
Harderwijk

Een universeelmeter
Brieven onder nr. 0010.

Een ohmmeter
Brieven onder nr. 0011.

Zo'n ouderwetse kritsalontvanger (kijk eens op zolder)
Brieven onder nr. 0012.

Wie heeft een TV-ping-pongspel gebouwd en wil met mij contact opnemen?
Brieven onder nr. 0013.

Schematuur voor inbraakbeveiliging.
Brieven onder nr. 0014.

AANGEBODEN

Ingebonden jaargangen van de Studiebladen 1958 t/m 1973.
Zien er prima uit. Tegen redelijk aanbod.

J. Haagsma
Tfc. Hoogezand
Tel. 05980-2922

Voor liefhebberij een aantal IC's uit de 7400 serie.
Brieven onder nr. 0015.

Schematuur voor zelfbouw rekenmachine (gratis).
Brieven onder nr. 0016.

Stereotransistorversterker 2 × 12 watt muziekvermogen, inclusief 2 Philips boxen 5—8 ohm; f 200.00.
Brieven onder nr. 0017.

Studievriend
Middelbaar elektronicus NERG in Utrecht of omgeving.
Brieven onder nr. 0018.

Brieven in deze rubriek te zenden aan het redactie-adres Hoevenbos 140 te Zoetermeer met vermelding van het betreffende advertentie-nummer.

Een spoorbrug kan op afstand worden geopend en gesloten

In dit artikel geeft ir. H. D. van Heemstra van de afdeling Telecommunicatie van de Nederlandse Spoorwegen, zijn visie op de mogelijkheden van afstandsbesturing van spoorbruggen. Voor velerlei doeleinden past men met behulp van de moderne elektronica afstandbesturing toe. Een uniek voorbeeld is de spoorbrug Heerhugowaard–Broek op Langendijk.
Deze wordt vanuit het station Heerhugowaard op afstand bewaakt en bediend.

Afstandbesturing beweegbare spoorbruggen

In Nederland, als deltagebied van enige grote rivieren, is van oudsher veel verkeer geweest over binnenwateren. Nog in de vorig eeuw is daaraan een grote stimulans gegeven door grootscheepse aanleg van kanalen en kanaliseren van meren en rivieren, om het toenemende scheepvaartverkeer – op zich weer uitgegroeid door de ontwikkeling van de stoommachine – te kunnen verwerken.
Als tweede, in de volgorde van expansieve ontwikkeling, werden daarna veel spoor- en tramlijnen aangelegd.
Onvermijdelijk leidde dit op veel plaatsen tot kruisingen van water- en spoorwegen wat in concreto betekent dat, gezien de grootte van ons land, een uniek groot aantal spoorbruggen in onze lijnen is gebouwd.
De regel was: de veroorzaker van hinder dient de ander schadeloos te stellen en de consequentie was dan ook niet alleen dat de kosten voor aanleg en onderhoud van spoorbruggen door de spoorwegen worden gedragen, maar tevens dat de doorvaart voor het scheepvaartverkeer moest blijven gewaarborgd.

In de praktijk komt dit neer op hoge bruggen met lange stijgende toeleidende tracé's óf op bruggen, die voor de scheepvaart kunnen worden geopend.

Vanwege het vlakke land was de uitvoering met „beweegbare spoorbruggen" financieel vaak de meest aantrekkelijke. De consequentie was dan wel, dat voortdurend een „brugwachter" noodzakelijk was om de brug te kunnen openen ten behoeve van de scheepvaart, maar, omdat vaak parallel aan de kanalen wegen (jaagpaden) waren aangelegd, kon zijn functie meestal zinvol worden gecompleteerd met de overwegbediening voor deze wegen.

De centrale post gaat als brugwachter fungeren

Met de automatisering van de beveiliging vervallen gaandeweg de bediende overwegінstallaties, waardoor de taak van brugwachter in de bovengenoemde situaties wordt uitgehold. Weliswaar is het beroepsscheepvaartverkeer de laatste tientallen jaren aanzienlijk verminderd, maar daarentegen is er in grote delen van ons land een groeiend watertoerisme ontstaan, dat de doorvaart voor zeil- en motorboot bij onze spoorwegbruggen blijvend noodzakelijk maakt. Niet alleen de geringe taakvulling van de brugwachter vervult de NS met zorg; menselijke overwegingen en de geringe prestatie zijn uit beleidsoogpunt niet wenselijk. Daarbij komt bovendien, dat bij gecentraliseerde verkeersleiding de aanwezigheid van een beweegbare spoorbrug met een man die daar kan ingrijpen in de treinenloop, een zwakke schakel is in de beheersing van het verkeersproces.

Vanzelfsprekend kwam daarom de vraag naar boven of bij de centralisering van de verkeersleiding op trajecten waarin beweegbare bruggen zijn gelegen, mét de afstandbesturing van de beveiligingsinstallaties ook de brugbediening naar de centrale post is over te brengen.

De eerste spoorbrug, die op afstand wordt bediend

Een eerste experiment is thans uitgevoerd waarbij in de spoorlijn Alkmaar–Den Helder een brug op 2 km afstand wordt bediend vanuit het station Heerhugowaard–Broek op Langendijk.

De volgende informaties worden daarvoor overgebracht:

1. een microfoonsignaal waardoor de seinen van schepen, waarvoor de brug moet worden geopend, hoorbaar wordt in de post van het station.
2. een spreekverbinding waardoor de stationsbeambte schippers kan horen, toespreken (per luidspreker) en gesprek kan voeren per telefoon.
3. televisiebeelden van het vaarwater en eventuele schepen binnen een afstand van ongeveer 200 meter ter weerszijden van de brug.
4. stuursignalen voor bediening van de doorvaartseinen op de brug, de vergrendelingen van de brug in gesloten stand, de aandrijfinstallatie voor openen en sluiten en de overdracht van deze bedieningen ter plaatse van de brug te kunnen uitvoeren t.b.v. het onderhoudspersoneel.
5. meldsignalen van de stand van de scheepvaartseinen, de brugvergrendelingen, de brugbewegingsinrichtingen.

Het experiment heeft een tweeldig doel:

A. *Exploitatief:*

1e. in het algemeen is het gedrag van gebruikers van waterwegen terzake van de opvolging van bevelen, gegeven door scheepvaartseinen of door mondeling toeroepen, niet altijd even correct. Nu de brugwachter ter plaatse is verdwenen, zijn wij benieuwd of zijn corrigerende invloed gemist kan worden.

2e. dit geldt eveneens voor hen, die hun vertier gaan zoeken op of nabij de brug. Reeds thans blijkt dat een brug een aantrekkelijke plaats is voor zwemmers, hengelaars en andere waterbermtoeristen. Daarom zullen duidelijk leesbare en hoorbare waarschuwingen nodig zijn om het publiek te attenderen op het in beweging komen van de brug. De ervaring zal nu moeten leren of de gevaren voor de mensen, het treinverkeer, vandalisme en beschadigingen aan apparatuur voldoende worden ingeperkt.

Voor een groot aantal andere bruggen loont de afstandbediening niet, omdat de bijkomende kosten (o.a. bij draaibruggen) om de mechanische bewegingsinrichtingen elektrisch te gaan bekrachtigen, niet opwegen tegen de besparingen.

Maar wanneer het experiment slaagt, is er zeker al een tiental bruggen waar afstandbediening direct profijt oplevert.

Ook bij nieuwbouw van bruggen moet dan rekening worden gehouden met afstandbediening.

AEG-Amsterdam leverde en installeerde de technische installatie.

Handige snelheidswaarschuwer voor automobilisten

„Tempo Control" is de naam van een kompakt waarschuwingsapparaatje dat vooraf ingestelde snelheden feilloos bewaakt. Het apparaat is geschikt voor alle soorten voertuigen die voorzien zijn van een snelheidsmeter, werkend op het wervelstroomprincipe.

Als de ingestelde snelheidslimiet wordt overschreden klinkt een duidelijke pieptoon uit de luidspreker. Het apparaatje kan eenvoudig met behulp van een dubbelzijdig klevende strip op of onder het dashboard worden aangebracht. Drie snelheden kunnen van te voren worden ingesteld. Bijv. de maximum snelheden die op onze wegen gelden, t.w. 50 km voor stadsverkeer, 100 km voor autowegen en 80 km voor alle overige wegen.

Door het indrukken van de overeenkomende toets wordt Tempo Control op de gewenste snelheid afgesteld. De afmetingen van het kastje zijn 95 × 40 × 55 mm.

In ons land door ITT Standard Nederland op de markt gebracht.

Technische berichten

ing. B. Kieboom

1 Datamodems

De Zwitserse PTT stelt eigen modems beschikbaar voor datatransmissie over het telefoonnet of over huurlijnen. Men kan zich abonneren op modems voor datatransmissiesnelheden van 200, 600/1200 en 1200/2400 bits per seconde.

2 Behoefteplanning, lijnen en schakelmiddelen, telefonie

Uit Fernmelde-Ing. 175, blz. 1-33.

Deze uit drie delen bestaande studie heeft tot doel, vanuit een theoretisch standpunt de belangrijkste methoden te beschrijven voor een juiste bepaling van de behoefte aan lijnen en schakelmiddelen.

De Westduitse PTT investeert op het ogenblik meer dan 5 miljard DM per jaar in haar telecommunicatienetten. Het grootste deel daarvan gaat naar het telefoonnet, daar dit door de gestadige groei van het telefoonverkeer voortdurend moet worden uitgebreid.

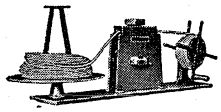
De behoefte aan lijnen en schakelmiddelen wordt in het algemeen in drie opeenvolgende stappen bepaald. Eerst worden aan de hand van vroegere gegevens ramingen opgesteld van de waarschijnlijke verkeersontwikkeling. Daaruit worden dan cijfers bepaald voor de benodigde lijnen en schakelmiddelen. Vooraf moeten echter in een tussenfase de na te komen kwaliteitsparameters worden vastgelegd. Deze worden dan in het „stagnatieplan" op elkaar afgestemd.

Een vergelijking van de Duitse en de buitenlandse literatuur toont aan dat de meetmethoden die door de verschillende telecommunicatie-administraties worden toegepast grote overeenkomsten vertonen. Zo'n vergelijking is leerzaam, omdat de afzonderlijke methoden economisch gezien zeer belangrijk zijn, aangezien zij de grondslag vormen voor de zich jaarlijks herhalende investeringsbeslissingen. Kleine verbeteringen of onnauwkeurigheden leiden reeds tot aanzienlijke besparingen of extra uitgaven.

In de vakliteratuur worden alle wezenlijke aspecten zorgvuldig en omvattend behandeld. Men zoekt echter tevergeefs naar behandelingen, die zonder gebruikmaking van onberispelijke wiskundige bewijsvormingen bij de theoretische grondslagen beginnen en de belangrijkste resultaten van het wetenschappelijk onderzoek bijeenbrengen en op hun praktische uitwerkingen onderzoeken.

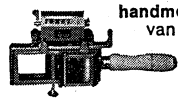
Bepaalde optimaliseringsproblemen zijn zelfs met grote computers niet meer nauwkeurig te berekenen. Enkele vereenvoudigingen zijn echter voldoende, om met een voor de praktijk toereikende nauwkeurigheid ook zeer ingewikkelde netstructuren te kunnen berekenen.

In de plaats van computers kan dan een weinig omvangrijk tabellenboek treden. In dit deel worden de theoretische grondslagen behandeld (multiplextechniek, netstructuren, routering, verkeerstheoretische begrippen, het aantal te schakelen lijnen, de stagnatiewaarschijnlijkheid, classificatie van verkeerstechnische begrippen, stagnatieplan).

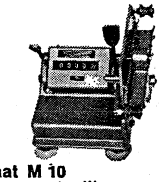


overwikkelapparaat D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ø

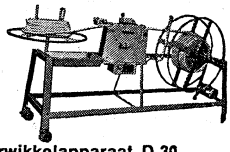
handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ø



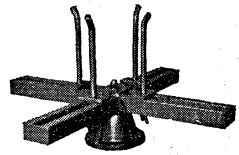
handmeetapparaat
van 5—50 mm ø



meetapparaat M 10
van 11—10 mm ø, te ijken

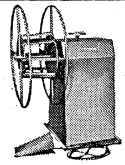


overwikkelapparaat D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ø



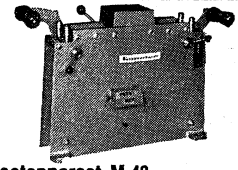
afwikkelapparaat A 61
820 mm ø, 300 kg

meetapparaat M 20
van 1—20 mm ø, te ijken

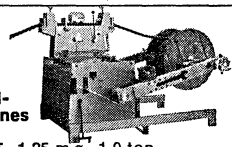


ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ø, 250 kg

VERNIEUWD PROGRAMMA KABEL-MAGAZIJN-APPARATUUR

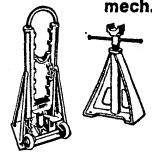


meetapparaat M 40
van 3—40 mm ø, te ijken

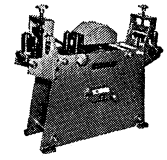


over-wikkel-machines

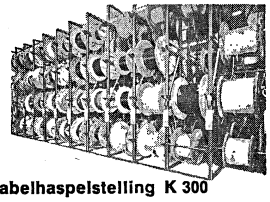
TR 125, 1,25 m ø, 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ø, 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ø, 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ø, 2,5 ton



hydr. vijzels
mech. vijzels

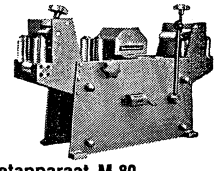


meetapparaat M 60
van 10—60 mm ø, te ijken



kabelhaspelstelling K 300

terrein-haspelwagens
haspel-steekwagens



meetapparaat M 80
van 30—80 mm ø, te ijken

KOMPLETE KABELMAGAZIJN-INRICHTINGEN

Voor: Sneller en nauwkeuriger kabeloverwikkelen en afmeten met minder mankracht —
Optimaal benutten van het vloeroppervlak door gebruik van moderne haspelstellingen
Vraagt uitgebreide dokumentatie.

AKAPP

AGENTURA KABELAPPARATUUR BV
STATIONSLAAN 10 ZEIST
TEL. 03404 - 10244 (8 l.) Telex 47136

Straalzender apparatuur

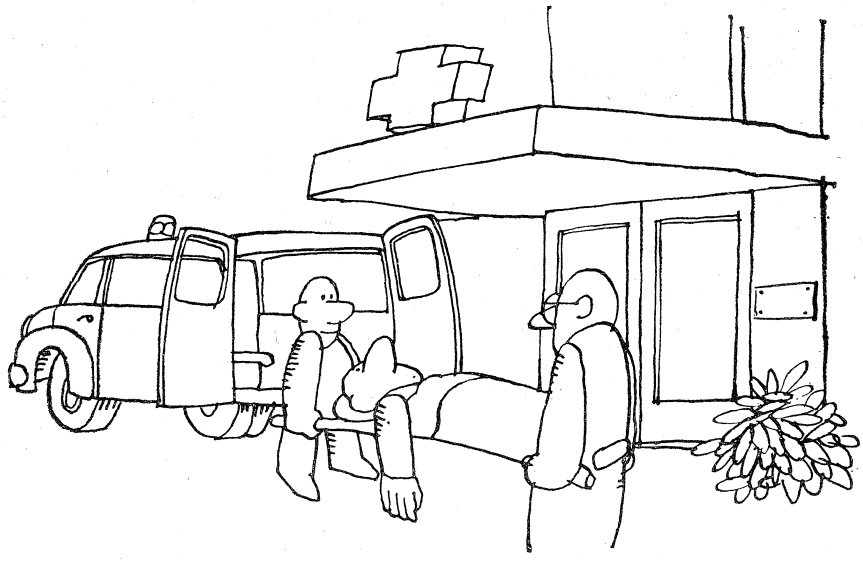
voor telefonie
radio/televisie
afstandsbediening
afstandsmeting
afstandscontrole
en alle andere
toepassingen.

Complete systemen
voor straalzenders
in alle capaciteiten.

GTE ATEA

Atea N.V., Groot Hertoginnelaan 8, 's Gravenhage
Telefoon (070) 656903*, Telex 31454

Philips mobiele radio



En de ambulance arriveert op tijd in het ziekenhuis

Artsen leggen razendsnel contact.
Schepen koersen veilig naar de haven.
Politie en brandweer voorkomen rampen.
Philips marifoon, semafoon, mobilofoon:
moderne mobiele radiosystemen die veel tijd,
geld, mensen en ergernis sparen. Zoals de
Philips mobilofoon LTS. Compact als een
autoradio. Contact à la seconde.
Philips telecommunicatie: een wondere
wereld van verbindingen en contacten
die mensen dichter tot elkaar brengt.
En daar is niets te veel mee gezegd.

Philips' Telecommunicatie Industrie BV
Postbus 32 - Hilversum

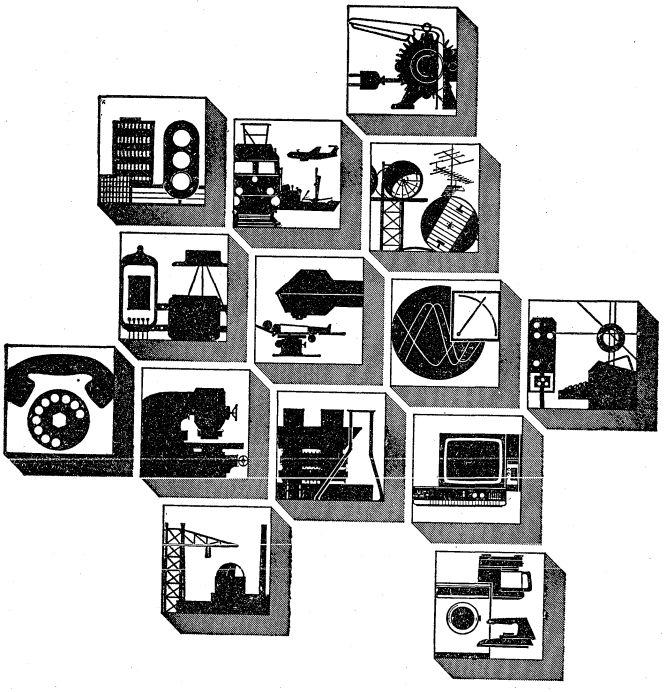
PHILIPS

Telecommunicatie

PHILIPS

76F

SIEMENS



Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.
Meet- en regeltechniek.
Procesautomatisering.
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).
Informatieverwerking en datatransmissie.
Elektronische componenten.
Elektro-medische apparatuur.
Radio, TV en huishoud-apparatuur.
Antenne- en kabeltelevisie-systemen.
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

siemens

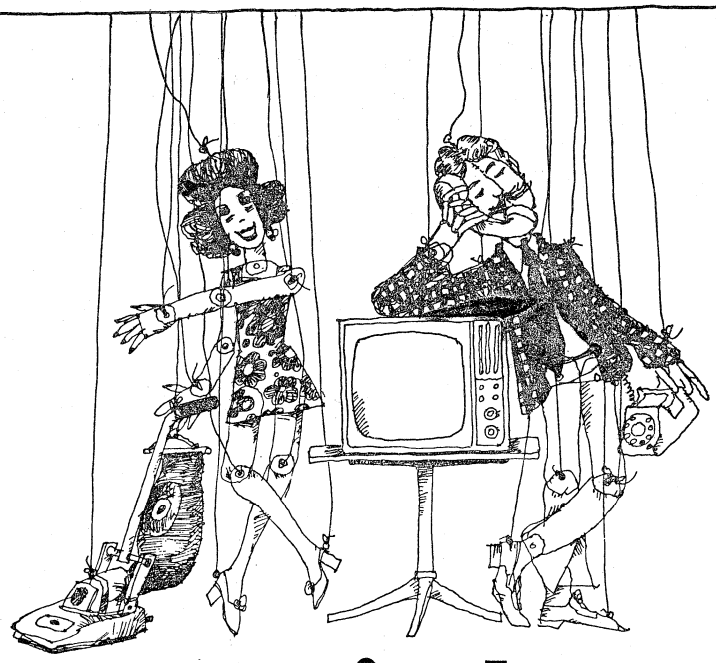
know how in elektrotechniek

PTT Studieblad

DOOR EN VOOR
TECHNISCH PERSONEEL

Nr 10 30e jaargang

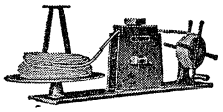
oktober 1975



Beweegingloos
- zonder kabels.

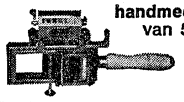
NKF maakt kabels.
Voor energie-overdracht èn voor telecommunicatie.
Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels voor CATV-systemen toe.

NKF KABEL BV

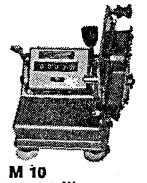


overwikkelapparaat D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ø

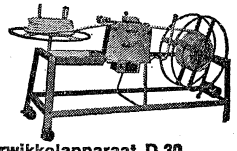
handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ø



handmeetapparaat
van 5—50 mm ø



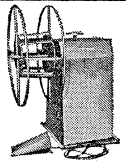
meetapparaat M 10
van 11—10 mm ø, te ijken



overwikkelapparaat D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ø

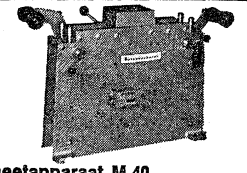
afwikkelapparaat A 61
820 mm ø, 300 kg

meetapparaat M 20
van 1—20 mm ø, te ijken

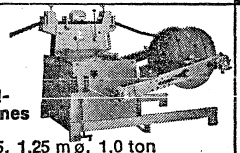


ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ø, 250 kg

VERNIEUWD PROGRAMMA KABEL-MAGAZIJN-APPARATUUR

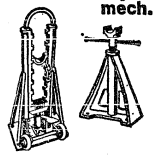


meetapparaat M 40
van 3—40 mm ø, te ijken

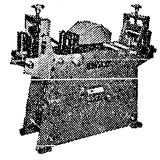


over-wikkel-machines

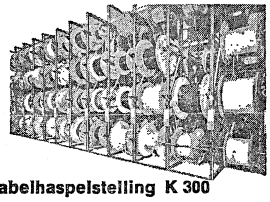
TR 125, 1,25 m ø, 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ø, 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ø, 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ø, 2,5 ton



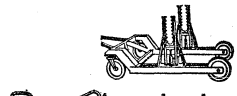
hydr. vijzels
mech. vijzels



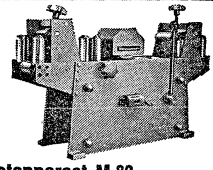
meetapparaat M 60
van 10—60 mm ø, te ijken



kabelhaspelstelling K 300



terrein-haspelwagens
haspel-steekwagens



meetapparaat M 80
van 30—80 mm ø, te ijken

KOMPLETE KABELMAGAZIJN-INRICHTINGEN

Voor: Sneller en nauwkeuriger kabeloverwikkelen en afmeten met minder mankracht —
Optimaal benutten van het vloeroppervlak door gebruik van moderne haspelstellingen
Vraagt uitgebreide dokumentatie.

AKAPP

AGENTURA KABELAPPARATUUR BV
STATIONSLAAN 10 ZEIST
TEL. 03404 - 10244 (8 l.) Telex 47136

Pope

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

Uitgave: De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.

Redactie: Hoofdredacteur: B. Kieboom. Redacteuren: J. P. Leeman, D. v. d. Mark, P. J. Boomgaard. Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactie-adres: **Hoevenbos 140, Zoetermeer, telefoon 079-211288**

Administratie: Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.

Abonnement: F 12.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 24.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.

Correspondentie: Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van dit blad betreffende, uitsluitend Hoevenbos 140, Zoetermeer.

		Biz.
J. v. Dijk P. C. Rommelse	De programma-bestuurde verkeerscentrale AKE 13	290
Redactie	Nogmaals de lezerspagina	303
—	Maattikker	304
—	Vernieuwde structuur V.E.V.-opleidingen . .	306
Redactie	Kruiswoordraadsel	308
Redactie	Oplossing magische vierkanten	309
—	Mobilofoon in de metro Rotterdam	310
—	Televisiekamerasysteem bewaakt zwembadgarderobe	315
Ing. B. Kieboom	Technische berichten	316
—	Twee Siemens aardlekschakelaars met nominale aardlekstroom van 30 mA hebben Kema keur verkregen	319

De programma-bestuurde verkeerscentrale AKE 13

J. v. Dijk
P. C. Rommelse

(Vervolg van blz. 265)

3. Procesbesturing

3.1 Inleiding.

In een programma bestuurde verkeerscentrale; ook wel SPC (stored program controled) centrale genoemd, worden alle uit te voeren taken bestuurd volgens van te voren vastgelegde programma's, die opgeslagen liggen in programmageheugens.

De functies in een verkeerscentrale zijn onder andere:

— De aangeboden telefonie-informatie vastleggen en analyseren.

— Het koppelen van een inkomende lijn met een lijn van de gewenste uitgaande richting.

— Het uitzenden van informatie over de uitgaande lijn ten einde de gewenste abonnee te kunnen bereiken.

— Het verzorgen en administreren van gesprekstellingen.

— Het wegnemen van de verbinding in de centrale na beëindiging van het gesprek.

Het uitvoeren van de programma's geschiedt door processoren.

Een processor is een computer die speciaal voor een bepaald proces is ontworpen; in ons geval dus het besturen van een telefoonverkeerscentrale.
Omdat in het programma de werking van de centrale staat omschreven kunnen processor bestuurde centrales gemakkelijk aangepast worden aan nieuwe eisen in de toekomst. Het invoeren van bijvoorbeeld een nieuw signaleringssysteem, het dag- en nachttarief op internationale bundels en mutaties in nummerseries, kunnen zonder dat grote veranderingen moeten worden aangebracht in relais- of schakeluitrusting, worden uitgevoerd.

Een wijziging of uitbreiding van de programmatuur of data is in veel gevallen voldoende.

Een ander kenmerk van de AKE-centrale is het „Multi Processing System". Dit houdt in dat, wanneer de hoeveelheid uit te voeren werk dit eist, meer processoren samen het werk doen. Elke processor verwerkt een vast deel van het totale werkpakket van de centrale. Zij zijn echter zo ingericht dat, indien een processor uitvalt, de overige processoren het werk binnen bepaalde grenzen kunnen overnemen.

Op dit ogenblik zijn in de districtscentrale 2 in Rotterdam 3 processoren in dienst, die het verkeer van 4800 inkomende lijnen verwerken. De maximale

capaciteit per centrale bedraagt 15.000 inkomende lijnen die worden bestuurd door 8 processoren.

3.2 *Opbouw.*

Het AKE 13 systeem kan in vier eenheden verdeeld worden:

het *schakelnetwerk,* de *aanpassingseenheid,* de *besturingseenheid* en de *randapparatuur.* Zie fig. 11.

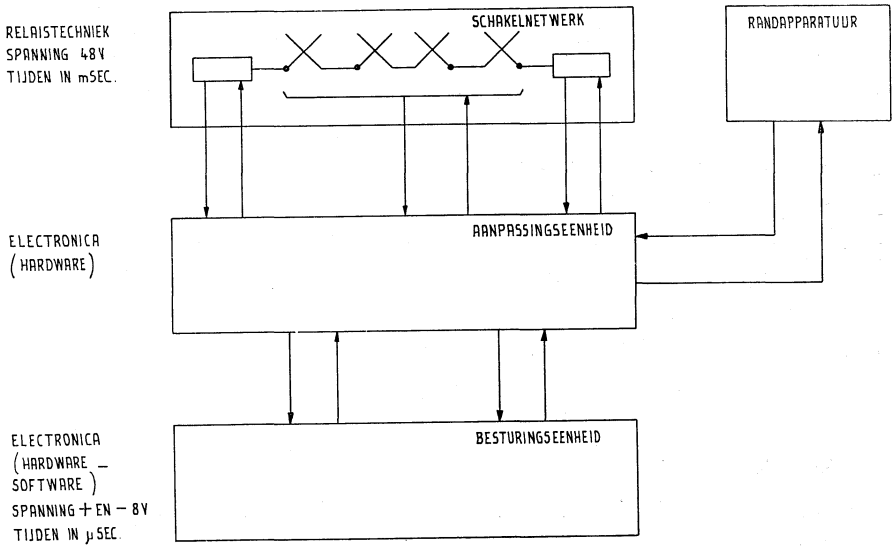


FIG. 11

Het *schakelnetwerk* bevat schakeltrappen met codeschakelaars, overdragers, reductie- en onderhoudsapparatuur, code-ontvangers en zenders voor verschillende signaleringssystemen enz.

Een en ander is in vorige hoofdstukken behandeld.

De aanpassingseenheid vormt een buffer voor de snelle besturing van de processoren in de besturingseenheid en de relatief trage werking van de relais en schakelapparatuur in de centrale.

Het past tevens de spanning en het vermogen van de beide andere eenheden aan. De aanpassingseenheid is volledig elektronisch uitgevoerd; de componenten zijn op uitneembare prints aangebracht.

Een gedeelte van deze eenheid, dat gekoppeld is met de besturingseenheid, is gedupliceerd.

De *randapparatuur* zal in een volgende aflevering worden besproken.

De *besturingseenheid* heeft in het AKE systeem de taak om alle voorkomende functies in de verkeerscentrale op juiste wijze en binnen de voor telefonie geldende specificaties uit te voeren. Zij is daartoe in staat door op vastgestelde tijden de positie van de relais in de overdragers op te nemen. De

ontvangen gegevens worden vergeleken met het beeld dat de besturingseenheid nog had van de vorige waarneming. De geconstateerde veranderingen worden verwerkt en opgeslagen in de geheugens van de besturingseenheid. Regelmatig vindt dan ook het analyseren van het gekozen nummer plaats.

Zodra het tijdstip van opbouw van de verbinding is aangebroken, verzorgt de besturingseenheid dit, door rechtstreeks de relais via de aanpassingseenheid te besturen.

De werking van de besturingseenheid is te vergelijken met de handelingen die een telefoniste achter een centraalpost verricht. Zij neemt continu het oproeptableau waar, ontvangt zodra een oproep binnenkomt de informatie van de abonnee en voert daarna de opdracht uit. We zien — zowel voor de processor bestuurde centrales als bij handbediening — in feite drie fasen:

— De waarneming of scanning (aftasten)

— De verwerking en analysering

— De uitvoering.

Een telefoniste kan slechts één verbinding gelijktijdig behandelen en verwerken. De processoren in de besturingseenheid zijn in staat het verkeer van duizenden lijnen tegelijkertijd te verwerken.

Dit is mogelijk omdat het waarnemings- en beslissingsvermogen van de processoren zeer hoog ligt; het verwerken van de uitvoeringsopdrachten geschiedt in miljoenste van seconden.

3.3 *De besturingseenheid.*

De besturingseenheid is hardware opgebouwd uit de volgende eenheden: Zie fig. 12.

a. *Processoren,* met elk twee identiek werkende en samengestelde programmageheugens PSU en centrale processore-eenheid CPU.

   Een SVU (supervisory unit) begeleidt het storingsonderzoek in de besturingseenheid en komt alleen dan pas in aktie als fouten optreden tijdens de procesbestudering.

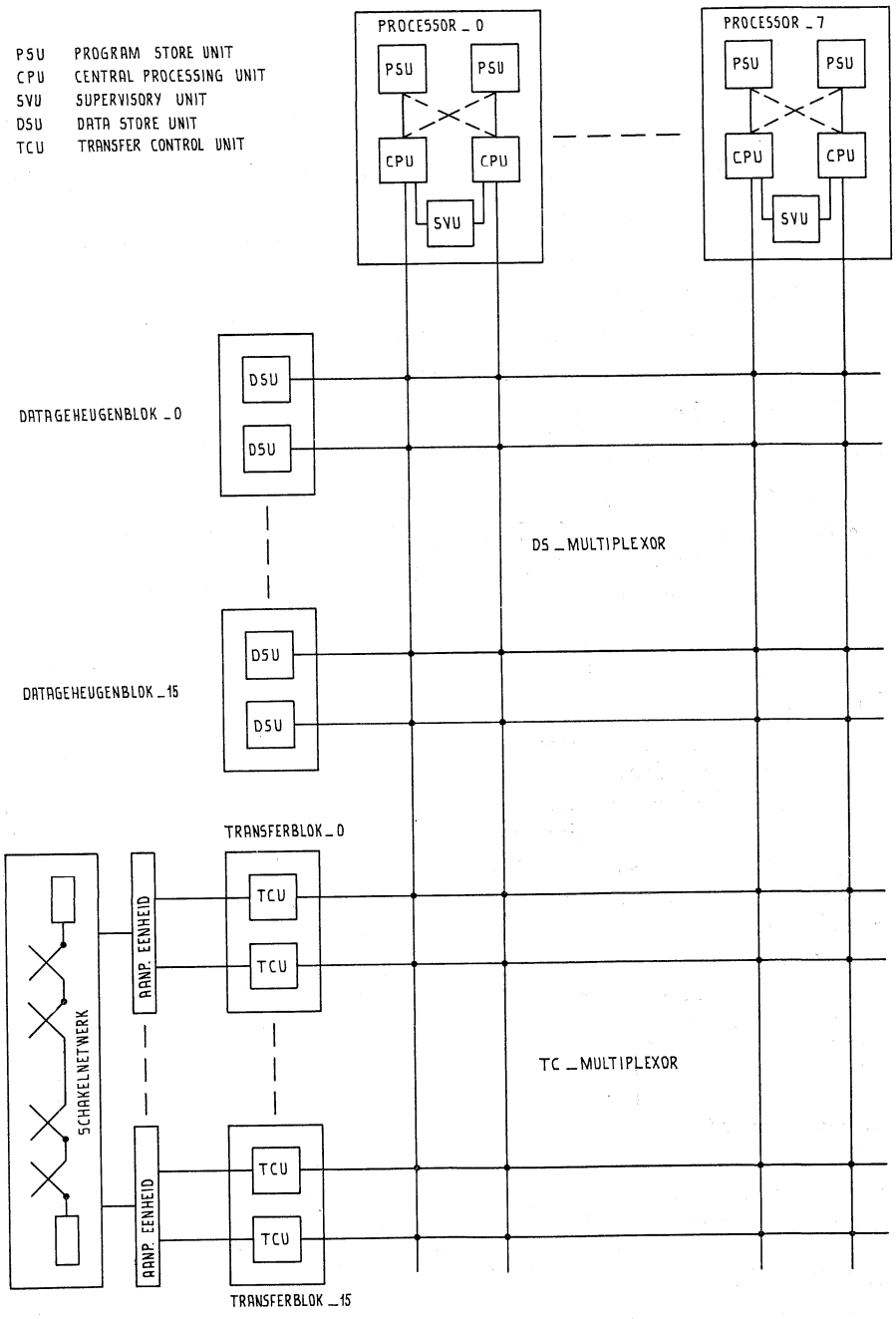
b. *Datageheugenblokken,* die elk twee datageheugens DSU bevatten. Deze dienen voor het onder andere opslaan van informatie ten behoeve van de verkeersafwikkeling en administratie.

c. *Transferblokken,* elk bestaande uit twee transfereenheden TCU die een controlerende en aanpassende functie bezitten voor informatie van en naar de aanpassingseenheid en processoren.

d. *Een multiplexor,* (elektronisch schakelnetwerk) die gekoppeld is tussen de processoren enerzijds en de datageheugens en transfereenheden anderzijds. De multiplexor schakelt in $\pm$ 0,8 microseconden elke processoreenheid aan een gewenste data- of transfereenheid.

In de besturingseenheid kunnen maximaal 8 processoren met 16 datageheugenblokken en 16 transferblokken samenwerken.

Om de hierbovengenoemde statische eenheden te laten werken, dient de software. Onder software verstaan wij de programmatuur en data die opgeslagen liggen in respectievelijk programma- en data geheugens. In de con-



BLOKSCHEMA BESTURINGSEENHEID AKE 13

FIG. 12

ventionele telefoonsystemen is de schakellogica verwerkt in de bedrading van relaiscircuits. In de AKE centrale is al deze logica verwerkt in programma's. Dit houdt in, dat overdragers geen enkele vorm van intelligentie bezitten; de inhoud van de programma's bepalen dus de werking van de centrale. Programma's zijn opgebouwd uit gecodeerde instructies die in een bepaalde volgorde opgeslagen liggen in het programmageheugen. De centrale processoreenheid werkt de instructies een voor een uit.

Voor het besturen van een verkeerscentrale zijn honderden programma's, elk met een specifieke taak, nodig.

Zo zijn er programma's voor:

— Waarneming (scanning)

— Vastleggen van cijfers in een registratieveld.

— Analysering van het gekozen nummer.

— Schakelweg berekening.

— Besturing van relais.

— Het vaststellen van gesprekstelling enz.

De centrale processoreneenheid kan slechts een programma, instructie na instructie, verwerken. Afhankelijk van de uit te voeren werkzaamheden in de centrale dienen alle programma's onmiddellijk beschikbaar te zijn. Ook de volgorde van programmauitvoering varieert. Om aan deze eis te kunnen voldoen zijn de programma's opgeslagen in ringkerngeheugens. Het principe van deze geheugens is in het verleden al uitvoerig in het studieblad behandeld.

Op elke plaats in het geheugen kan door adressering rechtstreeks gelezen of geschreven worden.

Het zal duidelijk zijn dat programmaverwerking via magneet- of ponsbanden ongeschikt is voor de afwikkeling van het telefonieverkeer. De programma's maken gebruik van en verwerken de informatie die opgeslagen ligt in het datageheugen. Voor de data geldt dezelfde voorwaarde als bij de programma's en zijn daarom ook als ringkerngeheugens uitgevoerd.

Een datageheugen DSU heeft een inhoud van 64K woorden van 17 bits; 1 K is 1024 woorden. Een programmageheugen PSU heeft thans een capaciteit van 128 K woorden, maar kan uitgebreid worden tot 256 K woorden van 17 bits.

3.4 Betrouwbaarheid.

Een belangrijke voorwaarde waaraan de AKE 13 centrale en in feite elke centrale moet voldoen, is het gedurende een lange reeks van jaren achtereen blijven functioneren zonder onderbreking. Het is ontoelaatbaar de gehele procesbesturing te moeten uitschakelen voor reparatie- of onderhoudwerkzaamheden in de besturingseenheid.

Hardware fouten in de besturingseenheid mogen de verkeersafwikkeling in de centrale niet of nauwelijks verstoren. Om deze grote betrouwbaarheid te verkrijgen zijn alle eenheden in de besturingseenheid en een deel van de aanpassingseenheid gedupliceerd.

De programmaverwerking in de processor wordt door twee gescheiden, parallel werkende processoren, bestaande uit een programmageheugen PSU en centrale processoreenheid CPU synchroon uitgevoerd.

De resultaten, verkregen tijdens de instructie worden steeds met elkaar vergeleken.

Ook de opslag van gegevens in het datageheugen en de verwerking van data in de transferblokken zijn gedupliceerd.

Zodra een fout optreedt in de besturingseenheid zal onder leiding van de SVU de gestoorde zijde of eenheid vastgesteld en uitgeschakeld worden. Voor dit onderzoek zijn foutonderzoekprogramma's beschikbaar die evenals de telefonieprogramma's opgeslagen liggen in het programmageheugen. Tijdens het foutonderzoek wachten de overige processoren met werkuitvoering totdat de fout geëlimineerd is. De verkeersafwikkeling wordt dus tijdens het onderzoek stopgezet. Deze onderbreking zal in de regel onder de 20 millisecondengrens blijven, omdat gedurende die tijd de programma's de fout gelokaliseerd en uitgeschakeld hebben.

Als de grens van 20 milliseconden wel wordt overschreden, bestaat de mogelijkheid dat informatie van b.v. kiesimpulsen verloren gaat. Impulsen van het internationale signaalsysteem C4 hebben een lengte van 35 milliseconden ($\pm$ 7). In zo'n situatie zijn de gegevens van de opbouwende verbindingen onbetrouwbaar geworden. De processor schakelt dan ook deze verbindingen af. Het onderhoudspersoneel is na afschakeling van de eenheid in staat de fout in de besturingseenheid op te heffen zonder het telefoonverkeer te verstoren. Foutuitschriften op de schrijfmachine geven een indicatie van de storing. Gedurende de foutieve situatie is voor een of meerdere eenheden in de besturingseenheid de parallelwerking opgeheven. Ondanks het feit dat het verkeer goed verwerkt wordt, is het omwille van de betrouwbaarheid gewenst de storing zo snel mogelijk op te heffen en terug te keren naar de parallelwerking.

Na reparatie van de eenheid wordt deze door het geven van een commando op de schrijfmachine bijgeschakeld nadat onderzoekprogramma's de eenheid volledig getest hebben.

3.5 *Invoeren van nieuwe programma- of datapakketten.*

Gedurende de tijd dat een centrale in dienst is, zal door b.v. uitbreidingen of het invoeren van nieuwe functies, grote programma- of data wijzigingen nodig zijn. De tijd van omschakeling van het oude naar het nieuwe programma- of datapakket moet, om geen langdurige verstoring van het telefoonverkeer te krijgen, minimaal zijn. In het AKE 13 systeem is deze overschakeling „Functional change" genaamd, in enkele seconden te realiseren. Zelfs de bestaande sprekende verbindingen worden overgenomen in het nieuwe pakket. De duplicering van de eenheden in de besturingseenheid geeft de mogelijkheid om dit in zo'n korte tijd uit te voeren. Door in de besturingseenheid van elke parallel werkende eenheid er een te separeren (scheiden) ontstaan in feite twee volledig functionerende besturingseenheden die enkelzijdig en onafhankelijk van elkaar werken.

Een zijde verzorgt de volledige afwikkeling van het verkeer,

De verwerkingscapaciteit van de besturingseenheid is dezelfde als bij parallelwerking.

Door aan de gesepareerde zijde randapparatuur te koppelen, is het mogelijk met behulp van magneet- of ponsbanden de programma- en datageheugens te laden met nieuwe informatie. Na de laadprocedure kunnen correcties of controles worden uitgevoerd.

Zodra het nieuwe pakket gereed staat om het verkeer over te nemen leidt de onderhoudsman de overschakeling in door het geven van een commando. Nadat programmatisch een aantal tests zijn uitgevoerd volgt overheveling van die data welke nodig is om de bestaande verbindingen in de centrale over te nemen. Tijdens de „Functional change" worden de verbindingen die nog in de opbouwfase verkeren afgeschakeld.

Na overschakeling verzorgt het nieuwe programmapakket de verdere afwikkeling van het verkeer. Gedurende een door het onderhoudspersoneel vast te stellen tijd vindt, indien software fouten ontdekt worden, automatisch terugschakeling naar het oude pakket plaats.

Blijkt alles in orde dan kan door middel van commando's de gehele besturingseenheid in de parallel toestand geplaatst worden. Bij deze gehele procedure staat de verkeersafwikkeling voorop. Het geringste foutje, zowel in de software als in de hardware, veroorzaakt totdat parallelwerking is verkregen, altijd het terugvallen op het oude veilige programmapakket.

U heeft nu in zeer grote lijnen een indruk gekregen van de besturing van de centrale. Vervolgens zal nader worden ingegaan op:

— De aanpassingseenheid.

— De hardware van de besturingseenheid.

— De programmatuur.

4. De aanpassingseenheid

4.1 Inleiding

De aanpassingseenheid TOG (transfer and operation groep) is gekoppeld tussen de besturingseenheid en het schakelnetwerk en heeft 2 belangrijke functies:

1. De positie van de relais en de codeschakelaars in het schakelnetwerk aangeven aan de processor (scanning)

2. Instructies met schakelopdrachten van de processor vastleggen in geheugenelementen en verwerken tot relaisoperaties.

De gegevens van de scanning worden vergeleken met het beeld dat de besturingseenheid nog had van de vorige waarneming en verwerkt.

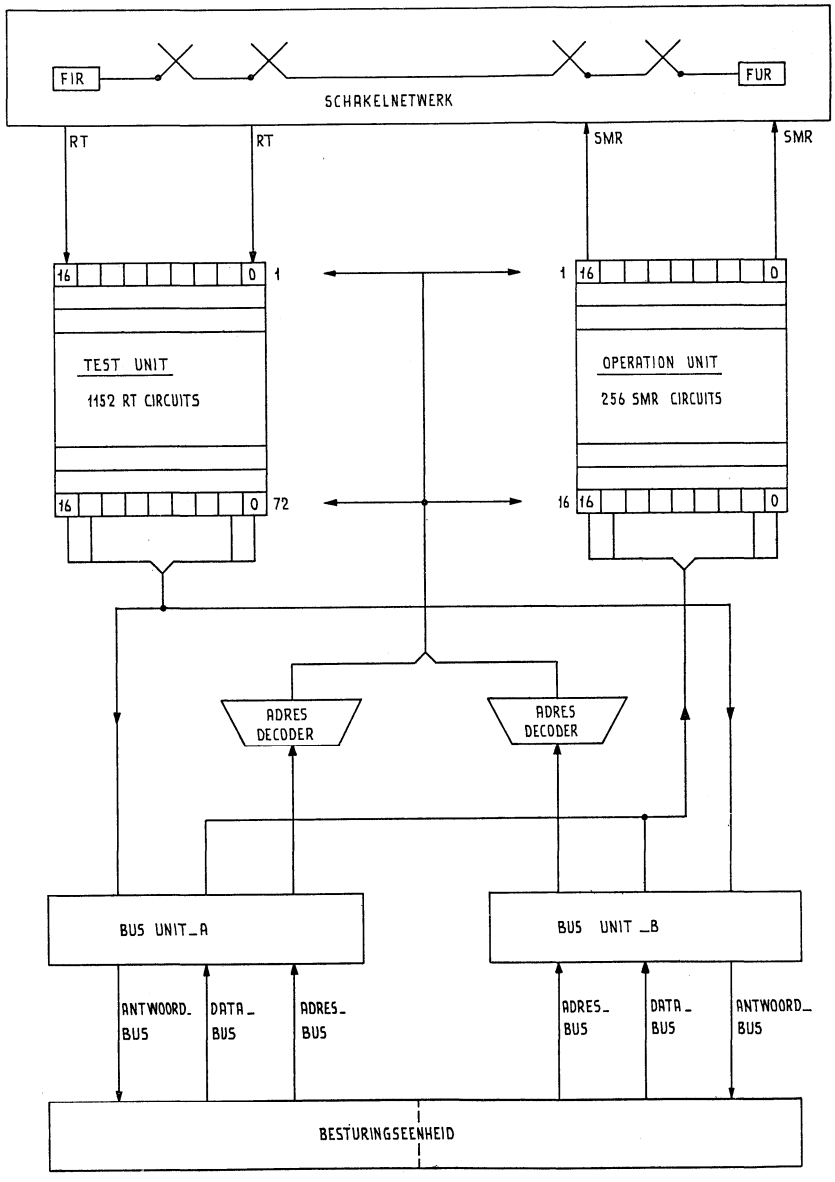
Een van de resultaten kan een relaisoperatie zijn in het schakelnetwerk.

Met behulp van een contact van een reedrelais, dat gekoppeld is aan het geheugenelement, wordt het overdrager-relais bediend.

De TOG is in 4 groepen te verdelen, zie fig. 13, testunit, operatio-unit, adresdecoder en bus-unit.

De test- en operatio-nunits zijn rechtstreeks gekoppeld met respectievelijk de relaiscontacten (RT punten) en de relaisspoelen (SMR punten) en zijn in afzonderlijke rekken ondergebracht.

De adresdecoders en bus-units vormen een onderdeel van die rekken en zijn gedupliceerd. De reden daarvan zijn in een vorige aflevering besproken.



BLOKSCHEMA TRANSFER AND OPERATION GROUP

FIG. 13

De TOG rekken zijn opgesteld in de telefonie-zaal en zijn met behulp van aangepaste kabelverbindingen (bussen) gekoppeld met de bestuderingseenheid.

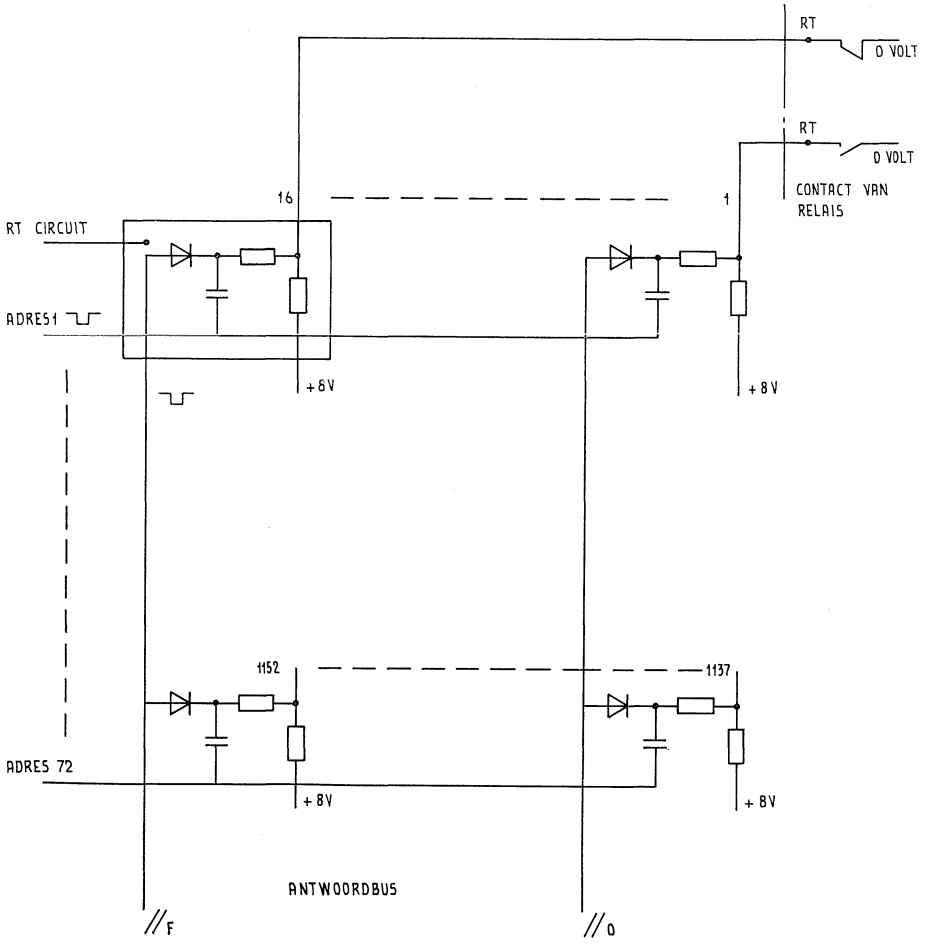
4.2 De testunit

De testunit is een onderdeel van de TOG dat gebruikt wordt om de relaisposities in het schakelnetwerk via de busunit door te geven aan de besturingseenheid.

Het aantal testunits is afhankelijk van het aantal uit te lezen relaisposities en kan binnen bepaalde grenzen variëren.

Een testunit heeft 1152 RT circuits, verdeeld over 72 groepjes (woorden) van 16 stuks (bits). Elk RT circuit geeft continu de positie van een relais weer.

Voor de huidige capaciteit van Rt DC2a (4800 inkomende lijnen) zijn ongeveer 50.000 RT circuits nodig.



TESTUNIT

FIG. 14

De besturingseenheid is in staat gelijktijdig een woord van 16 RT circuits te lezen. Omdat elk woord in de hardware een eigen adres heeft, kiest de besturingseenheid, door het zenden van een adres, het te lezen woord uit. De gelezen informatie wordt via de antwoordbussen gezonden naar de bestuderingseenheid.

Om de werking enigszins te verduidelijken is de testunit schematisch wat verder uitgewerkt, zie fig. 14.

In de processortechniek bezit een relais 2 posities tw.
een logische „0" voor relais niet-bekrachtigd en
een logische „1" voor relais bekrachtigd.

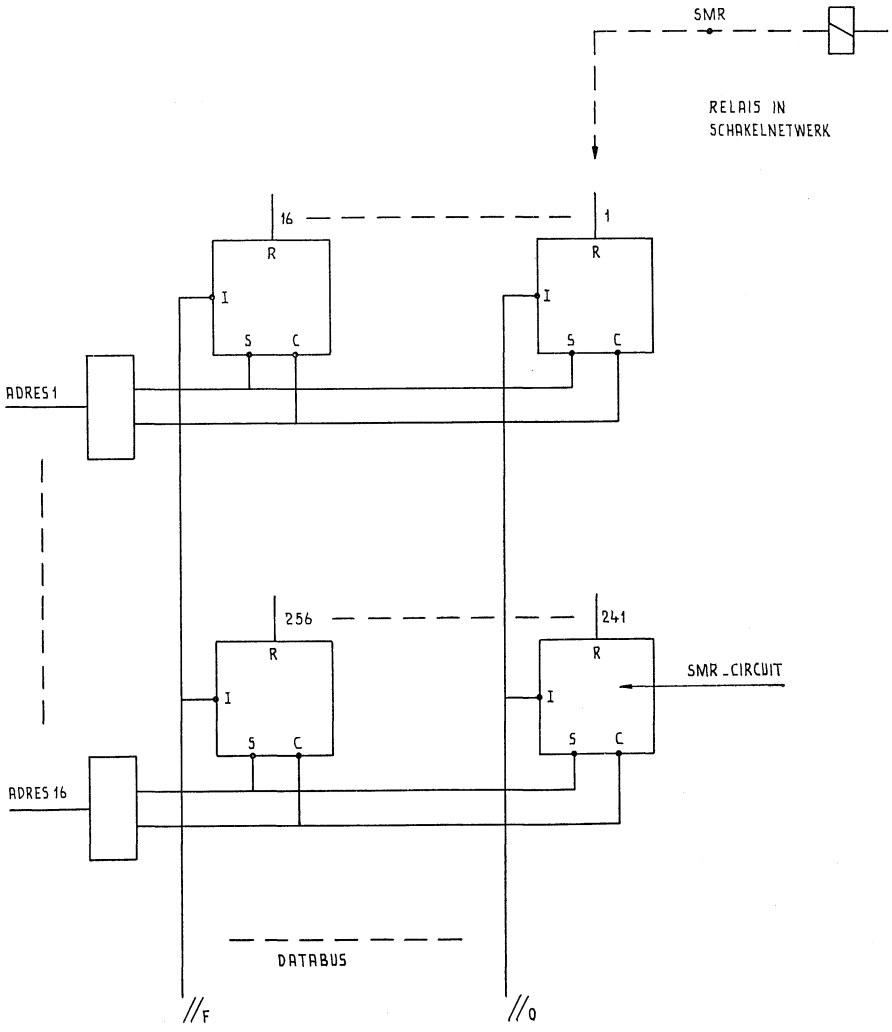


FIG. 15

Tijdens een leesinstructie in de TOG zullen deze nullen en enen op de antwoordbus worden gezonden.

Het relaiscontact is verbonden, via een RT draad aan de ingang van een RT circuit. Het adresseren van een woord van 16 RT circuits gebeurt door een negatieve puls van ongeveer 1 microsec. op de adresdraad. Gedurende die tijd zullen alleen die bits op de antwoordbus een negatieve puls ontvangen, waarvan de ingang van het RT circuit 0 Volt is. Met andere woorden; een opgebracht relais geeft tijdens het lezen een negatieve puls („1") op het betreffende antwoordnet; een afgevallen relais geeft geen reactie („0").

4.3 *De operatienunit*

Het doel van de operationunit, zie fig. 15, is de relaisschakelopdrachten van de besturingseenheid vast te leggen en vanuit dat gegeven het relais of de codeschakelaar in het schakelnetwerk te besturen.

Evenals bij de testunit is het aantal operatie-units naar behoefte te variëren; een rek bevat 4 units.

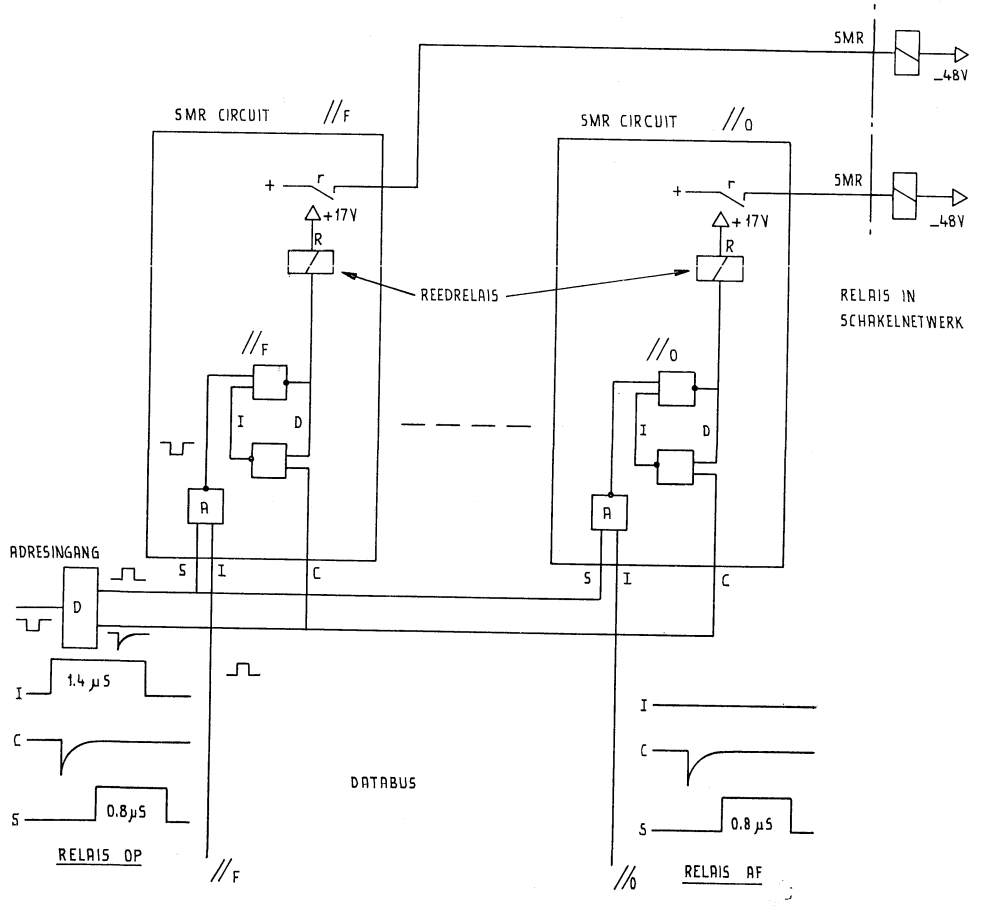


FIG. 16

Een operatie-unit bevat 256 SMR circuits die verdeeld zijn in 16 woorden van 16 bits. Elk woord heeft een eigen adres.

Thans zijn er in Rt DC2a ruim 20.000 SMR punten in gebruik.

Een SMR circuit heeft een geheugenelement (flip flop) om de processor-informatie vast te leggen en een reedrelais waarmede het relais in het schakelnetwerk wordt bestuurd. De besturingseenheid stelt, door een schrijfopdracht, een woord van 16 SMR circuits gelijktijdig in. Dit gebeurt door naast de adressering tevens de positie van de relais (data) te sturen.

Het principe van vastlegging en besturing is aan de hand van een vereenvoudigd schema te zien, zie fig. 16.

De adres- en de data-informatie wordt in de vorm van een puls gelijktijdig aangeboden. Om een flip flop te kunnen instellen, dient deze eerst te worden gereset. Door het differentiatie-circuit D komen de resultaten iets eerder dan de positieve setpuls.

Als op de databus ook een positieve puls staat (opbrengen van het relais) zal op de uitgang van poort A een negatieve puls ontstaan, die de flip flop set. ($D = 1$; $I = 0$).

Als er geen puls op de databus staat, blijft de flip flop gereset staan. Zodra de directe zijde van de flip flop „1" is, vloeit er een stroom door de wikkeling van het reedrelais. Het contact schakelt via de SMR draad het relais van het schakelnetwerk in.

In deze schakeling is duidelijk de aanpassing in de tijd te zien bij de vastlegging van de snelle processoropdrachten (microsec.) en het daarna in 2 stappen opbrengen van het relatief trage relais in het schakelnetwerk (millisec.). Ook is er duidelijk scheiding in spanning en vermogen gemaakt.

4.4 *De adresdecoder*

De besturingseenheid biedt een adres, in de vorm van een puls van ongeveer 1 microsec., gelijktijdig over 16 bits aan.

De adresdecoder verwerkt dit gegeven en geeft op de juiste adresingang een negatieve puls.

Maximaal zijn via adresbussen $2^{16} = 65536$ adressen samen te stellen. Per transferkanaal kunnen slechts 4 TOG's gekoppeld worden; de adresdecoder verwerkt daarom maar 2^{14} adressen.

De adresdecoders zijn gedupliceerd; de samenkoppeling van het adres vindt na de decodering plaats. Een ongelijkheid in de decodering wordt onmiddellijk gemeld aan de besturingseenheid, die daarop aktie onderneemt.

4.5 *De busunit*

Voor het overdragen van informatie van en naar de besturingseenheid zijn vaste verbindingen aangebracht, de zgn. bussen, zie fig. 17. Eén bus zendt de informatie van 1 bit over.

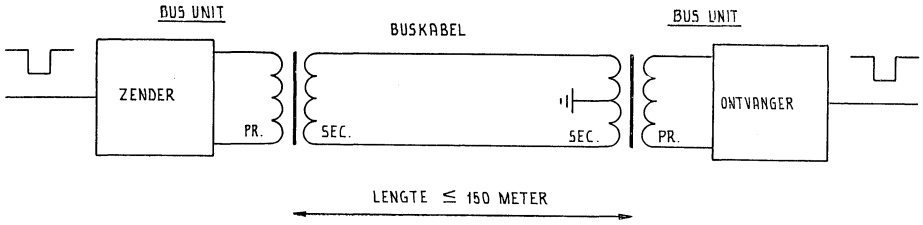


FIG. 17

Omdat de informatie-overdracht zeer snel geschiedt (pulsen van ongeveer 1 microsec.) en om een ongestoorde overdracht te verzekeren, is gebruik gemaakt van wisselstroombussen tussen de aanpassingseenheid en de besturingseenheid.

De pulslengte van de over te brengen „1" wordt met een „single shot" circuit in de zender afgepast. Deze puls wordt in de secundaire zijde van de zender omgezet in een sinusvorm, die via de primaire zijde van de ontvanger door een NEN poort weer terugkeert in een gelijkstroompuls. Invloeden van buiten op de kabel, van capacitief of inductief karakter, vloeien af naar aarde en geven aan de primaire zijde van de ontvanger geen reactie.

In de computertechniek zijn voor het overbrengen van langere of continue signalen ook nog andere bussen in gebruik; de zgn. dubbeldraadsgelijkstroombussen (enkele tientallen meters) en de enkeldraadsbussen (enkele meters).

De bussen welke gekoppeld zijn tussen de TOG en besturingseenheid, zijn in 3 groepen te verdelen.

a. Adresbussen (16 bits)
   Deze dienen voor het overbrengen van een adres naar de TOG om daarmee een RT of SMR adres aan te wijzen.

b. Databussen (16 bits)
   Zij verzorgen de overdracht van informatie, voor onder andere de SMR circuits.

c. Antwoordbussen (16 bits)
   Deze bussen zenden onder andere tijdens het scannen, informatie over de relaisposities naar de besturingseenheid.

Naast deze groepen zijn ook nog enkele andere bussen gekoppeld, die dienen voor ordersignalen (schrijf- of leesorder), alarmering en controlebits.

De totale leesinstructie (scannen van 16 RT circuits) duurt ongeveer 6 microsec. Een SMR operatie heeft een instructietijd van ongeveer 4 microsec.

De overdracht van informatie is gedupliceerd en vindt gelijktijdig plaats over de A en B bussen.

De samenkoppeling van adres- en data- en de splitsing voor de antwoordbussen vindt in de TOG plaats.

(wordt vervolgd)

NOGMAALS DE LEZERSPAGINA

Zoals de aandachtige lezer intussen gemerkt zal hebben is er in de afgelopen maanden e.e.a. gepubliceerd op onze lezerspagina, een speciale pagina (soms twee) ingeruimd voor de lezer die ook wel eens iets wil publiceren zonder dat hij nu meteen een heel artikel moet verzorgen.

Wat dat voor publikaties kunnen zijn heeft u in de verschenen nummers reeds kunnen zien.

Een praktijkervaring bijvoorbeeld of de beschrijving van een bijzondere zelfgemaakte schakeling.

Dit soort onderwerpen kunnen voor andere lezers interessant zijn.

Als u, beste lezer, ook zo iets dergelijks heeft of weet, schroom dan niet en kom er mee voor de dag. Als het interessant is voor andere lezers dan plaatsen we het op de lezerspagina met uw initialen erbij. De redactie wil natuurlijk wel graag op de hoogte zijn van uw volledige naam en adres al was het alleen maar om, bij plaatsing u een kleine attentie te kunnen sturen.

Uw artikeltje zal in het algemeen niet meer dan één à anderhalf volgetypt velletje mogen bevatten anders wordt het toch nog een artikel. Beraadt u zich daar echter eens op, wellicht heeft u zoveel belangrijks te vertellen, dat de redactie gaarne een plaatsje voor u inruimt in het Studieblad.

Het lijkt in dat geval het meest geschikt om u te wenden tot de redactiemedewerker/correspondent in uw omgeving die u met raad en daad terzijde zal staan.

We stellen ons voor hierop in het komende nummer terug te komen, waarbij we de namen en dienstadressen van de bedoelde nieuwe medewerkers zullen publiceren.

Gaat u al vast maar aan de gang met uw stukje voor de lezerspagina.

Dat mag trouwens ook bestaan uit een reactie op eerder verschenen artikelen. Zelfs stellen we u in staat een kleine vraag en aanbod advertentie te plaatsen (gratis).

Eén ding blijft bij alles voorop staan; voor ons ligt het Studieblad PTT; **Technisch blad voor PTT personeel.**

Vooral dat laatste moet de richtlijn zijn voor de inhoud van het blad .... óók voor de lezerspagina.

De redactie.

MAATTIKKER

Geachte redactie

Enige tijd terug heb ik een maattikker ofwel metronoom gemaakt die bij kennissen en collega's nogal de aandacht trok en wel vooral wegens de speciale eigenschap om elke „neerslag" versterkt te kunnen laten klinken.

Misschien zijn er Studiebladlezers naar geinteresseerd, wilt u dit dan, met de bijbehorende tekening, op uw lezerspagina opnemen? (met genoegen red.).

Bedoelde elektronische metronoom heeft een aantal voordelen:

Er zijn geen kwetsbare onderdelen, het apparaat kan tegen een stootje.

In afwijking van veerwerkmetronomen is men niet aan een bepaalde vorm gebonden.

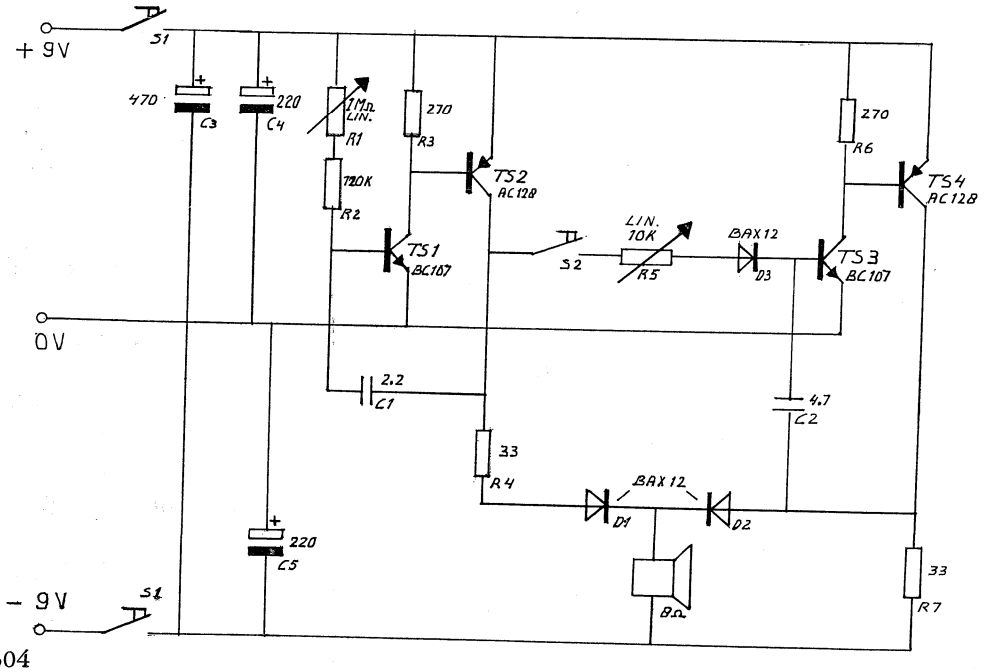
In een vlakgehouden uitvoering kan hij rechtop mee in een aktetas.

De stand waarin hij gebruikt wordt is niet belangrijk..

Als geluidgever kan een kleine luidspreker dienen.

Door toepassing van een speciale stekerbus kan men ook een hoofdtelefoon gebruiken waarbij de luidspreker dan automatisch wordt uitgesschakeld.

Door een extra uitgangsbus toe te passen kan men het apparaat ook met een versterker verbinden zodat er luide klikken kunnen worden voortgebracht.



Dit is van belang bij groepsoefeningen.

De maatregeling geschiedt met behulp van een potmeter voorzien van pijlknop.

De schaalindeling dient proefondervindelijk te worden bepaald.

In de gegeven uitvoering kunnen 30 tot 300 tikken per minuut worden gegeven, dit is echter aan te passen door wijziging van weerstanden en condensatoren.

Wanneer men het apparaat eenmaal gebouwd heeft (naar eigen ontwerp) kan men deze wijzigingen, naar eigen inzicht en aan de hand van de praktijk, aanbrengen.

De voeding vindt plaats met behulp van twee batterijtjes van 9 V; u kunt natuurlijk ook netvoeding maken.

Voor de luidspreker kunt u het beste een klein 8 Ohm-type nemen.

Verder moet het schema voor zich zelf spreken; een kleine toelichting luidt als volgt:

Condensator C 1 wordt afhankelijk van de stand van pot.meter R 1 snel of minder snel geladen. Als de basisspanning van TS 1 ca. 0,2 V positief wordt t.o.v. de emitter dan gaat deze transistor geleiden. Transistor TS 2 volgt deze toestand en de plotselinge stijging aan de collector van TS 2 brengt dan TS 1, via condensator C 1, in verzadiging. Condensator C 1 is dan ook onmiddellijk ontladen. De korte tijd echter dat TS 2 geleidend was liep er een pulsvormige stroom via R 4 en D 2 door de luidspreker welke daardoor een korte klik produceerde. Wanneer C 1 weer geladen is herhaalt zich deze toestand.

De rechts in de tekening weergegeven trekker bestaande uit TS 3 en TS 4 werkt op dezelfde wijze. De collectorstroom van TS 4 verloopt echter rechtsstreeks door de luidspreker zodat deze een veel hardere klik zal laten horen. Dit nu heeft de bedoeling om een regelmatig maataccent te geven. Dit maataccent is instelbaar met behulp van R 5 op elke 2e, 3e, 4e, enz. t.e.m. de 16e maat.

Elke keer dat TS 2 geleidt en de luidspreker een puls ontvangt, wordt via R 5 en D 1 ook condensator C 2 opgeladen. Afhankelijk van de instelling van R 5 zal na een vast aantal impulsen de basisspannig van TS 3 zover zijn gestegen t.o.v. de emitter dat deze transistor in geleiding komt. De trekker gaat dan functioneren met bovengenoemd gevolg.

Hiermee zal de schakeling wel voldoende verklaard zijn.

Voor de goede orde zij vermeld dat de aansluiting voor hoofdtelefoon niet is aangegeven, evenals de aansluiting voor een extra versterker. Zeker bij netvoeding doet men er goed in het laatste geval de koppeling via een weerstand van ca. 1 K Ohm alsmede een transformatortje 1 : 1 te laten plaatsvinden. Eventueel kan ook worden volstaan met een aansluiting parallel aan de ingebouwde luidspreker maar dan wel via 2 kleine condensatoren van bijv. 1 nF.

Veel genoegen bij uw muziekstudie met deze metronoom.

. W. te A.

Van satelliet tot abonnee

het staat in STUDIEBLAD PTT.

VERNIEUWDE STRUCTUUR V.E.V.-OPLEIDINGEN

AANSLUITING VANUIT L.T.S. - M.T.S. - M.A.V.O.

In Elektrovisie, februari 1975 werd het verschijnen aangekondigd van het Eindexamenbesluit l.b.o. Dit examenbesluit dat, zoals mag worden aangenomen, met ingang van het komende cursusjaar van kracht wordt, geeft aan de leerling van de l.t.s. een ruime (en vrije) keuze uit lesvakken waarin hij examen wil doen alsmede op welk niveau ieder van deze vakken door hem zal worden afgelegd.

L.t.s.-leerlingen, elektrotechniek lopen door deze „vrije keuze" uit enige honderden varianten, een grote kans een onjuiste aanloop te nemen tot de V.E.V.-vervolg opleiding(en) voor het, óók door hen, gekozen beroep.

Ook voor leerlingen van het m.t.o. en het m.a.v.o. dient een soepele aansluiting bij de V.E.V.-opleidingen in hun nieuwe structuur te worden gewaarborgd.

Om toch een soepele aansluiting bij het vervolgonderwijs in het kader van het leerlingwezen te verkrijgen kan men enerzijds uitgaan van het principe dat het keuzepakket lesvakken op de l.t.s. (incl. niveau's) verplicht wordt voorgeschreven door de strakke toelatingseisen tot dit vervolgonderwijs. Hierdoor zou echter voor de leerling weinig of geen ruimte overblijven tot eigen keuze op straffe van het missen van de aansluiting, i.c. minstens een geheel cursusjaar.

Dit principe is daardoor in zekere mate in tegenstelling met de bedoeling van het examenbesluit.

Anderszijds kan gesteld worden dat de vervolgopleidingen in het kader van het leerlingwezen zodanig gedifferentieerd ingericht dienen te zijn dat iedere l.t.s.-er E, een vervolgopleiding moet kunnen krijgen welke aansluit bij zijn persoonlijke „vak-niveau-variant"!

Dit betekent in concreto echter: op de l.t.s. een (vrije) keuze uit een aantal voor het gekozen beroep *noodzakelijke* lesvakken en niveau's met daarop aansluitend een vervolgopleiding met een *verplichte* (aan de keuze inverse) samenstelling van lesvakken!

Afgezien van het feit dat deze oplossing binnen het leerlingwezen niet realiseerbaar is komt deze methodiek o.i. neer op: het paard eerst achter de wagen spannen en daarna de opgelopen achterstand trachten in te halen door twee paarden vóór de wagen te spannen.

M.b.t. de vervolgopleidingen in de elektrotechniek heeft de V.E.V. in nauwe samenwerking en overleg met de S.V.E. bij de opleiding(en) tot monteur en de overwegend op C-niveau opgeleiden bij de opleiding(en) tot technicus (zie ook Elektrovisie, mei 1975).

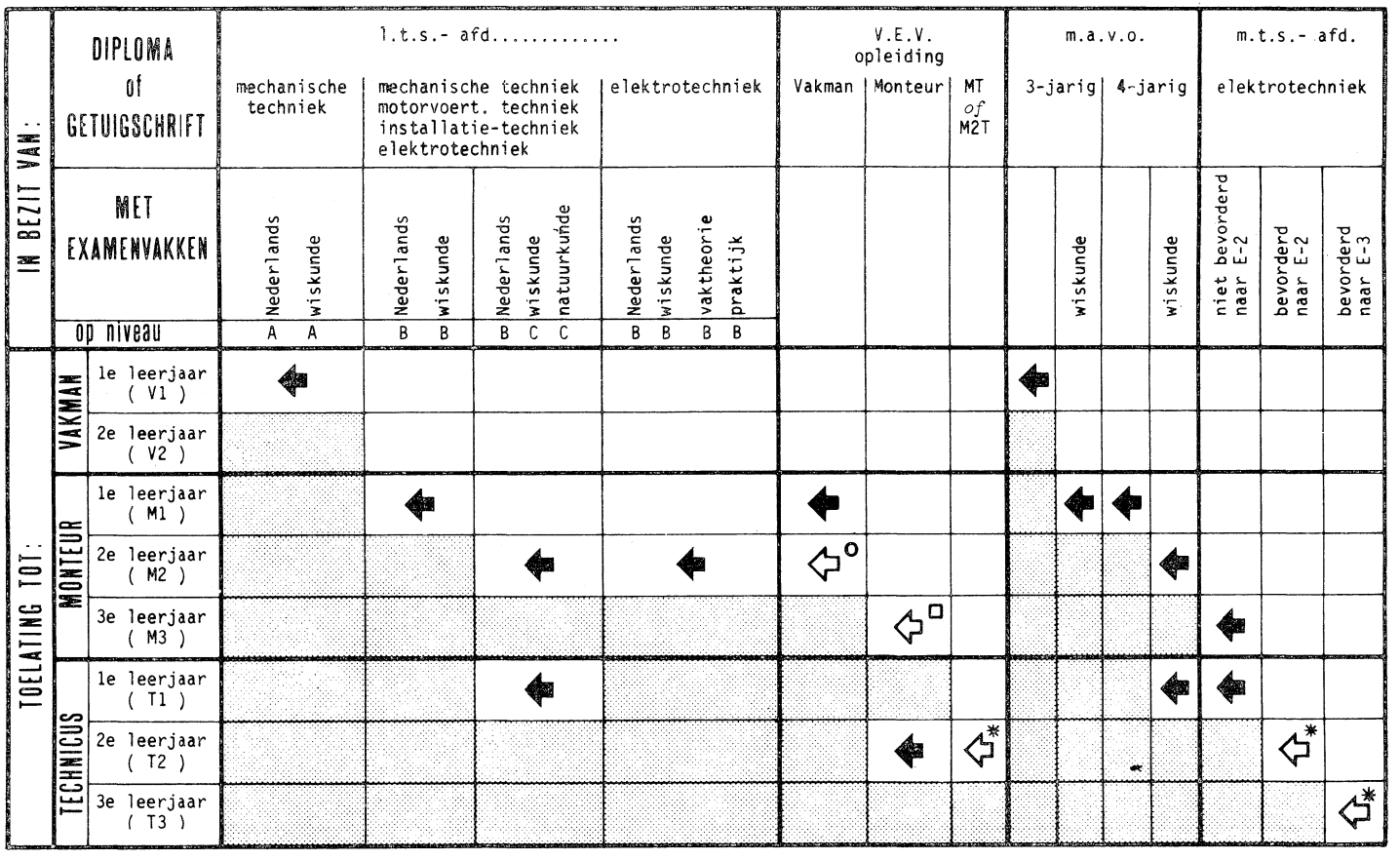
Daarna werd, op basis van dit principe, vastgesteld in welke lesvakken tenminste examen moet zijn afgelegd.

Zo doende kon een toelatingspatroon worden ontwikkeld dat aan de l.t.s.-leerling die zijn opleiding bij de V.E.V. wil vervolgen, enerzijds een examenpakket met zo ruim mogelijke eigen keuze open laat, anderzijds een soepele aansluiting bij de vervolgopleidingen van de V.E.V. waarborgt.

Dit toelatingspatroon is in bijgaand schema aangegeven.

Tot slot achten wij het bijzonder nuttig als de, bij het l.t.o. betrokken leraren elektrotechniek een goed inzicht hebben in de basiskennis (vakken en niveau) welke voor toelating tot de V.E.V.-opleidingen wordt gevraagd.

Hierdoor zijn zij in staat de leerlingen bij de vaststelling van het examenpakket op adequate wijze te adviseren c.q. te sturen.

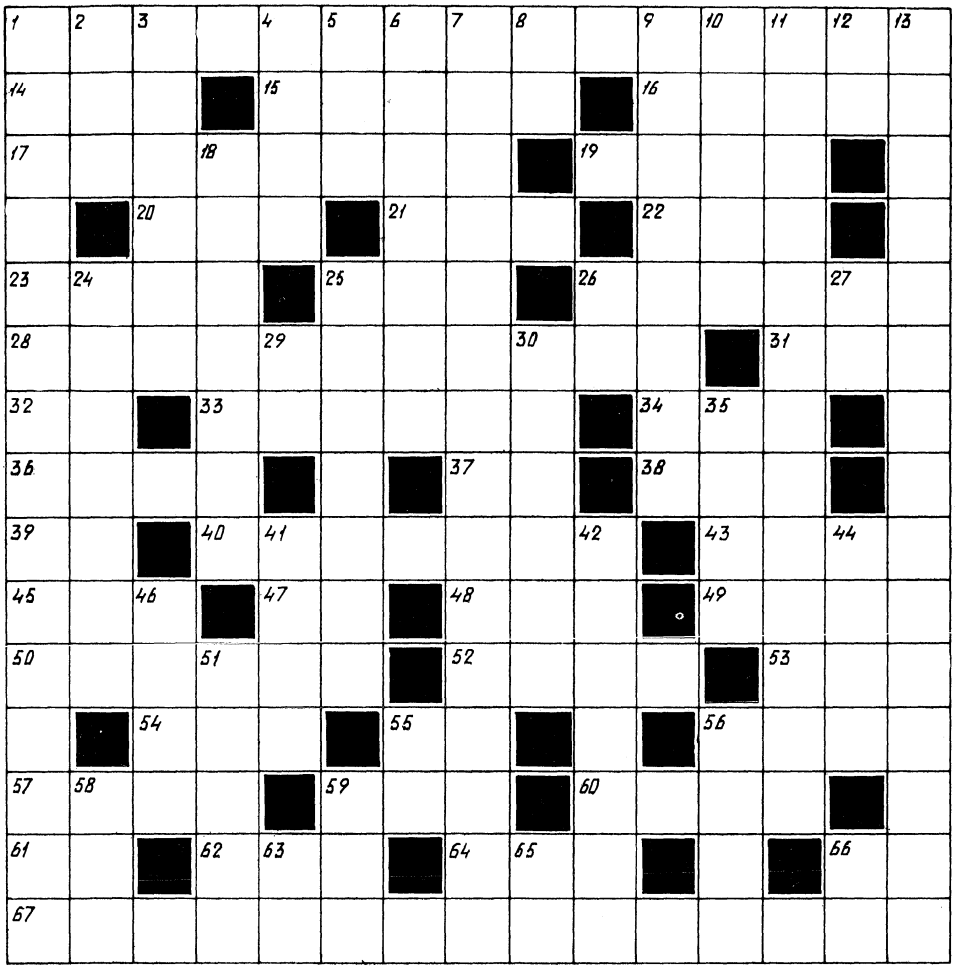


O : Onder voorwaarde dat met goed resultaat passende schakelprogramma's zijn gevolgd.

□ : De praktijkopleiding in andere beroepsrichtingen.

* : Met aanvullende examenvakken.

KRUISWOORDRAADSEL



HORIZONTAAL:

1. Administratieadres Studieblad
14. Kern
15. Bekend Jebusiet
16. Nachtkleding
17. Robot
19. Uitgebakken stukje spek
20. Boom
21. Pias
22. Draagvalies
23. Vogelverblijf
25. Goed voor U!
26. Nodig bij dagbedekking
28. Tot een eenheid maken
31. Troefkaart
32. Neder Duits (afk.)
33. Bijbelse figuur
34. Nauw
36. Betaalmiddel
37. Naamloos
38. Zeehond
39. Start magneet (afk.)
40. Uitzenden
43. Stad in Letland

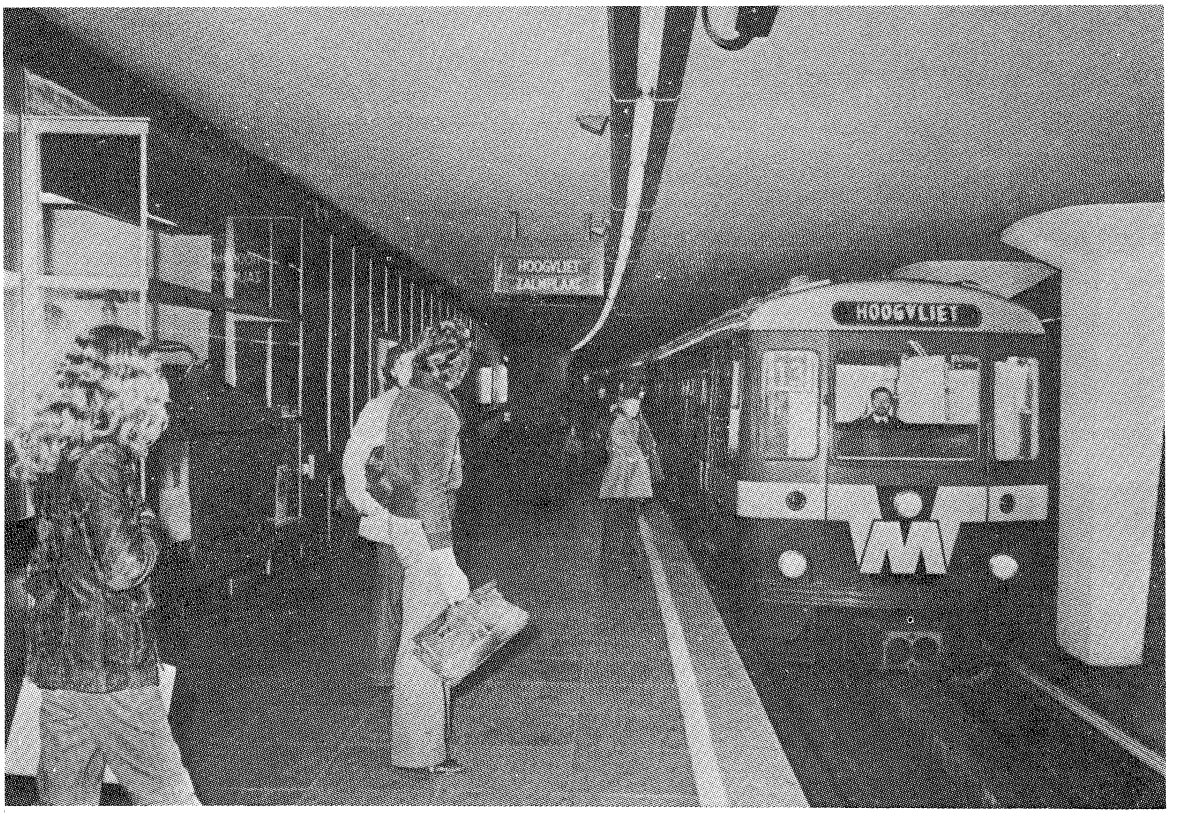
45. Fotoplaatje
47. 2 x de 21ste letter
48. Inhoudsmaat
49. Teug
50. Plaats in Groningen
52. Rivier
53. Amerikaanse voornaam
54. Kever
55. Zoogdier
56. Waterdiepte
57. Azijn
59. Boom
60. Makker
61. Franse radio-omroep
62. Ivoor
64. Plaats in Groningen
66. Bergplaats
67. Gereedschap

VERTIKAAL:

1. Potentiometers
2. Tijdimpuls uitgang (afk.)
3. Getuigschrift
4. Stuk brood
5. Bidden (Lat.)
6. Eenstemmig
7. Vorm van Telegrafie
8. Voorzetsel
9. Uitgezette bloedvaten
10. Slingerplant
11. Krijgt u veelal in een blauwe enveloppe
12. Artium Magister (afk.)
13. Mag telefoniste 's avonds niet vergeten
18. Plaats in België
24. Inheemse ziekte
25. Delfstof
26. Promesse (afk.)
27. Nummerbord hofauto's
29. Bevel
30. Vader van de Latijnse Poëzie
35. Bars
41. Stenen wand
42. Kaassoort
44. Worp
46. Tegen
51. Hij die rookt
55. Ooster Lengte (afk.)
56. Soort Rubber
58. Voetbalclub in Dordrecht
59. Plaats in Gelderland
63. Soort onderwijs
65. De Dato (afk.)
66. Frans lidwoord

OPLOSSING MAGISCHE VIERKANTEN

			V	O	L	T			
			O	D	E	R			
			L	E	C	O			
P	O	S	T	R	O	G	I	R	O
O	E	L	E			I	K	O	R
S	L	E	E			R	O	O	K
L	E	E	N	A	T	O	R	K	A
			A	V	R	O			
			T	R	O	S			
A	U	T	O	O	S	T	E	L	F
U	I	E	R			E	K	E	R
T	E	L	E			L	E	V	I
O	R	E	L	O	O	F	R	I	S
			O	B	E	R			
			O	E	N	E			
			P	R	E	T			



Mobilofoon in de metro Rotterdam

Sinds kort beschikt de Rotterdamse Elektrische Tramweg Maatschappij (RET) voor haar metrodienst over TELEFUNKEN mobilofoonapparatuur. Deze mobilofoons zijn van het type TELECAR TS, waarvan er inmiddels een paar duizend in Nederland in gebruik zijn. Toch kunnen wij nu ook weer niet zeggen „moet er dan nog een artikeltje over gepubliceerd worden?", want het betreft hier een installatie, die tot nu toe uniek is in Nederland. In het metronet wordt nl. communicatie bedreven, die zowel onder- als bovengronds plaatsvindt en absoluut centraal wordt geregeld door toepassing van een speciaal daarvoor geïnstalleerd selectief oproepsysteem.

Communicatie in tunnels met voertuigen was enige jaren geleden nog een vrijwel onoplosbaar probleem, omdat ondergronds de voortplanting van hoogfrequentenergie (radio) ernstig wordt bemoeilijkt.

Inductieve systemen lijken voor dit toepassingsgebied een betere toekomst te hebben. Men zou zgn. lussen in het wegdek of tussen de rail aan kunnen brengen om zodoende de voertuigen toch te kunnen bereiken. Het aanbrengen van lussen in een bestaand wegdek is echter een kostbare zaak, temeer daar bij vernieuwing van het wegdek ook weer een nieuwe lus moet worden aangebracht. Het aan-

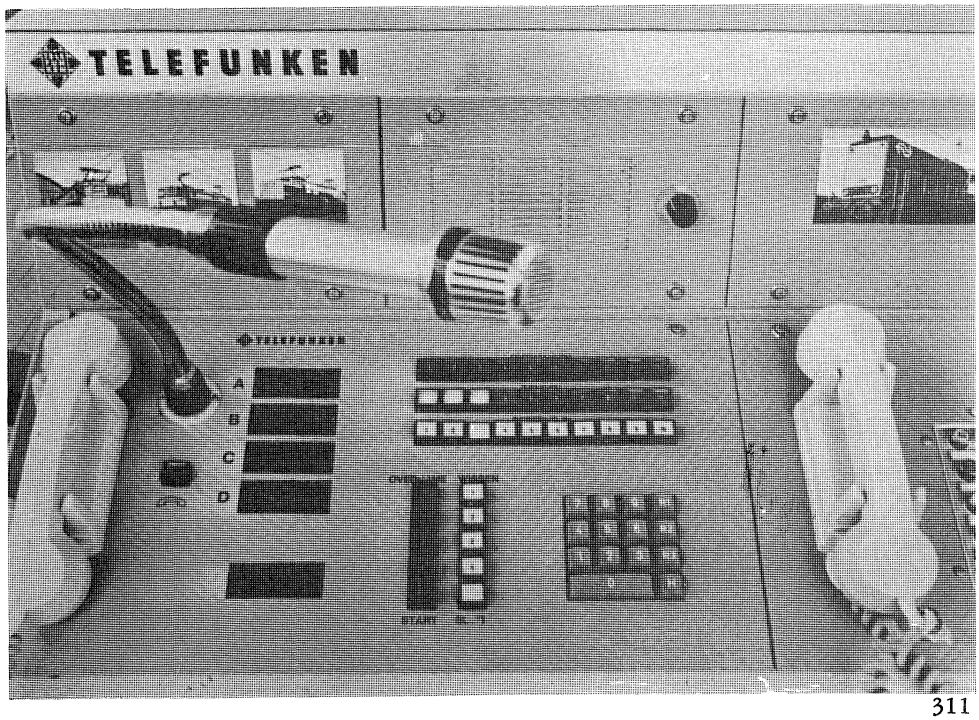
brengen van een inductief systeem tussen rails is weliswaar eenvoudiger, maar heeft als groot nadeel dat het ook kwetsbaar is. Bij een ontsporing of iets dergelijks worden veelal de rails dusdanig beschadigd, dat ook de daarin gelegen lussen defect raken en juist in een dergelijke situatie is communicatie van essentieel belang. Telefunken was dan ook van mening dat, gezien de steeds groter wordende vraag naar dit medium, het zoeken naar een oplossing voor het gebruik van mobilofoons ondergronds van groot belang was.

De oplossing van dit probleem is gevonden in de toepassing van een zgn. sleufkabel.

Dat is een coaxiale kabel, waarvan de mantel de binnenste geleider niet volledig naar buiten afschermt. Indien nu aan het begin van een dergelijke kabel hoogfrequentenergie in de kabel wordt gebracht, „lekt deze er over de totale lengte van de kabel weer gelijkmatig uit. Deze lange antenne zorgt ervoor, dat overal in de tunnel voldoende energie wordt uitgestraald en kan worden ontvangen. Een dergelijke kabel wordt meestal aan het plafond aangebracht, hetgeen met eenvoudige middelen kan geschieden. De kwetsbaarheid is door het aanbrengen aan het plafond vrijwel nihil.

Een ander groot pluspunt voor het toepassen van een hoogfrequentsysteem bij de metro Rotterdam is, dat voor de bovengronds communicatie met dezelfde apparatuur wordt gewerkt. Eén zend-ontvanger verzorgt hier een traject van maar liefst 20 km.

Voor de ondergrondse communicatie zijn 2 zend/ontvangers aangebracht, welke zijn gekoppeld aan de sleufkabel. Eén van deze zend/ontvangers verzorgt ondergronds



drie kabels, waarvan er twee in het gedeelte onder de Nieuwe Waterweg zijn aangebracht. Daar zijn beide tunnelbuizen van een kabel voorzien. De derde kabel dient voor het traject tussen de Maas en het Centraal Station. Met één zend/ontvanger TELECAR TS kan ongeveer 2 km sleufkabel worden gevoed, de tweede zend/ontvanger verzorgt dan ook het laatste gedeelte tot het Centraal Station.

In totaal is door de RET zes km kabel aangebracht.

Het hele metrogebeuren, wat de signalering en de telecommunicatie betreft, wordt bij de RET door één centrale post geregeld. Deze post, post T geheten, bevindt zich bij de remise aan de Hilledijk. Hier zorgen 2 à 3 man ervoor dat dag en nacht alles zoveel mogelijk volgens de dienstregeling verloopt.

Een dienstregeling welke een dusdanige hoge frequentie heeft, dat men de klok in de door ons geleverde bedieningstafel niet kon accepteren, omdat er geen secondewijzer op was aangebracht.

De snelle opeenvolging van de treinen maakt een feilloos functionerend communicatiesysteem noodzakelijk.

Tot nu toe waren de treinbestuurders niet in hun cabine bereikbaar. Om met post T contact op te nemen moest de bestuurder zijn cabine verlaten en zich naar de dichtstbijzijnde telefoon langs de baan begeven. Dit bracht onnodig onophoudt met zich mee, hetgeen met de invoering van het draadloos communicatiesysteem volledig is vervallen.

Elke treinbestuurder kan nu direct, waar hij zich op het traject ook bevindt, worden aangesproken.

Om dit te realiseren is elke trein voorzien van een mobilofoon.

Omdat met de treinstellen in beide richtingen wordt gereden, is zowel voor als achter een mobilofoon type TELECAR geplaatst.

Het plaatsen van één mobilofoon met 2 bedieningstoestellen is vanwege de kosten, verbonden aan het leggen van een kabel door het treinstel, niet toegepast.

Daar op één radiokanaal slechts één zender tegelijkertijd in de lucht mag zijn, moesten bij het metrobedrijf speciale voorzieningen worden getroffen. Immers, bij een storing in de treinenloop geeft dit onmiddellijk consequenties voor meerdere treinbestuurders, die dan allen gelijktijdig met post T contact op willen nemen.

Hierdoor zou een Babylonische spraakverwarring ontstaan, die een normaal berichtenverkeer onmogelijk maakt. Een dergelijke „etheropstopping" wordt voorkomen door de leiding van het berichtenverkeer te laten berusten bij post T. De

mobilofoons zijn hiertoe voorzien van een toonfrequent oproepsysteem met aanvullende logica.

De treinbestuurders kunnen, indien het net vrij is, de centrale oproepen door het indrukken van de roeptoets. Hierdoor wordt het wagennummer van deze trein automatisch in een tooncode naar de centrale post overgebracht. De tooncode wordt voor de aanvang van de dienst door de treinbestuurder op de mobilofoon ingesteld.

Hiertoe zijn 3 duimwielschakelaars aanwezig. Het eerste cijfer geeft aan in welke richting de metro gaat. De overige 2 geven het wagennummer. Zodra nu een tooncode d.m.v. de roeptoets is uitgezonden, wordt deze op post T uitgelezen op een speciale display waarna een attentiesignaal wordt gegeven. Zolang de centrale niet reageert kunnen de overige treinbestuurders nog gebruik maken van hun oproeptoest. Ook deze wagennummers worden op de centrale gedecodeerd. Maximaal 4 oproepen kunnen in het geheugen worden opgeslagen. Zodra de centrale reageert, hetgeen door het indrukken van de zgn. overnametoets — welke naast de display is aangebracht — geschiedt, zendt de centrale post een spertoon uit, waarmede alle mobilofoons in de voertuigen worden geblokkeerd. Op de mobilofoons gaat de bezetlamp branden. De spertoon wordt automatisch gevolgd door het bovenaan op de lijst staande dagennummer uit het desbetreffende display. Deze tooncombinatie wordt alleen gedecodeerd door het desbetreffende wagennummer. Dit decoderen heeft tot gevolg dat automatisch de luidspreker wordt ingeschakeld en de spreektoets wordt vrijgegeven. Een attentiesignaal geeft de desbetreffende treinbestuurder te kennen dat de verbinding tot stand is gekomen. Het desbetreffende treinstel heeft inmiddels automatisch de ontvangen oproep naar de centrale als ontvangstbevestiging teruggezonden, zodat ook de centrale weet dat de verbinding tot stand is gekomen. Het gesprek kan nu plaatsvinden. Dit heen en weer sturen van de codes vindt razendsnel plaats, nl. binnen 1 seconden. Als het gesprek is beeindigd, geeft de centrale een sluittoon, waarmede de mobilofoon waarmee werd gesperd. De sluittoon wordt automatisch gevolgd door een vrijtoon, waarbij dan weer alle wagens worden vrijgegeven, hetgeen wil zeggen dat de centrale weer geroepen kan worden.

Indien gedurende het bezetzijn van het net een voertuig dringend de centrale nodig heeft, kan de bestuurder gebruik maken van de zgn. noodverbindingstoets.

Met deze knop kunnen de blokkeringen in zijn toestel worden opgeheven en kan tussen een lopend gesprek worden gekomen. Deze noodknop kan slechts met een speciale sleutel worden gereset, zodat misbruik wordt voorkomen.

De centrale kan uiteraard ook het initiatief nemen tot een gesprek. Daartoe beschikt de centrale over een toetsenbordje met de cijfers 0 t/m 9, waarmede het gewenste wagennummer in het zgn. werkdisplay kan worden gebracht. Na het indrukken van de starttoets volgt de opbouw van de verbinding geheel automatisch.

Heeft post T een bericht voor alle bestuurders, dan kan m.b.v. een aparte toets een algemene oproep worden uitgezonden. Hierbij vervalt de ontvangstbevestiging door de treinen. Het uitzenden van de oproepen en berichten volgt steeds parallel over de 3 aanwezige zend/ontvangers van de vaste posten, zodat het niet uitmaakt waar het treinstel zich bevindt.

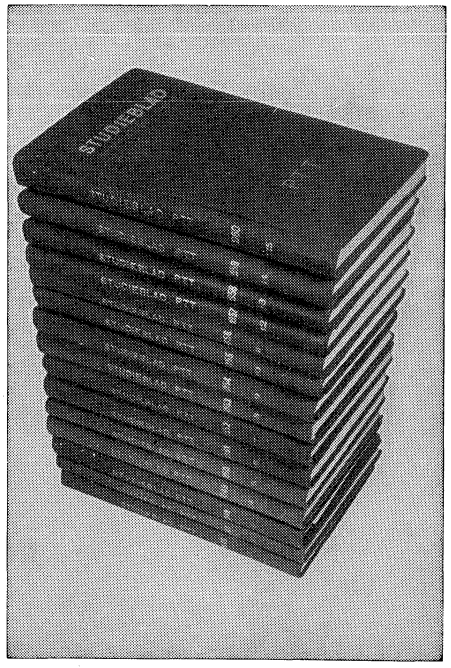
De vaste posten zijn alle met 100% reserve uitgevoerd, zodat bij een eventuele storing snel kan worden omgeschakeld. Dit omschakelen vindt met toonfrequente afstandsbediening plaats. De goede werking van de zender wordt d.m.v. een speciale

zendenergieschakeling bewaakt. Indien deze energie onder de 60% van haar nominale waarde komt, wordt dit aan de centrale post gesignaleerd. Het goed functioneren van de ontvanger wordt eveneens bewaakt. Het omschakelen van de antenne vindt plaats m.b.v. een coaxiaal relais.

Door de toepassing van al deze elektronica, waarvan u door de bijgeplaatste afbeeldingen een indruk krijgt, beschikt de RET thans over een verbindingssysteem dat de begeleiding van de metrotreinen mogelijk maakt en waarbij de algehele verkeersleiding vanuit één punt geschiedt.

Dit systeem heeft dan ook naar onze mening nog een grote toekomst bij de openbare vervoersbedrijven, waarvan de meeste weliswaar over mobilofoons beschikken, maar nog te maken hebben met het euvel van een niet gedisciplineerde afwikkeling van het radioverkeer. Dat wordt pas opgeheven door deze afwikkeling bij een centrale verkeersleiding in één hand te leggen.

LAAT UW STUDIEBLADEN INBINDEN.....



De gelegenheid staat thans open om een linnenband 1975 aan te schaffen.

De prijs bedraagt f 2,50 per stuk.

●

In ons bezit zijn nog een beperkt aantal banden 1974.

Deze kunnen wij u leveren voor **f 2,-**

Wijze van bestelling:

1. bij uw correspondent
2. door storting op gironummer **4073** van het Studieblad PTT te 's-Gravenhage

●

Oudere banden zijn niet meer in voorraad.

ADMINISTRATEUR

Televisiekamerasysteem bewaakt zwembadgarderobe

Het is een algemeen bekend verschijnsel dat het aantal diefstallen, baldadigheden en vernielingen op het ogenblik snel toeneemt. Daardoor wordt het steeds moeilijker toezicht op mensen en goederen te houden. Bovendien komt daar nog bij dat de bureauladen op de politiebureau's uitpuilen van de aangiften van diefstallen, maar dat het aan mankracht en tijd ontbreekt om aan alle zaken voldoende aandacht te besteden. Alleen de ernstige gevallen komen voor behandeling in aanmerking.

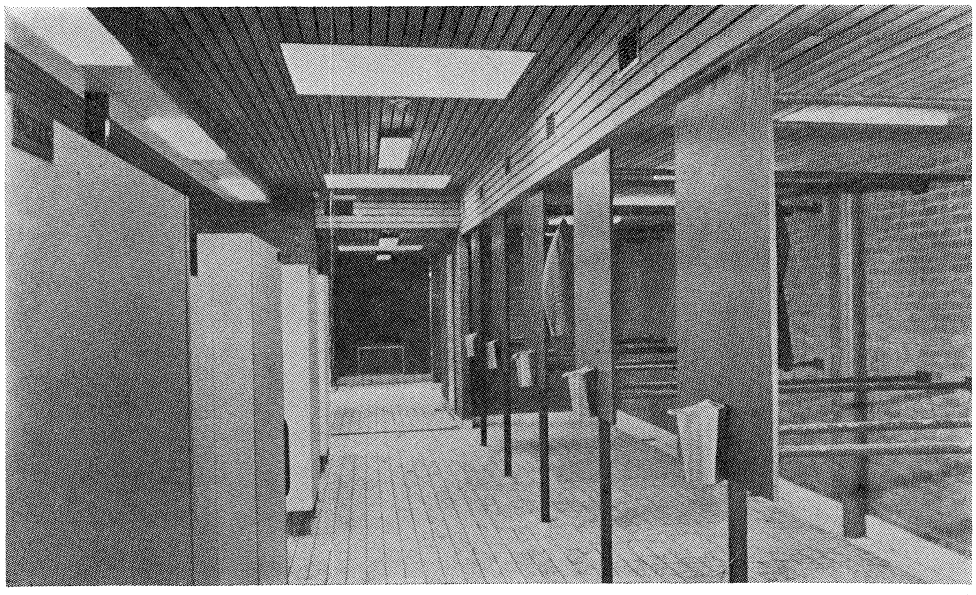
Met name in zwembaden maakt de jeugd zich vaak aan grotere of kleinere diefstallen uit de garderobes schuldig. De vrij grote uitgaven die de jongeren zich in de huidige tijd plegen te veroorloven, zijn daar wellicht mede debet aan. De grote omvang die dit soort diefstallen momenteel heeft aangenomen, dwingt de zwembaddirekties tot het nemen van maatregelen. Het zal duidelijk zijn dat een werkelijk effektieve, persoonlijke kontrole veel personeelsleden vergt die zich beter met andere werkzaamheden kunnen bezighouden.

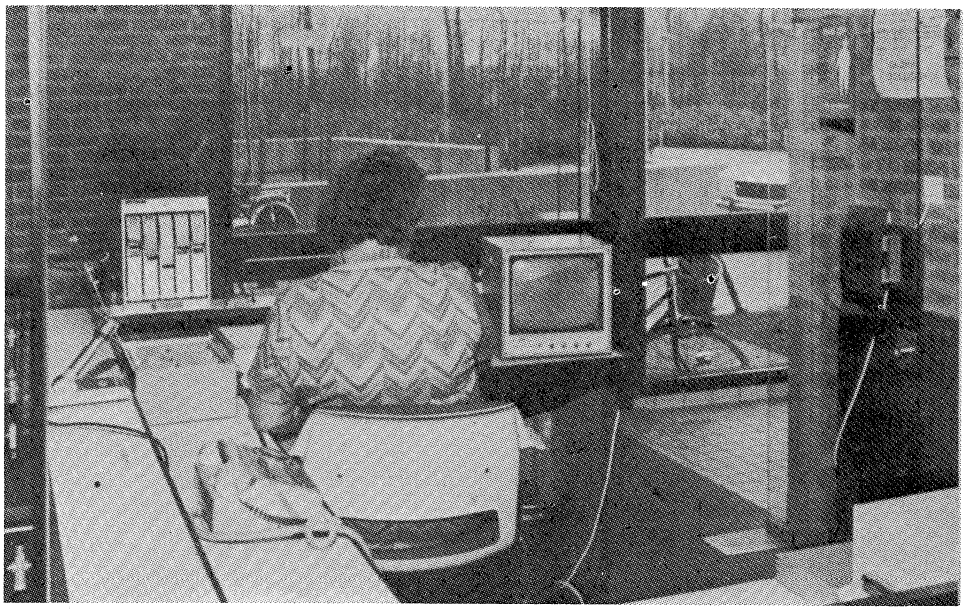
In moderne zwembaden, zoals de foto's van het bad in Ridderkerk laten zien, past men observatie van garderobes toe door middel van televisiekamera's. De direkte voordelen van een dergelijk systeem zijn duidelijk te onderkennen:

— De garderobes kunnen centraal op een monitor worden geobserveerd, waardoor minder mensen nodig zijn.

— Daarmee zijn er aanzienlijk meer mogelijkheden om tijdig in te grijpen.

— Er kan een uitstekende preventieve werking worden bereikt door onder meer met een monitor bij de kassa's op de televisiekontrole te wijzen.





— Hierdoor kan de staf van een zwembad zich veel rustiger en zonder te worden afgeleid, koncentreren op zijn hoofdtaken: het geven van zweminstruktie en het houden van toezicht op de gang van zaken in en om het water.

De groep Beveiliging van Vanandel heeft met de kontrole van zwembad-gardarobes door middel van een televisiesysteem al bijzonder goede ervaringen opgedaan.

Technische berichten

ing. B. Kieboom

1 Satellietcommunicatie

Het project symphonie.

Symphonie is een experimentele Duits—Franse telecommunicatiesatelliet. Het Het symphonie project bestaat uit drie satellieten, een prototype bestaat uit drie satellieten, een prototype en twee lanceermodellen. Bovendien behoren twee grondstations bij het project. De eerste satelliet is op 19 december 1974 door de NASA gelanceerd. De positiebepaling, de besturing en het toezicht is geheel in handen van het Duitse en Franse controlecentrum.

2 Digitale signaalverwerking, simulatie, informatieverwerking

In de afdeling onderzoek en ontwikkeling van de Zwitserse PTT is een installatie gebouwd, waarmee gedigitaliseerde geluidssignalen (spraak en muziek) in een IBM/370-168 computersysteem van het PTT-computercentrum kunnen worden

ingevoerd en vastgelegd, zodat aldaar simulaties en statistische beoordelingen kunnen plaatsvinden.

Pas door de ontwikkeling van methoden zoals de snelle Fouriertransformatie werd het mogelijk, om simulaties met aanvaardbare rekentijden uit te voeren.

Met deze simulaties probeert men een inzicht te verkrijgen in de kwaliteit van coderings- en modulatiemethoden voor digitale transmissietechnieken (PCM, DPCM, deltamodulatie, decorders).

❸ Straalverbindingen, FADING

Bij de planning van straalverbindingen boven de 1 GHz zorgt men steeds voor een reservevermogen, omdat de transmissiedemping tengevolge van fading niet konstant is. Veranderingen in de brekingsindex van de luchtlagen veroorzaken overeenkomstige veranderingen in de transmissiedemping. De uitwerking van fading hangt af van de gekozen modulatiemethode. Boven de 2 GHz is de snelle en kortdurende fading die ontstaat door voortplanting over verscheidene wegen (multi-path propagation) het onaangenaamst Deze vorm van fading kan zeer goed worden beschreven met het model van de tweewegpropagatie (direkte golf en een gereflecteerde golf).

Het doeltreffendste middel ter vermindering van de door fading veroorzaakte storingen is de diversity-ontvangst. Zowel ruimte-diversity (in dit geval hoogte-diversity) als frequentie-diversity worden besproken in Fernmelde ing. Voor het schatten van de betrouwbaarheid van een verbinding heeft men statistische gegevens over de storingsgrootheden nodig. Deze studie heeft onder andere tot taak, de statistische verdelingen van een reeks van dergelijke grootheden te leveren. Met behulp van het tweewegmodel werden waarschijnlijkheidsverdelingen berekend van de propagatiedemping, zowel bij gewone alsook bij diversity-ontvangst, alsmede van de relatieve fadingsverdeling.

❹ Straling van beeldschermstations

Straling van monitors.

De PTT gebruikt in toenemende mate beeldschermstations (monitors) tengevolge van de automatisering met computers. In deze apparaten kunnen spanningen van meer dan 16.000 volt voorkomen.

Elektronenbuizen die op dergelijke spanningen werken kunnen röntgenstraling afgeven, die gevaarlijk kan zijn voor mensen.

In dit onderzoek werd nagegaan, in hoeverre aan alle veiligheidseisen is voldaan.

Bescherming van het radiospectrum in het licht van internationale ontwikkelingen op het gebied van radiostoringswetgeving.

❺ Radiostoring, wetgeving

Binnen de EEG werkt men reeds enige jaren aan 5 richtlijnen ter harmonisatie van de wetgeving der lidstaten op radiostoringsgebied. Een binnenkort te verwachten aanvaarding van die richtlijnen verplicht de Nederlandse overheid om op korte termijn ingrijpende wijzigingen en aanvullingen aan te brengen in de radiostoringswetgeving. Daarnaast is controle op de naleving noodzake-

lijk. De huidige situatie in Nederland en de internationale ontwikkeling en de te verwachtien invloed daarvan op de Nederlandse wetgeving worden nader bekeken.

❻ Doel van de U.I.T.

De Internationale Telecommunicatie-Unie (Union Internationale des Télécommunications, afgekort U.I.T.) heeft ten doel de instandhouding en bevordering van de internationale samenwerking op telecommunicatiegebied, teneinde tot verbetering en een zo doelmatig mogelijk gebruik van alle telecommunicatiemiddelen te komen. Tot de verantwoordelijkheden behoren onder meer het geordend gebruik van het radio-frequentiespectrum en de vaststelling van internationaal aanvaarde standaardeisen, zowel uit technisch als exploitatief oogpunt.

❼ Brandschade in telefooncentrales

De telefooncentrale van de New Yorkse wijk Manhattan werd op 27 februari 1975 door een enorme brand getroffen. In het uit elf verdiepingen bestaande gebouw waren twaalf schakelstelsels met de daarbij behorende transmissieapparatuur ondergebracht. Door de brand die in de kabelkelder ontstond en zich razend snel door het gebouw verspreidde werd de bekabeling en de apparatuur voor het grootste gedeelte beschadigd.
Het resultaat hiervan was het volledig uitvallen van het telefoonverkeer voor meer dan 160.000 lokale abonnees en van het interlokale en transietverkeer in het omringende gebied. In een recordtijd van drie weken werden de transmissieapparatuur en de twaalf schakelstelsel weer bedrijfsklaar gemaakt.

❽ Codemodulatietechnieken

Met behulp van computersimulatie worden verschillende codemodulatiesystemen met elkaar vergeleken, waaronder PCM, delta PCM, deltamodulatie, delta sigma modulatie, en enkel en dubbel geïntegreerde deltamodulatie.
Als maatstaf voor de kwaliteitsbeoordeling wordt de signaal-ruis-verhouding gekozen.

❾ Datamodems

Op het Westduitse openbare telefoonnet kunnen datatransmissiesnelheden tot 2400 bit per seconde worden toegepast.
Sinds kort kan men op vaste lijnen (huurlijnen) tot ongeveer 10.000 bit/s zenden. De Modem 9600 van Siemens is ontwikkeld voor een snelheid van 9600 bit/s en is bovendien geschikt voor 3600, 4800 en 7200 bit/s.
De data wordt in serie en synchroon overgedragen (Dibits, Tribits, Graycode, enkelzijband-AM). De aanpassing voldoet aan de CCITT V 24/V 28.

❿ Behoefteplanning, lijnen en schakelmiddelen, telefonie

Uit Fernmelding-Ing. 1975, blz. 1-33.

Deze uit drie delen bestaande studie heeft tot doel, vanuit een theoretisch standpunt de belangrijkste methoden te beschrijven voor een juiste bepaling van de behoefte aan lijnen en schakelmiddelen.

De Westduitse PTT investeert op het ogenblik meer dan 5 miljard DM per jaar in haar telecommunicatienetten. Het grootste deel daarvan gaat naar het telefoonnet, daar dit door de gestadige groei van het telefoonverkeer voortdurend moet worden uitgebreid.

De behoefte aan lijnen en schakelmiddelen wordt in het algemeen in drie opeenvolgende stappen bepaald. Eerst worden aan de hand van vroegere gegevens ramingen opgesteld van de waarschijnlijke verkeersontwikkeling. Daaruit worden dan cijfers bepaald voor de benodigde lijnen en schakelmiddelen. Vooraf moeten echter in een tussenfase de na te komen kwaliteitsparameters worden vastgelegd. Deze worden dan in het „stagnatieplan" op elkaar afgestemd.

Een vergelijking van de Duitse en de buitenlandse literatuur toont aan dat de meetmethoden die door de verschillende telecommunicatie-administraties worden toegepast grote overeenkomsten vertonen.

Zo'n vergelijking is leerzaam, omdat de afzonderlijke methoden economisch gezien zeer belangrijk zijn, aangezien zij de grondslag vormen voor de zich jaarlijks herhalende investeringsbeslissingen. Kleine verbeteringen of onnauwkeurigheden leiden reeds tot aanzienlijke besparingen of extra uitgaven.

In de vakliteratuur worden alle wezenlijke aspecten zorgvuldig en omvattend behandeld. Men zoekt echter tevergeefs naar behandelingen, die zonder gebruikmaking van onberispelijke wiskundige bewijsvoeringen bij de theoretische grondslagen beginnen en de belangrijkste resultaten van het wetenschappelijk onderzoek bijeenbrengen en op hun praktische uitwerkingen onderzoeken.

Bepaalde optimaliseringsproblemen zijn zelfs met grote computers niet meer nauwkeurig te berekenen. Enkele vereenvoudigingen zijn echter voldoende, om met een voor de praktijk toereikende nauwkeurigheid ook zeer ingewikkelde netstructuren te kunnen berekenen.

In de plaats van computers kan dan een weinig omvangrijk tabellenboek treden. In dit deel worden de theoretische grondslagen behandeld (multiplextechniek, netstructuren, routering, verkeerstheoretische begrippen, het aantal te schakelen lijnen, de stagnatiewaarschijnlijkheid, classificatie van verkeerstechnische begrippen, stagnatieplan).

Twee Siemens aardlekschakelaars met nominale aardlekstroom van 30mA hebben Kema keur verkregen

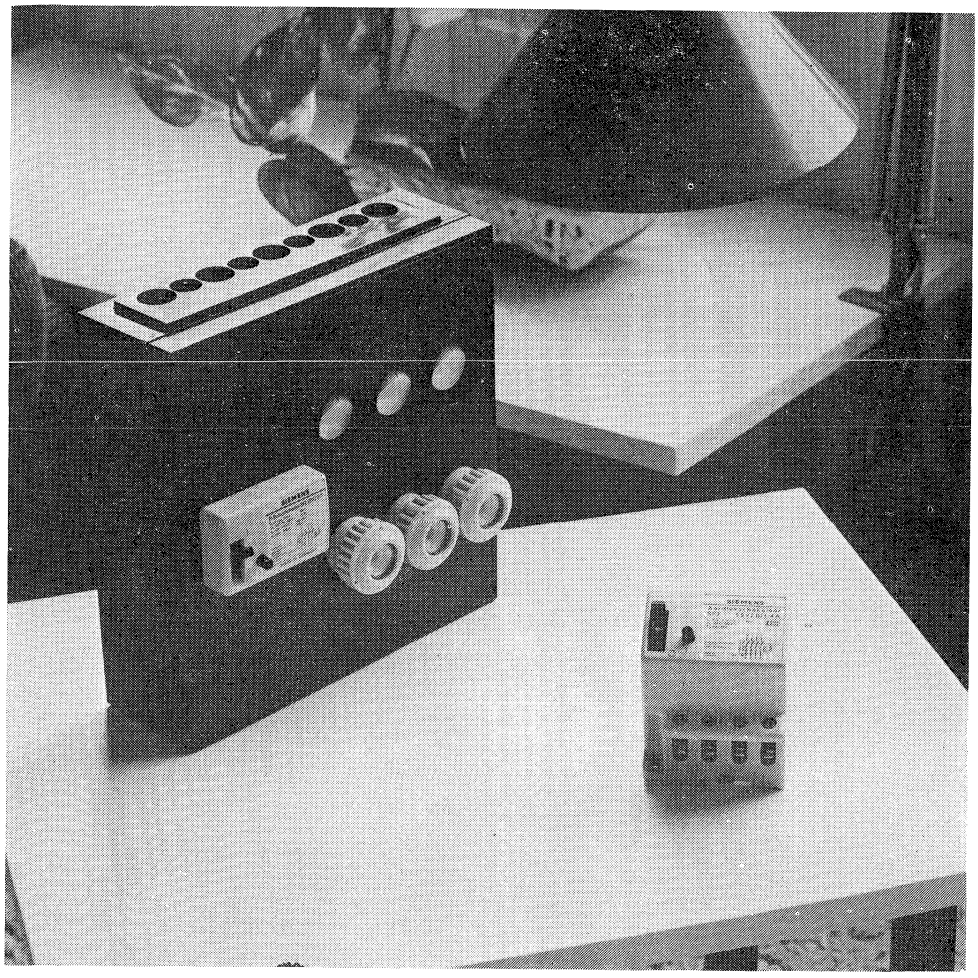
Naast de Siemens aardlekschakelaar 25A met een nominale aardlekstroom van 0,5A hebben nu ook twee typen met een nominale aardlekstroom van 30 mA het KEMA keur verkregen. Het betreft de typen 5SV2 071-4A en 5SV3 071-4A. De beide uitvoeringen zijn bestemd voor inbouw in meterkasten en verdeelinrichtingen. Het eerstgenoemde type is bestemd voor een nominale stroom van 25A, het tweede voor een nominale stroom van 40A. e schakelaars hebben een levensduur van 20 000 schakelingen.

Bij een maximaal toelaatbare aanraakbare spanning van 42 of 24 V bedraagt de maximaal toelaatbare aardingsweerstand 84 respectievelijk 48 Ohm. Hoewel een hogere aardingsweerstand (tot 1400 Ohm) de werking van de schakelaar niet nadeling beïnvloedt, is het noodzakelijk volgens de richtlijnen van de NEN 1010 deze maximale waarde van de aardingsweerstand niet te overschrijden.

De aardlekschakelaar, schakelt niet alleen uit bij gevaarlijke aanraakbare spanningen aan een geaard apparaat. Zij biedt bovendien vergaande bescherming bij het per ongeluk aanraken van onder spanning staande delen. Als gevolg van de korte afschakeltijd (0,2 sec.) wordt het gevaarlijke deel in het tijd/stroom diagram — waarin de door het lichaam vloeiende stroomsterkte is uitgezet tegen de tijdsduur — niet bereikt.

Voor de aardlekschakelaars type 5SV2 011-4A, voor een nominale stroom van 25A en een nominale aardlekstroom van 0,5A, was reeds eerder het KEMA keur verkregen. Alle drie de typen zijn vierpolig.

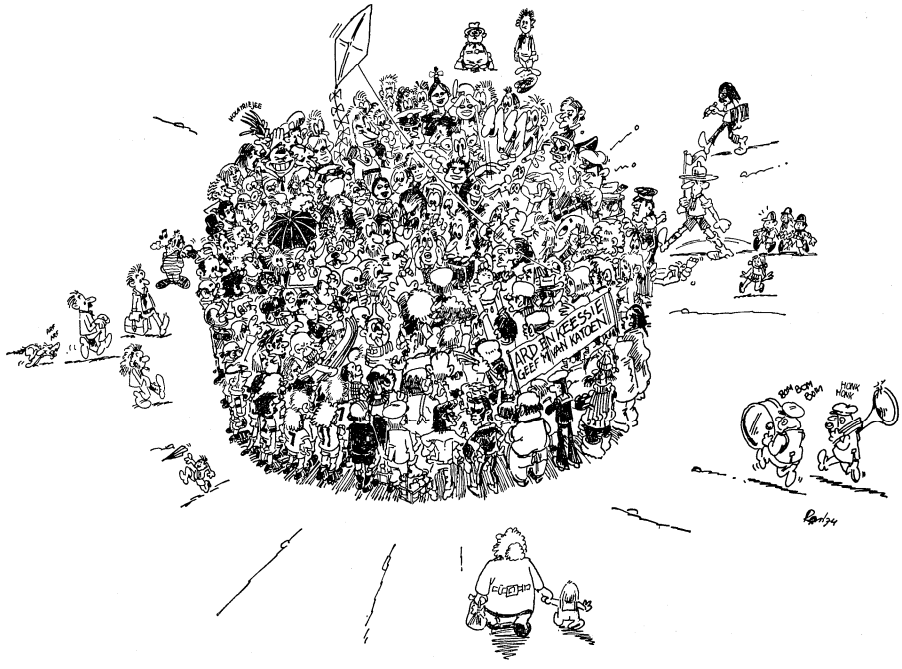
Deze goedkeuring van 30mA aardlekschakelaars is met name van belang in verband met de te verwachten wijziging in de NEN 1010, waarbij voor o.a. alle nieuwbouwhuizen de verplichting zal gelden deze beveiliging in te bouwen voor alle zogenaamde „droge groepen".



Naast De Siemens aardlekschakelaar 25A met nominale aardlekstroom 0,5A hebben nu ook twee typen met een nominale aardlekstroom 30mA het KEMA keur verkregen.
Deze beide schakelaars zijn bestemd voor een nominale stroom van respectievelijk 25 en 40A.

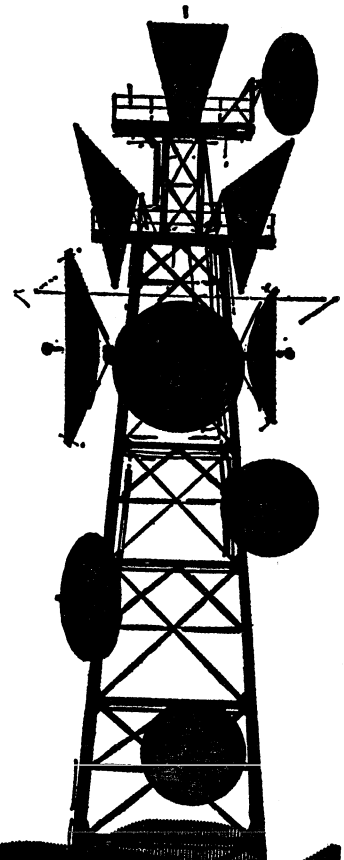
Mensen, mensen wat 'n mensen.

En al die mensen hebben met elkaar kontakt..... Direkt of met kommunikatie-middelen en dit laatste is het gespecialiseerde vakterrein van de Nederlandsche Standard Electric Mij B.V.



Nederlandsche Standard Electric Mij B.V. ITT

Straalzender apparatuur



voor telefonie
radio/televisie
afstandsbediening
afstandsmeting
afstandscontrole
en alle andere
toepassingen.

Complete systemen voor straalzenders in alle capaciteiten.

GTE ATEA

Atea N.V., Groot Hertoginnelaan 8, 's Gravenhage
Telefoon (070) 656903*, Telex 31454

Ericsson Huistelefoon-automaat

ARD 561-5

Uitsluitend gebaseerd op
kruisschakelaars en relais.

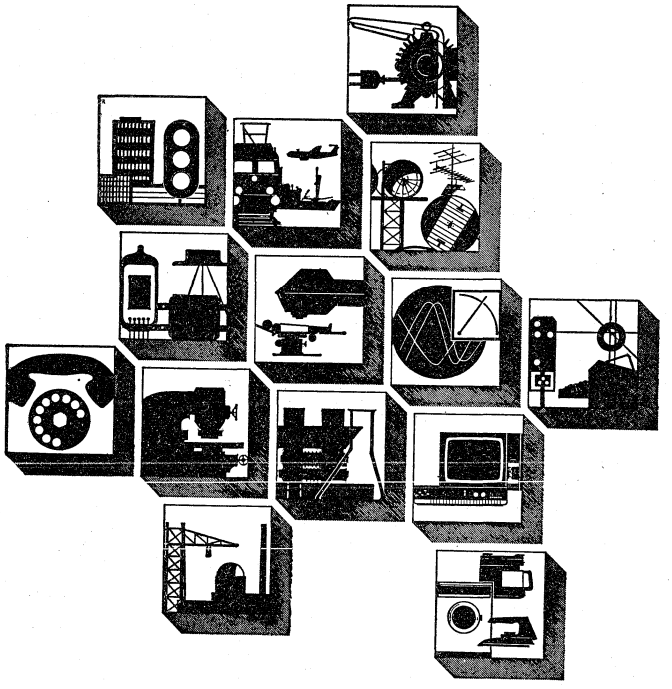
60-270 interne aansluitingen
10-40 externe aansluitingen
1-3 bedieningstoestellen

Ericsson staat voor telefoon
en voor 99 andere systemen

Ericsson Telefoonmaatschappij bv
Haansbergseweg 1 Rijen
Postbus 8
Telefoon (01612) 31 31

Ericsson

SIEMENS



Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.
Meet- en regeltechniek.
Procesautomatisering.
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).
Informatieverwerking en datatransmissie.

Elektronische componenten.
Elektro-medische apparatuur.
Radio, TV en huishoud-apparatuur.
Antenne- en kabeltelevisie-systemen.
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

siemens

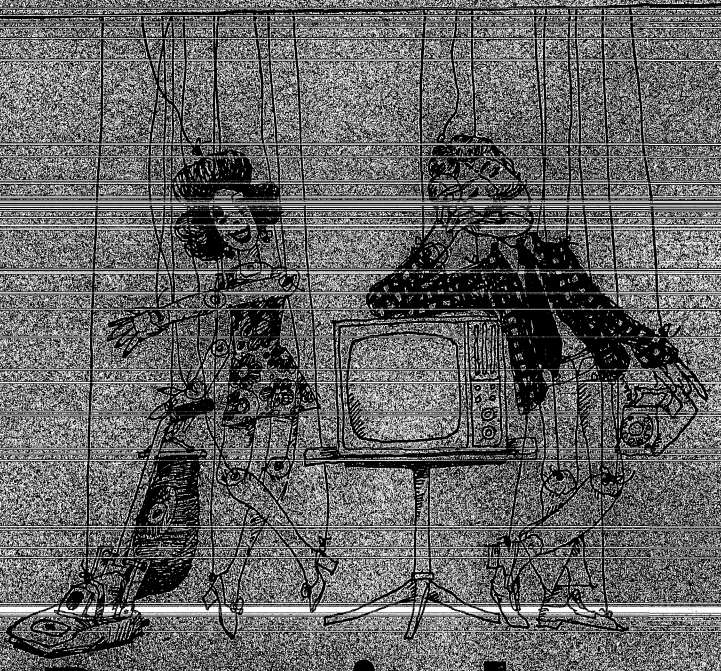
know how in elektrotechniek

PTT Studieblad

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

Nr. 11 38e jaargang

november 1975



Bewegingloos - zonder kabels.

NKF maakt kabels.
Voor energie-overdracht en voor telecommunicatie.
Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels voor CATV-systemen toe.

NKF KABEL BV

Ericsson Huistelefoon-automaat

ARD 561-5

Uitsluitend gebaseerd op
kruisschakelaars en relais.

60-270 interne aansluitingen
10-40 externe aansluitingen
1-3 bedieningstoestellen

Ericsson staat voor telefoon
en voor 99 andere systemen

Ericsson Telefoonmaatschappij bv
Haansbergseweg 1 Rijen
Postbus 8
Telefoon (01612) 31 31

Ericsson

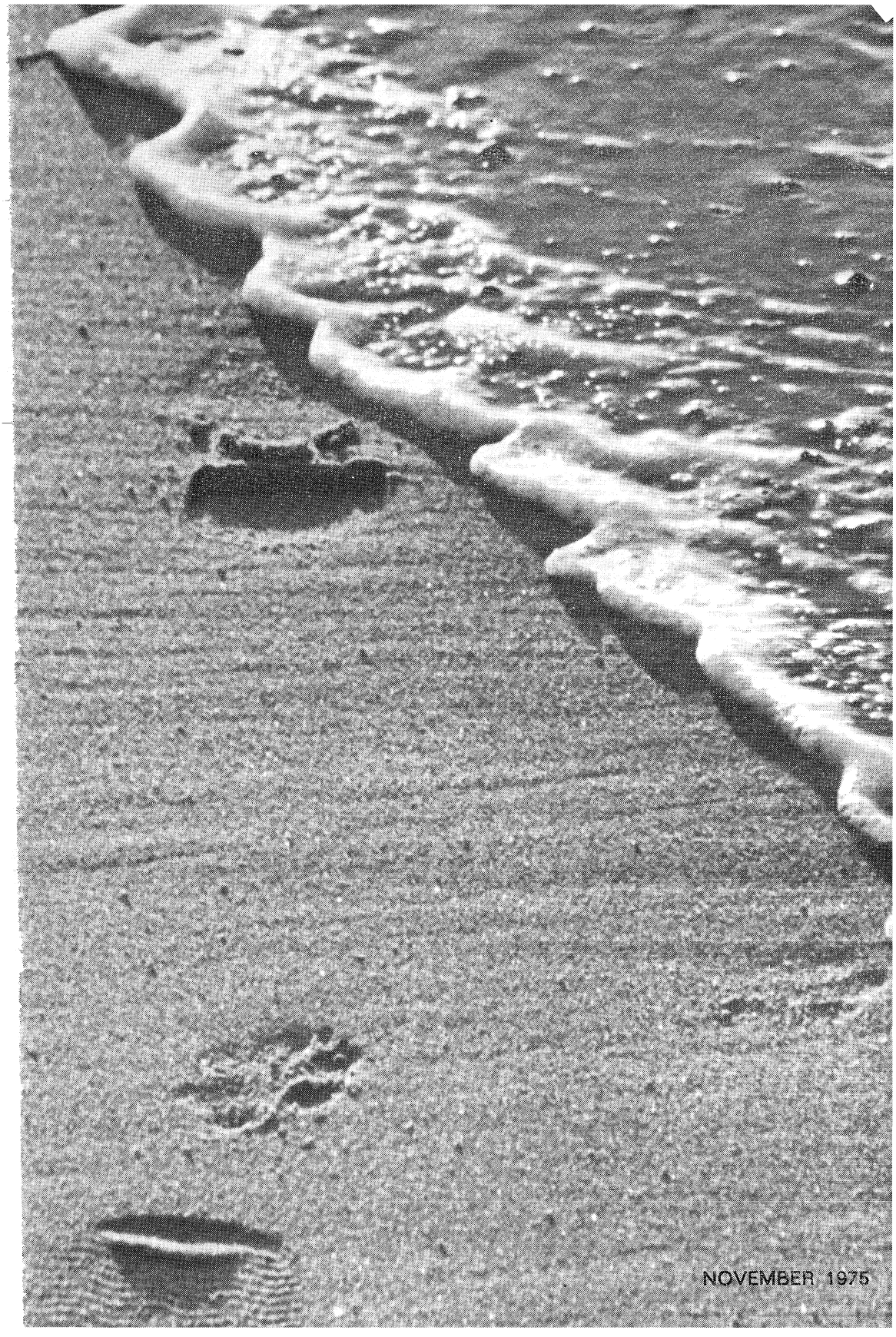
Pope

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

Uitgave:	De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.
Redactie:	Hoofdredacteur: B. Kieboom. Redacteuren: J. P. Leeman, D. v. d. Mark, P. J. Boomgaard. Secretaris: L. Neijenhuis.
Redactie-adres:	**Hoevenbos 140, Zoetermeer, telefoon 079-211288**
Administratie:	Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.
Abonnement:	F 12.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 24.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.
Correspondentie:	Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag. Alle correspondentie, de inhoud van dit blad betreffende, uitsluitend Hoevenbos 140, Zoetermeer.

		Blz.
A. Bennemeer	Testen in een PRIX centrale	322
J. v. Dijk P. C. Rommelse	De programma-bestuurde verkeerscentrale AKE 13 .	331
—	Doorloper	348
—	Oplossing kruiswoordpuzzel in het oktobernummer .	349
—	Nogmaals de lezerspagina	350
—	Van de V.E.V.	351
Ing. B. Kieboom	Technische berichten	351



NOVEMBER 1975

TESTEN IN EEN PRX CENTRALE

A. Bennemeer

Hulp van de processor

Daar een PRX-centrale bestuurd wordt door een processor (= computer voor het direct besturen van een „proces") bestaat de mogelijkheid om allerlei onderhouds- en administratieve routine-matige werkzaamheden aan deze besturing op te dragen. Het testen van de apparatuur in de centrale krijgt hierdoor een geheel eigen karakter. De tests hebben de vorm van een gesprek met de centrale besturingseenheid (Central Control Unit = CCU), waarin de onderhoudspersoon te kennen geeft wat hij wil testen en de CCU hem rapporteert of de test mogelijk is. Na uitvoering volgt ook een rapport over het resultaat.

Het is mogelijk om een enkele test stapje voor stapje uit te voeren met behulp van een speciaal paneel, dat geplaatst is op een meettafel, of op een wagentje, (het Transportable Test Panel, TTPA).

Ook kan de CCU worden opgedragen reeksen gespecificeerde tests uit te voeren en alleen van de „fouten" rapport uit te brengen. Hierbij wordt de systeemverreschrijver gebruikt, eventueel in combinatie met de papierband-lezer en -ponser voor het invoeren van lange (vaste) reeksen gegevens of aanwijzingen.

Beide genoemde typen tests worden door de CCU op dezelfde wijze uitgevoerd, maar het zal duidelijk zijn, dat de laatstgenoemde vorm zich goed leent voor een algehele (routine-) test van de apparatuur, terwijl de stap- voor -stap test meer geschikt is voor het verifiëren van de resultaten daarvan en voor eenmalige onderzoeken.

Via het paneel is het ook nog mogelijk mee te luisteren en te spreken, zelf verbindingen op te bouwen en metingen te verrichten.

Het testpaneel

In een PRX centrale zijn diverse technieken samengebracht. Ook dat stelt speciale eisen bij het onderhoud. De onderhoudspersoon moet als het ware de diverse „talen" kennen die in het systeem „gesproken" worden.

Op het paneel kan men zich in al deze „talen" uitdrukken met dezelfde toetsen en lampen, ongeveer zoals een schrijfmachine meer symbolen per toets kan afdrukken d.m.v. de hoofdletterstand, of (in sommige schrijfmachines) het plaatsen van een bolletje met andere symbolen.

Zo moeten ook de lampjes op het paneel bij elk type test op eigen wijze worden geïnterpreteerd volgens de bij de test behorende vaste afspraken.

Naast de communicatie-functie met de CCU geeft het paneel ook nog een meet- en inluistermogelijkheid. Het is uitgerust met een meetplug en een microtelefoon, die in tests van het spreekwegennetwerk verbonden kunnen worden met het te onderzoeken punt in de centrale.

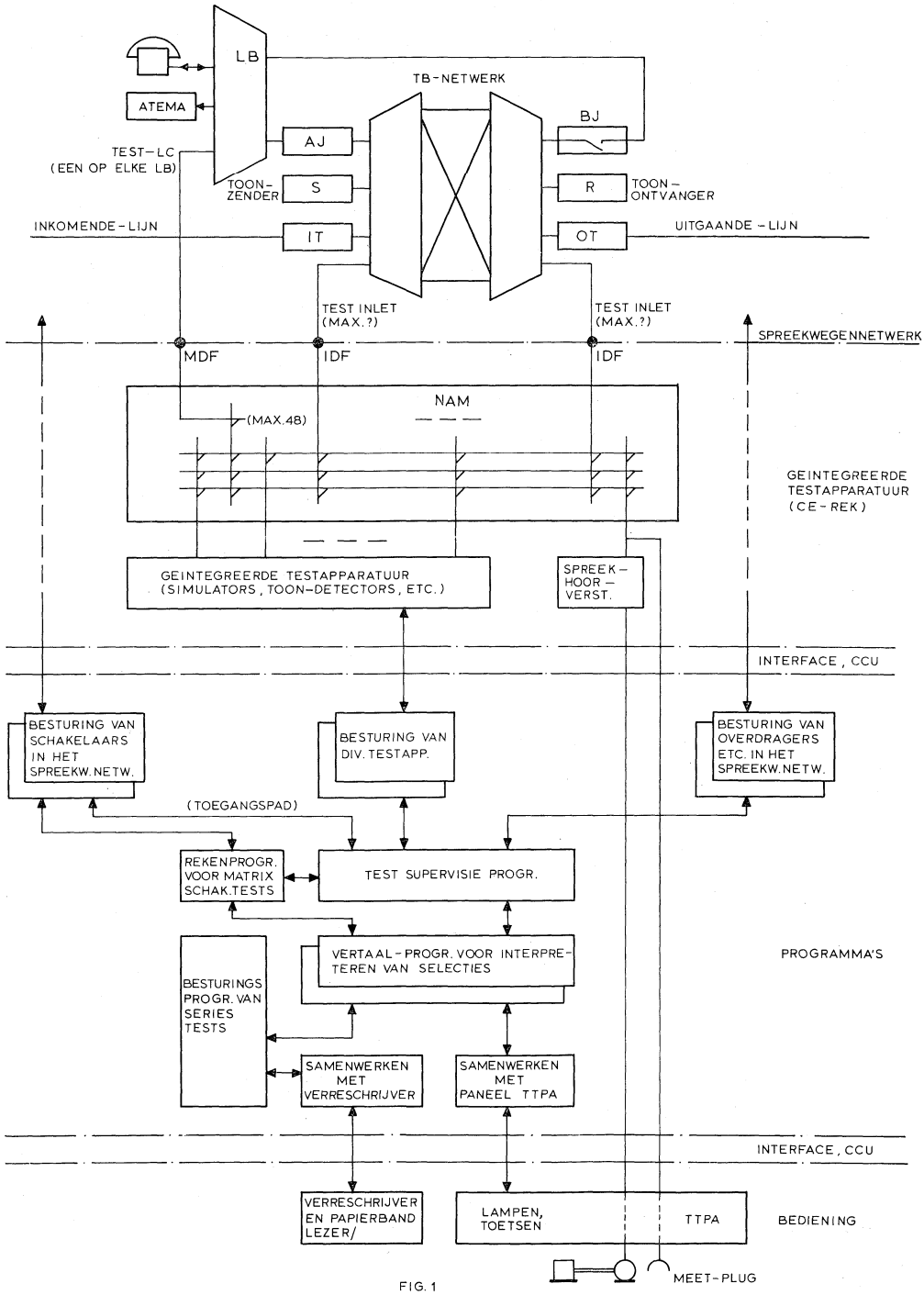

LB
ATEMA
TB-NETWERK
BJ
AJ
TEST-LC
(EEN OP ELKE LB)
TOON-
ZENDER
S
R
TOON-
ONTVANGER
INKOMENDE-LIJN
IT
OT
UITGAANDE-LIJN
TEST INLET
(MAX.?)
TEST INLET
(MAX.?)
SPREEKWEGENNETWERK
MDF
IDF
IDF
NAM
(MAX.48)
GEINTEGREERDE
TESTAPPARATUUR
(CE-REK)
GEINTEGREERDE TESTAPPARATUUR
(SIMULATORS, TOON-DETECTORS, ETC.)
SPREEK-
HOOR-
VERST.
INTERFACE, CCU
BESTURING VAN
SCHAKELAARS
IN HET
SPREEKW. NETW.
BESTURING VAN
DIV. TESTAPP.
BESTURING VAN
OVERDRAGERS
ETC. IN HET
SPREEKW. NETW.
(TOEGANGSPAD)
REKENPROGR.
VOOR MATRIX
SCHAK. TESTS
TEST SUPERVISIE PROGR.
VERTAAL-PROGR. VOOR INTERPRE-
TEREN VAN SELECTIES
PROGRAMMA'S
BESTURINGS
PROGR. VAN
SERIES
TESTS
SAMENWERKEN
MET
VERRESCHRIJVER
SAMENWERKEN
MET
PANEEL TTPA
INTERFACE, CCU
VERRESCHRIJVER
EN PAPIERBAND
LEZER/
LAMPEN,
TOETSEN
TTPA
BEDIENING
MEET-PLUG

FIG. 1

De Testmatrix.

Voor het uitvoeren van tests in het spreekwegennetwerk is de PRX uitgerust met „geïntegreerde testapparaten". Deze worden, evenals het spreekwegennetwerk zelf, bestuurd door de CCU. Ze zijn ingebouwd in het CE-rek (Common Equipment cabinet).

Een van deze apparaten is de Testmatrix (Network Access Matrix = NAM), bestaande uit reed-relais. De matrix, verdeeld over 3 tot 5 prentplaten, bevat 3 hoofd-testrelais, die elk enerzijds met alle testapparaten gekoppeld kunnen worden en anderzijds met „netwerk-toegangspunten".

De helft van deze toegangspunten is met ingangen aan de A-zijde van het Trunklinknetwerk verbonden en de andere helft met ingangen aan de B-zijde (zie figuur 1).

Via deze „test-inlets" heeft de NAM dus toegang tot resp. alle B-zijde Junctors en toonontvangers en alle A-zijde Junctors en toonzenders in het spreekwegennetwerk. Dan is er nog een extra hoofd-testrail, die door middel van één dwarskoppeling aan de andere drie kan worden geschakeld.

De kruispuntrelais op deze extra rail zijn verbonden met test-LC's (op elk Linelinkblok één LC; LC = Lijnstroomloop).

Met behulp van dit stelsel kan de testapparatuur overal toegang toe verkrijgen.

De NAM maakt het ook mogelijk dat de meetplug, en de microtelefoon van het paneel (via een spreek-hoor versterker) aan het te onderzoeken punt worden geschakeld.

Andere geïntegreerde testapparaten.

Er is een dusdanige variëteit van testapparaten ingebouwd, dat elk apparaat in het spreekwegennet op normaal functioneren gecontroleerd kan worden.

De tests zijn dan ook over het algemeen nabootsingen (simulaties) van normale oproepen, of delen daarvan, voor zover van belang voor het betrokken te testen apparaat.

Zo zal een kruispunt in een matrix-schakelaar getest worden door er doorheen een pad op te bouwen; een AJ wordt getest door het maken van een oproep vanuit een nagebootste abonnee (AJ = overdrager voor signalering naar en bewaking van de oproepende lijn). In deze test moet ook begrepen zijn: het zenden (via AJ) van toonsignalen (kiestoon, bezettoon etc.).

De aanwezigheid van deze acoustische signalen wordt gecontroleerd in een toondetector, welke behoort bij de testapparatuur.

De testapparatuur vervangt dus de oproepende of opgeroepen partij in een verbinding (of beide).

Wanneer de CCU nu maar al deze testapparaten aanschakelt, toegangswegen opbouwt en de ontvangen signalen of waarnemingen registreert, kan hij elke test uitvoeren, zonder dat er iemand bij nodig is die nummers draait, naar kiestoon luistert, oproepen beantwoord etc.

Voorwaarde is wel, dat de CCU nauwkeurig instructies ontvangt.

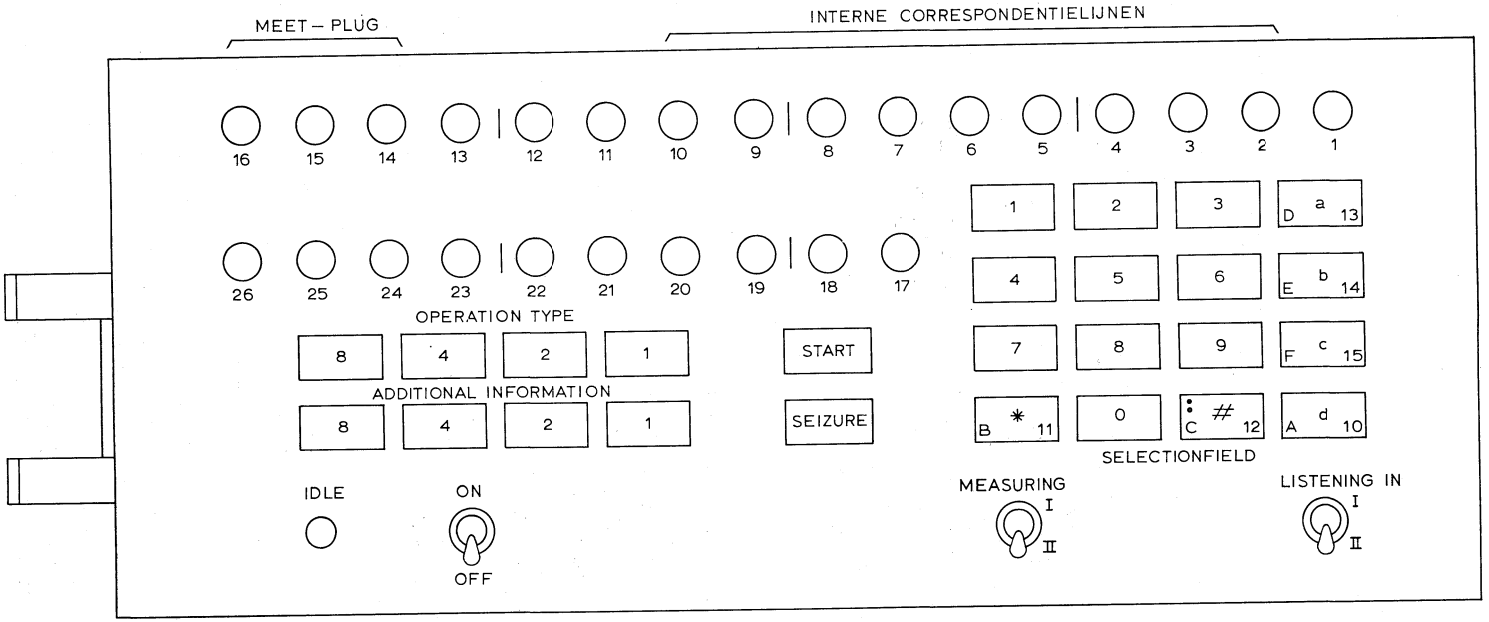


FIG. 2
TESTPANEEL TTPA

Tests in het spreekwegennetwerk: het toegangspad

Er is een vaste procedure, en wel de volgende (zie figuur 2).

— Het aangeven van het type test („Operation Type") op speciale toetsen en het drukken op de START toets. Het type test is voornamelijk afhankelijk van het soort apparaat dat moet worden getest.

Dit is een start-aanvraag naar de CCU. Deze leest de stand van de Operation Type toetsen af en stelt een bij de test behorend vertaalprogramma ter beschikking (vergelijk het eerder genoemde schrijfmachinebolletje) om de hierna volgende selecties juist te interpreteren, en de juiste lampbesturing te verkrijgen (in overeenstemming met de bij de test gemaakte afspraken).

— Het kiezen van de naamcode van het te testen apparaat op de Selectietoetsen (dezelfde code die gebruikt wordt bij „administratieve" handelingen via de systeem-verreschrijver).

De CCU „weet" welk soort toegangspad moet worden opgebouwd, op grond van de door het vertaalprogramma afgegeven informatie en het geselecteerde nummer. Dit pad wordt nu opgebouwd, zonder dat een eventueel bestaande verbinding wordt verbroken. (Deze toestand heet de Access-conditie). Vanuit deze situatie kunnen een aantal tests worden uitgevoerd op hetzelfde apparaat (mits het vrij is), zonder dat steeds weer de naamcode hoeft te worden herhaald. Het toegangspad blijft al die tijd bestaan, totdat opnieuw op START wordt gedrukt. Dan wordt alles weer ongedaan gemaakt.

Tests in het spreekwegennetwerk: in beslagname en test.

Bij sommige test types heeft de CCU in de Access conditie nog wat extra informatie nodig, voordat aan de test begonnen wordt. (b.v.: wenst de onderhoudspersoon dat de oproeper-simulator zich gedraagt als een kiesschijf toestel, of als een toon-druktoetskeuze toestel?).

— Deze informatie wordt dan (in code) aangegeven op de „ADDITIONAL INFORMATION" toetsen.

— Dan wordt op de „SEIZURE" toets gedrukt. De CCU leest de Add. Info toetsen af en start het Tets-Supervisie programma.

Dit programma zorgt dat het te testen apparaat belegd wordt (mits vrij) en (indien reeds mogelijk) dat de test afgewikkeld wordt. In de meeste tests is echter nog meer informatie nodig:

— Er wordt een (of meer) cijfer(s) gekozen op de selectietoetsen. De betekenis hangt weer geheel van het type test af.

In een AJ test is het b.v. een abonneenummer, dat door de simulator moet worden uitgezonden en dat verder als in een gewone oproep door de centrale wordt verwerkt. Zodoende kan dus in dit voorbeeld elke willekeurige verbinding worden opgebouwd.

— Het nogmaals drukken op de SEIZURE toets leidt tot verbreken door de simulator. Het supervisie-programma controleert dan nog of het geteste apparaat ook dit correct doorgeeft aan de CCU.

De Access conditie (zie vorig hoofdstuk) blijft bestaan totdat er weer op de toets START wordt gedrukt. Zolang dat niet het geval is kan een nieuwe test plaatsvinden eventueel voorzien van nieuwe Additionele Informatie.

— Na drukken op de toets START wordt het toegangspad afgebroken en kan weer met een nieuwe test op een ander apparaat begonnen worden.

Voorbeelden van testtypen.

In het voorbeeld van het vorige hoofdstuk (een AJ test) is de configuratie opgebouwd van figuur 3.

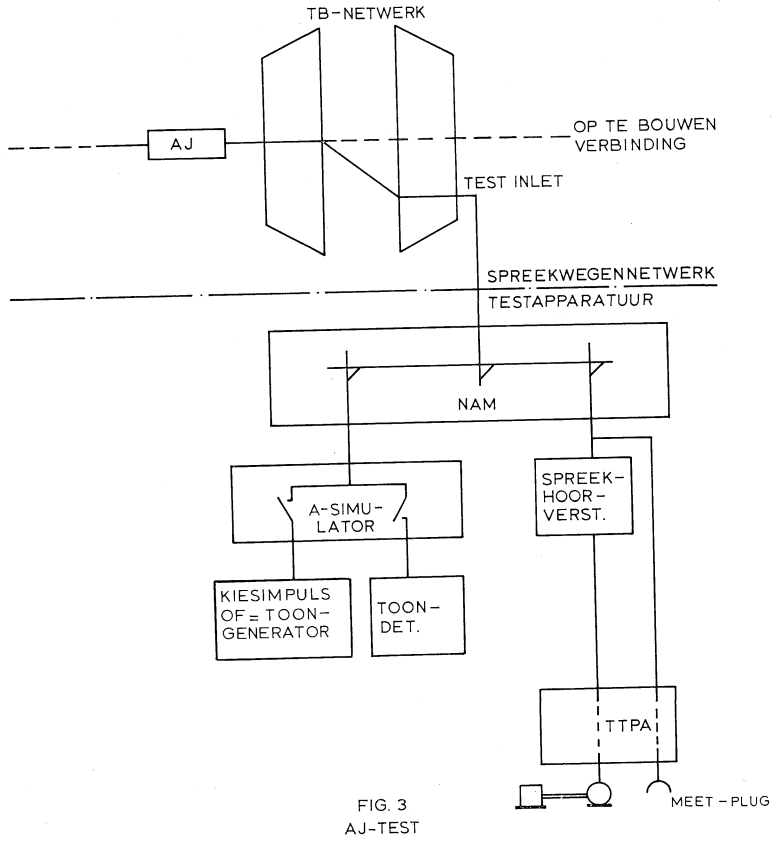


FIG. 3
AJ-TEST

Een toonzender-test heeft een ander karakter.

De test wordt uitgevoerd in een configuratie waarin de zender is verbonden met een (test-)ontvanger van het bijpassende signalerings type. Zie figuur 4.

De zender (en, indien van heen- en terug signalering sprake is, ook de ontvanger) staat nu geheel onder besturing van de testprogramma's. Achtereenvolgens kunnen alle juiste en onjuiste tooncombinaties op de selectietoetsen opgedragen worden.

Op de lampjes is te zien wat aan de „overzijde" ontvangen wordt en of dat geaccepteerd is of niet.

Weer heel anders verloopt de Line- of Trunklinkblok-test. Hierin wordt een pad opgebouwd tussen een (opgegeven) ingang en een (opgegeven) uitgang van een

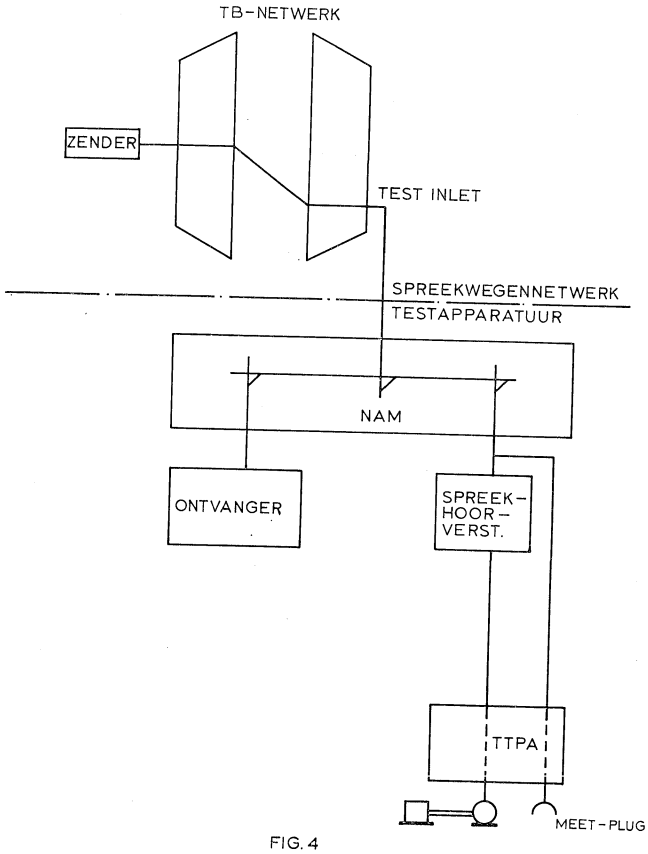


FIG. 4
ZENDER-TEST

LB of TB. De test wordt uitgevoerd direct na het drukken op de SEIZURE toets (zonder dat nog cijfers worden gekozen). Het toegangspad bestaat nu uit twee delen, via twee testrails van de NAM.

Aan de uiteinden van de aan een geschakelde test-weg worden resp. een toonzender en een toondetector verbonden. In figuur 5 is de test van een pad door een Linelinkblock weergegeven. Als de toon aan de „overzijde" ontvangen wordt, brandt er een lampje op het paneel.

Test van de „Interface" apparatuur.

De tussenschakel tussen de CCU en het spreekwegennetwerk heet „Control Channel Interface". Deze apparatuur bestaat o.a. uit toestand-aftasters, relais-besturings eenheden, en merkers. Het is hoofdzakelijk elektronische digitale apparatuur. De apparaten worden ook wel Subsystemen genoemd. In de terminologie van de vorige stukjes spreken deze subsystemen een „binaire taal". Desondanks kunnen ze met behulp van hetzelfde paneel getest worden.

De tests zijn wel anders van karakter. Ze bestaan uit series van op te geven „woorden" van 16 bits, die op aanvraag vanuit de CCU naar het betreffende sub-

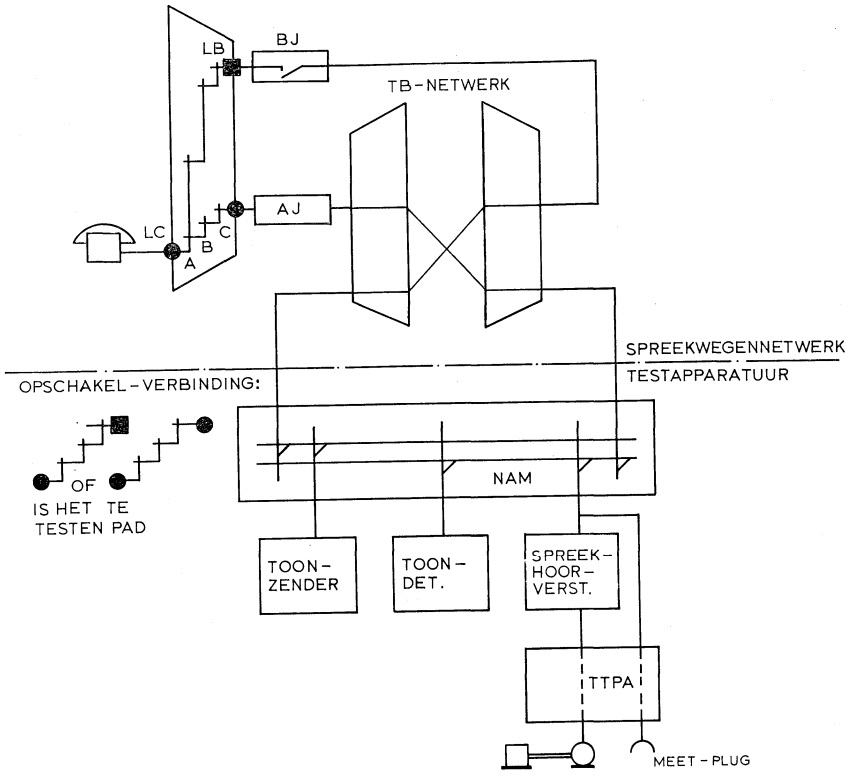


FIG. 5
LB-TEST

systeem gezonden worden. De inhoud van deze woorden is dan het commando met bijbehorende gegevens. Het subsysteem zal het commando uitvoeren en een reactie terugzenden naar de CCU. Deze reactie verschijnt op het paneel. De vorm van al deze tests is praktisch gelijk; het verschil is opgesloten in de inhoud van de commando's. Er zijn o.a. speciale test-commando's met behulp waarvan allerlei experimenten mogelijk zijn.

De procedure is als volgt:

— Na START kiest de onderhoudspersoon het adres van het te testen subsysteem (in een afgesproken hexa-decimale code op de selectietoetsen).

— Hij drukt vervolgens op „SEIZURE", hetgeen in deze tests een aanvraag voor het kiezen van „commando-woorden" inhoudt.

— Na vervolgens een serie van (max. 8) woorden gekozen te hebben (in eenzelfde code als het adres) vraagt de onderhoudspersoon uitvoering van de reeks opdrachten aan door op een toets c12 te drukken.

Een speciaal onderhoudsprogramma onderzoekt of het gevraagde uitvoerbaar is zonder risico van verstoring van het lopende proces en zendt de commando's uit in het normale tempo (indien akkoord).

Vervolgens kan de respons op elk commando afzonderlijk aangevraagd en op de lampjes 1.....16 (binair) afgelezen worden, daar alle resultaten door de CCU ge-

registreerd zijn. Zo kan het gedrag van het geteste subsysteem achteraf vertraagd geïnspecteerd worden.

De test hoeft het systeem niet te verstoren omdat het subsysteem slechts korte tijd wordt belegd. Indien de commando's zodanig zijn dat het subsysteem voor langere tijd buiten dienst wordt genomen (b.v. bij relais-opdrachten) kan de „dubbelganger" van het subsysteem de functie overnemen.

Het beschermingsprogramma zal de test weigeren indien deze dubbelganger buiten bedrijf is.

Het besturen van tests vanaf de systeem-verreschrijver.

Alle handelingen op het TTPA kunnen vervangen worden door codes in te voeren op de verreschrijver of op een papierband (behalve metingen met externe apparatuur en luisteren of spreken door de onderhoudspersoon).

Het nut hiervan is vooral dat lange series gelijksoortig test-werk op eenvoudige wijze aan het systeem opgedragen kunnen worden. Hiertoe is het invoeren van extra programma's nodig, die normaal niet in het kerngeheugen aanwezig zijn (overlay programma's). Er wordt bovendien een aantal papierbanden met test-omschrijvingen ingevoerd, welk de plaats innemen van de paneel-bediening. Het observeren van de lampjes is hierin vervangen door controle-instrukties, waarin nauwkeurig opgegeven is wat het verlangde testresultaat is en binnen hoeveel tijd het moet verschijnen. Verder wordt een papierband ingelezen met de naamcodes van alle aan de test te onderwerpen apparatuur. Voor tests, welke herhaalde malen moeten worden uitgevoerd, doch met steeds andere getallen, kunnen ook deze gegevens vooraf op een papierband worden ingelezen. Het programma vult zelf de juiste naamcodes en getallen op de juiste momenten tijdens de test in.

Met behulp van programma faciliteiten is het ook mogelijk de CCU op te dragen hele matrix-schakelaars te testen. Om van alle kruispunten van een matrix de maak-functie te controleren moeten vele test-paden door de matrix opgezet worden. Er is een programma vast in het kerngeheugen aanwezig, dat het hiervoor benodigde rekenwerk verrichten kan. Ook voor het testen van de verbreekfunctie kan een dergelijk programma worden ingevoerd in het geheugen.

Al deze voorbereidingen worden ruim van te voren gedaan onder opgave van het verlangde tijdstip van uitvoering. Op dit tijdstip voert het systeem de test zelfstandig uit. Het resultaat is een blad of een papierband waarop de niet geslaagde tests zijn vermeld. Op aanvraag kan een gedetailleerd resultaat van elke niet geslaagde test worden verkregen. Er wordt dan een regel afgedrukt, welke dezelfde indeling heeft als de lampjes op het testpaneel.

Daar ook een verreschrijver en een papierband-lezer en -ponser in een ander gebouw opgesteld kunnen zijn, is het op afstand mogelijk het functioneren van de gehele centrale te controleren. Het testen van de CCU zelf is hier buiten beschouwing gelaten.

Van satelliet tot abonnee

het staat in STUDIEBLAD PTT.

De programma-bestuurde verkeerscentrale AKE 13

J. v. Dijk
P. C. Rommelse

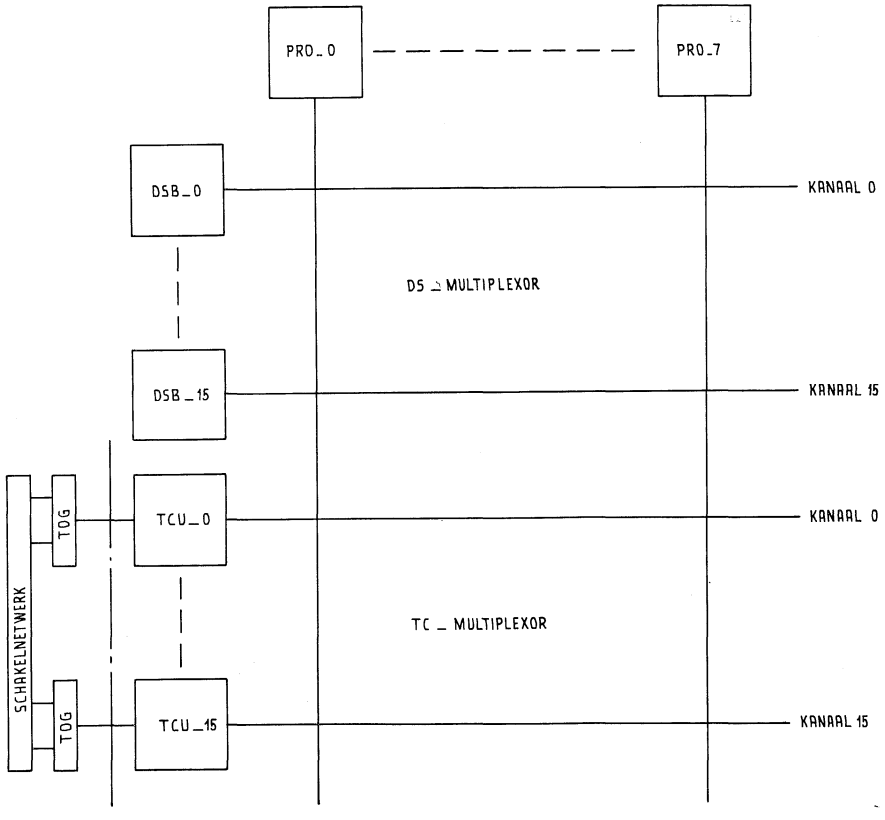
(vervolg van blz. 302).

5. De besturingseenheid

5.1 Inleiding.

In een vorige aflevering is al iets verteld over de opstelling en de functie van de verschillende onderdelen in de besturingseenheid. In dit hoofdstuk zal voor wat de hardware betreft daarop iets nader worden ingegaan, zonder daarbij de elektronika te betrekken.

De besturingseenheid is opgebouwd uit processoren, datageheugenblokken, transferblokken en een elektronisch schakelnetwerk, de multiplexor genaamd, zie fig. 18.



BESTURINGSEENHEID

FIG. 18

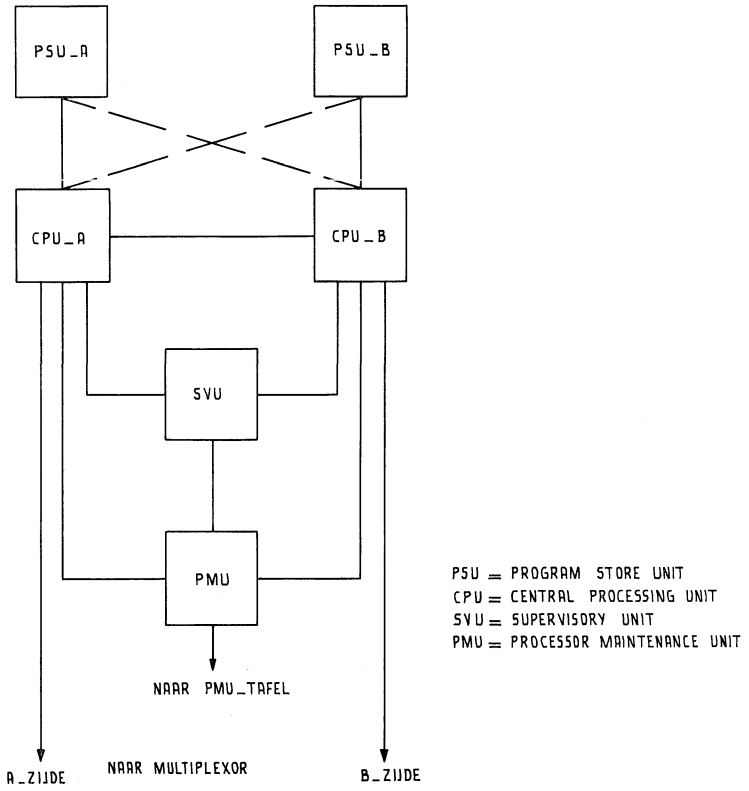
Via de multiplexor kan een processor zichzelf doorschakelen naar een gekozen datageheugenblok. In deze datageheugens liggen de vaste en variabele gegevens opgeslagen van, onder andere, het schakelnetwerk. Elk datageheugenblok is gekoppeld met een kanaal van de multiplexor.

Op gelijke wijze kan een processor ook schakelen naar de transferblokken en daardoor, via de aanpassingseenheid TOG, akties ondernemen in het schakelnetwerk ten behoeve van de verkeersafwikkeling.

Voor elke handeling die een processor in een datageheugen- of transferblok verricht, wordt een weg geschakeld door de multiplexor. De schakeltijd bedraagt ongeveer 0,8 microsec.

De multiplexor verricht de kanaalschakeloperaties van maximaal 8 processoren tegelijk. Daarbij geldt de voorwaarde dat per datageheugen-of transferblok slechts 1 processor gelijktijdig kan werken. Indien meerdere processoren in hetzelfde kanaal willen opereren bepaalt de multiplexor de schakelvolgorde.

Door een juiste verdeling te maken van werkzaamheden voor de processoren zullen eventuele wachttijden in de multiplexor tot een minimum beperkt blijven. Omwille van de betrouwbaarheid van dit „multi processing system" zijn de meeste eenheden van besturingseenheid gedupliceerd; ze zijn met de letters A en B aangegeven.



INDELING PROCESSOR

FIG. 19

5.2 *De processor*

De taak van een processor is het uitvoeren van een opgedragen hoeveelheid werk met behulp van in de programmageheugens opgeslagen programma's

In de programma's staat de werking van de centrale omschreven. Alle processoren bevatten dezelfde programma inhoud, zie fig. 19.

Een opgave van programma's die moeten worden uitgevoerd, is vastgelegd in jobtables (werktabellen), die in de datageheugens zijn opgeslagen. Elke processor werkt vanuit een toegewezen jobtable. Door gebruikmaking van deze methode is een processor niet gebonden aan een bepaald soort werkzaamheden.

Als een bepaalde processor uitvalt, kunnen de overige processoren toch het werk daarvan uitvoeren; het systeem komt dan in de zgn. „cycling" toestand. Behalve voor de verkeersverwerking heeft de processor ook programma's voor foutonderzoek en onderhoudsdoeleinden in alle eenheden.

Een processor is opgebouwd uit twee identiek samengestelde en synchroon werkende „central processing units" CPU-A en CPU-B. Per eenheid zijn aan de ene zijde de programmageheugens PSU en aan de andere zijde de bussen naar de multiplexor gekoppeld.

De inhoud van beide programmageheugens is, bij de parallel werking van de processor, dat is de normale toestand, hetzelfde.

De CPU's zijn verbonden met een „supervisory unit" SVU en een „processor maintenance unit" PMU.

Een CPU is opgebouwd uit een aantal eenheden, zoals de buseenheid, de procesregistereenheid, de rekeneenheid, de instructie-eenheid en de besturingseenheid. Gezamenlijk bevatten deze eenheden registers, decoders, sequencers, oscillatoren en circuits om een aantal handelingen te kunnen uitvoeren in de CPU zoals:

het lezen van instructies uit het programmageheugen
in enkele gevallen het schrijven van data of instructies in het programmageheugen
het lezen en schrijven in de transfereenheden
het lezen en schrijven van data in de datageheugens
het verwerken van gegevens door rekenkundige of logische operaties
het uitwisselen van signalen ten behoeve van de synchronisatie
pariteitsgeneratie en controle
akties bij een foutsituatie, zoals het redden van registerinformaties en het doorgeven van alarmen aan de SVU

De processor is zo samengesteld dat elke zijde afzonderlijk werkt. Bij parallelwerking zorgen de synchronisatie-signalen voor het in de pas blijven lopen van de instructies. Regelmatig worden berekende en ontvangen gegevens in de CPU vergeleken met die van de parallelwerkende eenheid.

Als de eenheden gesepareerd zijn, werken ze onafhankelijk van elkaar, de vergelijking en synchronisatie is dan opgeheven.

Een zijde verwerkt het programma op de normale manier, de andere zijde kan worden gebruikt voor het invoeren van nieuwe programma- of datapakketten (functional change) of voor storingsonderzoek.

Het totale pakket van processor operaties (instructies) bedraagt 102 stuks. Verder zijn er nog 15 stuks hardware-geïnitieerde instructies opgenomen.

De meeste instructies zijn in de vorm van enen en nullen ondergebracht in 1 woord van 16 bits; enkele instructies vormen hierop een uitzondering en hebben 2 woorden nodig.

Voor het lezen van een instructie in het programmageheugen heeft de CPU 2,4 microsec. nodig.

Tijdens de uitvoeringsfaze van de instructie leest de CPU de volgende instructie alweer uit. De minimale tijd voor uitvoering van een instructie bedraagt dan ook 2,4 microsec. De maximale tijd is bij een aantal instructies afhankelijk van de uit te voeren handelingen en de repetitiefactor in de instructie.

Zoals een programma is opgebouwd uit instructies, is ook een instructie te verdelen in een aantal opdrachtjes, micro-orders genaamd. Deze micro-orders worden in de besturingseenheid van de CPU gevormd. Omdat ieder instructie een eigen patroon heeft van micro-orders, ook wel het micro-programma van de instructie genaamd, mag activering van de orders plaatsvinden, als aan 2 eisen is voldaan;

a. de micro-order behoort bij de uit te voeren instructie
b. de tijdvoorwaarde.

Hierin hebben respectievelijk de instructie-decoders en de sequencers (elektronische stapschakelaars) een belangrijke rol.

De sequencers worden gevoed door een oscillator van 5 Mhz., hetgeen inhoud dat er gewerkt wordt met stapjes van 0,2 microsec.

5.2 Het programmageheugen PSU

De informatie van het programma-geheugen is opgeslagen in ferriet ringkernen. Het geheugen heeft nu een capaciteit van 128K woorden van 17 bits en kan worden uitgebreid tot 256K woorden. 1K = 1024 woorden.

Een instructie heeft 16 bits nodig; het 17e bit dient om de pariteit aan te geven. Met behulp van dit bit is het mogelijk tijdens de leesfaze verminkingen van een instructie te ontdekken.

Naast de ringkernen bezit een geheugen ook een registereenheid en een timing-unit. De functies daarvan zijn o.a.:

in opdracht van de CPU het verzorgen van de lees/schrijfcyclus
het ontvangen en zenden van informatie van en naar de CPU
pariteitscontrole op de ontvangen gegevens van CPU en de ringkernen
pariteitsgeneratie voor de weg te zenden informatie.

In parallelwerking van de processor zijn PSU-A met CPU-A en PSU-B met CPU-B gekoppeld. Door een „program store switch" PSS zijn ook andere configuraties mogelijk.

5.3 De supervisory unit SVU

De SVU is verbonden met beide CPU's van de processor, zie fig. 20. Tijdens een storingsvrije werking van de processor heeft de SVU een passieve rol. Zodra een processor tijdens het uitvoeren van een instructie een fout ontdek, zal het alarmbeeld van beide CPU's in de SVU geregistreerd worden in speciale alarmregisters. Elke eenheid, zijde en fouttype heeft een eigen bit voor

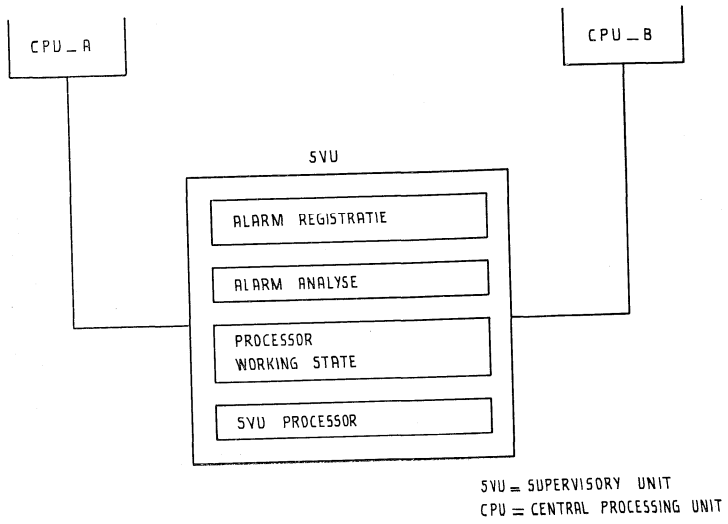


FIG. 20

registratie. Tijdens de alarmregistratie stopt de passieve rol van de SVU en deze zal, totdat de fout geëlimineerd is, het storingsonderzoek begeleiden.

De eerste taken van de SVU zijn;
het stoppen van de programma uitvoering in alle processoren
het opslaan van register informatie van de CPU in het programmageheugen om een herstart van het programma mogelijk te maken.
herhaling van de instructie waarin de fout zich openbaarde
start en begeleiding van de foutonderzoek programma's.

Als de instructie herhaling foutloos verloopt, spreken we van een sporadische fout. Onmiddellijk hierna worden de onderbroken programma's gestart. Een uitschrift op de schrijfmachine vermeldt alle gegevens over de geconstateerde fout.

Bij een harde fout dient de SVU, afhankelijk van het foutbeeld, akties te ondernemen om de foutieve zijde te blokkeren. Beide zijden worden daarvoor afzonderlijk door foutonderzoek programma's getest. Na constatering van een fout in een zijde, volgt blokkering daarvan. De onderbroken programma's kunnen weer worden gestart.

Het telefoonverkeer ondervindt in de meeste gevallen geen hinder van hardware fouten in de besturingseenheid. De onderbrekingstijd ligt dan onder de 20 msec.

Het onderzoek van de geblokkeerde zijde zet zich voort op een laag programma niveau. Tijdens de verkeersafwikkeling wordt onderzocht welke eenheden nog goed zijn en wordt de fout gelokaliseerd.

De SVU bepaalt voor de processor ook de „working state" (werktoestand), zoals indienst, geblokkeerd, gesepareerd enz.

Om zijn taak te kunnen uitvoeren beschikt de SVU over een eigen processor met hardware geïnitieerde instructies. De volgorde van de uit te voeren in-

structies hangt samen met het fouttype en het verloop van het storingsonderzoek.

5.4 *De processor maintenance unit PMU*

Via de PMU is het mogelijk, indien aan bepaalde voorwaarden wordt voldaan, een PMU tafel te koppelen aan een processorzijde.

Op deze tafel kunnen op lampentableaux, de inhoud van registers uit de aangesloten CPU en het alarmbeeld van de SVU zichtbaar worden gemaakt. Voorts is het mogelijk testprogramma's en data in het gesepareerde deel van de besturingseenheid in te voeren, ten behoeve van het foutonderzoek.

Het onderhoudspersoneel gebruikt de PMU voor een aantal doeleinden;
opheffen van hardware fouten in de gehele besturingseenheid
testen van nieuwe indienst te stellen eenheden
invoeren van nieuwe programma's en datapakketten
software test bij nieuw indienst te stellen centrales.

5.5 *De datageheugens DSB*

De opbouw van de datageheugens is nagenoeg gelijk aan die van de programmageheugens, zie fig. 21.

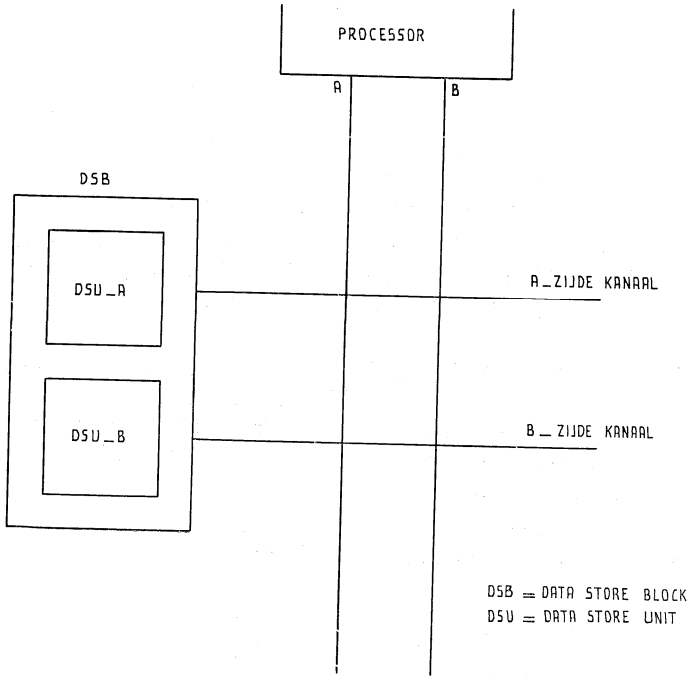


FIG. 21

Datageheugens bevatten alle informatie ten behoeve van de verkeersafwikkeling en besturing zoals bijvoorbeeld;

de plaats van overdragers en codeschakelaars in het schakelnetwerk
bundel- en analyse gegevens
opbouwgegevens per verbinding
registervelden voor de van de lijn ontvangen informatie
RT en SMR informatie
gesprekstellingen
werktabellen (jobtables).

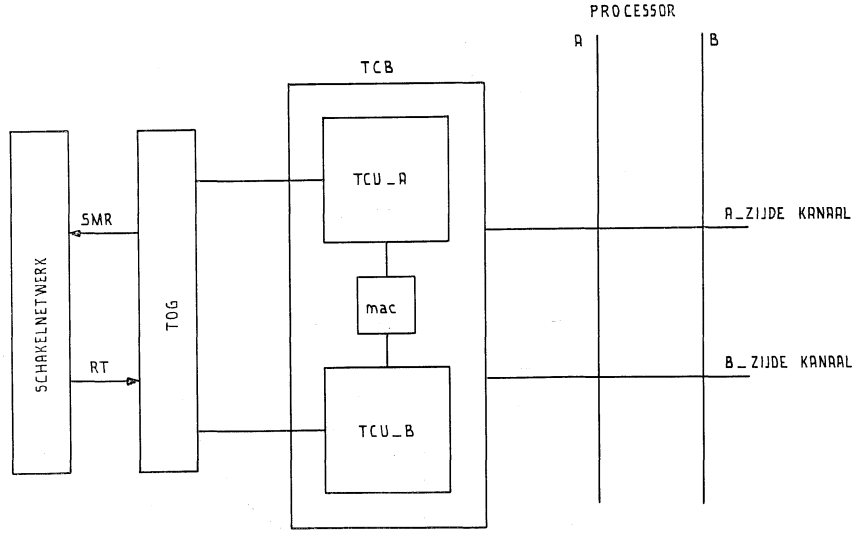
Het enige verschil met het programmageheugen is, dat bepaalde gebieden in het datageheugen waarin vaste informatie staat, extra beschermd zijn. Alleen onder bepaalde voorwaarden kunnen wijzigingen daarin worden aangebracht. Een datageheugenblok bestaat uit twee datastore units DSU die elk verbonden zijn met een zijde van het kanaal van de multiplexor.

Per kanaalzijde heeft een DSU een capaciteit van 64K woorden van 17 bits. Maximaal kunnen 16 DSB's in het systeem opgenomen worden.

De datageheugen eenheden werken volkomen gescheiden van elkaar en bevatten geen vergelijkings circuits. Bij parallel werking van een DSB kan alleen de processor de eventuele verschillen in informatie constateren.

5.6 *Het transfer control blok TCB*

Dit TCB is opgebouwd uit twee transfer units TCU, zie fig. 22. Het functioneert als buffer, waarbij aan de ene zijde de CPU en aan de andere zijde de TOG gekoppeld is.



TCB = TRANSFER CONTROL BLOCK
TCU = TRANSFER CONTROL UNIT
mac = MATCH CIRCUITS
TOG = TRANSFER AND OPERATION GROUP

FIG. 22

Het bevat registers en circuits om de van de CPU ontvangen informatie vast te leggen en door te geven aan de TOG en het schakelnetwerk.

Daarnaast wordt de data, afkomstig van het schakelnetwerk, gecontroleerd en geschikt gemaakt voor verzending naar de CPU.

De TCB bevat;
registers voor adressering, datacontrole en workingsdate
pariteitsgenererende en controlerende circuits
vergelijkingscircuits
timingunits voor TOG operaties.

De TCB van kanaal 0 heeft naast de koppeling met de TOG ook nog een verbinding naar een rek met randapparatuur.

Tevens heeft dit TCB gedupliceerde verbindingen naar alle SVU's en multiplexorkanalen om, via een externe weg, in de besturingseenheid de workingstate te kunnen wijzigen.

6. Software AKE 13

6.1 *Inleiding*

De programma bestuurde verkeerscentrale AKE 13 is in 2 afzonderlijke subsystemen te verdelen, zie fig. 23;
het telefonie schakelgedeelte APT 130
het data proces systeem APZ 130.

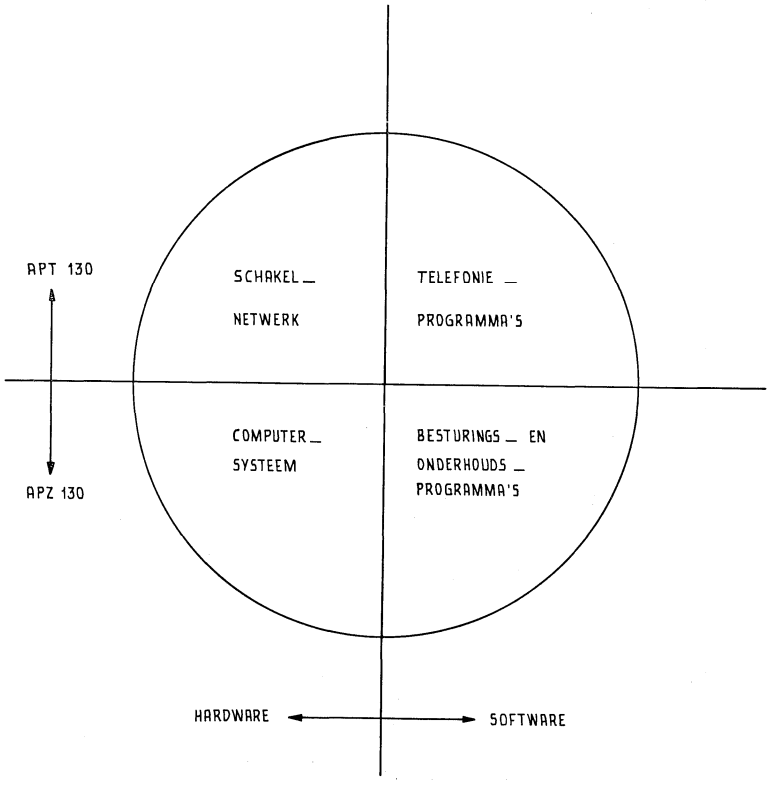


FIG. 23

Beide systemen bevatten hardware en software.

In APT 130 zijn alle typen overdragers, schakeltrappen, code- test- en onderhoudapparatuur opgenomen. Om deze hardware te kunnen laten werken, volgens de gespecificeerde eisen voor telefonie, dienen de telefonie programma's.

Daarin zijn 2 groepen te onderscheiden;

programma's voor verkeersverwerking
programma's voor test- en onderhoudswerkzaamheden in de telefonie.

De programma uitvoering geschiedt onder de supervisie van de APZ.
Het computer systeem, bestaande uit processoren, geheugens, aanpassings- eenheid en randapparatuur, vormt de hardware van de APZ 130.

De software bestaat uit de besturingsprogramma's die met het multi processingssysteem, in combinatie met de APT, zorgen voor een goede verkeersafwikkeling. Een belangrijk onderdeel van de APZ software zijn de onderhoudsprogramma's.

Zij zorgen voor regelmatige tests in het computersysteem en lokaliseren en elimineren eventuele hardware fouten daarin, zonder het telefonie verkeer te hinderen.

De meeste programma's liggen vast opgeslagen in het ringkerngeheugen van de processor. Programma's die niet direct voor de instandhouding van het systeem noodzakelijk zijn, kunnen door het onderhoudspersoneel met een commando worden ingevoerd. Zij worden geplaatst in een voor dit doel gereserveerde plaats in het programma geheugen. Deze „movable programs" zijn vastgelegd op papier- of magneetbanden. Ze zijn onder andere bestemd voor het uitvoeren van APT testprogramma's, het wijzigen van de nummeranalyse, copiëren, samenstellen en lezen van papier- en magneetbanden en het uitvoeren van een diagnosetest bij fouten in het processor systeem.

6.2 *AKE 13 organisatie*

In het organisatie schema van fig. 24 zijn de subsystemen APT 130 en APZ 130 afzonderlijk aangegeven.

Het APT systeem is weer onder te verdelen in 2 groepen: de verkeersverwerking en het onderhoud. Elke groep bestaat uit blokken. In het schema is een APT tak verder uitgewerkt met de blokken; FIR, KM, COR, KS, FUR. Een blok is samengesteld uit programma's en data; een aantal blokken bevat ook hardware.

In de APT zijn ongeveer 40 blokken die elk een bepaalde functie in de telefonie uitoefenen. Zo zijn er blokken voor elk type overdrager, code- en onderhoudsapparatuur; maar ook voor het analyseren van de aangeboden cijfercombinaties, voor het berekenen van de schakelweg enz. Om een indruk te geven over de samenstelling van een APT-blok, het volgende voorbeeld van een inkomende overdrager.

Blok FIRTY	:	Dit blok verzorgt het ontvangen en zenden van de lijnsignalen op inkomende 4draads lijnen.
Hardware	:	Overdrager FIR-TY (printplaat)
Programma's	:	1 indexprogramma voor het scannen van de lijnsignalen 2 indexprogramma's voor tijdafpassing 1 indexprogramma voor tijdbewaking

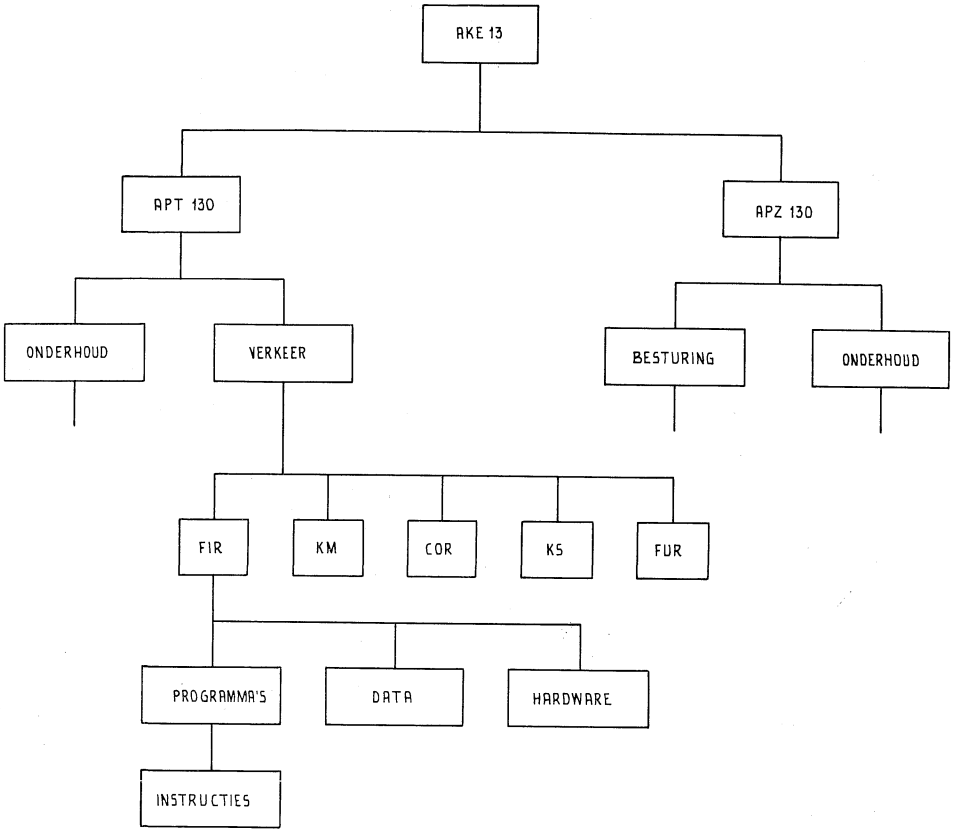


FIG. 24

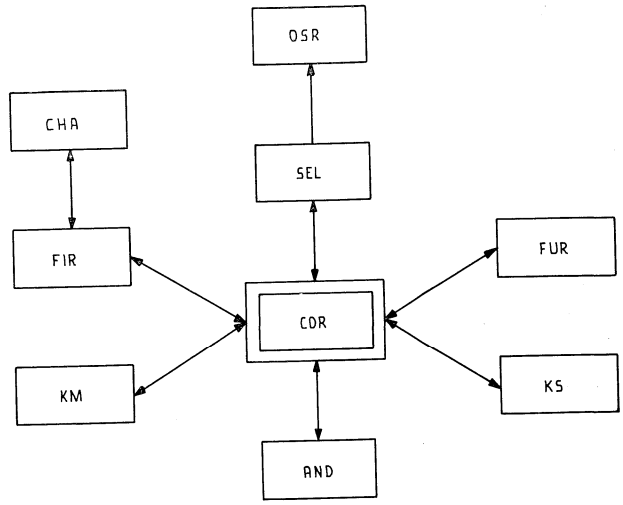
2 taakprogramma's voor het uitvoeren van, door de index-programma's opgedragen werkzaamheden

Data, per overdrager : 2 woorden (32 bits) voor de werktoestand van de overdrager, kanaal, teller en een linkadres
2 woorden (32 bits) voor de bundelindex en de plaats in het schakelnetwerk
1 bit voor blokkering
1 bit voor de RT afbeelding
1 bit voor de SMR afbeelding
1 bit als teller voor de signaalontvangst
17 bits voor de programmaverwerking
8 bits voor de tariefaanduiding
1 bit voor protectie

Om een verbinding in een centrale tot stand te brengen, is het noodzakelijk dat de op zichzelf staande telefonie blokken kunnen samenwerken. Het blok COR (coordination) voorziet in die behoefte; het begeleidt iedere verbinding

van opbouw tot en met afschakeling, zonder de specifieke eigenschappen van de verschillende signaleringen te kennen. Het blok COR geeft ook opdrachten voor analysering, schakelweg berekening, belegging van de uitgaande overdragers enz.

De samenwerking van de blokken onderling kan in grote lijnen als volgt worden weergegeven, zie fig. 25.



FIR INKOMENDE OVERDRAGER
FUR UITGAANDE OVERDRAGER
KM CODE_ONTVANGER
KS CODEZENDER

OSR OPERATION OF SWITCHES AND RELAIS
SEL SELECTION OF DEVICES AND PATHS
COR COORDINATION
AND ANALYSIS OF DIGITS
CHA CHARGING

FIG. 25

Het onderhoudsdeel van de APT 130 heeft onder andere blokken voor; verkeersmetingen, alarmeringen, verkeersobservatie, testverkeer en test van codeschakelaars, overdragers en links in de eigen centrale.

Het APZ subsysteem beslaat ongeveer 2/3 deel van de programma-uitrusting. Het besturingsgedeelte daarin omvat een aantal blokgroepen met de volgende functie:

administratie en besturing van programma's in beide subsystemen
subroutines en macro's ten behoeve van alle programma's
dataverwerking van de randapparatuur
laadprocedures voor vaste programma's en data
laadprocedures voor de movable programs
systeembewaking, waarin ook voorkomen;
reconfiguratie in de besturingseenheid
distributie van werkzaamheden voor de processoren
het in- en uitschakelen van programma's
herstarten van programma's bij bepaalde foutsituaties
supervisie tijdens foutonderzoek

uitvoeren van statische en dynamische programmatests
overschakelen van het oude naar het nieuwe programma- en datapakket
vertalen.

Het onderhoudsdeel van de APZ 130 bevat hoofdzakelijk onderzoekprogramma's voor besturings- en aanpassingseenheid zoals:

foutlokalisatie
recovery, waaronder verstaan wordt het herstel of instandhouding van het dataprocessingsysteem bij hardware foutalarmeringen
supervisory unit
working states
alarm circuits
alarm reactie
configuratie
diagnose
voedingseenheden
randapparatuur.

6.3 *Programma structuur*

De belangrijkheid in de taakuitvoering van de programma's verschilt onderling. Sommige programma's dienen op exact vastgestelde tijden te worden uitgevoerd, terwijl weer andere een systeem behoudende taak hebben, bijvoorbeeld tijdens een foutsituatie. Aan beide groepen van programma's moet dan ook voorrang worden verleend op bijvoorbeeld onderhoudsprogramma's en minder tijd afhankelijke programma's. Ze zijn daarom ingedeeld in prioriteitsniveau's.

Het AKE systeem kent 8 niveau's

MFL foutniveau
PL7 testniveau
PL6 externe interruptie
PL5 externe interruptie

normaal werkniveau van het systeem:

PL4 start niveau
PL3 signaal scanning
PL2 signaal scanning met verkeersverwerking met tijdvoorwaarde
PL1 signaal scanning met verkeersverwerking zonder tijdsvoorwaarde
PL0 opdracht uitvoering
BAL basisniveau (onderhoudsprogramma's enz).

Het MFL (mal function level) heeft de hoogste prioriteit en kan door geen ander niveau worden onderbroken.

De werkniveau's worden bij elke primaire interval van 5 millisec, door een klokinterrupt opnieuw gestart bij PL4. Vandaaruit worden de programma's van niveau's PL4, PL3, PL2, PL1, PL0 en BAL achtereenvolgens uitgevoerd totdat een nieuwe klokinterrupt de programma uitvoering onderbreekt en weer start op PL4. Op het basisniveau BAL zijn de programma's niet gebonden aan

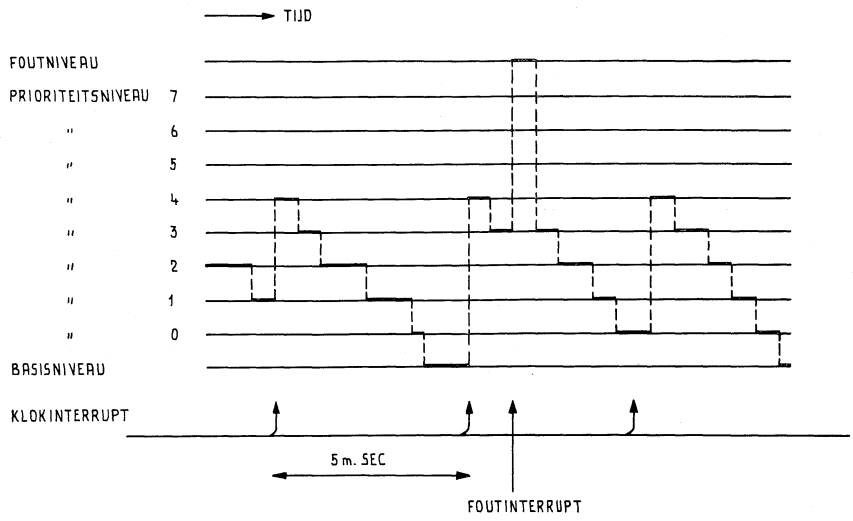


FIG.26

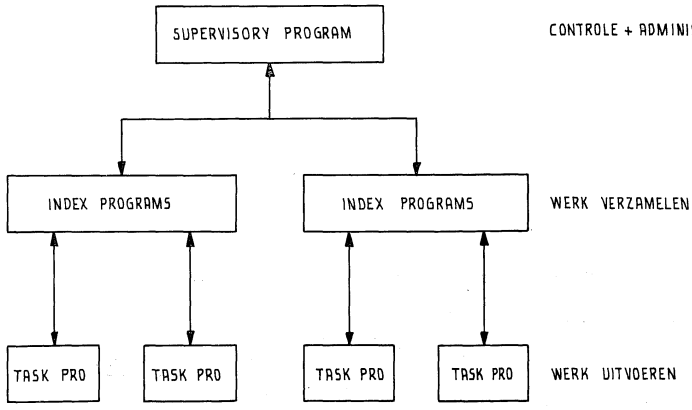
een bepaalde tijd. In de drukke uren zal daarin dan ook minder werk verzet worden dan de verkeersarme uren. Ontstaat tijdens de programma verwerking een fout, dan zal onmiddellijk worden gestopt. Programma's van het foutniveau krijgen nu de gelegenheid de fout in het systeem uit te schakelen.

Pas daarna keert het systeem weer terug naar de plaats van het onderbroken programma.

In een tijdvolgorde schema is een en ander uitgebeeld, zie fig. 26.

Elk niveau beschikt nog over een programma hierarchie, zie fig. 27.

Het *supervisory programma* heeft in elk niveau een controlerende en administrerende taak. Het start elk indexprogramma op een van te voren vastgestelde



PROGRAMMA HIËRARCHIE

FIG.27

tijd. De starttijd en het startadres van het indexprogramma staan vermeld in de jobtable.

De *indexprogramma's* tasten data af, zoals bijvoorbeeld het scannen van overdragers, maar ook opgedragen werkzaamheden van programma's van hoger niveau. De indexprogramma's zoeken het uit te voeren werk op en dragen dit over aan taakprogramma's.

Een *taakprogramma* voert het opgedragen werk uit. Zodra dit is voltooid wordt het gemeld aan het opdracht verstrekkende programma.

Een ander facet van de programma structuur in de gebruikmaking van subroutines. Dit zijn onderdelen van programma's die meerdere malen door verschillende programma's kunnen worden aangeroepen. Door gebruikmaking van subroutines is een aanzienlijke ruimtebesparing verkregen in de geheugens.

In het APT/APZ 130 systeem kunnen programma's gebruik maken van maximaal 3 subroutines in serie. Dit aantal is afhankelijk van de hardware van de processor.

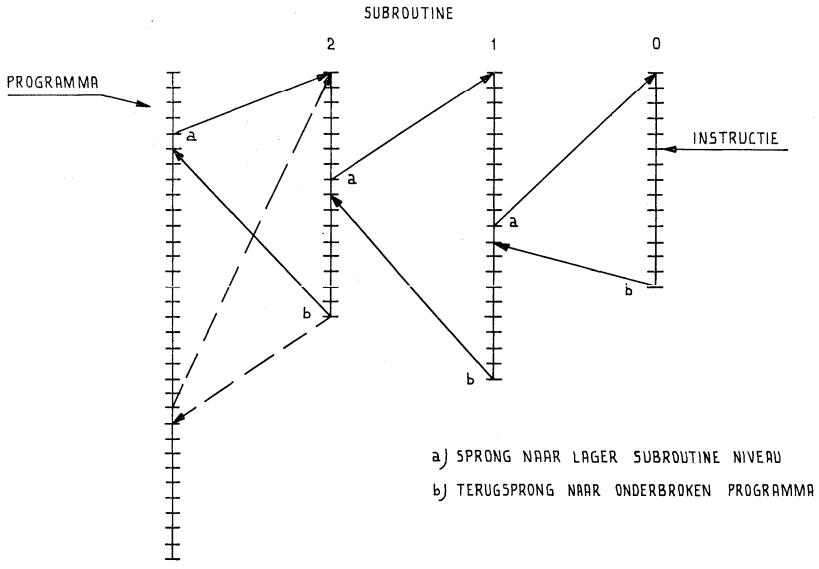


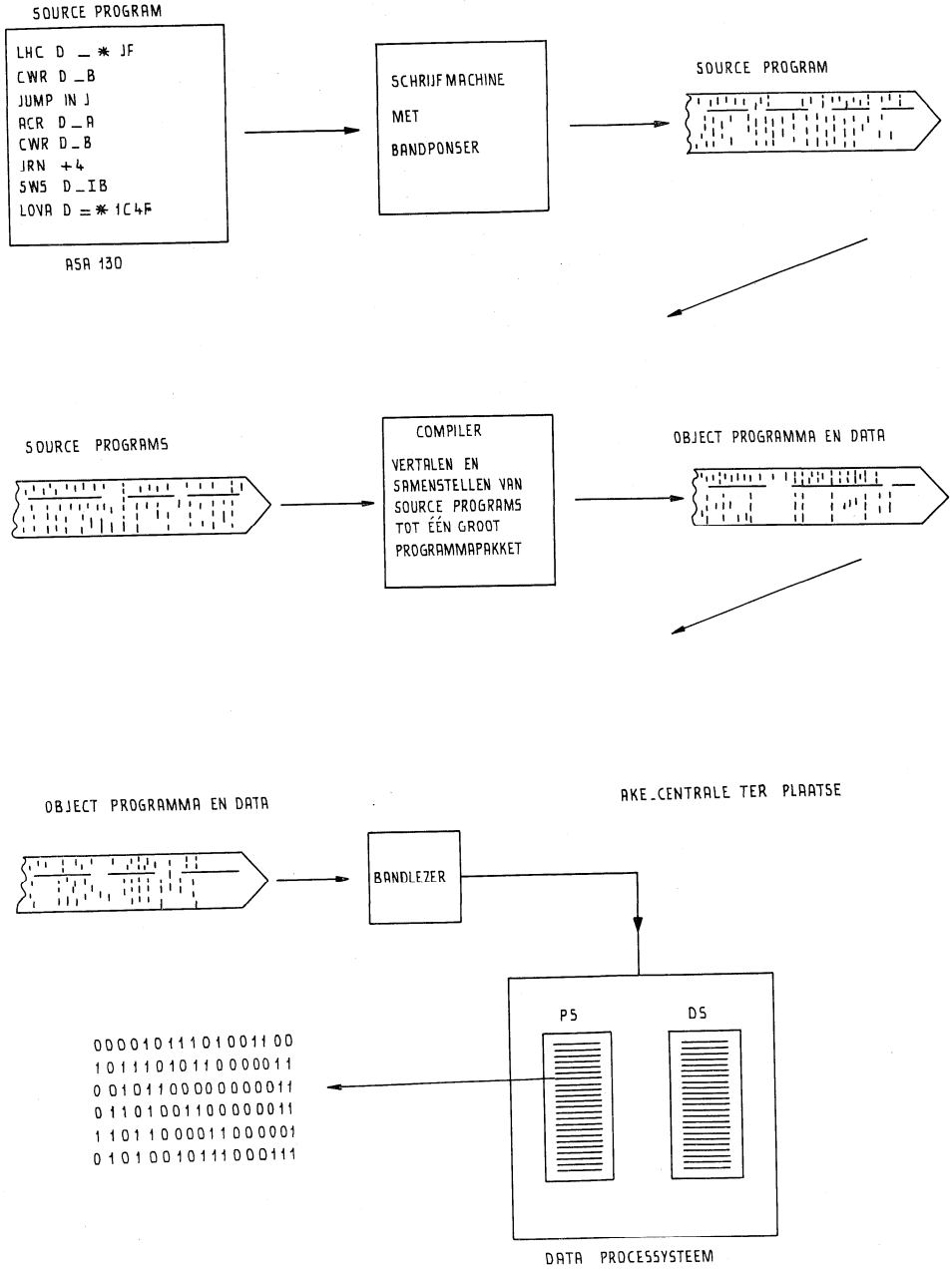
FIG. 28

In het getekende voorbeeld, zie fig. 28, is het maximale gebruik van subroutine aangegeven.

6.4 *Samenstellen en invoeren van programma- en datapakketten*

De programma's en data zijn in binaire vorm opgeslagen in de geheugens. Een programmeur kan, indien hij dit wenst, een programma schrijven in deze vorm. Voor kleine programma's is dit wel te doen; dit gebeurt namelijk ook door het onderhoudspersoneel, ten behoeve van storingsopheffing. Deze methode is onbruikbaar als het gaat om grote programma's of datapakketten.

De programmeurs van L.M. Ericsson schrijven hun programma in de computertaal ASA 130 (assembler system AKE 130).



PROCEDURE SAMENSTELLING VAN PROGRAMMA EN DATA PAKKET

FIG. 29

Van alle programma's (source programs) worden ponsbanden gemaakt en ingevoerd in een conventionele data computer IBM 360 (compiler), zie fig. 29.

Deze compiler zal in eerste instantie de ASA 130 vertalen in binaire code.

Daarnaast zal hij een groot aantal berekeningen moeten uitvoeren om de uiteindelijke positie van programma's en data vast te stellen. Naast de ingevoerde „source programs" krijgt de compiler ook gegevens over de programma samenwerking, structuur, waarde van symbolen, enz. De compiler verwerkt op die manier honderden betrekkelijk kleine programma's om een groot programma- en datapakket samen te stellen; de zgn. „object programs and data". Deze worden in binaire vorm geponst op een papierband en verzonden naar de betreffende AKE centrale.

Daar aangekomen wordt de inhoud van deze banden met behulp van een bandlezer overgeheveld naar de programma- en datageheugens.

Voor het inlezen van het eerste gedeelte van de band, heeft iedere processor een aantal hardware geïnitieerde instructies (een klein beetje eigen intelligentie dus) waarmee 4 bits gelijktijdig overgeplant kunnen worden van de band naar het programmageheugen. Daarbij kunnen geen speciale controles worden uitgevoerd. Nadat op deze manier een eenvoudig invoerprogramma ingelezen is kan met behulp van dit programma een meer gecompliceerd invoerprogramma worden ingelezen. Dit programma is in staat op verantwoorde wijze de AKE programma's en data te plaatsen in de geheugens.

Nadat de lading plaatsgevonden heeft, is met behulp van een commando het gehele systeem in dienst te stellen.

Bij programma- of datawijzigingen in een bestaand systeem, kan overheveling van het oude naar het nieuwe pakket plaatsvinden zonder het telefonieverkeer te storen.

7 Randapparatuur

Onder randapparatuur wordt in dit verband verstaan de verreschrijver, ponsbandlezer, bandponser en het magneetbandstation.

In telefoniecentrales van het conventionele type zijn de stroomlopen, zoals overdragers, registers, MFC omzetters, e.d. uitgerust met toegangslinken, bezetlampen, blokkeertoetsen en in sommige gevallen ook nog indicators die wat vertellen over de toestand waarin de stroomloop zich op een bepaald moment bevindt. Het onderhoudswerk in die telefooncentrales is dan ook het beste te omschrijven met „handwerk", terwijl het onderhoud van processorbestuurde centrales geheel geautomatiseerd is.

Om die geautomatiseerde processen te starten, kunnen vanaf de verreschrijver opdrachten daartoe gegeven worden. Deze opdrachten, commando's genoemd, worden door de processor uitgevoerd en de resultaten deelt de processor mede in de vorm van uitschriften op de verreschrijver.

Als commando's vaak, of in grote reeksen, moeten worden gegeven is het zinvol daarvan eerst, met behulp van een bandponser, een ponsband te maken.

De ponsband kan worden ingelezen op de ponsbandlezer, worden bewaard en later weer gebruikt.

Op deze wijze worden allerlei opdrachten verstrekt aan de processor. Opdrachten die te vergelijken zijn met het trekken of drukken van de blokkeertoets, het kijken naar het bezetlampje of het kijken onder de kap naar de stand van de relais. Maar ook het andere onderhoudswerk, zoals bijvoorbeeld de trans-

missie- en signaleringstesten van interlokale en internationale lijnen is geautomatiseerd. Met het geven van een enkel commando wordt bijvoorbeeld op alle lijnen van een bepaalde route een transmissietest uitgevoerd.

Het wijzigen van de analyselijst- te vergelijken met de nummeronderzoeker in de conventionele systemen- wordt eveneens gedaan met commando's.

Naast de uitschriften welke de centrale oplevert in antwoord op commando's, in de vorm van testresultaten- verkeersmetingen- capaciteitsmetingen- toestand der stroomlopen- e.d., produceert de centrale ook nog spontaan uitschriften. Deze uitschriften, die het best te vergelijken zijn met de alarmlampen in de conventionele centrale, vertellen in codevorm precies in welke stroomloop, welk soort telefoniefout is voorgekomen. De hierboven beschreven commando's en uitschriften worden gegeven en ontvangen op verreschrijvers, of ponsbandlezers en bandponsers.

Het magneetbandstation wordt in hoofdzaak gebruikt voor het laden van de programa's in de processor. Het programma bestaat in feite uit een pakket van programma's. Programma's voor de werking van het systeem zelf, voor het telefoniewerk en voor het onderhoudswerk. Daarnaast bestaat er een datapakket, dat onder andere te maken heeft met de omvang van de centrale. Programma's worden geladen in het programmageheugen, data in het datageheugen.

Wanneer bij uitbreidingen of bij het invoeren van nieuwe functies het noodzakelijk is een nieuw programmapakket of een nieuw datapakket te laden, zal dit moeten worden getest. Bij dit testen kunnen fouten worden gevonden en bestaat vaak de behoefte opnieuw te laden. Bij de huidige omvang van het programmapakket, circa 128K woorden, en het datapakket, circa 336K woorden kan het magneetbandstation dit werk in ongeveer 10 minuten uitvoeren.

8 Slotwoord

Bij de uiteenzetting over het AKE 13 systeem is uiteraard een keuze gemaakt uit alles wat over het systeem te vertellen valt. Een poging om te komen tot een volledige uiteenzetting zou, door de ingewikkeldheid van het geheel, een reeks van jaren in beslag nemen en het gestelde doel volledig voorbij streven.

Het doel is geweest de lezers enige informatie te geven omtrent deze nieuwe ontwikkeling op het gebied van de telefonie-schakel techniek.

Mocht daardoor belangstelling zijn gewekt voor deze nieuwe manier van denken, dan heeft dit mogelijk ook de lezers opgewekt hun studieplannen te richten op moderne technieken als hier beschreven.

Het antwoord op de vraag:

„Wat stelt dit voor" bij de foto op blz. 245 van het augustusnummer is „Lichtgeleidende glasvezels".

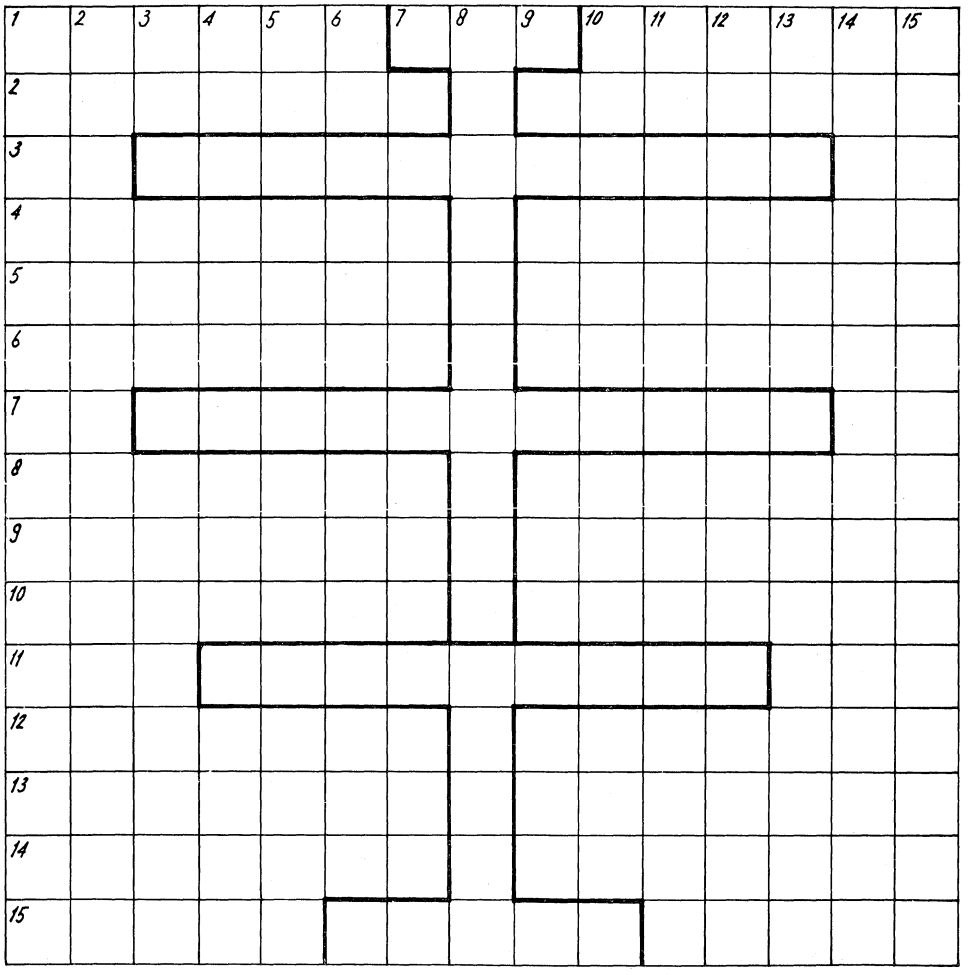
De ontvangen reacties hebben aanleiding gegeven aan de goede oplossingen een prijs te verbinden.

Na loting is dhr. P. Brouwer in Amsterdam de gelukkige prijswinnaar geworden.

Een waardebon van *f* 10,— zal hem binnenkort worden toegezonden.

DOORLOPER

INDIEN DE PUZZEL GOED IS OPGELOST, DAN KOMEN BINNEN HET VET-OMRANDE BEKENDE WOORDEN TE STAAN, DIE BETREKKING HEBBEN OP DE PTT EN DE TECHNIEK.



Horizotaal

1. soort aap — bekende motorraces — dierengeluid
2. ieder — Russisch heerser — deel van Europa
3. landbouwwerktuig — paal — zijvlak — zintuig — pers. voornaamwoord
4. oproer — ijzerhoudende grond — knarsen — bevel
5. gewicht — aanval van niezen — vogel — familielid
6. oogholte — niets
7. oneffen — halmen van gedorst koren — voorteken

8. hetzelfde (afk.) — wandversiering — soort stof — zak
9. getij van ebbe — plaats in Noord Brabant — boom — woede
10. gevangenis — oprukken tegen — den lezer heil (afk.)
11. vogel — ver (Gr.) — waterdier — elk
12. meisjesnaam — ind. gerecht — achteruit — bergplaats
13. vogelprodukt — titel (afk.) — einde van de dag — rijksweg (afk.) — dier
14. dyne (afk.) — zachtaardig — graafschap in Engeland — eg
15. opgeld — groet — lofdicht — onbekende (afk.) — roem

Vertikaal

1. wegwerpen — plaats in Noord-Brabant
2. aalgeer — van boeien ontdoen
3. kleintje — heidegrond — muzieknoot
4. waarin stoom wordt ontwikkeld — ter attentie (afk.) — rivier (Sp.)
5. plaats in Drente — als vroeger — groente
6. soort haver — bundel — merk — land in Europa — Romeins cijfer
7. grijpen — afgesloten lering — soort aap
8. open plek in 't bos — vervoersmaatschappij (afk.) — vorm van zijn — insect — zie — windrichting
9. meisjesnaam — bouwmateriaal — beenpuntje op snavel van vogel
10. versmaadt — rij — landbouwwerktuig — voorzetsel
11. god van de liefde — dat is (afk.) — gewicht — dierengeluid
12. flink — nummer — naden dichtmaken
13. kuip — in het jaar onzes Heren (afk.) — salaris
14. raadsel — oude munt — bergplaats
15. Nederduits (afk.) — zonder haar — Nederland (afk.) — boom — opnemer

OPLOSSING KRUISWOORDPUZZEL IN HET OKTOBERNUMMER

S	T	A	D	H	O	U	D	E	R	S	L	A	A	N
P	I	T		O	R	N	A	N		P	I	A	M	A
A	U	T	O	M	A	A	T		K	A	A	N		C
N		E	S	P		N	A	R		T	A	S		H
N	E	S	T		U	I	T		P	A	N	L	A	T
I	N	T	E	G	R	E	R	E	N	D		A	A	S
N	D		N	A	A	M	A	N		E	N	G		C
G	E	L	D		N		N	N		R	O	B		H
S	M		E	M	I	S	S	I	E		R	I	G	A
D	I	A		U	U		M	U	D		S	L	O	K
E	E	N	R	U	M		I	S	A	R		J	O	E
L		T	O	R		O	S		M		P	E	I	L
E	D	1	K		E	L	S		M	A	A	T		A
R	F		E	L	P		I	D	E		R		L	A
S	C	H	R	O	E	V	E	D	R	A	A	I	E	R

NOGMAALS DE LEZERSPAGINA

Onder deze kop hebben wij u in het vorige nummer de belofte gedaan de adressen bekend te maken van degenen in uw omgeving bij wie u terecht kunt met vragen, opmerkingen en suggesties t.a.v. het Studieblad PTT.

De redactie onderhoudt regelmatig contacten met een aantal medewerkers/correspondenten welke, mede uit hoofde van hun functie bij het bedrijf, u zeker van dienst kunnen zijn.

Hier volgen de adressen:

ing P. A. de Boer	Postmuseum	070-630949
ing M. Beukers	Sectiechef Transmissie Tfd. Haarlem, Raak 5 Haarlem	023-319220-578
ing J. Dekker	Sectiechef Bedrijfsbureau Bi Parkstraat 1, Zwolle	05200-71122-253
B. M. A. Eggermond	Onderwijs Contactendiensst Kortenaerkade 1, Den Haag	070-752926
ing M. Groenendijk	Sectiechef Buitendienst tfd. Rt Botersloot 187, Rotterdam	070-572102
M. Koenen	Sectiechef Alg. Dienst tfd.Ht Pr. Berhardstr. 12, Den Bosch	073-151111-220
A. Koster	Chef Beheerseenheid P/a telefooncentrale Heerenveen	05130-22240
A. J. v. Kruijl	Afd. Technische Opleidingen tfd Gv Binckhorstlaan 36, Den Haag	070-703747
ing J. H. Magneé	Sectiechef Opleidingen tfd. Asd Omval 9, Amsterdam	020-742377 of 020-742792
L. Roode	Centrale Directie (secrse Bidoc) Kortenaerkade 12, Den Haag	070-753409
M. de Vries	Chef Opleidingen Directie K enV Berkenweg 11, Amersfoort	033-692307
F. Pakker	Adviseur PRX-zaken Tfd.Ah., Jufferstr. 1, Arnhem	085-457911-402

VAN DE V.E.V.

Met ingang van 1 augustus jl. is de volledige leerplicht tot en met het tiende jaar uitgebreid.

Dit houdt in dat vanaf deze datum, alle jeugdigen, zowel jongens als meisjes, verplicht zijn tot en met hun 15e jaar volledig dagonderwijs te volgen (thans t/m 14 jaar).
Mede door het vierjarig worden van het gehele lager technische onderwijs mag worden gesteld dat 85—90% van het totale aantal 15-jarigen reeds volledig dagonderwijs zullen volgen.
Daardoor heeft deze verlenging van de leerplicht vooral betrekking op de 10 à 15% (ca. 22.000 leerlingen) die als partiëel leerplichtigen twee dagen per week een school zouden bezoeken en nu volledig dagonderwijs zullen volgen.
Eveneens met ingang van 1 augustus a.s. zal de gedeeltelijke leerplicht voor 16-jarigen (11e leerjaar) van één tot twee dagen worden uitgebreid. Naar verwachting zal deze maatregel een groep van ca. 43.000 jeugdigen betreffen.
Een punt van overweging is geweest of in verband met de huidige werkgelegenheidssituatie, de reeds in 1973 aangekondigde invoering van de tweede dag gedeeltelijke leerplicht voor 16-jarigen, tot een later tijdstip zou moeten worden uitgesteld. De regering is echter van oordeel, dat deze maatregel thans noodzakelijk is om de activiteiten die gericht zijn op de vernieuwing van het onderwijs aan werkende jongeren niet te stagneren. Deze activiteiten, die het ontwikkelen van nieuwe onderwijsprogramma's met een duur van twee dagen per week omvatten, zijn in gang gezet als gevolg van de invoering van de tweede dag gedeeltelijke leerplicht voor 15-jarigen per 1 augustus 1974.
Met de bedoeling om enerzijds de invoering van de tweedaagse leerplicht voor 16-jarigen zo soepel mogelijk te laten verlopen en anderzijds te trachten een toename van de jeugdwerkloosheid als gevolg van deze maatregel zoveel mogelijk tegen te gaan, heeft de Minister van Sociale Zaken de regeling voor de „Stimuleringspremie" van toepassing verklaard voor 16-jarigen en de premie aanmerkelijk verhoogd.
Zoals reeds bekend, wordt deze „Stimuleringspremie" toegekend aan de werkgever voor elke werknemer die hij in dienst heeft, neemt, die verplicht is, twee dagen per week onderwijs te volgen.

Technische berichten

ing. B. Kieboom

1 Tarieven

De voornaamste telecommunicatietarieven in West-Europa.
Publikatie S en B 75/33.
Overzicht van de belangrijkste telegram-, telex- en telefoontarieven in West-Europa naar de toestand op 1 oktober 1975.
Om de bruikbaarheid van het overzicht te vergroten zijn de tarieven niet alleen uitgedrukt in de valuta van het land zelf, maar ook in de Nederlandse valuta.
Al te uitvoerige gegevens zijn niet opgenomen, dit ter wille van de overzichtelijkheid.

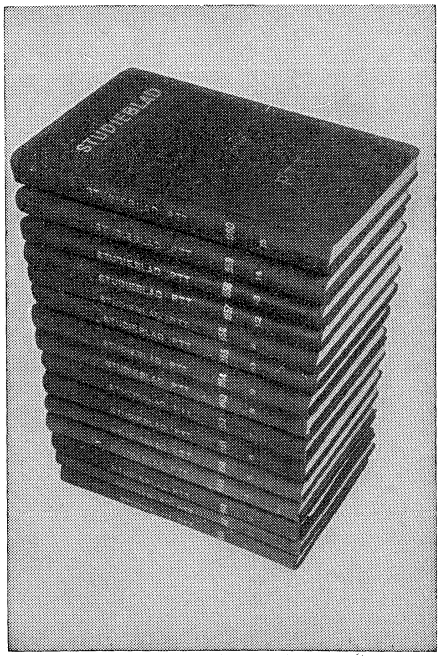
❷ Telefoontarieven

Prijsvergelijking Nederlandse telefoonpakket.
Publikatie S en B 75/34.
In de publikatie worden de prijzen vergeleken die betaald zouden moeten worden voor het gemiddelde telefoonpakket van de Nederlandse particuliere telefoonabonnee in West-Europa. De gegevens worden gepresenteerd in duidelijke tabellen en grafieken.

❸ Telefonische alarmmelding

Voor een optimale hulpverlening in noodsituaties werd in West-Duitsland het noodoproepsysteem 73 ingevoerd.
Via het landelijke alarmnummer 110 kan vanuit alle districten de daarvoor geschikte hulpinstanties worden bereikt. In dit eerste artikel wordt begonnen met een terugblik op de alarmeringssystemen bij de DBP welke de voorlopers vormden van het huidige noodoproepsysteem 73. De eigenschappen van een noodoproepaansluiting en de afzonderlijke kenmerken van de noodoproepdienst worden uiteengezet. Vervolgens wordt er gedetailleerd ingegaan op de wijze waarop een noodoproep tot stand komt, waarbij de gestelde eisen, de werking zowel in- als uitgaand en de opbouw van het alarmoproepsysteem 73 aan de orde komen. Aanvullend wordt de wandaansluitkast en de stroomvoorziening van de alarmoverdrager beschreven.

LAAT UW STUDIEBLADEN INBINDEN.....



De gelegenheid staat thans open om een linnenband 1975 aan te schaffen.

De prijs bedraagt f 2,50 per stuk.

●

In ons bezit zijn nog een beperkt aantal banden 1974.

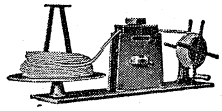
Deze kunnen wij u leveren voor **f 2,-**

Wijze van bestelling:
1. bij uw correspondent
2. door storting op gironummer **4073** van het Studieblad PTT te 's-Gravenhage

●

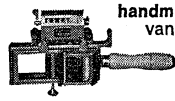
Oudere banden zijn niet meer in voorraad.

ADMINISTRATEUR

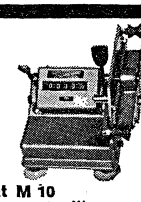


overwikkelapparaat D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ø

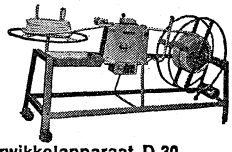
handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ø



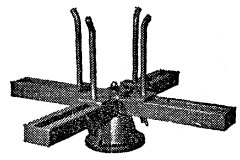
handmeetapparaat
van 5—50 mm ø



meetapparaat M 10
van 11—10 mm ø, te ijken

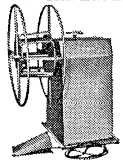


overwikkelapparaat D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ø



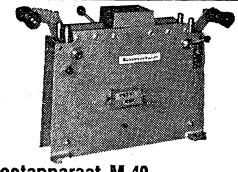
afwikkelapparaat A 61
820 mm ø, 300 kg

meetapparaat M 20
van 1—20 mm ø, te ijken



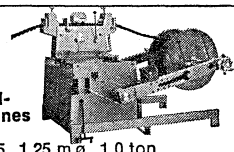
ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ø, 250 kg

VERNIEUWD PROGRAMMA KABEL-MAGAZIJN-APPARATUUR



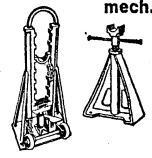
meetapparaat M 40
van 3—40 mm ø, te ijken

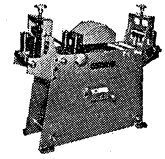
over-wikkel-machines



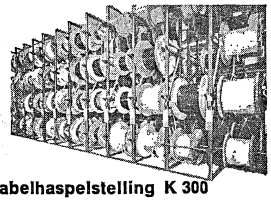
TR 125, 1,25 m ø, 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ø, 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ø, 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ø, 2,5 ton

hydr. vijzels
mech. vijzels

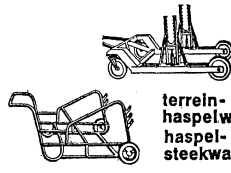




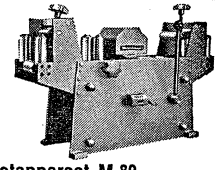
meetapparaat M 60
van 10—60 mm ø, te ijken



kabelhaspelstelling K 300



terrein-haspelwagens
haspel-steekwagens



meetapparaat M 80
van 30—80 mm ø, te ijken

KOMPLETE KABELMAGAZIJN-INRICHTINGEN

Voor: Sneller en nauwkeuriger kabeloverwikkelen en afmeten met minder mankracht —
Optimaal benutten van het vloeroppervlak door gebruik van moderne haspelstellingen
Vraagt uitgebreide dokumentatie.

AKAPP

AGENTURA KABELAPPARATUUR BV
STATIONSLAAN 10 ZEIST
TEL. 03404 - 10244 (8 l.) Telex 47136

Straalzender apparatuur

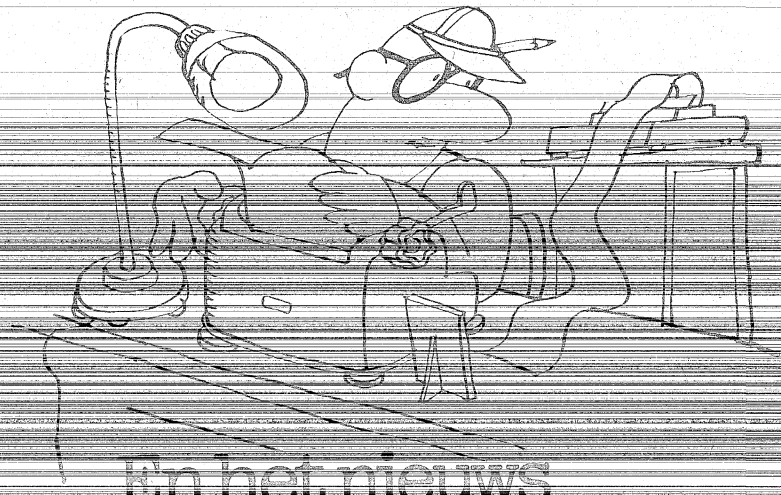
voor telefonie
radio/televisie
afstandsbediening
afstandsmeting
afstandscontrole
en alle andere
toepassingen.

Complete systemen
voor straalzenders
in alle capaciteiten.

GTE ATEA

Atea N.V., Groot Hertoginnelaan 8, 's Gravenhage
Telefoon (070) 656903*, Telex 31454

Philips berichtenverkeer



En het nieuws wordt verteld op vele redactiebureaux

De telex bij een dagblad is een vertrouwd beeld. Maar wat denkt u van een telex aan boord van een schip. Ook dat kan.
Of speciale lijnen (gehuurd of in eigendom) voor het verzenden en verwerken van informatie. Zoals het Philips DS 714 systeem voor ondernemingen met vestigingen over de hele wereld. Oliemaatschappijen, banken enz. Centrale opslag van gegevens via de computer. Decodering, distributie met waanzinnige snelheid. Het zijn geen droombeelden.
Philips telecommunicatie: een wondere wereld van verbindingen en contacten die mensen dichter tot elkaar brengt.
En daar is niets te veel mee gezegd.

Philips' Telecommunicatie Industrie BV
Postbus 32 - Hilversum

Telecommunicatie

PHILIPS

SIEMENS

Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.
Meet- en regeltechniek.
Procesautomatisering.
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).
Informatieverwerking en datatransmissie.

Elektronische componenten.
Elektro-medische apparatuur.
Radio, TV en huishoud-apparatuur.
Antenne- en kabeltelevisie-systemen.
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

siemens

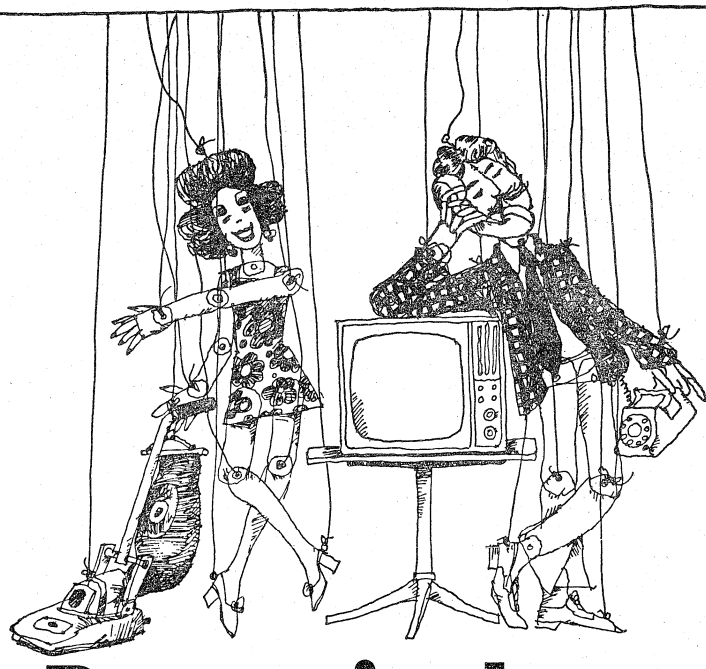
know how in elektrotechniek

PTT Studieblad

DOOR EN VOOR
TECHNISCH PERSONEEL

Nr 12 30e jaargang

december 1975



Bewegingloos
- zonder kabels.

NKF maakt kabels.
Voor energie-overdracht èn voor telecommunicatie.
Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels voor CATV-systemen toe.

NKF KABEL BV

GERESERVEERD

Pope

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

Uitgave: De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.

Redactie: Hoofdredacteur: B. Kieboom. Redacteuren: J. P. Leeman, D. v. d. Mark, P. J. Boomgaard. Secretaris: L. Neijenhuis.

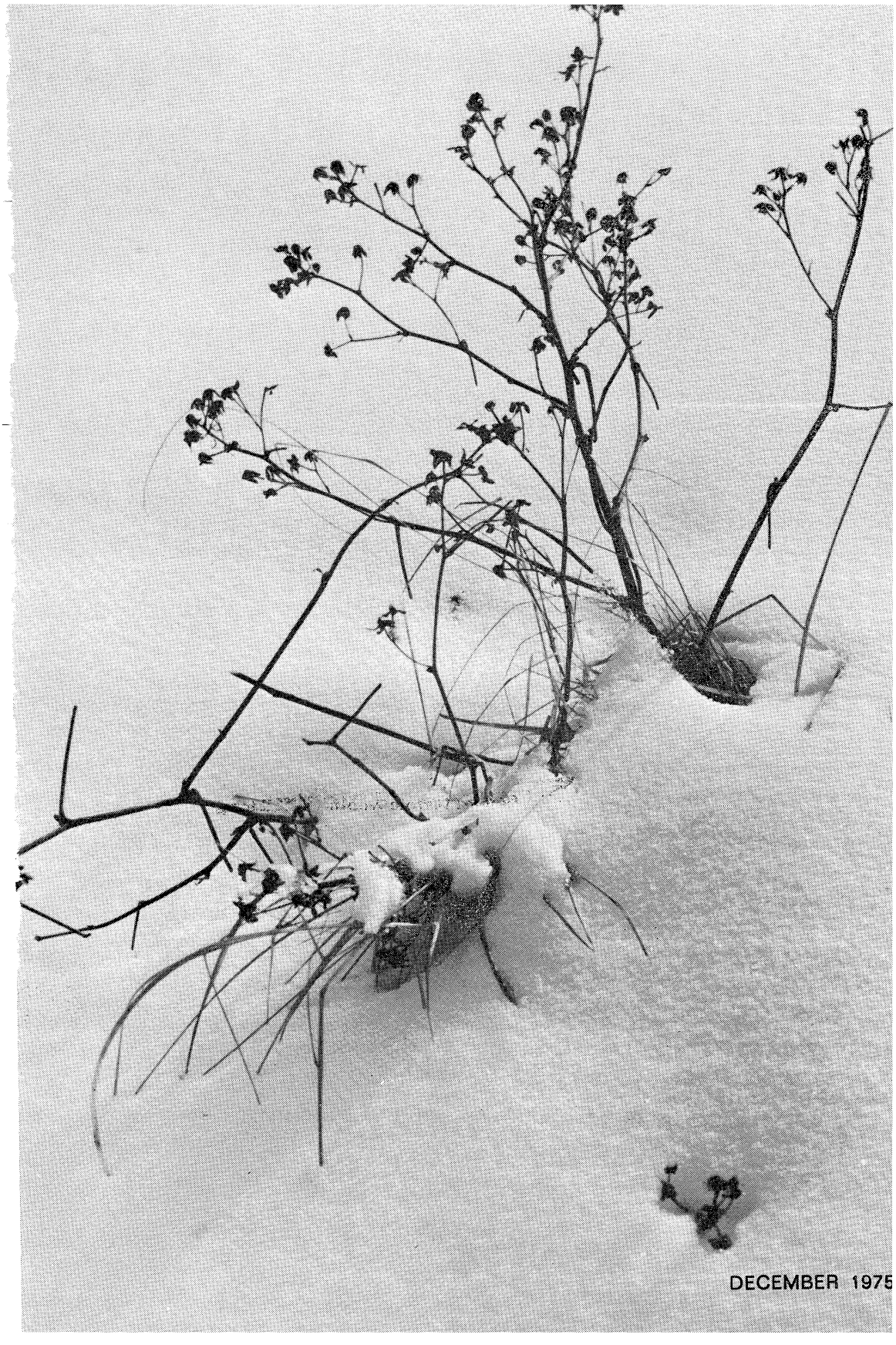
Redactie-adres: **Hoevenbos 140, Zoetermeer, telefoon 079-211288**

Administratie: Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.

Abonnement: F 12.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 24.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.

Correspondentie: Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van dit blad betreffende, uitsluitend Hoevenbos 140, Zoetermeer.

		Blz.
Ing. P. A. de Boer	Eigenschappen van germanium-, silicium- en veldeffect-transistoren	354
Ing. B. Kieboom	Pulstechniek	359
W. v. Sintanneland	Van schmea tot	363
—	Kerstpuzzel	378
—	Oplossing puzzel novembernummer	380
Ing. B. Kieboom	Technische berichten	380
Redactie	Klapper 30e jaargang	381



DECEMBER 1975

Eigenschappen van germanium-, silicium- en veldeffect-transistoren

Ing. P. A. de Boer

(Vervolg van blz. 267)

In de voorgaande gedeelten werd de bruikbaarheid van germanium- en siliciumtransistoren als laagfrequentversterker besproken.

Hierbij bleek, dat de transistor voor deze toepassing zodanig geschikt is dat er geen reden kan worden aangevoerd terug te verlangen naar versterking door middel van elektronenbuizen.

Deze waren, toen de transistor (in 1948) werd uitgevonden, reeds zover ontwikkeld dat elk denkbaar probleem op de gebieden van laag- en hoogfrequentversterking, modulatie enz. oplosbaar kon worden geacht.

Transistoren, zo bleek spoedig, hadden echter enkele zeer grote voordelen boven buizen: geen gloeidraad nodig om elektronenemissie op te wekken en een zeer lange levensduur (hoewel dit nog niet helemaal bewezen is).

Het was dan ook niet verwonderlijk dat in vele laboratoria uitgebreide onderzoekingen werden verricht om de eigenschappen van transistoren te doorgronden en te verbeteren.

Gezegd kan worden dat 15 jaar na de ontdekking van de transistor deze zover was ontwikkeld dat laagfrequentversterking (ook voor grotere vermogens) geen problemen meer opleverden.

Germaniumtransistoren waren in de aanvang nogal lastig te stabiliseren op een constante versterkingsgraad; zij waren erg gevoelig voor temperatuurvariaties.

Siliciumtransistoren bleken op dit punt een grote vooruitgang; toegerust met een doeltreffende koeling kunnen hiermede uitgangsvermogens van meerdere tientallen watts worden opgewekt.

Er is *nog* een voordeel te noemen van transistoren boven buizen. De destijds veel toegepaste 9 watt eindpentoden vereisten een anodespanning van 250 volt; een gevaarlijke waarde waar men een flinke tik van kon oplopen!

De voor transistoren benodigde waarde van 25 à 30 volt tussen emitter en collector steekt hierbij erg gunstig af.

Bezit de transistor dan eigenlijk uitsluitend gunstige eigenschappen en geen enkele minder gunstige?

Het is nu juist de strekking van deze artikelenreeks hier wat dieper op in te gaan. Dan is het eerste negatieve punt van de transistor ten opzichte van de elektronenbuis dat versterking van hogere frequenties vooral in de eerste jaren erg moeilijk ging. Dit werd veroorzaakt door de vrij grote parasitaire capaciteiten tussen emitter/basis en tussen collector/basis.

Hierdoor neemt de stroomversterking af bij hogere frequenties. Om hieraan enige waardebepaling toe te kennen heeft men de volgende definitie ingevoerd: „de grensfrequentie noemt men die frequentie waarbij de wisselstroomversterking gedaald

is tot $\frac{1}{\sqrt{2}}$ maal de versterking alpha bij een bepaalde f".

Om dit te verduidelijken: stel dat een transistor bij 10 kHz een stroomversterking heeft van 100, dan kan een grensfrequentie worden bepaald waarbij de stroomversterking daalt tot 100 : 1,41 = 70.

Met een variabele generator aan de ingang van de te onderzoeken transistor wordt de f van 10 kHz nu verhoogd tot een waarde waarbij de stroomversterking 70 bedraagt, en die waarde wordt de grensfrequentie genoemd.

Er bestaat in dit verband een eenvoudige vuistregel, die luidt:

STROOMVERSTERKING × GRENSFREQUENTIE = CONSTANT.

Verbetering van de grensfrequentie werd enigermate bereikt door verkleining van de afmetingen van de transistor als geheel.

Een nog grotere verbetering werd verkregen door het aanbrengen van kleine potentiaalverschillen binnen de basislaag welke een elektrisch veld binnen de basis ten gevolge hebben dat constant aanwezig is.

Men bereikt dit door op speciale wijze extra verontreinigingen in de basis aan te brengen (lagen-transistor).

Door deze wijzigingen in de opbouw van de transistor is het gelukt de grensfrequentie te verhogen tot 500 à 1000 kilo-hertz.

Alhoewel, na de omschreven ontwikkelingsgang van ongeveer 15 jaren, er transistoren aan de markt kwamen die ook hoge frequenties kunnen versterken bleef een tweede negatieve eigenschap aanwezig, namelijk de betrekkelijk lage ingangsimpedantie.

Wij hebben hier tot nu toe met opzet over gezwegen omdat dit euvel bij de tot nu toe besproken laagfrequenttechniek niet zo hinderlijk opviel.

Wat wordt er precies bedoeld met de „ingangsimpedantie" van een transistor?

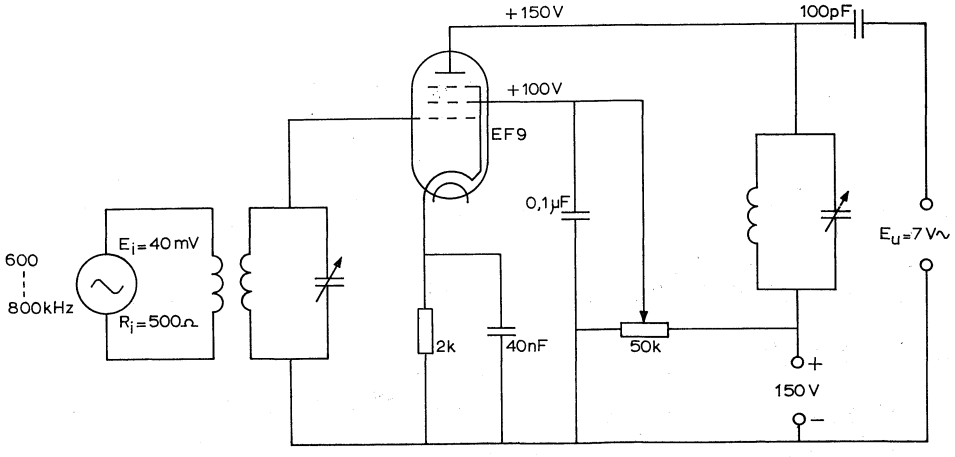


FIG. 22

HOOGFREQUENTVERSTERKER MET ELEKTRONENBUIS EF9
de kringen staan ingesteld op 700 kHz

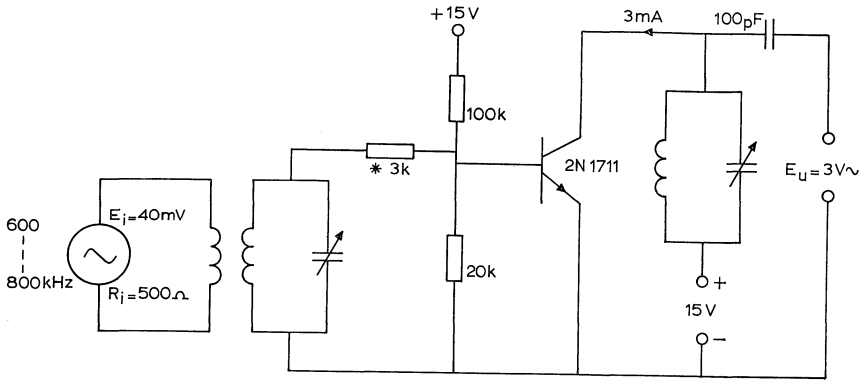


FIG. 23

HOOGFREQUENTVERSTERKER MET SILICIUM TRANSISTOR 2N 1711
de kringen staan ingesteld op 700kHz

* deze weerstand dient om genereerneigingen te onderdrukken, de versterking vermindert hierdoor enigszins.

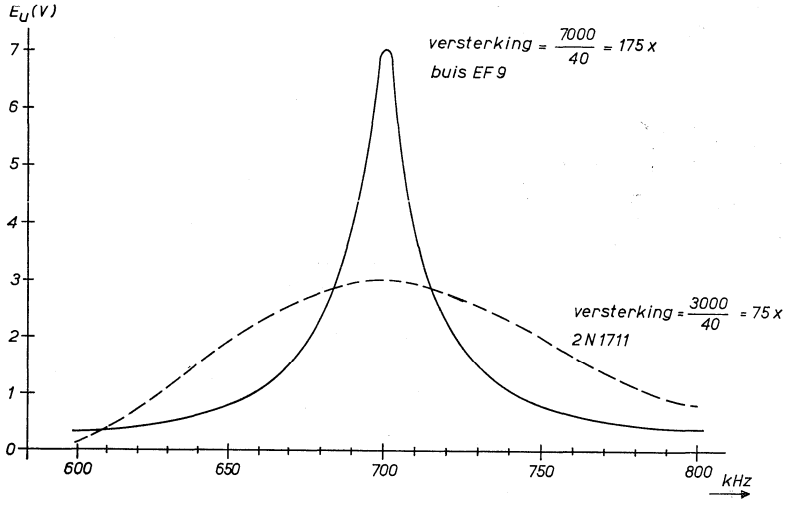


FIG. 24

Hiervoor bezien we nog eens fig. 12 uit het Studiebladnummer 5 van dit jaar (blz. 145).

Welke impedantie „ziet" nu de generator (links) die bij een spanning van 35 millivolt in het basiscircuit een stroom stuurt van 13 micro-ampére?

Dat is natuurlijk $R = \frac{E}{I} = \frac{35 \times 10^{-3}}{13 \times 10^{-6}} = 2700$ ohm.

Waar het nu om gaat is de vraag: is dit bij hoogfrequentversterking erg belangrijk? Laten wij, voor het beantwoorden van deze vraag, eens een zuivere vergelijking maken tussen a) een schakeling met twee afgestemde kringen en een h.f. pentodebuis type EF 9 en b) dezelfde schakeling, maar in plaats van de buis een transistor 2 N 1711 (figuren 22 en 23).

De schakelingen zijn eenvoudig te herkennen: de generator van 700 kHz is aangesloten op een aftakking van de afstemspoel; dit is te vergelijken met de antenne-ingang van een cascade-ontvangtoestel.

In resonantie gebracht op 700 kHz gedraagt de parallelkring (links) zich als een zeer hoge impedantie. Hoe dit precies werkt werd o.a. beschreven in het Studieblad 1973 bladzijde 198.

Wij willen hier volstaan met op te merken dat precies *in* resonantie de parallelkring een zeer hoge impedantie bezit en dat zowel voor lagere als hogere frequenties dan 700 kHz de impedantie snel afneemt. Dit betekent dat ook de zogenaamde „opslingering" over de kring geringer zal zijn en tevens de optredende spanning over de kring.

In het anodecircuit bevindt zich de tweede resonantiekring, waarvoor uiteraard dezelfde overwegingen gelden.

Voor het opnemen van de grafiek in figuur 24 werden de afstemkringen ingesteld op maximale versterking (bij 700 kHz) en vervolgens werd de generator aan de ingang van de schakeling gevarieerd van 600 tot 800 kHz.

De versterking tussen in- en uitgangsspanning bedroeg maximaal 175.

Dezelfde meting werd gedaan aan de schakeling van figuur 23; inplaats van de buis EF 9 werd hier een transistor 2N 1711 als versterkend element toegepast.

De uitkomst zien wij in figuur 24 (gestippelde lijn). De versterking bedraagt hier 75 maal.

Welke conclusie volgt nu uit figuur 24?

Allereerst valt op dat de buis een spanningsversterking levert van 175 maal en de transistor van 75 maal. Dit verschil is niet gering, maar nog veel opvallender is dat het verloop van de resonantiekromme bij de transistor zoveel vlakker is; er is aanzienlijk minder „opslingering" in de afstemkringen.

Dit nu komt o.a. door de veel grotere demping, veroorzaakt door de ingangsweerstand (basis/emitter), die wij uit figuur 13 becijferd hebben als 2700 ohm.

Hoe groot is de vergelijkbare ingangsweerstand bij de buis? Zoals uit figuur 22 blijkt is alleen het stuurrooster met de bovenzijde van de kring verbonden; doordat een elektronenbuis altijd werkt met een bepaalde negatieve voorspanning om het werkpunt te bepalen, (en er dan geen roosterstroom kan vloeien) zal het duidelijk zijn dat de ingangsimpedantie op oneindig groot mag worden gesteld.

Evenzo wordt de tweede afstemkring door de buis veel minder gedempt dan bij een transistor. Deze „dempingsweerstand" is moeilijker te onderkennen, hij is als het ware onzichtbaar in de schakeling aanwezig.

Wij bedoelen hier de R uitwendig (bij de EF 9) die te berekenen is uit $\frac{\text{delta Va}}{\text{delta Ia}}$.

Wordt bijvoorbeeld de anodespanning van 150 volt verlaagd tot 100 volt dan zal bij een pentodebuis als de EF 9 de anodestroom ongeveer 50 micro-amp. afnemen;

dit betekent dat $\text{Ra} = \frac{50}{50 \times 10^{-6}} = 1$ meg ohm.

Ook bij de transistor 2N 1711 kunnen wij deze definitie toepassen.

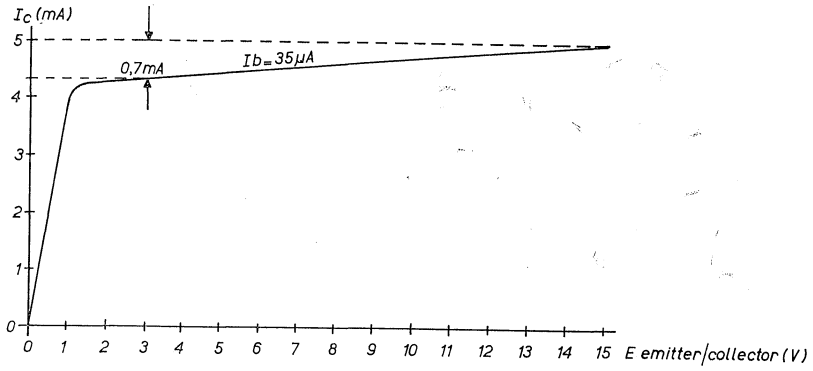


FIG. 25

bij een spanningsdaling van E em./coll. van 15 naar 3 volt daalt de collectorstroom 0,7 mA
hieruit is een R_i te berekenen van $\frac{12}{0,7} = 17\,k\Omega$

Zoals uit figuur 25 blijkt, daalt de collectorstroom 0,7 mA, wanneer de em/coll. spanning wordt teruggebracht van 15 tot 3 volt.

Hieruit kunnen wij een R uitwendig berekenen van $\frac{12}{0,7} = 17$ kohm.

Ook deze waarde is aanzienlijk lager dan de Ri van de EF 9 (1 meg ohm).

Het is niet verwonderlijk dat ook de tweede afstemkring in de transistorschakeling sterker gedempt wordt dan in de buisschakeling.

Welke conclusies kunnen wij trekken uit het voorgaande?

De lezer heeft misschien de indruk gekregen dat de transistor, vergeleken met elektronenbuizen, eigenlijk maar een droevig figuur slaat. Dit is beslist niet de bedoeling van dit artikel; de geringe afmetingen en stroomverbruik nodigen sterk uit om de transistor op uitgebreide schaal toe te passen.

Vooral nu de laatste jaren ook de kostprijzen enorm gedaald zijn is er niets op tegen schakelingen te ontwerpen waarbij 2 à 3 transistoren de functie van één elektronenbuis kunnen overnemen.

Door speciale schakelingen (tegenkoppeling, neutrodynisering) kunnen de nadelen als hier besproken, goeddeels worden ondervangen.

Toch heeft het de onderzoekers vanaf de begintijd sterk beziggehouden dat de in- en uitgangsimpedanties van de transistor erg laag zijn.

Een heel fraaie (gedeeltelijke) oplossing van dit probleem werd gevonden in de „veldeffect" transistor, die een zodanig hoge ingangsimpedantie bezit dat hij op dit punt de elektronenbuis evenaart.

Hierop wordt in een volgend artikel nader ingegaan.

(wordt vervolgd)

PULSTECHNIEK

Ing. B. KIEBOOM

(Vervolg van blz. 252).

6. Restoratieschakelingen

Gelijkspannings-restoratieschakelingen ofwel klamperschakelingen worden in elektronische schakelingen in vele vormen toegepast.

Het doel van een restoratieschakeling is een signaal boven of onder een bepaalde potentiaal te houden.

Dit potentiaal wordt wel de datum- of referentiepotentiaal genoemd.

We onderscheiden positieve- en negatieve restoratieschakelingen. Met een positieve restoratieschakeling wordt de voet van het signaal en met een negatieve restoratieschakeling de top van het signaal aan de restoratiepotentiaal vastgelegd. Het maakt in deze gevallen niet uit of het signaal nu positief, negatief of zowel positief als negatief is. Het gehele signaal wordt boven of beneden de datumpotentiaal gehouden.

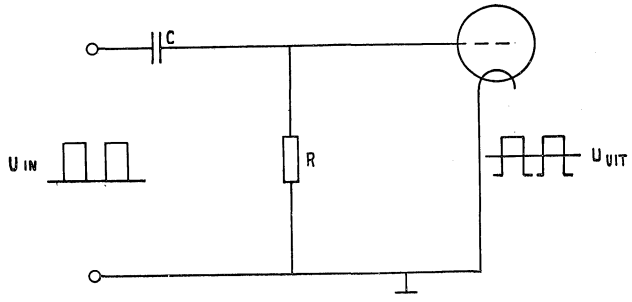


FIG. 1

In figuur 1 is een koppelelement getekend, dat een blokspanning moet doorgeven aan bijvoorbeeld het stuurrooster van een buis.

De ingangsblokspanning Uin varieërt met een amplitude van 100 volt, terwijl de voet van het signaal op nul-niveau (aardpotentiaal) ligt.

Op de berekening ervan gaan we nu niet in, want we weten dat de uitgangsspanning in dit geval zal variëren tussen +50 volt en —50 volt.

Er is dus een negatieve gelijkspanning van 50 volt bij het signaal opgeteld. Deze negatieve spanning komt op het stuurrooster van de buis, terwijl dit voor een goede werking beslist niet mag. Het rooster moet in dit geval bijvoorbeeld steeds nul-potentiaal bezitten.

Het gelijkspanningsniveau moet dus hersteld worden.

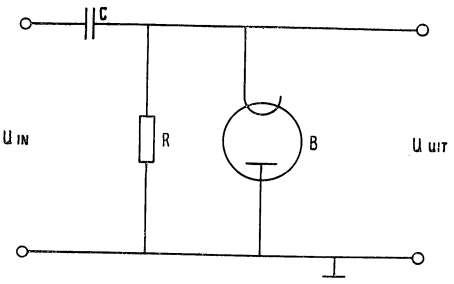


FIG. 2

In figuur 2 is parallel aan de weerstand een diode B geschakeld, die voorkomt dat de condensator een spanning opbouwt, waardoor de uitgang aan de kathode negatief wordt ten opzichte van de uitgang aan de anode.

In principe is de klamperschakeling een RC-schakeling die twee verschillende tijdconstanten bezit, nl. een zeer grote en een zeer kleine.

De verklaring van de werking is zeer eenvoudig wanneer we bedenken, dat de lading van een condensator en dus ook zijn spanning niet ogenblikkelijk kan veranderen, dat de diode in geleidende toestand een weerstand van enkele honderden ohms bezit en dat de weerstand van de diode in niet-geleidende toestand een oneindig hoge weerstand vormt.

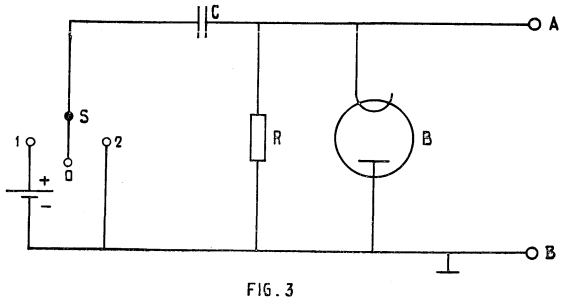


FIG. 3

In figuur 3 laten we de schakelaar S regelmatig van 1 naar 2 en van 2 naar 1 bewegen via punt 0, terwijl de schakelaar in punt 1 en punt 2 elk 10 msec blijft staan.

Aangezien de RC-tijd 100 msec bedraagt zal de condensator slechts tot ongeveer 10% van de aangelegde spanning kunnen opladen.

Op tijdstip t_1 wordt punt S ineens 100 volt positief ten opzichte van aarde (punt B). Deze plotselinge spanningsverandering kan de condensator niet onmiddellijk volgen, zodat deze 100 volt over R moet verschijnen en wel zó, dat A positief is ten opzichte van B (zie figuur 4 en 8).

De impuls blijft van t_1 tot t_2 bestaan en de condensator laadt tot 10 volt op. Daardoor moet A van +100 volt met 10 volt naar +90 volt dalen (zie figuur 5 en 8).

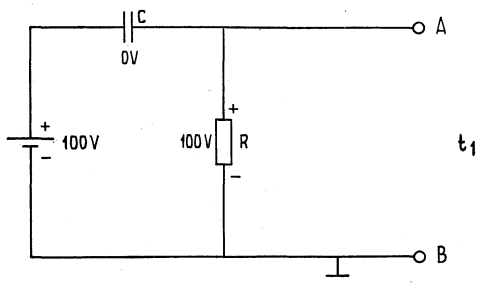


FIG. 4

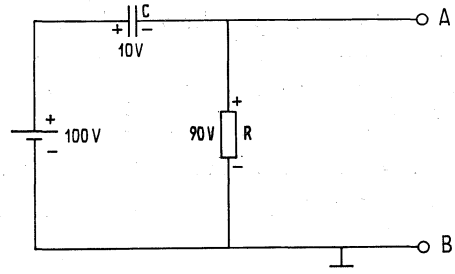


FIG. 5

Aangezien punt A gedurende dit tijdsverloop steeds positief blijft ten opzichte van punt B zal de diode niet kunnen geleiden.

Deze buis is in het vervangingsschema van figuur 4 en figuur 5 dan ook niet getekend.

Op tijdstip t_2 gaat S van 1 naar 2 (figuur 3 en 8).

De condensator zal zich nu willen ontladen over R en maakt daardoor de bovenkant van R negatief ten opzichte van de onderkant van R.

Dit is tevens de voorwaarde waaronder de diode zal geleiden en plotseling bevindt zich parallel aan R de zeer kleine weerstand van de diode in doorlaat.

De vervangingsweerstand van deze parallelschakeling wordt toch in hoofdzaak bepaald door de diode, zodat in figuur 6 en figuur 7 de weerstand R is weggelaten.

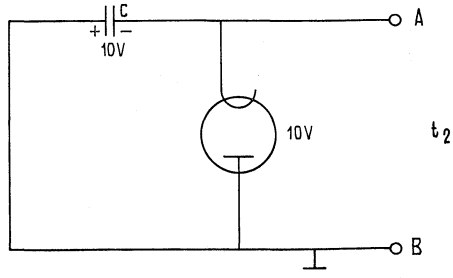


FIG. 6

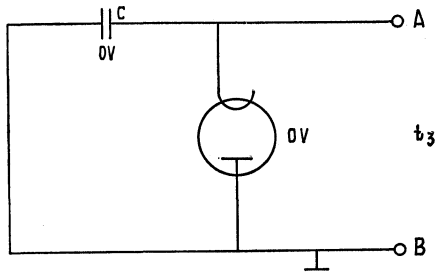


FIG. 7

De spanning van de condensator valt op tijdstip t_2 dus over de weerstand, waarbij punt A 10 volt negatief wordt ten opzichte van punt B.

De RC-tijd is nu zo klein geworden, dat de condensator op tijdstip t_3 reeds ontladen is. Als we de diodeweerstand op 500 ohm stellen dan is de tijd van t_2 tot t_3:

$$5 \times RC = 5.5.10^{2}.10^{-1}.10^{-6} \times 0{,}25 \text{ msec.}$$

In dit geval wordt de voet van het signaal vastgelegd op nulniveau.
Het is dus positieve restoratie.

(wordt vervolgd)

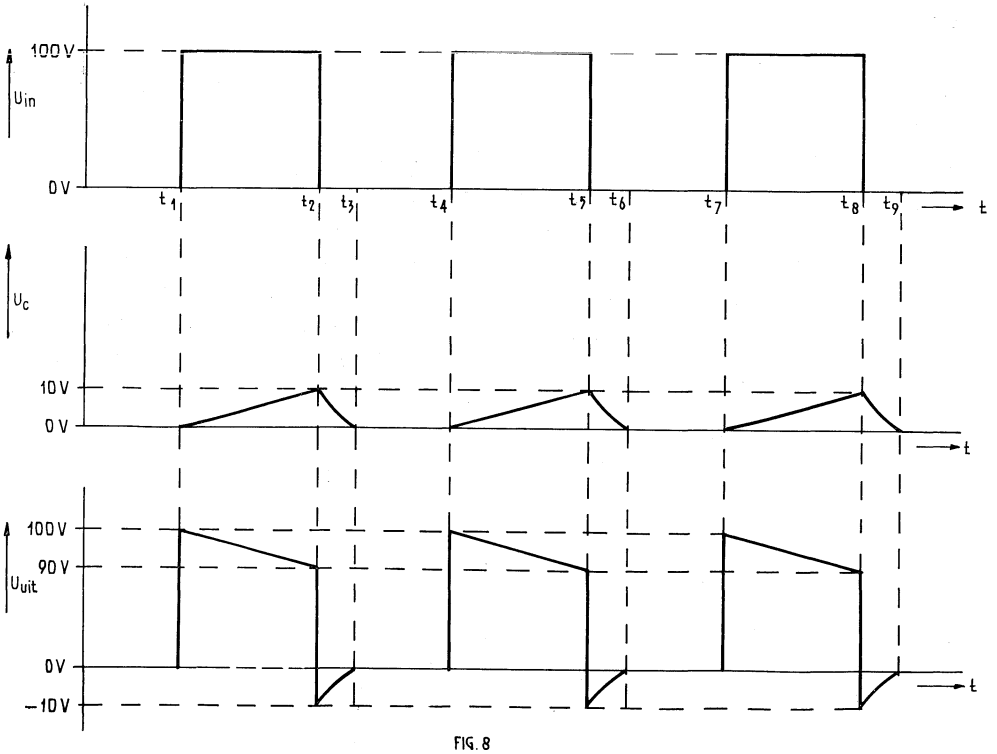
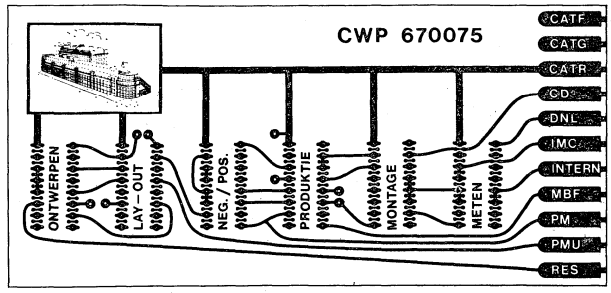


FIG. 8

VAN SCHEMA TOT

door

W. v. Sintanneland



Inleiding

Het zal bekend zijn dat in de loop van de laatste tientalllen jaren een omwenteling plaats vond in de samenstelling van elektrische bedradingen. Op welke wijze deze verandering van de conventionele bedrading naar de gedrukte bedrading van dit moment tot stand kwam is minder bekend.

In een korte samenvatting wordt dit omschreven waarna vervolgens met voorbeelden het ontwerpen en vervaardigen van printplaten wordt toegelicht. Het zal de lezer daarbij niet ontgaan dat geschreven wordt vanuit de praktische ervaringen opgedaan bij de Centrale Werkplaats van de PTT.

De laatste jaren is ook hier een bijdrage geleverd om te komen tot het hoogwaardige produkt van nu. Dat het bedrijfsleven mee profiteert van deze bij het PTT-bedrijf opgedane ervaringen zal niemand verwonderen.

Het artikel zal daardoor gebaseerd zijn op professionele vervaardigings-technieken; evenwel zal een aanwijzing voor de „doe het zelver" niet worden nagelaten.

Eerste ontdekking

De ontdekking van de gedrukte bedrading kunnen we terug vinden in een merkwaardig bericht uit 1904 van Frank Sprague aan Thomas Alva Edison. Hij stelt daarin o.a.: *„op een bruin stuk papier is een lijn te tekenen die zich gedraagt als een redelijk goede geleider".*

Met wat we nu weten was dit een ontdekking die verstrekkende gevolgen zou hebben. Pas in 1920 kwam een praktisch uitgevoerde print gereed en dit bleek nog te vroeg want de stand van de elektronica techniek was er nog niet rijp voor. Toch gingen de onderzoeken — voornamelijk in Engeland — voort. De eerste impuls tot de tot standkoming van praktisch bruikbare prints was de noodzakelijke massafabricage van zenders en ontvangers in de tweede wereldoorlog. In de jaren daarop volgend — na 1946 — is men zich vooral in de Verenigde Staten gaan toeleggen op de ontwikkeling van de gedrukte bedrading.

Daarbij bleek dat niet alleen de vervaardiging van de print zelf aan de orde was maar dat de met elkaar te verbinden componenten niet de juiste afmetingen en

vormen bezaten. Men ging zich dus tevens toeleggen op de ontwikkeling van de meest geëigende vorm van de componenten voor toepassing in een gedrukte schakeling.

Een periode van ca. 10 jaar ging voorbij voordat er een praktische fabricage mogelijk was van compleet gemonteerde printplaten.

Intussen had ook de transistor zijn intrede gedaan en deze kon meteen qua vorm en afmeting als printonderdeel worden opgenomen. Een belangrijke mijlpaal was bereikt. Massafabricage van printplaten was mogelijk gebleken en men kan nu veilig stellen dat praktisch alle industriële ontwikkelingen van de laatste decennia hebben geprofiteerd van de mogelijkheden van de printplaat, zonder welke zelfs vele ontwikkelingen achterwege zouden zijn gebleven.

De onderwerpen

De weg die we moeten gaan om te komen van schema tot print is zeer lang.

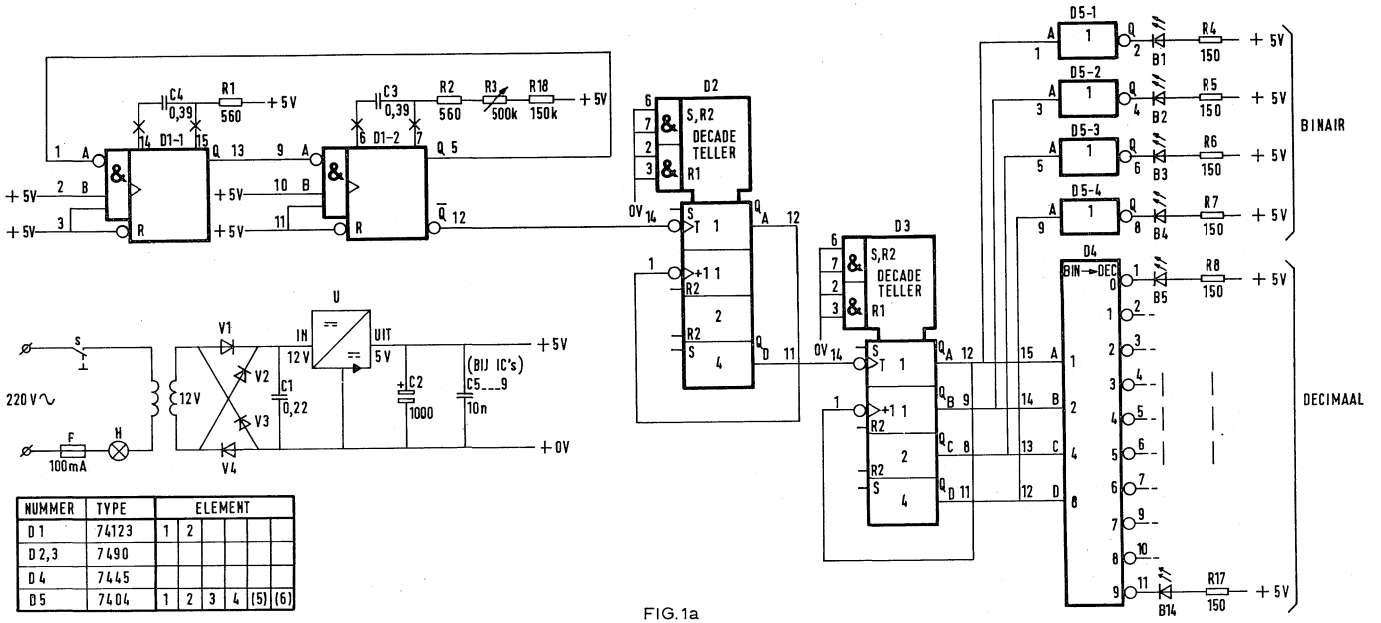
We zullen de onderwerpen welke aan de orde komen één voor één noemen alvorens ze afzonderlijk te behandelen.

1. Ontwerpen
2. Middelen en materialen
3. Lay-out
4. Negatief/Positief
5. Zo werden de eerste CWP printen gemaakt
6. Werkmethoden van nu
7. Norm en eisen
8. Screenen
9. Boren
10. Mechanische afwerking
11. Conserveren
12. Montage
13. Wat kunnen we er nog meer mee doen
14. Slotwoord.

In fig. 1 wordt een voorbeeld gegeven van een opdracht en een uitwerking. Fig. 1A toont n.l. het schema dat van de opdrachtgever wordt ontvangen; Fig. 1B laat zien hoe de daaruit ontworpen dubbelzijdig uitgevoerde print op ware grootte is geworden.

Ontwerpen

Wie bij het ontwerpen van printplaten betrokken raakt, ervaart dit als een boeiende bezigheid. Dit komt waarschijnlijk doordat in de meeste gevallen begonnen moet worden met een potlood en een leeg vel papier, hetgeen de ontwerper in staat stelt tot het ontplooien van zijn creativiteit. Dat op zich kan tot voldoening stemmen. Dat de moeilijkheidsfactor van de schakeling hierbij een belangrijke rol speelt zal duidelijk zijn. Of het ontwerp praktisch uitvoerbaar is, hangt van een aantal factoren af.



NUMMER	TYPE	ELEMENT					
D1	74123	1	2				
D2,3	7490						
D4	7445						
D5	7404	1	2	3	4	(5)	(6)

FIG.1a

TELSCHAKELING TKTF 2000

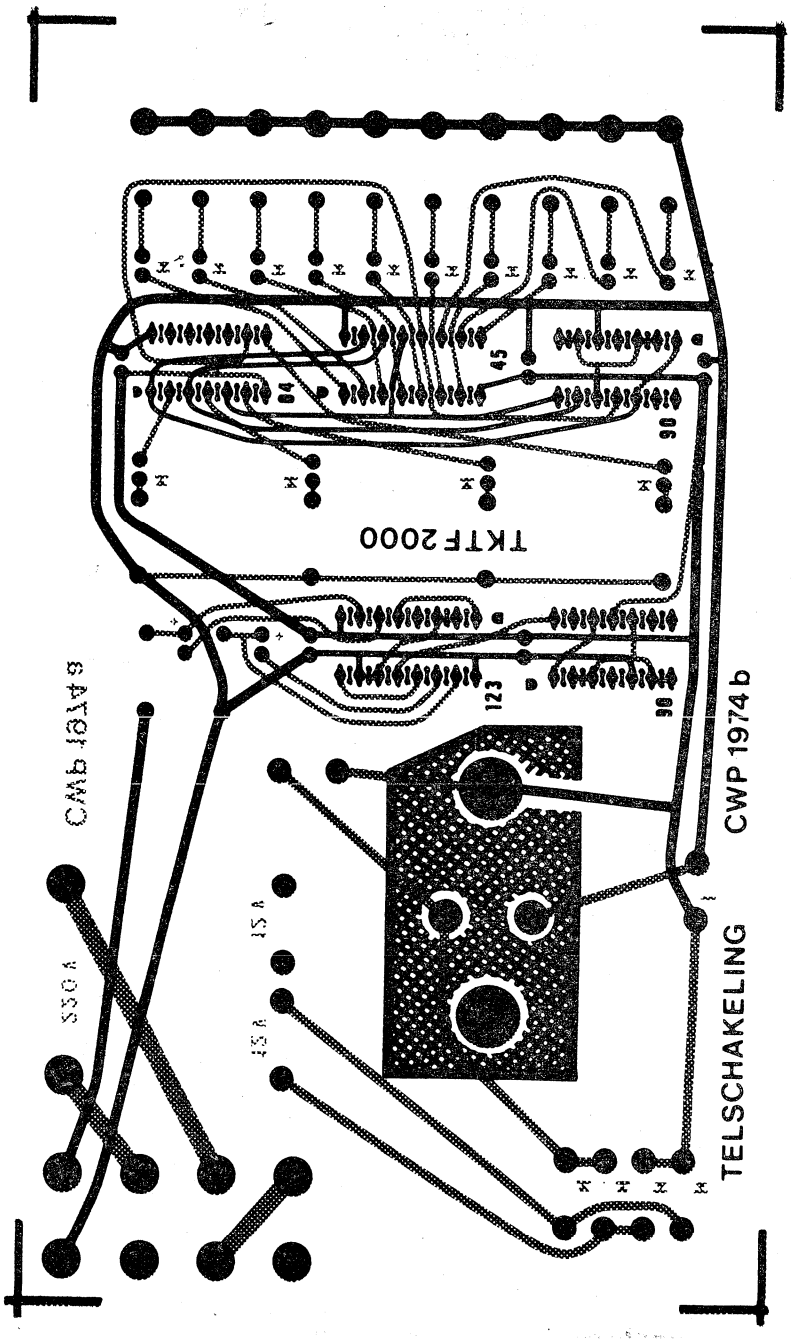


FIG 1b

Er zijn verschillende gegevens nodig zoals:

a. Schema
b. Vorm/afmetingen/opbergsysteem/bevestiging
c. Onderdelen of maatvoering
d. Aansluitingen
e. Elektrische eisen.

Ad. a. Een functioneel principe schema, dat goed is uitgevoerd maakt het ontwerpen eenvoudiger en toont ook met wat voor een schakeling we te maken hebben.

Bovendien verklaart het hoe de verschillende onderdelen daarin een funktie hebben, terwijl schematisch zal zijn weergegeven hoe alle aansluitingen moeten worden uitgevoerd. Dit is het ideale uitgangspunt van elke printontwerper.

ad. b. Als we het over de vorm of afmetingen van een printplaat hebben, ligt het voor de hand dat de keuze van het opbergsysteem en/of de bevestiging hierbij een belangrijke rol speelt.

De ruimte welke een printplaat gaat innemen, hangt af van de uiteindelijke bestemming. Dit kan zijn b.v. in een meetapparaat, in een wandkast, een metalen, of kunststof behuizing.

Daarnaast bestaat er een groot assortiment schakelingen dat uitwisselbaar moet zijn en dientengevolge in printrekken worden gestoken.

Ad. c. Bekendheid met de onderdelen is nodig om te kunnen opmeten wat voor ruimte deze zullen innemen zowel bij liggende als bij staande montage.

De benodigde afmetingen zijn veelal wel uit de onderdelendocumentatie te verkrijgen welke door de fabrikanten worden verstrekt.

De meest voorkomende onderdelen zijn: weerstanden, condensatoren, potmeters, elektrolyten, transistoren, thyristors, dioden, spoelen, trafo's, relais, IC's, veiligheden, LED's, connectors, meetbussen en aansluitingen.

Ad. d. Vastgesteld dient te worden hoe de aansluitingen moeten worden uitgevoerd bijv.:

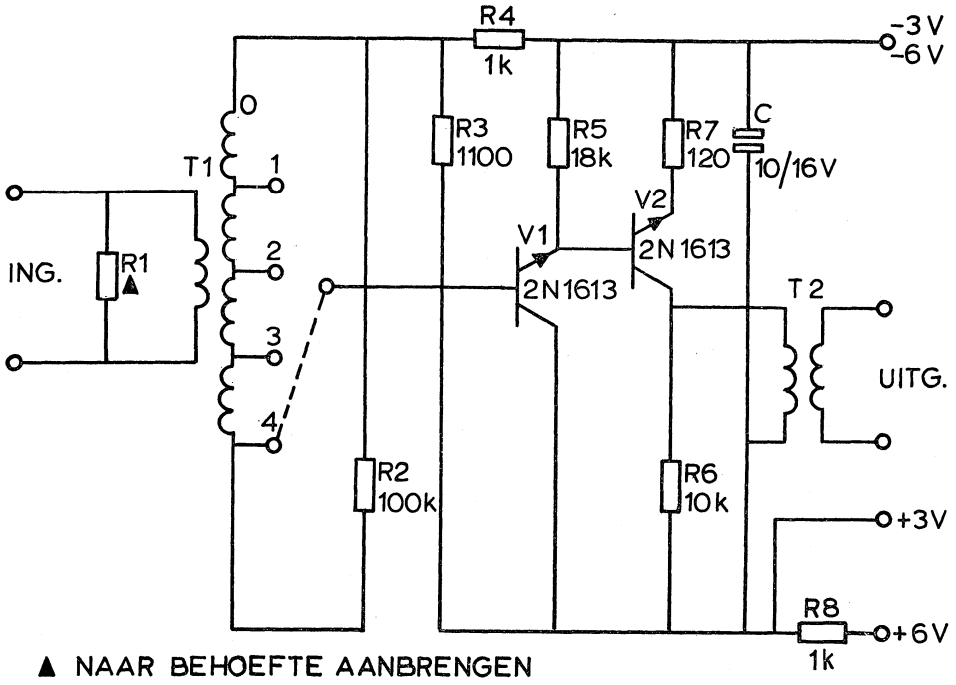
1. direkt met bedrading
2. op soldeerstiften
3. indirekt d.m.v. printhouders.

Ad. e. Elektrische eisen spelen een rol, als er sprake is van mogelijke inductieve en capacitieve koppelingen.

Afschermingen en zorgvuldige bepaling van de opstelling van transformators en spoelen spelen dan een voorname rol.

Met de plaatsing van onderdelen die vermogen opnemen en derhalve warm worden moet eveneens rekening worden gehouden.

Al met al zijn dit algemene voorwaarden waar men niet aan voorbij kan gaan.
We zullen nu eens nagaan hoe de plaatsing van onderdelen en de loop van de sporen kan worden bepaald. We gaan daarbij uit van een gegeven principeschema


R4
1k
-3 V
-6 V
R3
1100
R5
18k
R7
120
C
10/16V
T1
0
1
2
3
4
ING.
R1
V2
2N1613
V1
2N1613
T2
UITG.
R2
100k
R6
10k
+3V
R8
1k
+6V
▲ NAAR BEHOEFTE AANBRENGEN

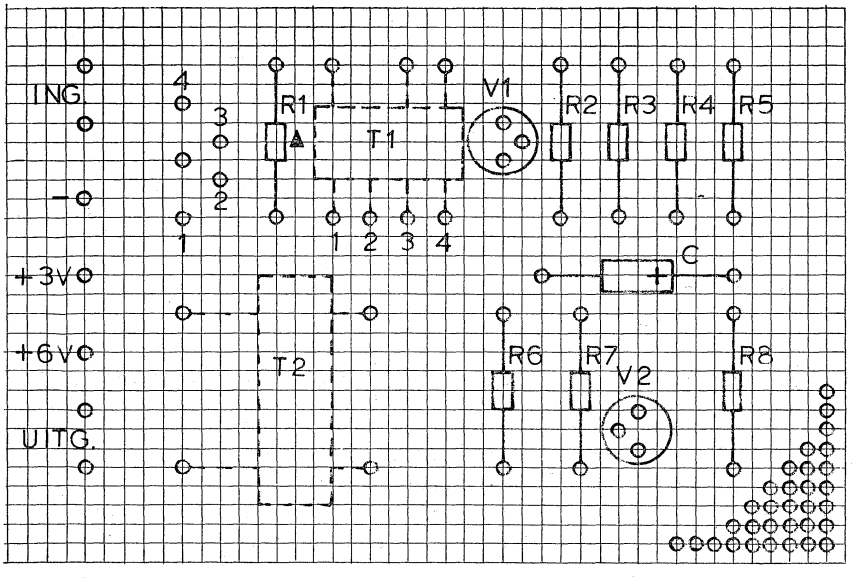

ING.
4
3
2
1
R1
T1
1 2 3 4
V1
R2
R3
R4
R5
C
+3V
+6V
T2
R6
R7
V2
R8
UITG.

FIG. 2

waarbij gebruik gemaakt wordt van een hulpmiddel in de vorm van een zogenaamde *Verokaart*. Zie fig. 2.

Op die Verokaart worden alle toe te passen onderdelen afgebakend. Een dergelijke ontwerpkaart heeft o.a. het juiste raster,; het zogenaamde 0,1 inch-raster. In het 0,1" raster bevinden alle gaatjes zich op een onderlinge afstand van 0,1". Hierbij valt op te merken dat deze van het metrieke stelsel afwijkende maatvoering historisch is gegroeid; het is niet te verwachten dat daarin spoedig verandering zal komen.

In verband met de noodzakelijke normalisatie van de afmetingen van componenten, zijn de meeste europese landen „alsmede de V.S." overeengekomen dat in het algemeen de aansluitingen op de snijpunen van 0,1 raster geplaatst kunnen worden. De meeste onderdelen zijn dan ook in deze rastermaat uitgevoerd.

In beginsel wordt bij de plaatsing van de onderdelen op de ontwerpkaart al gestreefd naar het maken van korte verbindingen zodat een compacte uitvoering ontstaat.

Deze voorbereiding heeft tot gevolg dat een duidelijke keuze tussen de A-kant (printzijde), en de B-kant (componentenzijde) kan worden gemaakt.

Bij het omkeren van onze *VEROKAART* zijn alle denkbeeldige, of na het tekenen zichtbare, verbindingen gespiegeld. Voor sommige onderdelen maakt dat niets uit zoals voor o.a. weerstanden, maar voor b.v. halfgeleiders en IC's is dat wel degelijk van belang.

Iemand die voor het eerst met een printontwerp bezig is, heeft daar meestal wel wat moeite mee en dat is niet verwonderlijk.

Het kladontwerp wordt gemakshalve op rasterpapier van 0,1" getekend, zodat al een bruikbare maatvoering ontstaat.

Afhankelijk van de omvang van het eindprodukt (klein of groot), is het mogelijk hier al een schaalvergroting in te voeren. Als er een beperkte ruimte beschikbaar is voor in verhouding veel kleine onderdelen, kan de ontwerper op papier al van b.v. schaal 1 : 2 gebruik maken.

fig. 3 toont hoe het schema van fig. 2 er als definitief printontwerp uit kan gaan zien.

Alle aansluitdraden of stiften van de verschillende onderdelen krijgen de nodige aansluitpunten.

Wanneer deze punten ver genoeg van elkaar staan, is er voldoende ruimte om daartussen sporen te kunnen aanbrengen.

In het gegeven voorbeeld zijn de problemen nog niet zo groot. Bij andere schakelingen is de oplossing dikwijls een kwestie van ervaring en tijd. In dat geval geldt: „Als het in één keer niet lukt, beginnen we zonodig helemaal opnieuw". Uit een goed ingedeeld overzichtelijk ontwerp ontstaan korte verbindingen. De plaatsing van onderdelen dient zoveel mogelijk aan elkaar gelijk te zijn, alleen de lengte- of breedteas van de te maken printplaat komt in aanmerking. Schuingeplaatste onderdelen zijn onaanvaardbaar.

Als blijkt, dat er veel onderdelen op een in verhouding kleine oppervlakte moeten worden geplaatst, is een andere oplossing nodig. De aanwezigheid van veel onderdelen kan betekenen dat er veel aansluitingen en verbindingen moeten worden gemaakt. In dat geval zal er vaak onvoldoende ruimte zijn om alles aan één zijde van een printplaat te realiseren.

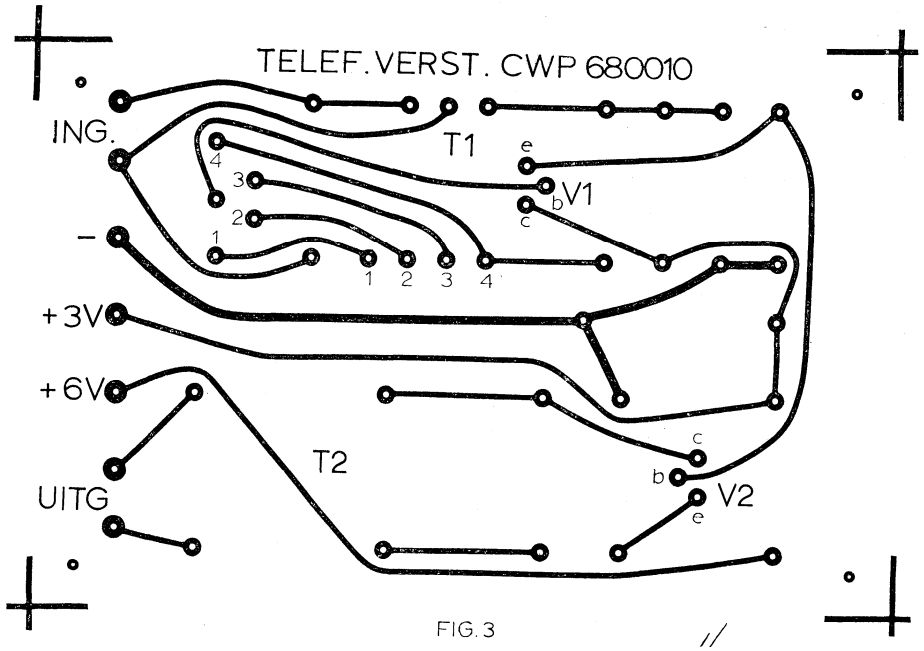


FIG. 3

Andere bezwaren welke later zullen worden toegelicht, spelen hierbij ook een belangrijke rol. Er zou in dat geval niet anders overblijven dan de schakeling op meer dan één plaat te verwezenlijken. Het effect van een compacte uitvoering zou hiermee verdwijnen.

Een betere oplossing is, om in zo'n geval het printontwerp tweezijdig uit te voeren, zodat een tweemaal zo groot oppervlak om verbindingen te plaatsen beschikbaar komt.

Hierbij wordt niet meer ruimte in beslag genomen dan door een enkelzijdige printplaat, terwijl toch ingewikkelder schakelingen mogelijk zijn.

Bij het ontwerpen op papier kan ter onderscheid met getrokken lijnen voor de a-kant en met onderbroken lijnen voor de b-kant worden gewerkt.

In twee kleuren ontwerpen geeft uiteraard hetzelfde resultaat.

Van een ontwerper van printplaten kan worden verwacht, dat hij met de hier opgesomde factoren rekening houdt; een goede ontwerper moet voorts naast zijn normale technische vaardigheid oog hebben voor lijnvoering en vlakverdeling. Geduld, vasthoudendheid en creativiteit zijn daarbij voorname eigenschappen.

Middelen en materialen

Alvorens tot de uitwerking van het *kladontwerp* of tekening over te gaan, en dit een meer reproduceerbare vorm te geven, wordt ter verduidelijking een overzicht gegeven van de benodigde middelen en materialen.

Nodig is een maatvast doorzichtig raster, vervaardigd van krimpvrij materiaal met een zeer kleine uitzettingscoëfficiënt. Zo'n raster moet van een nauwkeurige belijning zijn voorzien op een afstand van 0,1" (horizontaal en vertikaal).

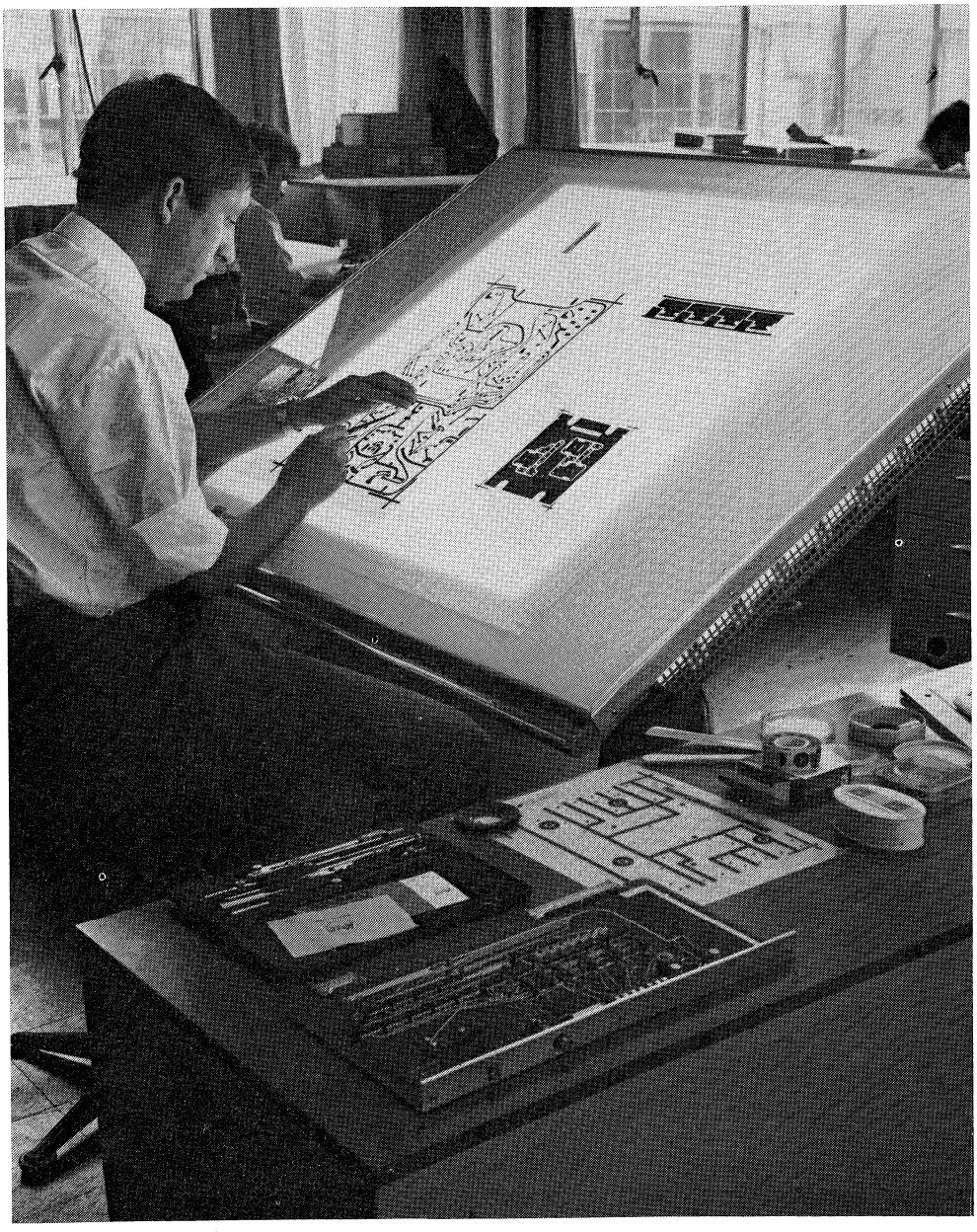


Fig. 4. DOORLICHTTAFEL

Onder de opaalglasplaat bevindt zich TL, zodat een regelmatig verlicht oppervlak ontstaat. De lichtsterkte is regelbaar; de tafel is veelzijdig verstelbaar.

Als b.v. om de 2 of 4 lijnen een dikkere of anders gekleurde lijn is aangebracht, wordt de uitwerking vergemakkelijkt (snellere telling van steekmaten op 0,1"). Het raster is eenvoudig op een stevige witte ondergrond gevestigd.

Een doorlichttafel, (zie fig. 4) met een opaal glasplaat waaronder TL-buizen branden, maken de lijnen en kruisingen van het raster beter zichtbaar. De tafel kan zo worden ingesteld en gedraaid, dat de gebruiker zijn eigen werkhouding kan bepalen.

Het materiaal waarop de lay-out wordt uitgewerkt is een dunne transparante *„Mylar"* kunststof, welke wordt voorzien van ondoorzichtig plakband (tape) voor de geleidebanen en van eilandjes (spots) voor de soldeerpunten.

De materialen moeten een grote maatvastheid hebben en onafhankelijk zijn van temperatuur-schommelingen.

Een groot assortiment „tape en spots" vormen de basis van een betrouwbare printfabricage. Dit materiaal moet de volgende eigenschappen hebben:

1e. Dun zijn en toch geen licht doorlaten.
2e. Plakbaar, plooibaar en te snijden zijn.
3e. Een nauwkeurige maatvoering hebben.
4e. Lange verbruiksduur door geringe veroudering.
5e. Correctie van plakplaten moet zelfs na jaren mogelijk zijn zonder gevolgen voor de *Mylar* onderlegger.

Enkele voorbeelden van „tape en spots" zijn in fig. 5 op ware grootte weergegeven. Er is een ruime keuze voor wat betreft afmetingen en mogelijkheden.

Voor een aantal componenten o.a. IC's, relais, transistors en connectors zijn speciale transfers ontwikkeld.

Met verwerking op schaal is rekening gehouden. Als een printplaat meer informatie moet geven voor bijv. montage of meten, dan kan dat door teksten en symbolen op de plaat mee te printen.

Herkenbaarheid is hierbij het belangrijkste argument.

De lay-out (plakplaat)

Na het ontwerpen is een volgende stap nodig om tot een praktisch bruikbare printplaat te komen.

Voor hen die zelf een eenvoudige poging willen wagen is b.v. nagellak bruikbaar als etsbestendigde afdekking.

Indien men de beschikking heeft over een plaatje waarop prints worden vervaardigd bijv. epoxyhars met dunne koperlaag dan kan men met de nagellak direct de gewenste verbindingen „afdekken".

Dit geeft een resultaat waarbij de strakheid en nauwkeurigheid sterk afhangen van de handvaardigheid van de uitvoerder.

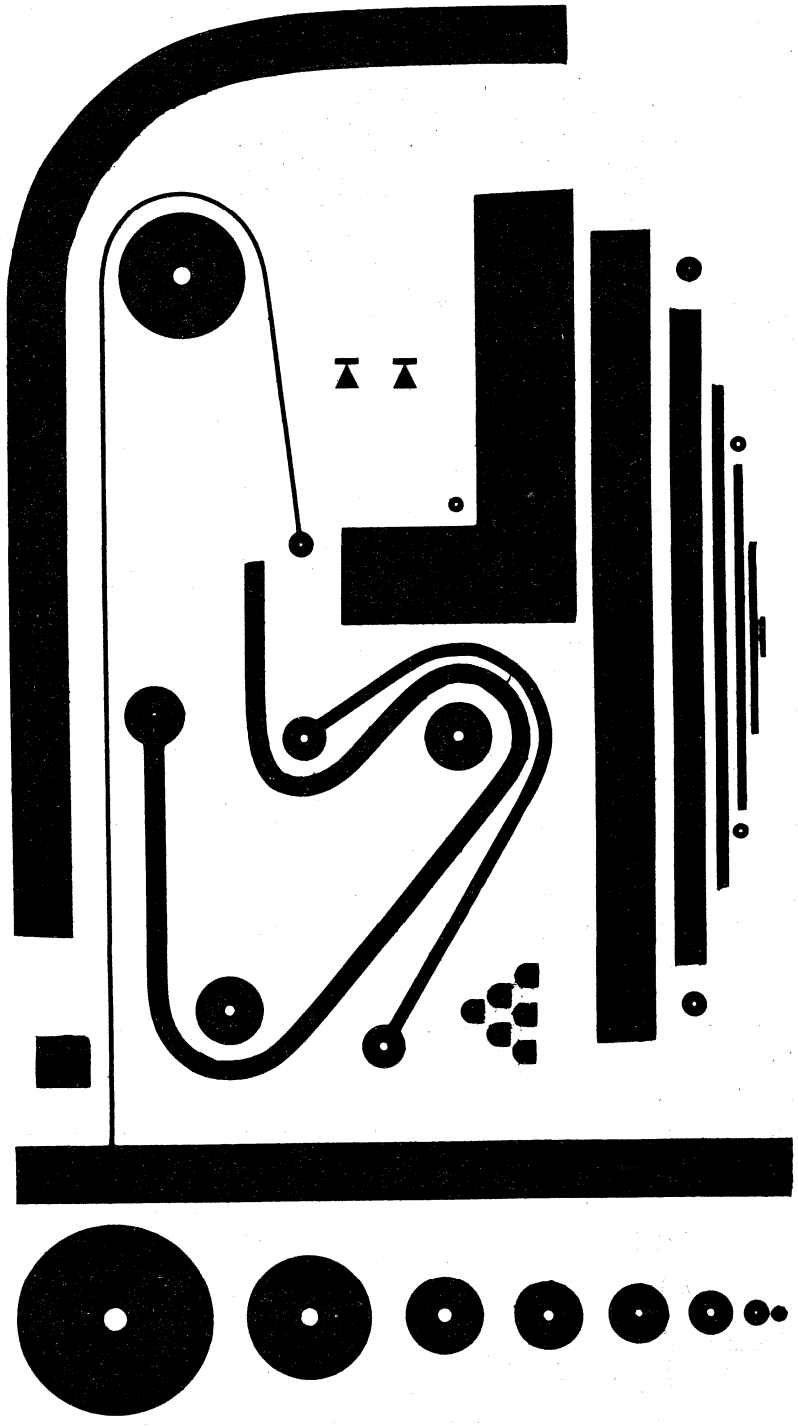


FIG. 5

Een zuivere maatvoering is daarbij niet te realiseren, zodat een grof „printje" ontstaat.

Als men niet over betere middelen beschikt, is dit toch een bruikbare methode.

Een zichtbaar beter resultaat wordt bereikt met een strak in inkt uitgevoerde printtekening. Hiermee kan het tekenwerk op schaal bijv. 2 : 1 of 4 : 1 worden voorbereid. Er blijven echter beperkingen, omdat bij vergissing correcties nodig zijn, welke het tekenwerk schaden. Bovendien speelt bij deze werkwijze de moeilijkheidsfactor van de schakeling een belangrijke rol.

Het is met deze methode desondanks mogelijk om meerdere gelijke printplaten te maken: *(fotografisch vermenigvuldigen).* Hiermede gaan we de produktieve kant uit.

Vanaf de eerste print (in 1967) is bij de CWP echter het plaksysteem toegepast en tot nu toe als uiterst betrouwbaar ervaren.

Met behulp van de eerder genoemde materialen en met de nodige precisie, wordt van elk onderwerp een lay-out geplakt.

Een in de toekomst bij CWP mogelijke wijze van „lay-outs" vervaardigen voor printplaten is het zgn. *PLOTTEN.* Het ontwerp dient volledig te worden uitgewerkt. Daarna kan de *PLOTTER* worden geprogrammeerd en deze zorgt voor een direkt bruikbare film op ware grootte.

Bij gecompliceerde schakelingen zijn met het plakken vele uren gemoeid. Door de aanwezige ervaring en kennis van de onderdelen mag het voorbereidende klad c.q. tekenontwerp incompleet zijn alvorens tot uitplakken wordt overgegaan.

In sommige gevallen, bijv. bij *Universeel printen,* zal dit zelfs geheel worden overgeslagen.

Dit hangt af van het voorstellingsvermogen van de ontwerper/plakker om zich vooraf een beeld te vormen van wat hij gaat maken. Daardoor zal de uitwerking sneller plaats kunnen vinden.

Voor een enkelzijdig uit te voeren printplaat wordt het geheel op één Mylardrager uitgeplakt. Het is wenselijk om een bepaalde volgorde aan te houden. De afbakening van de oppervlakte werd via het kladontwerp reeds vastgesteld.

Gebruikmakend van het raster op de doorlichttafel en tape van b.v. 2 mm breed, wordt op een eenvoudige manier lengte en breedte in de gekozen schaal aangegeven.

Belangrijk is dat de gekozen schaal daarna bepalend blijft voor de afmetingen van de toe te passen onderdelen, de tapes en spots, de spoorbreedte alsmede de aanduidingen en coderingen.

Met behulp van het kladontwerp en de *„VERO"* hulpkaart worden vervolgens alle spots (soldeereilanden) en mogelijke bevestigingsgaten op de juiste plaats uitgezet.

Afhankelijk van de draaddikte van onderdelen is er een ruime keuze, waarmee met alle van belang zijnde factoren rekening zal worden gehouden; o.a. de onderlinge afstanden tussen spots en/of verbindingen en de gatdiameters in de spots. De mechanische sterkte na het solderen wordt bepaald door de spotgrootte en wat er na het boren van overblijft. De praktische uitvoerbaarheid (bezettingsgraad) van een printplaat, speelt eveneens een rol.

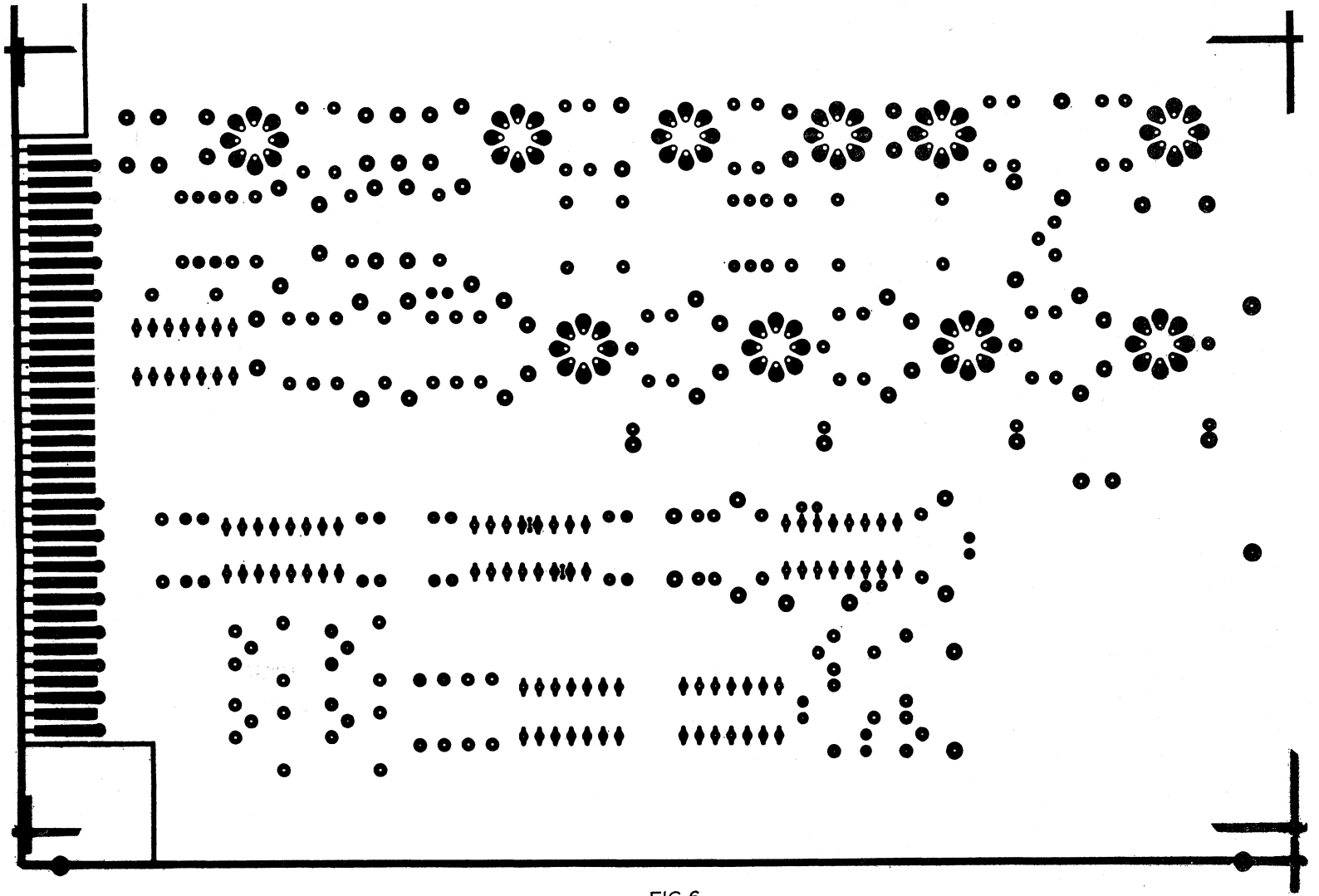


FIG. 6

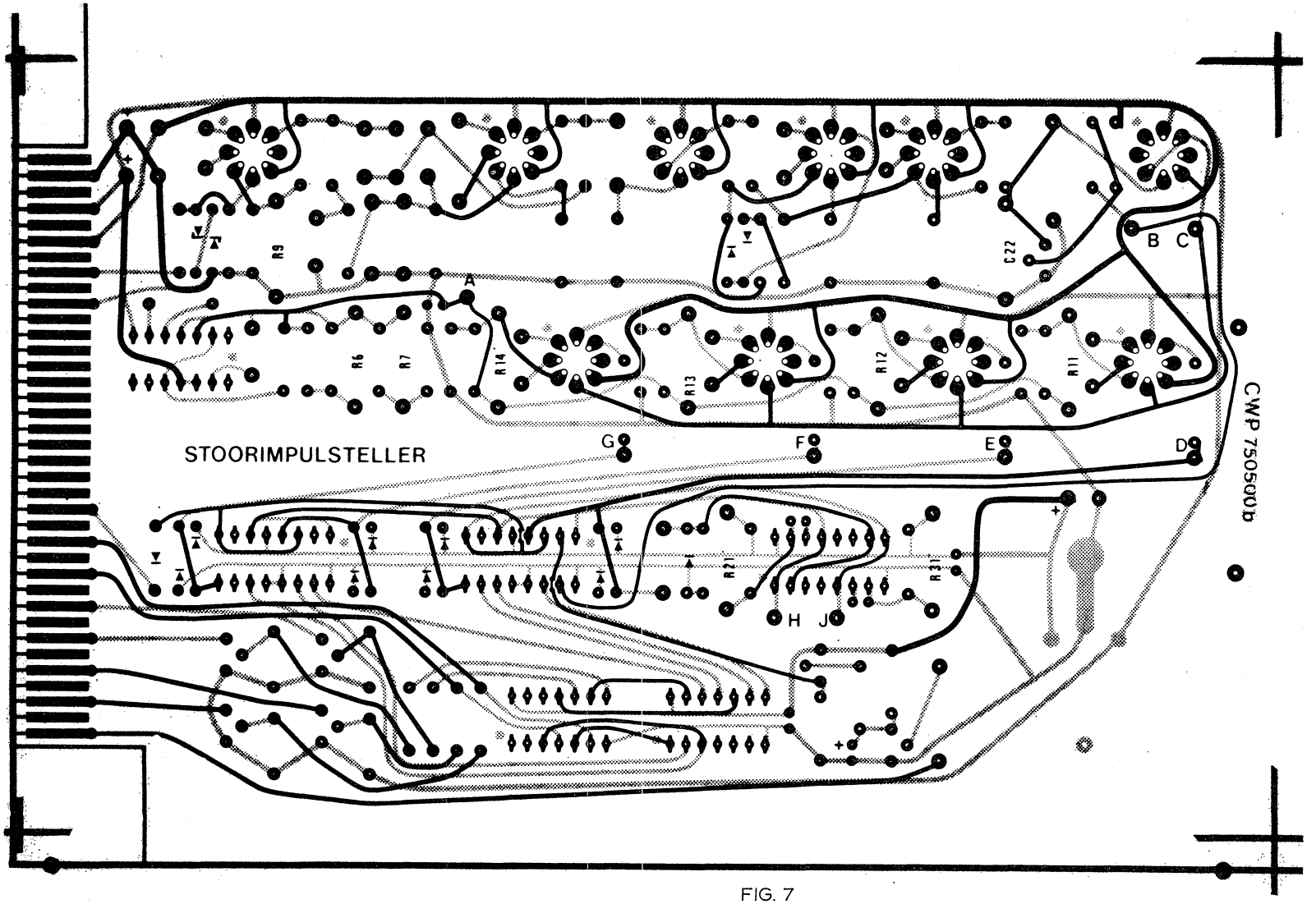

STOORIMPULSTELLER
CWP 7505001b
A
B
C
D
E
F
G
H
J
R9
R6
R7
R14
R13
R12
R11
C22
R21
R31

FIG. 7

We gaan er vanuit dat voor de meeste onderdelen eenzelfde spotgrootte wordt gekozen.

Voor bijv. een transformator zullen echter i.v.m. gewichtontlasting grotere spots toegepast moeten worden.

Er moet soms worden afgeweken van de rastermaat van 0,1" of een veelvoud daarvan omdat ook metrische afmetingen bij onderdelen voorkomen.

Na het uitzetten van alle spots, worden de verbindingen (sporen) geplakt, waarbij begonnen wordt met de rechte banen.

De plakplaat wordt gecodeerd met plakletters en cijfers, terwijl tevens een benaming wordt aangebracht. De print zal bij reproduceren dus onuitwisbare kenmerken bezitten.

In het hoofdstuk ontwerpen werd reeds gesteld dat, op een kleine oppervlakte, meer onderdelen kunnen worden geplaatst als printplaten dubbelzijdig worden uitgevoerd. Het ontwerp dient dan eveneens tweezijdig te zijn. De afmetingen en alle spots worden op één drager in een gekozen schaal uitgezet. Zie fig. 6.

De aparte dragers worden vervolgens de a en b kant van de te maken dubbelzijdige printplaat afzonderlijk uitgeplakt.

Bij het maken van de films voor a en b-kant wordt dezelfde spotplaat gebruikt. Voor print en componentenzijde bereikten we hiermede eenzelfde gat-positie.

Wanneer ook nu een codenummer, naam en aanduidingen het plakwerk compleet maken, zal het eindresultaat samengevoegd weergegeven duidelijk zijn. Zie figuur 7.

Aangebrachte *MARKERS* dienen om het opnamewerk in de DOKA te vergemakkelijken n.l. het uitlijnen van de spotplaat op achtereenvolgens de a en b-kant.

Dit in enkele regels neergeschreven gedeelte is, samen met het hieraan voorafgaande ontwerpen, de belangrijkste fase om van schema tot printplaat te komen.

De Lay-out vormt elke keer opnieuw de basis van het eindprodukt.

Er mogen uiteraard geen fouten en onnauwkeurigheden in voorkomen.

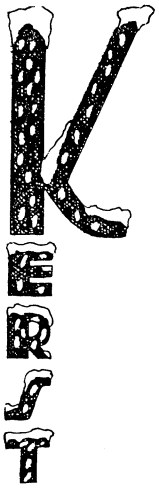
Elke tekortkoming maakt de kostprijs hoger.

Om dit tot een minimum te beperken zal ieder ontwerp/lay-out nauwgezet door een ervaren tweede man gecontroleerd dienen te worden.

Deze controle is nodig omdat praktisch altijd vermenigvuldiging plaatsvindt door middel van films of rechtstreekse printproduktie. Op deze wijze zijn reeds honderden lay-outs van verschillende aard vervaardigd. Elke lay-out is in het opbergsysteem door de toegepaste codering terug te vinden.

Een kleine schemawijziging kan echter alles, tot en met de films, onbruikbaar maken. Een voordeel is dat een goed bewaarde plakplaat zelfs na jaren nog is aan te passen; hierbij valt te bedenken dat het werk in de DOKA minder kostbaar is dan het vervaardigen van geheel nieuwe plakplaten.

(wordt vervolgd)

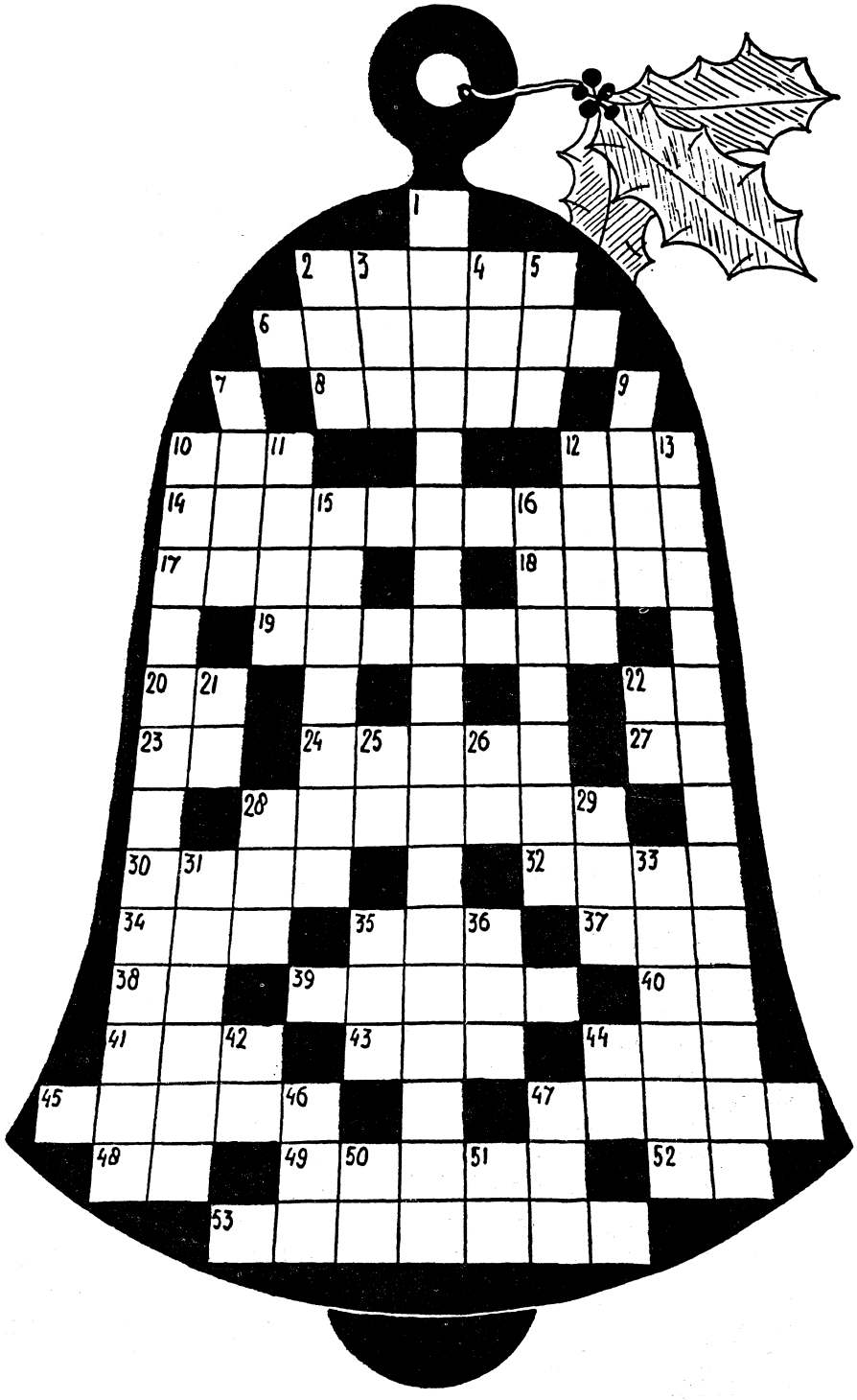


Horizontaal

2. gesponnen draad
6. te paard
8. metalen vaatwerk
10. ontkenning
12. plantje
14. moeilijk te begrijpen
17. iemand die aan de maaltijd is
18. toespraak
19. van een bepaalde stof
20. pers. voorn. woord
22. jongensnaam
23. jongstleden
24. wat arbeid doet
27. muzieknoot
28. doet men een paard voor het bereden wordt
30. het zij zo
32. Indisch gerecht
34. soort
35. wandversiering
37. telegram - telefooncentrum (PTT-afk.)
38. de oudere
39. vandaag
40. rondhout
41. aanw. voorn. woord
43. persoon
44. aanw. voorn. woord
45. aansporen
47. welgesteld
48. pers. voorn. woord
49. strijdperk
52. lidwoord
53. stad in Spanje

Vertikaal

1. Wat de redactie van het PTT-Studieblad u van harte toewenst
2. mal
3. vlaktemaat
4. plaats in Gelderland
5. meisjesnaam
7. stad in België
9. terrein
10. eerste dag van het jaar
11. zoogdier
12. ergens naar toe
13. vereenzelviging
15. ambt, dat meestal veel kost en weinig opbrengt
16. het dunnen van jonge druiventrossen
21. oude lengtemaat
22. dier
25. de dato
26. laatstleden
28. getal
29. vochtig
31. zeemacht
33. kustwacht
35. rivier in Utrecht
36. vreemd muntstuk
42. rivier in Friesland
44. muzieknoot
46. zot
47. kuip
50. dwarshout
51. voorzetsel



Oplossing puzzel novembernummer

Horizontaal

1. mensaap — TT — mekken
2. elk — tsaar — Ierland
3. erg — post — kant — oor — ik
4. rel — oer — knersen — ga
5. gram — niesbui — ka — ma
6. oogkas — niemendal
7. ongelijk — stro — omen
8. IT — els — katoen — baal
9. ebgetij — Son — es — rage
10. nar — lostrekken — LS
11. beo — tele — vis — ieder
12. Rina — nasi — terug — la
13. ei — DRS — nadag — Rw — aap
14. DN — mild — kent — eegde
15. agio — adi — ode — NN — eer.

Vertikaal

1. neergooien — Breda
2. elger — ontboeiïng
3. uk — plaggegrond — mi
4. stoomketel — TA — rio
5. Assen — alstoen — sla
6. aal — ris — ijk — IJsland — D
7. pakken — kaste — saki
8. tra — NS — is — tor — vide — o
9. Tine — beton — eiland
10. metrum — reeks — eg — te
11. Eros — IE — ons — kirren
12. kloek — NO — breeuwen
13. karn — AD — maandgage
14. enigma — eagle — lade
15. ND — kaal — NL — es — raper.

De woorden binnen het vetomrande zijn:
Horinzontaal: PTT — postkantoor — gelijkstroom — televisie — diode
Vertikaal: Transistor — video.

Technische berichten

ing. B. Kieboom

1 Groottebepaling lijnenbundels, telefonie, netstructuur

Henneberg. P
Fernmelde - Ing. 29 (1975)

De volgende onderwerpen worden behandeld:

1. bundels met grondverkeer.
   De in deel 1 behandelde theorie wordt gebruikt om enige algemene uitspraken te doen over de belangrijkste eigenschappen van deze lijnenbundels.
   Door enige vereenvoudigingen (o.a. Poissonverkeer) kan men zich beperken tot het gebruik van tabellenboeken (de literatuuropgaven bevatten 11 verwijzingen naar tabellenboeken).
2. economische verkeersverdeling bij alternatieve routering.
   Kostendaling door een betere benutting van de lijnen, verschillende vormen van overloop, dwarsverkeer, berekening van dwarsbundels.
3. bundels, waaraan overloopverkeer wordt aangeboden. (Deel 1 werd beschreven in Overzicht Techniek nr. 18/19 van 6 mei 1975 onder nummer 104c).

A

Aardlekstroom van 30 mA hebben Kema keur gekregen.
Twee Siemens aardlekschakelaars met nominale — 319
Aardschakelaars met nominale aardlekstroom van 30 A
hebben Kema keur verkregen .Twee Siemens — 319
Aanbod. Vraag en — 180
Afstand. Beheer op — 4
AKE 13. De programma-bestuurde verkeerscentrale — . . . 258, 290, 331
Automobilisten. Handige snelheidswaarschuwer voor — 287
Autoradio. Storingvrije ontvangst met de — 273

B

Begin van. Het — 2
Begin van radarketen langs de Westerschelde 186
Berichten. Technische 27, 63,93,125, 152, 181, 255, 288, 316, 380
Bijeenkomst redactie met enkele genodigde collega's uit verschillende diensten
op donderdag 28 november 1974 te Utrecht. Verslag — 34

C

Centrale. Testen in een PRX 322
Circuit. Integrated — 120
Communicatieweg via satellieten 68
Complexegetallen. Rekenen met — 246, 268
Componenten bij Siemens. Elektro-mechanische — 217
Computertechniek. Technische uitdrukkingen in de — 208
Computer. Weerberichten-distributie in V.S. nu via de — 52
Computest IC-testautomaten. Programma testapparatuur bij Siemens
omvat onder andere 159

D

Datatransmissie 35
Datatransmissie via telefoonlijnen 226
De autoradio. Storingvrije ontvangst met de — 273
De computertechniek. Technische uitdrukkingen in de — 208
De computer. Weerberichten-distributie in de V.S. nu via — 32
Diensten op donderdag 28 november 1974 te Utrecht. Verslag bijeenkomst re-
dactie met enkele genodigde collega's uit verschillende — 34
De lezerspagina. Nogmaals — 303, 350
De metro Rotterdam. Mobilofoon in — 310
De programma-bestuurde verkeerscentrale AKE 13 . . . . 258, 290, 331
De redactie. Van — 2, 66, 96
De uitvinder. Wie was — 130
De Westerschelde. Begin van radarketen langs — 186

E E

Een spoorbrug kan op afstand worden geopend en gesloten 285
Educatieve voorzieningen kunnen worden verwacht? Welke — 116
Eigenschappn van
germanium-, silicium, en veldeffecttransistoren — . . . 140, 194, 265, 354
Examens. Toelatingsvoorwaarde V.E.V. — 118
Examens primair leerlingwezen. Uitbreiding — 118
Enquete. Uitslag — 10

F

Factor in de warmtebalans. Verlichting als — 11

G

Gecentraliseerd te Parijs. Modem productie — 219
Gehandicapten. Telefoonaanpassingen ten behoeve van lichamelijk — 105, 134, 169
Germanium-, silicium-, en veldeffecttraisistoren.
Eigenschappen van — 140, 194, 265, 354
Getallen. Rekenen met complexe — 268

H

Halfgeleiders. Nieuwe vermogens — 157
Handige snelheidswaarschuwer voor automobilisten 287
Het begin van 2
Hoger technisch onderwijs. Siemens brengt Thyristorapplicatiesysteem voor vermogenselektronica voor het middelbaar en — 30

I

IC-testautomaten. Programma testapparatuur bij Siemens omvat onder andere computest — 159
Industriële intercoms en twee tafelversterkers bij Siemens Introductie voor — 191
Integrated circuit 120
Intercoms en twee tafelversterkes bij Siemens. Introductie voor industriële — 191
Introductie voor industriële intercoms en twee tafelversterkers bij Siemens — 191

K

Kemakeur verkregen. Twee Siemens aardschakelaars met nominale aardlekstroom van 30 mA hebben — 319
Kuststations. Nieuwe MF-telegraafzender voor — 219

L

Leerlingwezen. Uitbreiding examens primair — 118
LED (Light emitting diode) 212
Lezerspagina 181, 284
Lezerspagina. Nogmaals de — 302, 350
Lichamelijk gehandicapten. Telefoonaanpassingen ten behoeve van — 105, 134, 169
Logaritmen 98

M

Maattikker 304
Metro Rotterdam. Mobilofoon in de — 310
MF telegraafzender voor kuststations. Nieuwe — 219
Mobilofoon in de metro Rotterdam 310
Mobilofoonsystemen. Nieuwe — 253
Modem productie gecentraliseerd te Parijs 219

N

Nieuwe communicatieweg via satellieten. De — 68
Nieuwe mobilofoonsystemen 253
Nieuwe vermogens halfgeleiders 157
Nieuwe MF telegraafzender voor kuststations 219
Nogmaals de lezerspagina 303, 350

Nominale aardlekstroom van 30 mA hebben Kema keur verkregen. Twee Siemens aardlekschakelaars met — 319

O

Oefenvragen TCM 119
Ontvangst met de autoradio. Storingvrije — 273
Opleidingen. Vernieuwde structuur V.E.V. — 242, 306

P

Parijs. Modem productie gecentraliseerd te — 219
Persberichten 56
Primair leerlingenwezen. Uitbreiding examens — 118
Print. Van schema tot — 363
Programmabestuurde verkeerscentrale AKE 13. De — 258, 290, 331
Productie gecentraliseerd te Parijs. Modem — 219
Programma testapparatuur bij Siemens omvat onder andere Computest IC-testautomaten 159
PRX. Demonstratiemodel semi-elektronisch telefoonsysteem — 88
PRX centrale. Testen in een — 322
Pulstechniek 23, 45, 79, 147, 162, 201, 249, 359

R

Radarketen langs de Westerschelde. Begin van — 186
Redactie. Van de — 66
Rekenen met complexen getallen 162, 246, 268
Rotterdam. Mobilofoon in de metro Rotterdam — 310

S

Satellieten. De nieuwe communicatieweg via — 68
Schema tot print. Van — 363
Semi-elektronisch telefoonsysteem PRX. Demonstratiemodel 88
Schoolverlaters in 1975. Te verwachten aantal — 243
Siemens aardlekschakelaars met nominale aardlekstroom van 30 mA hebben Kema keur verkregen. Twee — 319
Siemens brengt Thyristorapplicatiesysteem voor vermogenselektronica voor het middelbaar en hoger technisch onderwijs 30
Siemens. Elektro-mechanische componenten bij — 217
Siemens. Introductie voor industriële intercoms en tweetafelversterkers bij — 191
Siemens omvat onder andere Computest IC-testautomaten. Programma testapparatuur bij — 159
Silicium- en veldeffecttransistoren. Eigenschappen van germanium — 140, 194, 265, 354
Snelheidswaarschuwer voor automobilisten. Handige — 287
Spoorbrug kan op afstand worden geopend en gesloten. Een — 285
Storingvrije ontvangst met de autoradio 273
Structuur V.E.V.-opleidingen. Vernieuwde — 242, 306

T

Tanggram 151
Technische berichten 63, 125, 181, 221, 255, 288, 361, 351, 380
Technische uitdrukkingen in de computertechniek 208

TCM-oefenvragen 119
Telefoonaanpassingen ten behoeve van gehandicapten . . . 105, 134, 169
Telefoonlijnen. Datatransmissie via — 226
Telefoonsysteem PRX. Demonstratiemodel semi-elektronisch — 88
Telegrafiezender voor kuststations. Nieuwe MF — 219
Televisiekamerasysteem bewaakt zwembadgarderobe 315
Testapparatuur bij Siemens omvat onder andere computest
Testen in een PRX centrale 322
IC-testautomaten. Programma — 159
Te verwachten aantal schoolverlaters in 1975 243
Thyristorapplicatiesysteem voor vermogenselektronica voor het middelbaar
en hoger technisch onderwijs 30
Toelatings voorwaarde V.E.V.-examens 118
Transistoren. Eigenschappen van germanium-, silicium-,
en veldeffect — 140, 152, 194, 265
Twee Siemens aardschakelaars met nominale aardlekstroom van 30 mA
hebben Kema keur verkregen 319

U

Uitbreiding examens primair leerlingwezen 118
Uitslag enquête 10

V

Van de redactie 66, 96
Van de V.E.V. . . . . , 351
Van schema tot print 363
Veldeffect-transistoren. Egienschappen van germanium-,
sicilium- en — 140, 194, 265, 354
Verkeerscentrale AKE 13. De programma-bestuurde — . . . 258, 290, 331
Verlichting als factor in de warmtebalans 11
Vermogens elektronica voor middelbaar hoger technisch onderwijs.
Siemens brengt thyristorapplicatiesysteem voor — 30
Vermogens halfgeleiders. Nieuwe — 157
Vernieuwde structuur V.E.V.-opleidingen 242, 306
Verslag bijeenkomst redactie, met enkele genodigde collega's uit verschillende
districten op donderdag 28 november 1974 te Utrecht 34
V.E.V.-examens. Toelatings voorwaarde — 118
V.E.V. Van de — 351
Voorzieningen kunnen worden verwacht? Welke educatieve — 116
Vraag en aanbod 180

W

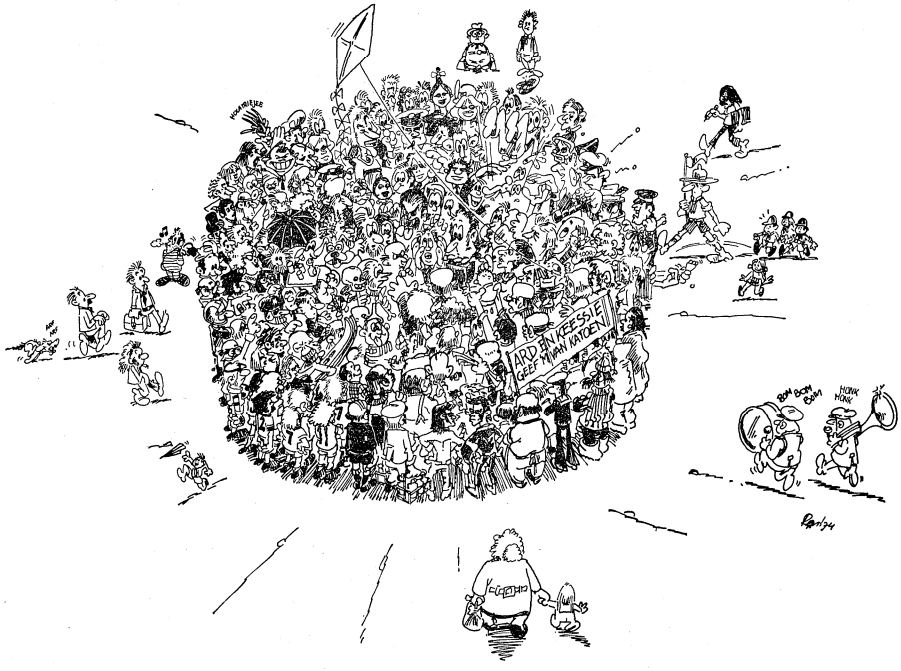
Warmtebalans. Verlichting als factor in de — 11
Weerberichtendistributie in V.S. nu via de computer 52
Welke educatieve voorzieningen kunnen worden verwacht? 116
Westerschelde. Begin van radarketen langs de — 186
Wie was de uitvinder? 130
Wie weet? 245

Z

Zwembadgarderobe. Televisiekamerasysteem bewaakt — 315

Mensen, mensen wat'n mensen.

En al die mensen hebben met elkaar kontakt..... Direkt of met kommunikatie-middelen en dit laatste is het gespecialiseerde vakterrein van de Nederlandsche Standard Electric Mij B.V.

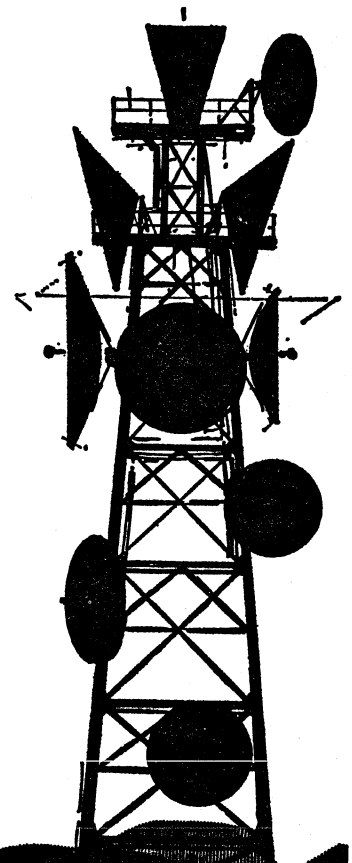


Nederlandsche Standard Electric Mij B.V. ITT

Straalzender apparatuur

voor telefonie
radio/televisie
afstandsbediening
afstandsmeting
afstandscontrole
en alle andere
toepassingen.

Complete systemen
voor straalzenders
in alle capaciteiten.



GTE ATEA

Atea N.V., Groot Hertoginnelaan 8, 's Gravenhage
Telefoon (070) 656903*, Telex 31454

Ericsson Huistelefoon-automaat

ARD 561-5

Uitsluitend gebaseerd op
kruisschakelaars en relais.

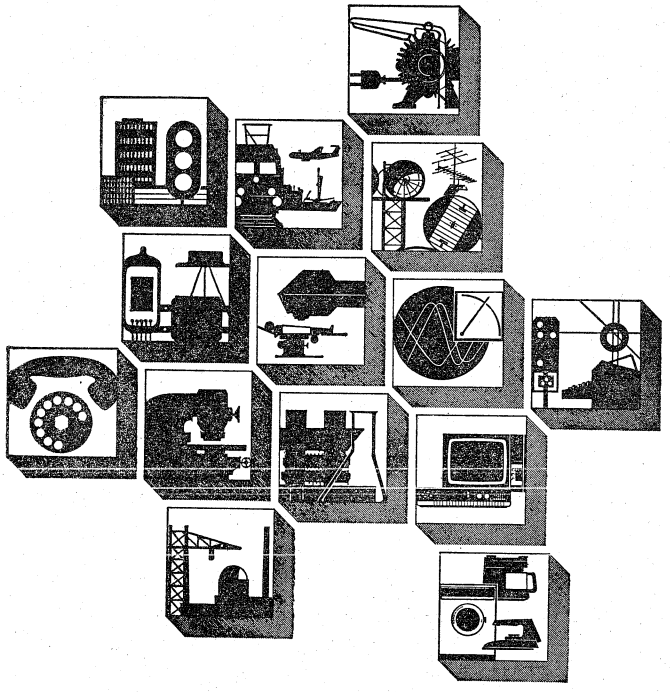
60-270 interne aansluitingen
10-40 externe aansluitingen
1-3 bedieningstoestellen

Ericsson staat voor telefoon
en voor 99 andere systemen

Ericsson Telefoonmaatschappij bv
Haansbergseweg 1 Rijen
Postbus 8
Telefoon (01612) 31 31

Ericsson

SIEMENS



Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.
Meet- en regeltechniek.
Procesautomatisering.
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).
Informatieverwerking en datatransmissie.
Elektronische componenten.
Elektro-medische apparatuur.
Radio, TV en huishoud-apparatuur.
Antenne- en kabeltelevisie-systemen.
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

siemens

know how in elektrotechniek