

PTT > studieblad

DOOR EN VOOR
'TECHNISCH PERSONEEL

januari 1974

Nr 1 29e jaargang

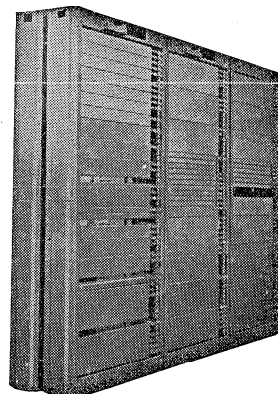


Ericsson **Moderne Huisautomaat**

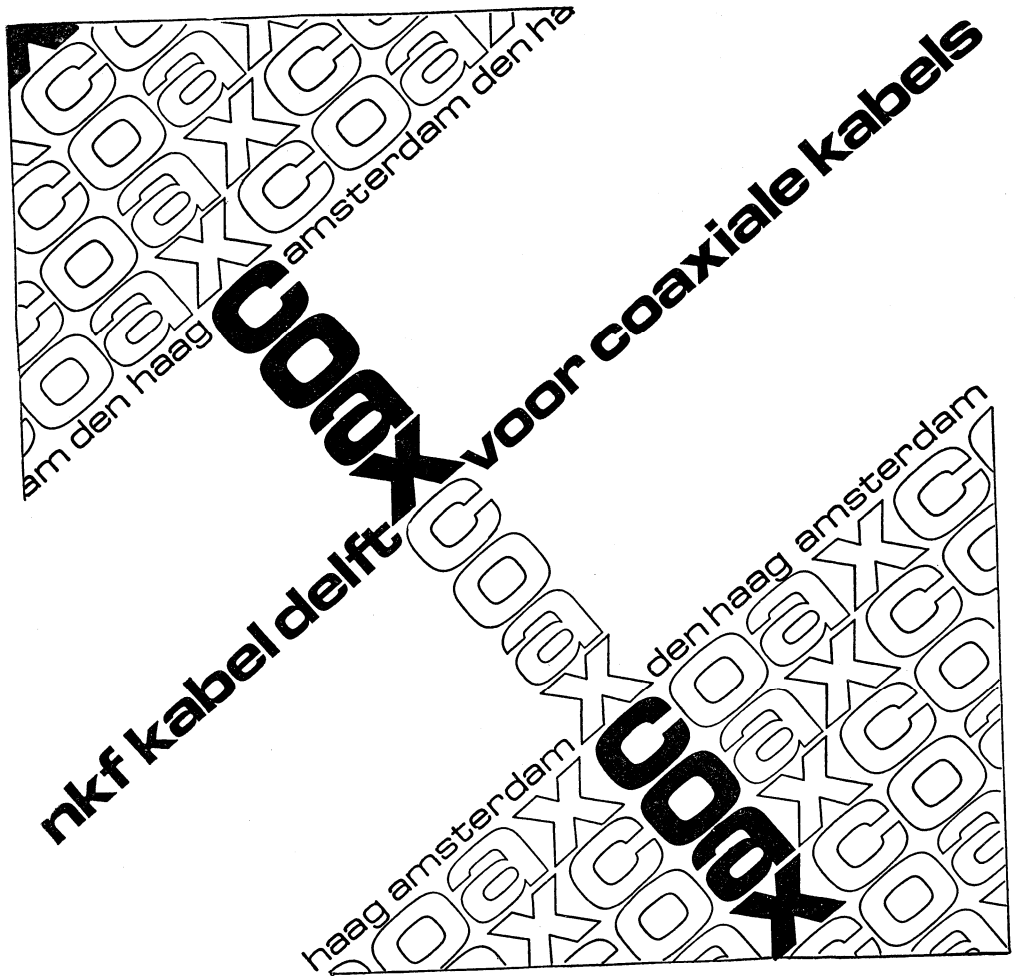


ARD 561

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



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



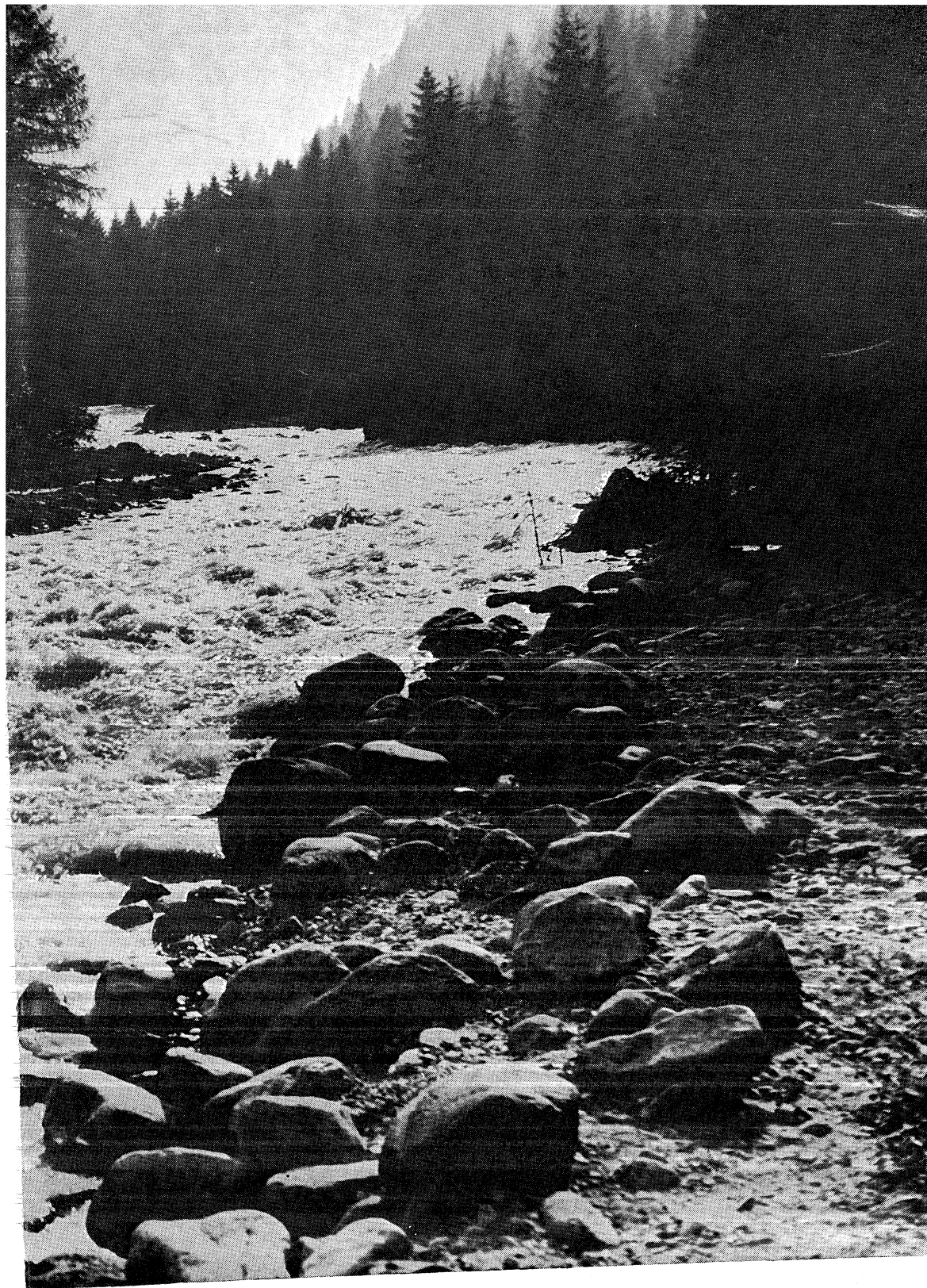
STUDIEBLAD PTT

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: J. A. v. d. Touw. Redacteurs: W. F. H. van Damme, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.
Redactie-adres:	Nieuwendamlaan 408, Den Haag, telefoon 232711
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 het blad betreffende, uitsluitend Nieuwendamlaan 408, Den Haag.

In dit nummer vindt U:

	Blz.
Redactie	Inleiding 2
Redactie	Afscheid 3
J. P. Leeman	Grondbeginselen van de computer-techniek 5
ing. L. M. Duchae	Schakelsystemen van liften 22
A. A. Verhey	Rampenbestrijding in de Zaanstreek 29



JANUARI 1974

Inleiding

Met dit januari-nummer van het Studieblad PTT wordt een aanvang gemaakt met de negen en twintigste jaargang.

Dit biedt de redactie de gelegenheid de abonnees binnen en buiten Nederland een „Gelukkig 1974” te wensen.

Uiteraard is dit eveneens bedoeld voor hen, die de abonnee-administratie verzorgen, alsmede voor de medewerkers van de firma Wieringa, waar ons blad wordt gedrukt.

In overleg met de uitgever van ons blad, te weten de drie samenwerkende vakorganisaties, heeft de redactie grote plannen in voorbereiding. Plannen om de inhoud van het Studieblad, nog meer dan tot op heden het geval is, aan te passen aan de snelle veranderingen en technische ontwikkelingen die zich in en buiten ons bedrijf voltrekken.

Een en ander is mogelijk geworden, doordat de Bedrijfsleiding ons faciliteiten heeft verleend, waarvoor wij onze erkentelijkheid betuigen.

De redactie zal die plannen zo spoedig mogelijk ter kennis van de abonnees brengen. Het realiseren van deze plannen zal echter in belangrijke mate van de medewerking van de abonnees afhangen, reden waarom wij reeds nu hen hierop attent maken.

Verder delen wij u mede, dat onze hoofdredacteur, de heer J. A. v. d. Touw en de redacteur, de heer C. L. Quint, die beiden bij het opstellen van voornoemde plannen een werkzaam aandeel hebben gehad, besloten hebben per 1 februari a.s. hun functie ter beschikking te stellen. Zij doen dit met een woord van dank aan allen, die het mogelijk hebben gemaakt hun taak 28 jaar met enthousiasme te vervullen.

de administratie en redactie

Afscheid

Met ingang van 1 februari 1974 zal de redactie en administratie van het Studieblad PTT afscheid moeten nemen van twee van haar redactieleden nl. de heren J. A. v. d. Touw en C. L. Quint, alsmede van de taalkundige medewerkster mevr. A. van Zuidam-v. d. Touw. Een opmerkelijk feit mag worden genoemd, dat zowel de beide redactieleden als mevrouw Van Zuidam vanaf de oprichting hun beste krachten daaraan hebben gegeven.

Als oprichter van het Studieblad neemt de heer Van der Touw hierbij wel een bijzondere plaats in.

Vlak na de tweede wereldoorlog nam hij het lofwaardig initiatief om te onderzoeken of er hulp kon worden geboden aan jongelui bij een opleiding voor één van de technische examens bij PTT of één der andere instellingen.

Vele moeilijkheden moesten hierbij worden overwonnen. Allereerst het zoeken naar juiste medewerkers. Daarna moest een weg worden gevonden, waarlangs het gestelde doel zou moeten worden bereikt. Het bleek, dat o.a. in de heer C. L. Quint, die in de telefoniesector werkzaam was, een enthousiaste en prettige medewerker werd gevonden.

Van de toenmalige directeur-generaal — de heer Neher — werd veel steun ondervonden bij het zoeken naar middelen, die het mogelijk zouden moeten maken de bestaande plannen te realiseren.

Eveneens werden besprekingen gevoerd met de drie grote vakbonden. Ook zij zagen het belang van een Studieblad voor en door het technisch personeel en zo kwam er tussen de oprichters en de vakbonden een goede overeenkomst tot stand, welke het mogelijk heeft gemaakt het Studieblad tot op heden te laten verschijnen.

De eerste jaren waren bijzonder arbeidsintensief. Abonnees moesten worden gewonnen.

Het blad moest iedere maand met goede artikelen worden gevuld, daarnaast moest de administratie van het ledenbestand worden opgebouwd en bijgehouden.

Voor een goede wijze van inning van de abonnementsgelden moest zorg worden gedragen en verder alles wat er zo bij het drukken van een blad komt kijken.

Later is in al deze werkzaamheden wat verlichting gekomen, doordat de samenwerkende bonden de administratie van het ledenbestand en verdere administratieve besommeringen gingen verzorgen. De redactie kon zich daarna beter aan haar eigenlijke taak wijden.

We kunnen gerust stellen, dat er vooral in de eerste jaren bergen werk is verzet en als we daarbij bedenken, dat dit alles in vrije tijd geschiedde, dan mogen we op deze plaatst wel vaststellen, dat de afscheidnemenden zeer veel hebben gedaan om het door hun gestelde doel zo goed mogelijk te bereiken.

Als taalkundig medewerkster heeft mevrouw Van Zuidam-v. d. Touw eveneens belangrijk werk gedaan voor het Studieblad. Door haar werkzaamheden werd voor een groot deel het taalkundig gezicht van het Studieblad bepaald.

In dit kader mag niet onvermeld blijven, dat alle vergaderingen van de redactie gehouden zijn ten huize van de heer v. d. Touw. Het is dan ook niet onbegrijpelijk, dat we op deze plaats ook mevrouw v. d. Touw in dit afscheid willen betrekken. Veel dank zijn wij haar verschuldigd voor de prettige wijze waarop zij 28 jaar de redactie heeft ontvangen. Hiervoor onze hartelijke dank.

Dit is uiteraard nu een stukje geschiedenis geworden en misschien zijn we er veel van vergeten, maar het is goed om ons dat nog eens te realiseren. Het is in grote mate aan het inzicht en doorzettingsvermogen van deze redactieleden te danken, dat het Studieblad tot op heden nog steeds in een behoefte voorziet.

De redactie en administratie dankt, ook namens vele lezers, degenen die nu afscheid nemen voor het belangrijke werk, dat zij altijd voor het Studieblad hebben gedaan en blijven hen altijd erkentelijk.

Wij wensen hen bijzonder veel goeds toe.

De redactie

Grondbeginselen van de computer-techniek

J. P. Leeman

(Vervolg van blz. 364, Jrg 1973)

HET GEHEUGENORGAAN

Uit het voorgaande is reeds gebleken, dat in het geheugenorgaan niet alleen cijfers, letters en symbolen, maar ook instructies worden opgeslagen.

Het programma en de data dienen met behulp van bijv. een ponsband in het interne geheugen van de computer gebracht te worden. Voor elke soort bewerking wordt, in het algemeen, een ander programma ingebracht, waarna ook bijv. door middel van een ponsband — de data worden toegevoegd.

De programma's worden vooraf in ponsband of ponskaarten vastgelegd. De zo ontstane verscheidenheid van programma's wordt *soft ware genoemd*. De ponskaarten en de ponsband hebben ook een geheugenfunctie (opslaan van instructies' en data), waardoor deze tot één van de externe geheugens worden gerekend.

De aandacht is er reeds op gevestigd, dat de techniek zorg moet dragen voor een aantal basisfuncties waaronder lezen, schrijven, rekenen, enz.

Ook deze functies zijn in het externe geheugen van de computer, evenals de programma-regels, stap voor stap opgeslagen; dit zijn de zogenaamde *micro-programma's*.

De micro-programma's zijn, in het algemeen, alleen door een technicus te wijzigen. Deze programma's zijn, of dit gedeelte van het geheugen, niet te overschrijven.

Voor dit gedeelte van het geheugen, dat evenals de logica tot de „hard-ware” van de computer behoort, worden verschillende namen gebezigd zoals „dood-geheugen”, „fixed memory” of „red only memory” (R.O.M.). In het vervolg wordt voor dit gedeelte van het geheugen de afkorting ROM gehanteerd.

We hebben nu kennis gemaakt met twee soorten geheugens nl. het externe geheugen en het interne geheugen.

Het interne geheugen is ook weer in twee delen te splitsen en wel:

1. *Het werkgebeuren*, hierin worden de programma's en data opgeslagen.
2. *Het ROM*, ten behoeve van de micro-programma's.

De werk- of verwerkingssnelheid van een computer is grotendeels afhankelijk van de tijd, welke nodig is om een bepaald gegeven uit het geheugen te halen.

Wanneer u in een woordenboek een bepaald woord zoekt om het bijv. te vertalen en u zou bij blz. 1 beginnen met woord voor woord te lezen tot u misschien op blz. 732 het juiste woord hebt gevonden, dan is dit een tijdrovende bezigheid. Sneller gaat het wanneer u alphabetisch zoekt en nog sneller, wanneer u zou weten op welke bladzijde het te zoeken woord staat.

Het behoeft natuurlijk geen betoog, dat de snelste wijze van vertalen uw eigen kennis (geheugen) is. In uw geheugen weet u het gevraagde — vaak zonder omweg — direct te vinden.

Zo is het ook bij een computer; wanneer het geheugen direct en vrij toegankelijk is, wordt de verwerkingssnelheid van de computer verhoogd. Zo'n geheugen wordt een *Random-access-memory* (RAM) genoemd.

Random = vrij en/of direct,
access = toegang.

Een van de geheugens welke het meest random is, is het ringkernengeheugen.

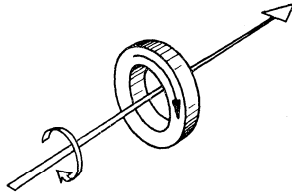


FIG. 1

Het ringkernengeheugen

Dit geheugen is opgebouwd uit ferrietringen. Deze ferrietringen hebben een belangrijke magnetische eigenschap waardoor zij als geheugen goed bruikbaar zijn.

Wanneer door een ferrietring een draad gestoken wordt, en men door deze draad een stroom voert, dan blijkt dat de magnetische veldsterkte (H) evenredig met de stroom toeneemt.

Een en ander is in onderstaande grafiek (fig. 2) weergegeven.

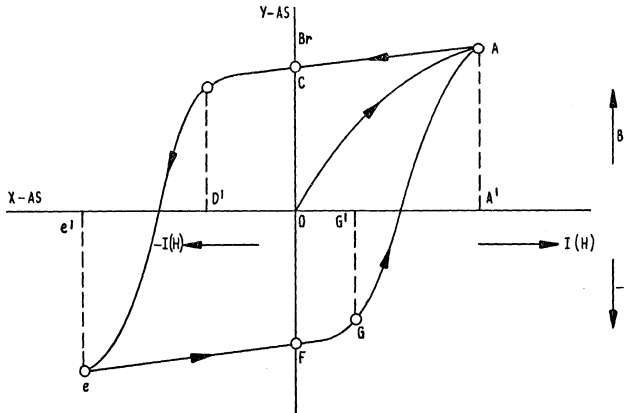


FIG. 2

Op de X-as is de stroom I (evenredig met de magnetische veldsterkte H) en op de Y-as de magnetische inductie B (het magnetisme) weergegeven.

Maakt men de stroom zo groot dat de bijbehorende magnetische veldsterkte (H) de waarde A^1 bereikt, dan komt de kern in positieve verzadiging.

Een verdere toename van de stroom I heeft geen invloed op de magnetische inductie B . Wanneer de stroom nu tot 0 wordt teruggebracht, blijkt (punt C) dat de sterkte van het magnetisme bijna niet is veranderd (de lijn A-C). Het magnetisme in punt C, dat overblijft nadat de stroom tot 0 is teruggebracht, is het remanent magnetisme. Wanneer we nu een stroom in tegengestelde of negatieve richting laten vloeien, dan blijkt dat de remanentiewaarde B_r praktisch niet verandert, tot de stroom de waarde D^1 heeft bereikt. Hierna neemt de magnetische inductie met de toename van de stroom, deze is negatief gericht, af. Heeft de stroom de waarde e^1 bereikt, dan komt de kern in negatieve verzadiging.

Ook nu heeft een verdere toename van de stroom in negatieve richting geen invloed op de magnetische inductie ($-B$) en blijft er, nadat de stroom tot 0 is teruggebracht, wederom een remanent magnetisme achter (punt F). Het remanent magnetisme in F is gelijk doch tegengesteld aan het remanent magnetisme in C. De volgende stap is het aanleggen

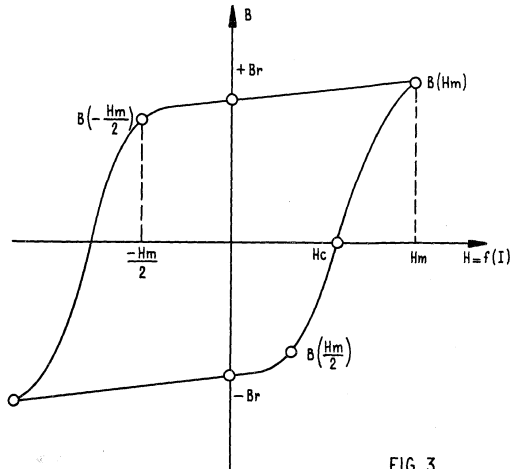
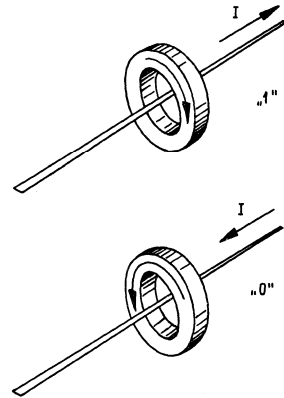


FIG. 3

BIJNA RECHTHOEKIGE HYSTERISISUS

H_m = VELDSTERKTE WAARBIJ
VERZADIGING OPTREEDT
 H_c = COERCITIEFKRACHT
 Br = REMANENTE INDUCTIE



2 DISCRETE MAGNETISCHE TOESTANDEN:
RECHTSOM/LINKSDOM

van een stroom in de eerst genoemde positieve richting, waardoor, op de wijze waarop de lijn C-D-e is ontstaan de lijn F-G-A ontstaat. De lijn O-A kan dus in deze cyclis maar éénmaal voorkomen zodat voor het verdere verloop van het magnetisme onderstaande grafiek, de zgn. hysteresislus van belang is.

Een andere belangrijke eigenschap van de ringkern is dat, wanneer we de stroom waarbij het magnetisme maximaal is, „I” noemen, juist de omslag op de helft = „ $\frac{1}{2} I$ ” plaatsvindt. (In fig. 3 de punten $\frac{-H_m}{2}$ en H_m).

Met deze eigenschap is het mogelijk een bepaalde kern te selecteren.

Coïncidentie principe

Zoals uit fig. 4 blijkt, worden er door één ringkern 3 draden gevoerd. De 2 draden welke loodrecht op elkaar staan zijn de lees/schrijfdraden, terwijl de 3e draad als afleesdraad of uitleesdraad dienst doet.

Met behulp van fig. 4 en 5 wordt het lezen en schrijven verduidelijkt.

We gaan er van uit dat de ringkern in een negatieve verzadiging is geweest, waardoor, na het terugnemen van de stroom, een remanente inductie (magnetisme) van $-Br$ achter blijft (linker grafiek van fig. 5). Het aanleggen van een stroom, met de waarde $\frac{1}{2}I$, op één van de lees/schrijfdraden doet de remanentiewaarde $-Br$ veranderen tot $-Br^1$. Deze verandering is slechts zeer gering. Laten we door beide lees/schrijfdraden een stroom van $\frac{1}{2} I$ vloeien, dan is er een totale stroom door de kernen van $2 \times \frac{1}{2} I = I$ ontstaan. Door deze stroom I (2e grafiek van fig. 5) wordt de magnetische inductie van $-Br$ naar $+Br$ gebracht. Door deze verandering in het magnetisme ontstaat er een puls in de afleesdraad. Wanneer nu nog eens een halve stroom in dezelfde richting door een of beide lees/schrijfdraden wordt gestuurd, vindt er geen verandering van de inductie plaats zodat er geen puls in de afleesdraad ontstaat. Omslag vindt nu plaats, wanneer door de beide lees/schrijfdraden een stroom van $\frac{1}{2} I$ in de andere richting wordt gestuurd (2 rechter grafieken in fig. 5).

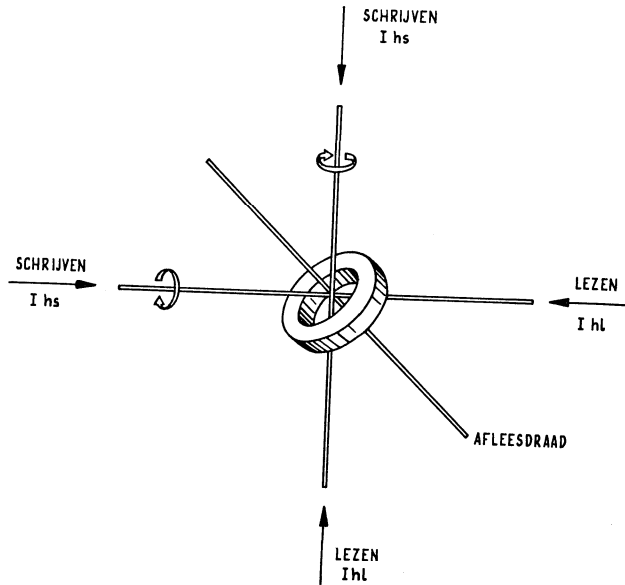


FIG. 4

FERRIETKERN MET 2 STOOMDRADEN VOOR SCHRIJVEN/LEZEN
EN EEN AFLEESDRAAD

I_{hs} = HALVE SCHRIJFSTROOM
 I_{hl} = HALVE LEESSTROOM

Doordat de inductie nu van $+Br$ naar $-Br$ gaat, is ook de puls welke hierdoor in de afleesdraad ontstaat anders gericht dan de puls, welke ontstaan is tijdens omslaan van $-Br$ naar $+Br$.

Nemen we nu aan dat bij een „0” een magnetische inductie van $-Br$ en bij een „1” een magnetische inductie van $+Br$ hoort dan is op eenvoudige wijze een „0” of een „1” in de kern te registreren.

We laten eerst door beide lees/schrijfdraden een stroom van $2 \times I_{hl} = I_L$ vloeien. (I_{hl} = halve leesstroom).

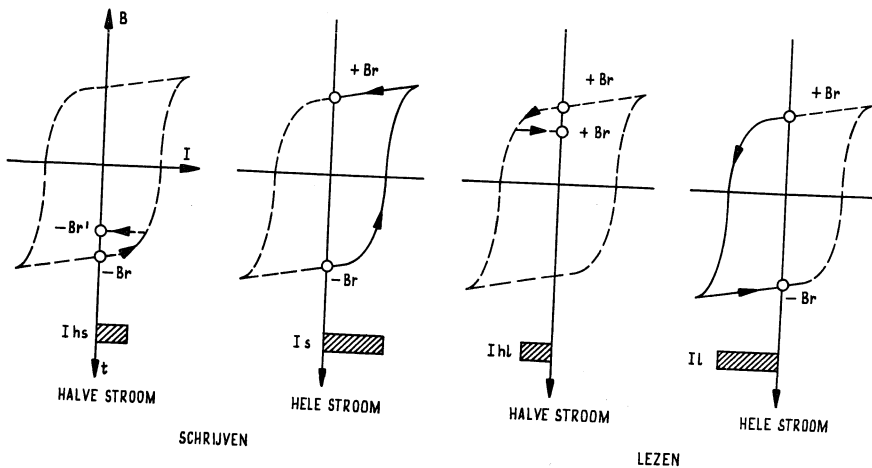


FIG. 5

In fig. 4 is te zien dat de lees/schrijfdraden nu als leesdraden dienst doen. Door de stroom I_l zijn we er zeker van dat de magnetische inductie de waarde $-Br$ heeft aangenomen (fig. 5).

Wanneer er een „1” geregistreerd moet worden, wordt door de beide lees/schrijfdraden een stroom van $2 \times \frac{1}{2} I_{hs} = I_s$ gevoerd (I_{hs} = halve schrijfstroom).

De lees/schrijfdraden doen nu door het veranderen van de stroomrichting als schrijfdraden dienst. Voor het registreren van een „0” moet alleen zorg gedragen worden dat de schrijfstroom niet groter wordt dan $I_{hs} = \frac{1}{2} I_s$. Het registreren van een „0” wordt in het woord georganiseerd geheugen verduidelijkt. Wanneer de informatie, een „0” of een „1”, in de kern is geschreven, kan m.b.v. een stroom $2 \times I_{hl} = I_l$ bepaald worden of de magnetische inductie in de kern $-Br$ of $+Br$ is.

Door de stroom I_l vindt, wanneer er een „1” was geregistreerd, omslag van de magnetische inductie van $+Br$ naar $-Br$ plaats. Hierdoor ontstaat er in de afleesdraad een puls. Was er een „0” geregistreerd, dan blijft, ook al wordt de stroom I_l toegevoerd, de magnetische inductie onveranderd. $-Br$ zodat er geen puls in de afleesdraad ontstaat. Tijdens het lezen is de puls in de afleesdraad bepalend voor de geregistreeerde informatie. De puls die tijdens het schrijven van een „1” in de afleesdraad ontstaat is, zoals reeds is opgemerkt, anders gericht dan de puls die tijdens het lezen van een „1” in de afleesdraad ontstaat, zodat er voor de zich daarachter bevindende logica een duidelijk verschil waarneembaar is. De wijze van het bekrachtigen van een ferrietkern met 2 lees/schrijf stromen zoals hierboven is aangegeven noemt men het coïncidentie principe en omdat er 2 maal een halfstroom wordt gebruikt spreekt men van „ $\frac{1}{2} - \frac{1}{2}$ coïncidentie”.

Zowel de instructies als de data worden in de vorm van „1” en „0” in het geheugen geplaatst.

Voor de notatie in het geheugen maakt het geen enkel verschil of hierin nu een getal, een letter of een instructie wordt geschreven m.a.w. in het geheugen is geen onderscheid tussen getallen en instructies gemaakt. De besturing van de computer zorgt er voor dat een getal niet als een instructie en een instructie niet als een getal wordt opgevat.

Organisatie van het geheugen

Het geheugen is het eenvoudigst als een ladekast voor te stellen. (Fig. 6).

Iedere lade is genummerd, het nummer van zo'n lade is het *adres* van die lade.

De inhoud van een adres, dit kan een getal of een instructie zijn, wordt een *woord* genoemd. De lade zelf heeft men de naam *geheugencel* gegeven. Voor een goed overzicht zullen deze veel gebruikte termen, welke op een geheugen betrekking hebben, nog eens onder elkaar worden gezet.

1. *Het adres is het nummer van een geheugencel*
2. *De inhoud van een adres is een woord*
3. *Een woord is één instructie of één getal.*

Volledigheidshalve moet worden vermeld, dat, afhankelijk van de organisatie van een woord, zo'n woord meer dan één informatie kan bevatten. In het navolgende wordt over woorden gesproken die één instructie of één getal voorstellen. De getallen en instructies worden in het 2 tallig (binair) stelsel in het geheugen geregistreerd.

Een getal kan dus nooit groter zijn dan de lengte van een woord. Anders gezegd: een woord wordt opgeslagen in een aantal ringkernen. Dit aantal bepaalt de woordlengte, zodat de grootte van een getal hierin binair opgeslagen bepaald wordt door dit aantal ringkernen. Met 1 ringkern is het mogelijk om $2^1 = 2$ verschillende toestanden te verkrijgen, we zouden dus de decimale getallen 0 of 1 hierin op kunnen slaan. Met 2 ringkernen zijn $2^2 = 4$ verschillende mogelijkheden te verkrijgen, zodat we hierin de decimale

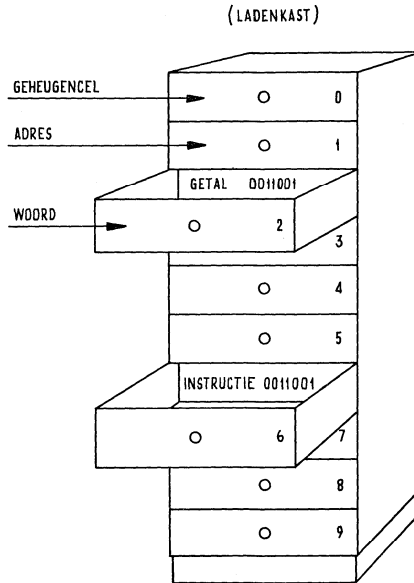


FIG. 6

getallen 0, 1, 2 of 3 op kunnen slaan. Het grootste getal 3 is $2^2 - 1$. Met 3 ringkernen is het grootste decimale getal wat hierin opgeslagen kan worden $2^3 - 1 = 7$. Hebben we een woordlengte van 16 bits, dan bevat deze geheugencel 16 ringkernen en is het grootste decimale getal $2^{16} - 1 = 65535$ dat hierin opgeslagen kan worden.

Bij een woordlengte van 32 bits is het grootste decimale getal 4294967304.

Woord georganiseerd geheugen

Een woord georganiseerd geheugen bestaat uit een ringkernen matrix welke bijv. $16 \times 16 = 256$ ringkernen bevat. Er zijn dan 16 kernen in verticale richting en 16 kernen in horizontale richting geplaatst.

In fig. 7 is een gedeelte 4×4 van een 16×16 matrix getekend. De kernen in horizontale richting vormen één woord. De woordlengte is dus 16 bits. Het aantal woorden wordt bepaald door het aantal verticale ringen in ons geval dus 16. Het aantal woorden dat een geheugen kan bevatten wordt de *capaciteit* van dit geheugen genoemd. Zoals in fig. 7 is te zien, gaan er door iedere kern 3 draden te weten de x-y-4 (lees-schrijf) draden en de afleesdraad. Moet op een bepaald adres een woord worden geschreven, dan wordt door de X-draad, behorende bij dit adres, in fig. 7 is dat adres 1, een halfstroom gevoerd. Door alle ringkernen behorende bij adres 1 gaat nu een halfstroom. Moeten nu een of meerdere ringkernen in dit adres worden bekrachtigd, dan stuurt men door de desbetreffende Y-draad of Y-draden ook een halfstroom. Door de Y-draden, behorende bij de ringkernen die niet bekrachtigd behoeven te worden, wordt geen stroom gevoerd.

Er is nu een situatie ontstaan waarbij alleen door de geselecteerde kernen een hele schrijfstroom wordt gevoerd. In fig. 7 is dat de 3e ringkern van links op adres 1. Moet nu adres 2 worden gevuld, dan wordt alleen op de X-draad, die door de ringen van adres 2 gaat, een halfstroom gevoerd en zorgen de Y-draden voor een juiste informatie.

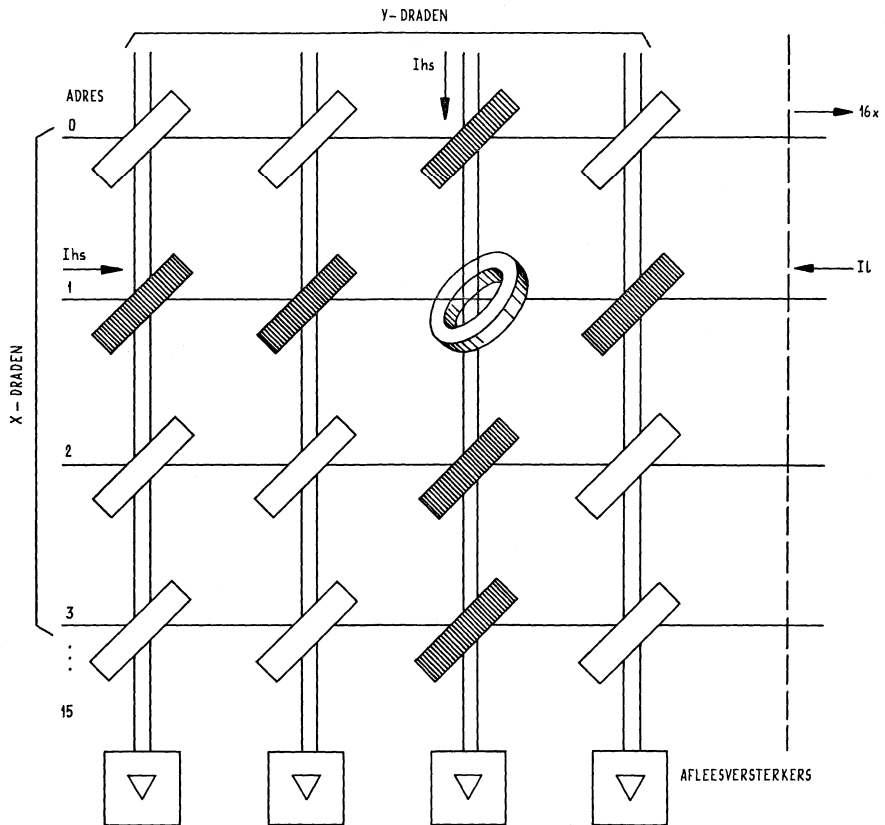


FIG. 7

De X-drads zijn dus de *adres-drads* terwijl de Y-drads de *informatiedrads* zijn. Moet nu een adres uitgelezen worden, dan wordt alleen door de X-draad (adres-draad) de gehele leesstroom I_L gevoerd. Alle kernen is dit adres, waarin een „1” geschreven was (bekerktigde-kernen) worden door de leesstroom weer in de „0” situatie gebracht. In de door deze kernen lopende afleesdrads ontstaat een puls die door de leesversterker tot op het juiste niveau wordt gebracht.

Tijdens het schrijven wordt dus het coïncidentie principe toegepast, bij het lezen geen coïncidentie.

Door het lezen van een adres, zijn alle ringen weer in hun „0” stand teruggebracht. Dit is een nadeel dat bij alle ringkernengeheugens optreedt nl. de informatie wordt door het lezen gewist, om deze reden spreekt men van een *destructief* geheugen of ook wel van een D.R.O. (D.R.O. = destructief-read-out = vernietigen bij uitlezen).

De enige manier om de uitgelezen informatie weer in het adres te krijgen is het opnieuw inlezen. Van geheugens wordt vaak de accestijd vermeld, deze tijd geeft aan hoe snel informatie uit het geheugen gelezen kan worden. Dit immers, is een maat voor de verwerkingssnelheid van een computer. Bij destructieve geheugens heeft men te maken met de volgorde schoonmaken — schrijven of lezen — terugschrijven, dat de geheugencyclus wordt genoemd. In het algemeen is deze tijd $2 \times$ zo groot als de accestijd maar door de bijkomende logica nog groter.

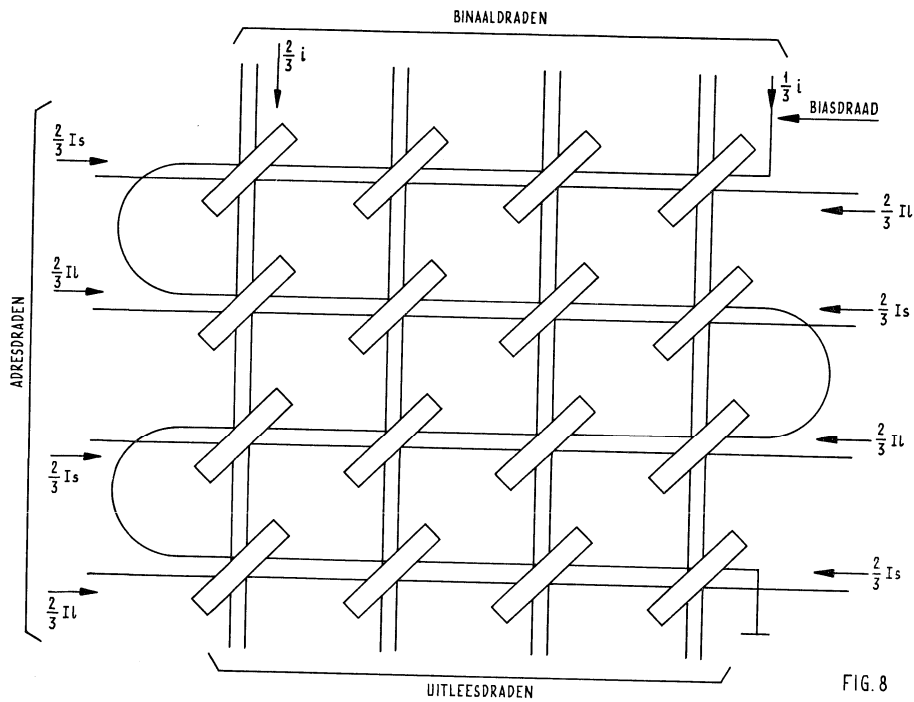
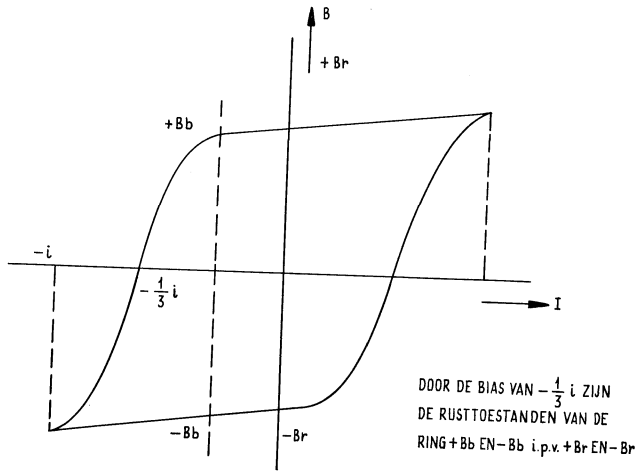


FIG. 8

2/3 - 2/3 Coïncidentie

Een andere wijze van selecteren bij een woord-georganiseerd geheugen is de 2/3 - 2/3 coïncidentie.

Door alle ringen wordt d.m.v. een biasdraad een constante stroom van $\frac{1}{3} I$ gevoerd. Deze stroom is dus $\frac{1}{3}$ van de totale lees/schrijf stroom. Wanneer een adres gevuld moet worden, stuurt men door de desbetreffende adresdraad een stroom van $\frac{2}{3} I_s$, welke tegengesteld aan de stroom door de biasdraad is gericht. De stroom door alle ringkernen van dit adres is nu $\frac{2}{3} I_s - \frac{1}{3} I_s = \frac{1}{3} I_s$.

Moet er een „1” geschreven worden, dan wordt een stroom van $\frac{2}{3} I_s$ door de desbetref-

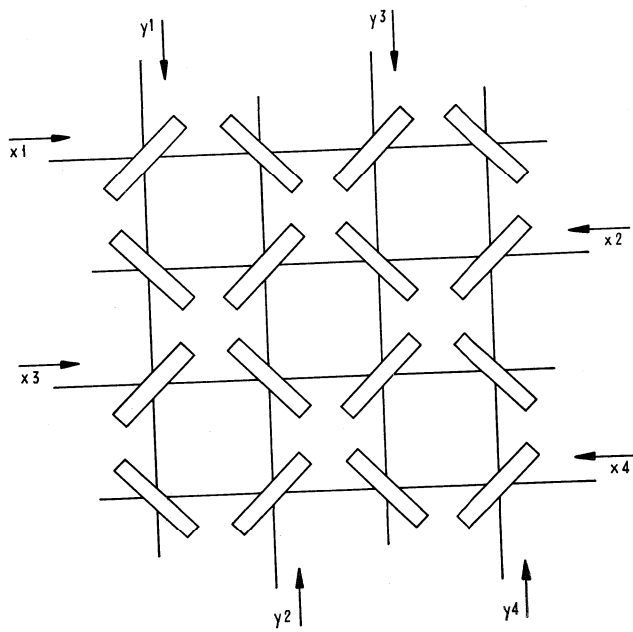
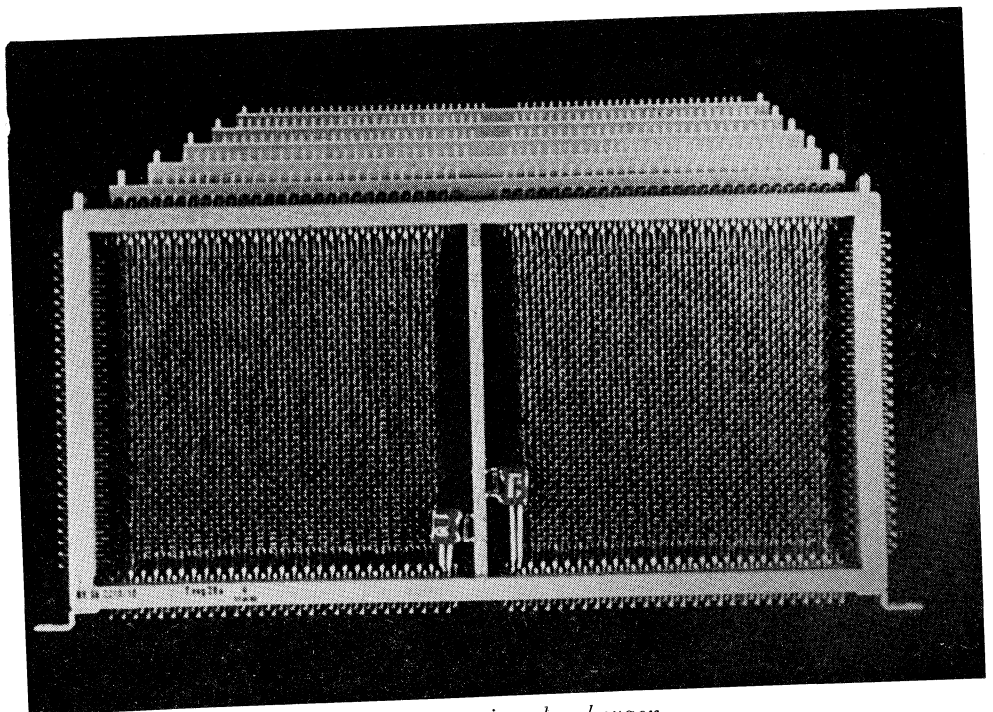


FIG. 9



Bit georganiseerd gebeugen

fende binaaldraden gestuurd. Voor het schrijven van een „0” wordt geen stroom door de binaaldraden gestuurd.

Door de ringkernen in het geselecteerde adres waarin een „1” geschreven moet worden vloeit nu een totaal stroom van $\frac{1}{3} I_s + \frac{2}{3} I_s = I_s$. Door de ringkernen in het geselecteerde adres waarin een „0” geschreven moet worden vloeit een stroom van $\frac{1}{3} I_s$.

Door de ringkernen van de andere adressen loopt een stroom van $-\frac{1}{3} I_s$ als hier een stroomloze binaaldraad doorloopt en een stroom van $+\frac{1}{3} I_s$ als een stroomvoerende binaaldraad doorheen loopt.

Ga dit voor u zelf nog eens na.

Bij het uitlezen wordt door de desbetreffende adresdraad een stroom van $\frac{2}{3} I_l$ in dezelfde richting van de stroom door de biasdraad gevoerd zodat de waarde I_l bereikt wordt.

Het voordeel van deze methode is, dat een veel grotere drempel verkregen wordt tussen de „1” en de „0”.

Bij het $\frac{1}{2} - \frac{1}{2}$ coïncidentie principe zijn 3 draden door de kernen nodig en bij het $\frac{2}{3} - \frac{2}{3}$ coïncidentie principe zijn 4 draden door de kernen nodig. Om beïnvloeding van de kernen onderling te voorkomen, worden de kernen, zoals in fig. 9 is aangegeven, gerangschikt.

Bit georganiseerd geheugen

In de computertechniek wordt meestal het bit georganiseerd geheugen toegepast. Bij dit soort geheugen worden een aantal geheugen matrices achter elkaar gelegd waardoor een geheugenblok wordt gevormd (zie foto blz. 13).

Het aantal achter elkaar gelegde geheugenmatrices vormt de woordlengte. Voor een woordlengte van 16 bits, moet een geheugencel 16 ringkernen bevatten zodat er 16 matrices achter elkaar geplaatst moeten worden. Is één zo'n matrix 16×16 dan is de capaciteit van zo'n geheugenblok $16 \times 16 = 256$ woorden. In fig. 10 is een detail van een geheugenblok getekend.

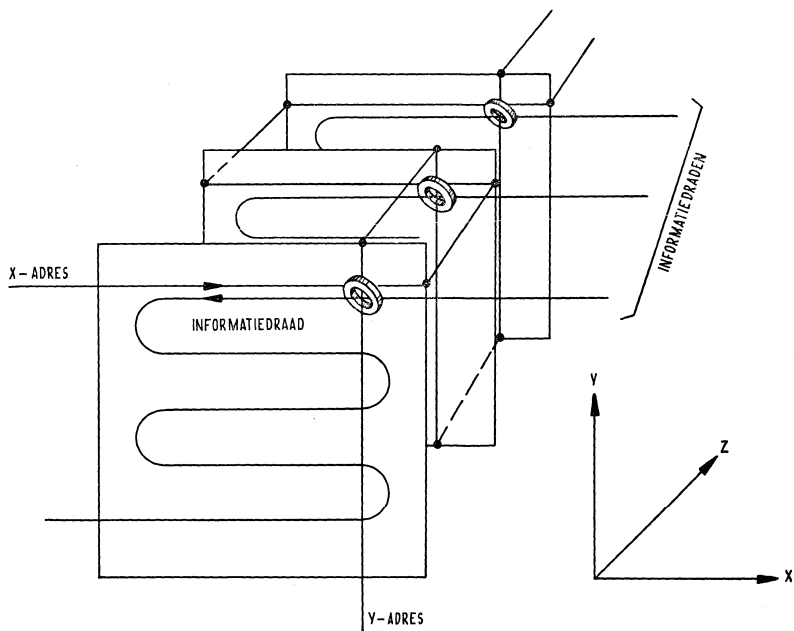


FIG. 10

Het lezen en schrijven geschiedt op het $\frac{1}{2} - \frac{1}{2}$ coïncidentie principe zodat door iedere kern een X- en een Y-draad is gevoerd.

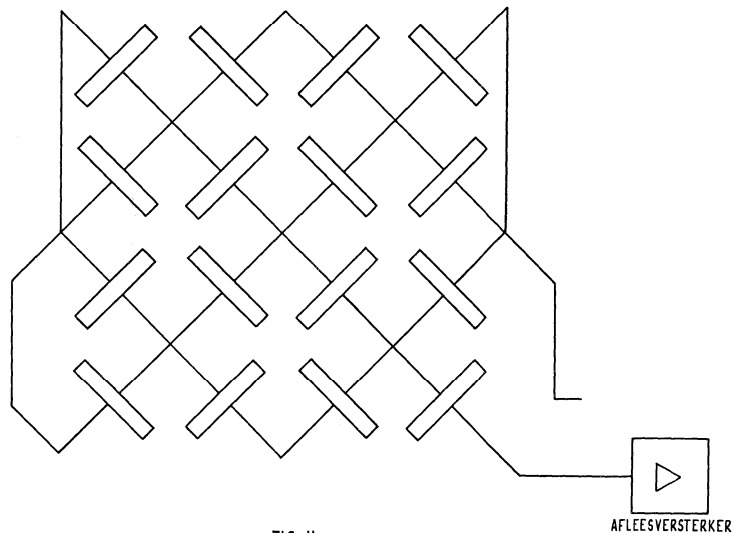
Probeer met behulp van fig. 10 voor u zelf eens een idee te vormen hoe de X- en Y-draden door het geheugenblok lopen.

De X-draad is gevoerd door alle kernen welke op een horizontale rij van een geheugenmatrix liggen, en is doorverbonden met dezelfde horizontale rij in de daarachter liggende geheugenmatrix enz.

De Y-draad loopt door alle verticale kernen welke op een verticale rij van een geheugenmatrix liggen en is ook doorverbonden met de daarachter liggende verticale rijen van de volgende geheugenmatrices. Voor een geheugenmatrix van 16×16 zijn dus 16 X- en 16 Y-draden nodig. Wanneer er nu door één X- en door één Y-draad een stroom van $\frac{1}{2} I$ in dezelfde richting wordt gestuurd, dan wordt niet, zoals in het woord georganiseerd geheugen, één ringkern geselecteerd maar een hele geheugencel. Tijdens het schrijven is dat zeker niet de bedoeling omdat dan alle kernen van een geheugencel naar „1” worden omgeschakeld. Om dit te voorkomen heeft men per matrix nog een extra draad, de zogeheten informatiedraad, gelegd. Tijdens het schrijven van een „1” blijft deze draad stroomloos, moet er echter een „0” geschreven worden dan stuurt men een stroom, welke in ieder geval gelijk of groter is dan $\frac{1}{2} I$ in tegengestelde richting, als de stroom door de X-Y-draden, door deze draad. Bij een geheugencel van 16 bits zijn 16 van deze draden nodig (in iedere matrix één). Voor deze draden wordt i.p.v. de naam informatiedraden veelal de naam inhibitdraad gehanteerd. (Inhibit = tegengaan/beletten). Een andere draad welke door alle kernen van een matrix loopt is de afleesdraad.

Bij het lezen wordt een stroom van een $\frac{1}{2} I$ tegengesteld aan de schrijfstroom door de X- en Y-draden gestuurd, waardoor alle kernen van één geheugencel in de „0” toestand worden geschakeld.

In de afleesdraad ontstaat een puls als een „1” geschreven was. Deze puls wordt ook weer naar een leesversterker gevoerd. Bij iedere matrix behoort dus één leesversterker. Om overspraak afkomstig van de stroomdraden en het optreden van stoorspanningen te compenseren is de afleesdraad zoveel mogelijk diagonaal door de kernenmatrix gevlochten.



De foto op blz. 17 toont u een detailvergroting van een ringkernen matrix uit een geheugenblok.

De 4 draden die door de ringkern lopen zijn op deze foto duidelijk te onderscheiden. In het kort wordt nog eens de functie van deze draden opgesomd. Loodrecht op elkaar staan de X- en Y-draden de zgn. adresselectiedraden. Beide draden voeren zowel bij lezen als bij schrijven een stroom van $\frac{1}{2} I$. Deze stroom is bij het lezen anders gericht als bij het schrijven.

Evenwijdig aan de X-draad loopt de zgn. informatie of inhibitdraad. Deze inhibitdraad voorkomt het schrijven van een „1” wanneer dat een „0” moet zijn. Dit geschiedt door een stroom van $\frac{1}{2} I$ door de inhibitdraad te voeren die tegengesteld gericht is aan de stroom door de adresselectie-draden. De afleesdraad is diagonaal door de ringkernen gevlochten om stoorspanningen te voorkomen.

Afleesversterker

Tijdens het uitlezen komen in de afleesdraad, hoewel deze zoveel mogelijk diagonaal is gevlochten, toch nog stoorspanningen voor die afkomstig zijn van de $\frac{1}{2}$ geselecteerde kernen.

In fig. 12 is één en ander geschetst.

In fig. 12 A is de leesstroom $2 \times I_{HL} = I_L$ aangegeven.

In fig. 12 B is de afleesspanning afkomstig van de geselecteerde kern geschetst. In fig. 12 C is de stoerpuls, die door de $\frac{1}{2}$ geselecteerde kernen in de afleesdraad ontstaat, te zien, terwijl fig. 12 D de som van beide spanningen, afleesspanning en stoerpuls, weer-geeft. De afleesversterker moet de stoerpuls van de afleesspanning scheiden en de lees-spanning gelijkrichten omdat deze, door het diagonale verloop van de leesdraad, 2 polari-teiten kan hebben.

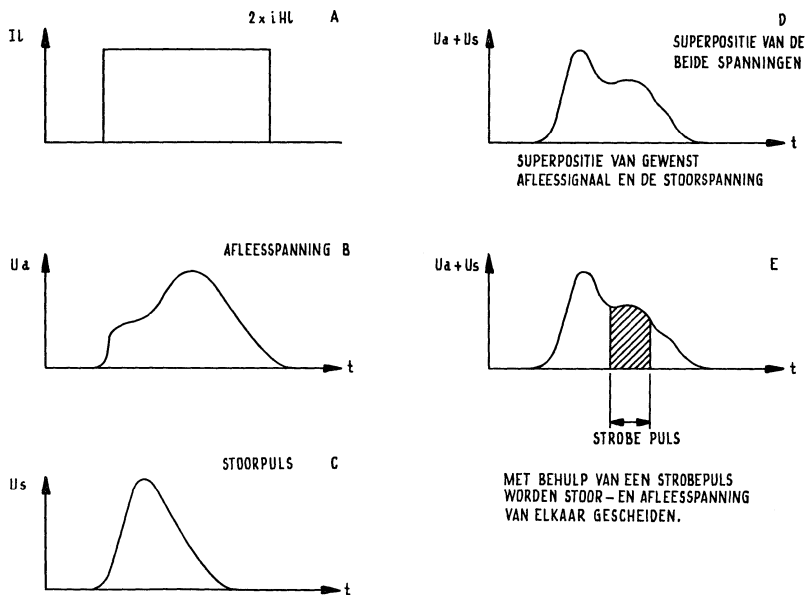
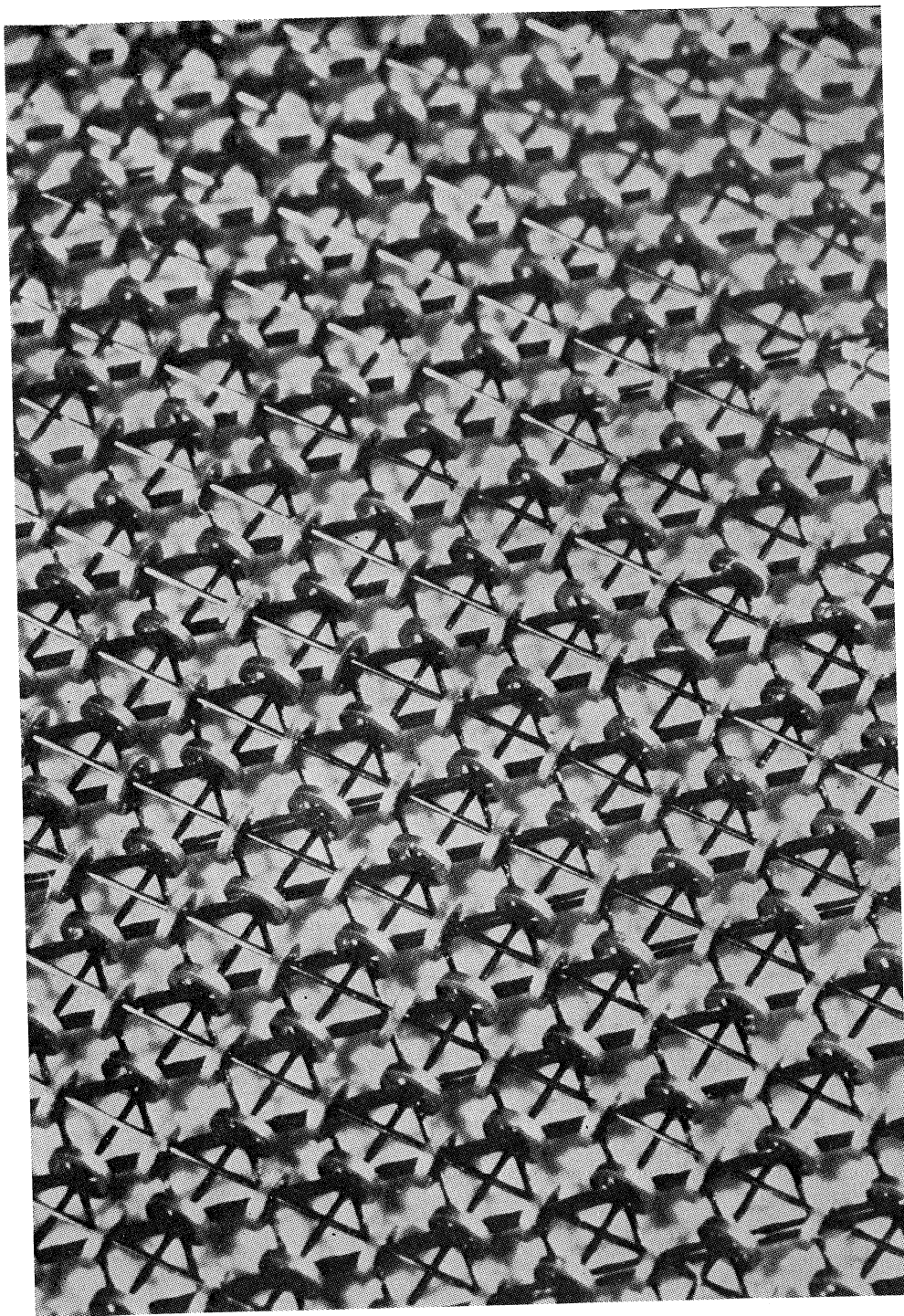


FIG. 12



Detailvergroting van een ringkernen matrix uit een geheugenblok.

In fig. 12 D is te zien dat het maximum van de afleesspanning later komt dan dat van de stoorpuls. Het scheiden van de stoor- en leesspanning kan nu met behulp van een strobe puls geschieden (fig. 12 E).

Fig. 13 geeft u het principe van de leesversterker weer.

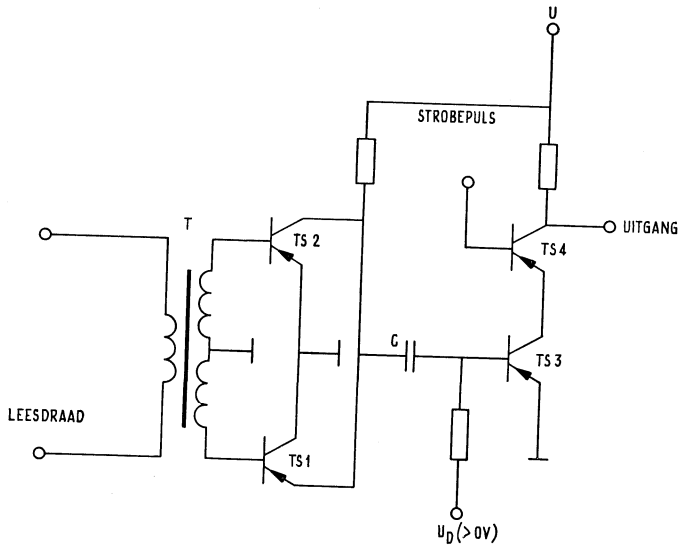


FIG. 13

De balansingang, bestaande uit de trafo T en de transistoren TS1 en TS2, reageert zowel op positieve als negatieve signalen.

Het versterkte signaal wordt nu via de condensator C toegevoerd aan de basis van transistor TS3, waardoor deze wordt geopend.

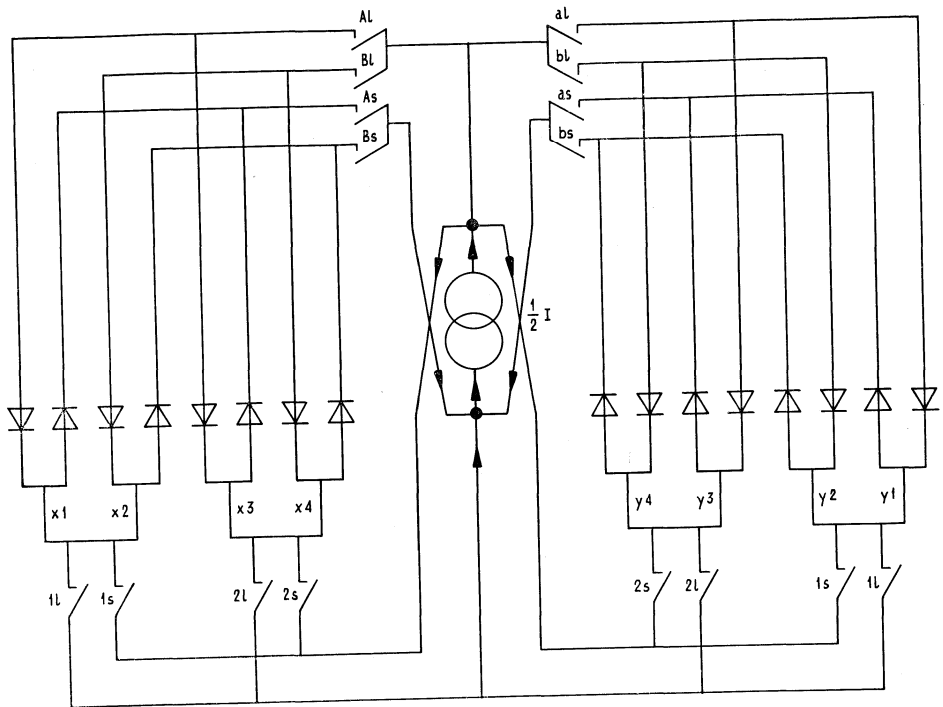
Wanneer aan de basis van de uitgangstransistor TS4 nu een strobe puls wordt gelegd, wordt TS4 geopend en kan het signaal aan de uitgang verschijnen. De spanning U_D dient om de emitter-basis diode van TS3 dicht te houden, wanneer er op de leesdraad alleen maar een stoorpuls ontstaat. Dit laatste komt voor, wanneer er een kern die een „0” bevat uitgelezen wordt, ook dan wordt er een strobe puls op de basis van TS4 gezet, maar door dat de spanning U_D de transistor TS3 dicht houdt, kan transistor TS4 niet in geleiding gaan m.a.w. er verschijnt geen puls aan de uitgang.

Adres selectie

Zoals reeds is opgemerkt wordt door een stroom van $\frac{1}{2} I$ door één X- en één Y-draad te laten vloeien een geheugencel of te wel één adres geselecteerd. De stroom in deze draden moet tijdens het lezen in een andere richting dan tijdens het schrijven vloeien, zodat bij het selecteren van een adres er terdege rekening mee gehouden moet worden of er gelezen dan wel geschreven moet worden. Achterstaande fig. 14 toont u het principe van de X-Y sturing voor een kernenmatrix van 4×4 .

De hierin getekende mechanische schakelaars zijn in de praktijk vervangen door elektronische schakelingen (I.C.).

FIG. 14



De werking is als volgt:

x_1, x_2, x_3 en x_4 zijn 4 x adres selectiedraden.

y_1, y_2, y_3 en y_4 zijn 4 y adres selectiedraden.

Wanneer één adres geselecteerd moet worden, moet de stroom afkomstig van de stroombron I door één x adres- en door één y adres selectiedraad vloeien. Moet er in het adres geschreven worden, dan worden de met s aangegeven schakelaars, die op dit adres van toepassing zijn, omgelegd.

Voorbeeld: stel er moet geschreven worden in adres

$x_2 - y_3$ dit is het adres waardoor de draden

x_2 en y_3 gaan.

Om een leesstroom door x_2 te laten vloeien worden de schakelaars A1 en 1l omgelegd en om een leesstroom door y_3 te laten vloeien worden de schakelaars A1 en 2l omgelegd. Het omleggen van de 4 schakelaars A1, 1l, al en 2l geschiedt op hetzelfde moment.

Ga voor u zelf na, dat, wanneer de schrijfschakelaars as, is, as en 2s omgelegd worden door dezelfde x- en y-draden, dus door hetzelfde adres een stroom in de andere richting vloeit.

R.O.M.

Zoals gezegd is uit het Read Only Memory alleen maar informatie te lezen. Deze geheugens mogen dus niet destructief zijn (na lezen vernietigen). Men noemt deze daarom ook wel NDRO's (Non destructive read-out). Bij een ringkernengeheugen wordt dit als volgt verkregen.

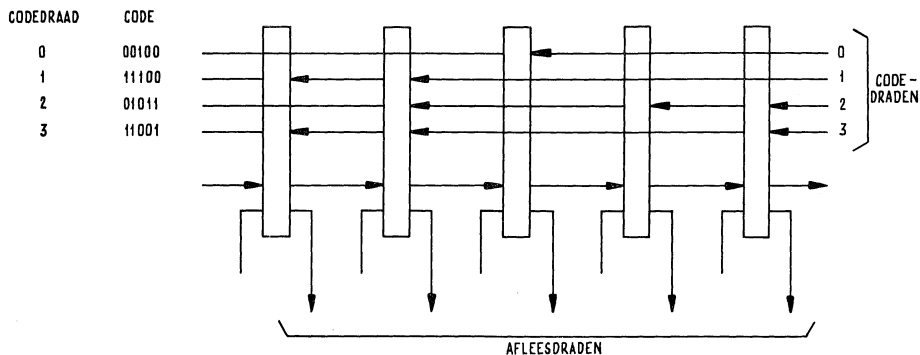
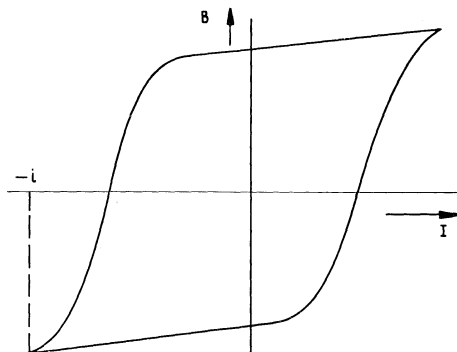


FIG. 15



Men gebruikt hiervoor in het algemeen ringen van een grotere diameter dan bij een variabel geheugen. Door alle ringen loopt een biasdraad waardoor een stroom vloeit, welke de ringen in een negatieve verzadiging houden (stroom is dus I).

Een aantal code-draden zijn zo door de ringen gevlochten dat daar waar een „1” gelezen moet worden de codedraad door de ring gaat en daar waar een „0” gelezen moet worden de codedraad om de ring gaat.

Moet bijv. code 3 worden uitgelezen, 11001, dan wordt er door de codedraad 3 een stroom van $2I$ gestuurd welke tegengesteld aan de stroom door de biasdraad is gericht. Daar waar de codedraad door de ring gaat, loopt nu een stroom van $2I - I = I$ die de ring naar de positieve verzadiging doet omslaan.

Deze omslag brengt op zijn beurt weer een puls in de afleesdraad teweeg. De ringen waar omheen de codedraad gelegd is blijven door de biasdraad in de negatieve verzadiging, zodat er geen puls in de afleesdraad ontstaat.

Wordt de stroom van de codedraad onderbroken, dan brengt de stroom die door de biasdraad vloeit de kernen weer in de negatieve verzadiging.

Hieronder een tabel van enige Valvo ferrietkernen.

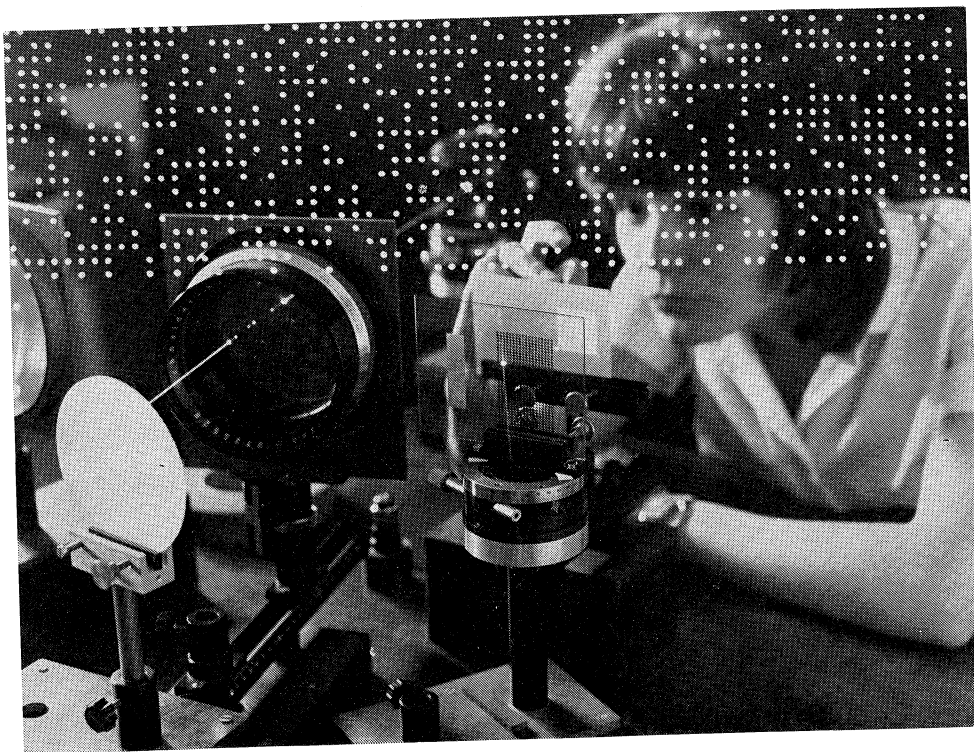
type	diameter in mm		dikte in mm	I halve stroom in mA	schakeltijd in μ sec.
	buiten	binnen			
Fxc 6E1	3,80	2,20	1,50	170	9,0
Fxc 603	1,95	1,28	0,58	370	1,3
Fxc 6c1	1,30	0,76	0,30	250	0,9
Fxc 6F2	0,80	0,50	0,165	330	0,4

Random geheugen

Een groot voordeel van een ringengeheugen is, dat de informatie, ook na het wegnemen van de spanning, bewaart blijft.

Wanneer een programma snel is te laden of wanneer men in een continue bedrijf werkt, wordt dit niet meer als een zo groot voordeel gezien als hiertegenover snellere geheugens staan.

Na de ringkerngeheugens worden ook zuivere elektronische geheugens toegepast. Dit zijn geïntegreerde geheugens, die de directe componenten, zoals transistoren en condensatoren, waarmee ook geheugens zijn op te bouwen, vervangen. Bij deze geheugens blijft de informatie na het wegvallen van de spanning niet bewaart. Maar de accestijd en de benodigde ruimte van deze geheugens zijn veel kleiner, terwijl de fabrikagekosten lager zijn. Bij een aantal firma's o.a. Siemens is men bezig geheugens met behulp van een laserstraal te ontwikkelen, het zgn. *holo-grafische principe*. Zie bijgaande foto.



De capaciteit van dit geheugen is honderd- tot duizendmaal meer dan een magneetgeheugen. Op een plaatje van 9×12 cm, iets groter dan een kwart deel van deze bladzijde, kunnen 100 miljoen informatie-eenheden opgeslagen worden; dit komt overeen met 10 tot 20 miljoen letters, cijfers of karakters, dat wil zeggen 2000 tot 4000 vol bedrukte pagina's van het Studieblad (5 tot 10 jaargangen).

(wordt vervolgd)

Schakelsystemen van liften

ing. L. M. DUCHAER

(Vervolg van blz. 380, Jrg. '73)

Daar de lezers nu wel deskundig zijn op het punt van liftschema's, behoeft het schema van figuur 2 weinig toelichting. De kooideurgrendel, die door een schaats in de schacht wordt geopend als de kooi voor de stopplaats staat, wordt tijdelijk overbrugd door een overneemcontact dat sluit vóór het grendelcontact verbreekt door vaste schaatsen in de schacht. Vertrekt de kooi dan moet het grendelcontact sluiten als de kooi 0,16 m verwijderd is van de verdieping. Dan verbreekt het overneemcontact. Dit contact heeft twee standen, die worden vastgehouden door een veer of snap-inrichting. Zou bij het vertrek de kooideur niet goed gegrendeld worden, dan zal de lift stoppen na ca. 0,20 m. Men spreekt in dit geval van *passieve gecontroleerde grendeling*.

We prefereren om de voeding van beide stuurhefboomcontacten aan te sluiten na de veiligheidslijn, dus achter het grendelcontact. De zendoscillatoren zijn uitgevoerd met transistoren, waardoor met eenvoudige schakelingen kan worden volstaan. De frequenties van de stuursignalen zijn zo laag mogelijk gekozen om geen hinder van radio-frequenties te hebben. Over de open klemmen van de antenneslus is een spanning te meten van bijna 0,1 V, geïnduceerd door de Nederlandse A M - Omroepzenders. Anderzijds is de gekozen frequentie voldoende hoog om met redelijk kleine afstemcondensatoren van oscillatoren en filters te kunnen volstaan. In figuur 3 zien we hoe de oscillator is opgebouwd.

De oscillatie geschiedt volgens het *Hartley-principe*. Met trimspoel 2, die een lage regelbare zelfinductie heeft, wordt de frequentie ingesteld. Voor spanning-stabilisatie is de zenderdiode z 6 gebruikt. Voor het ontladen van de ontkoppelcondensator is de

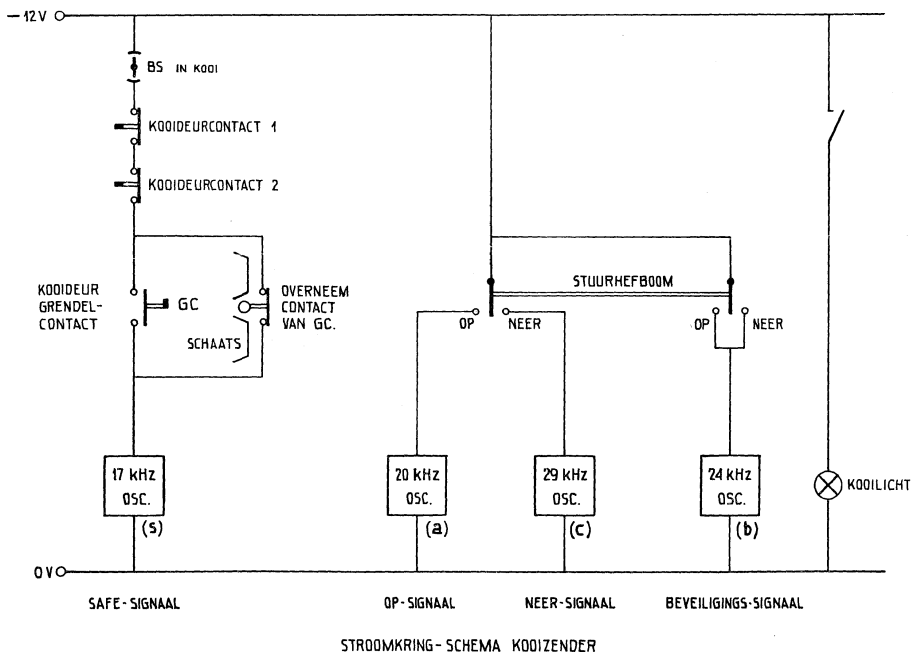


FIG. 2

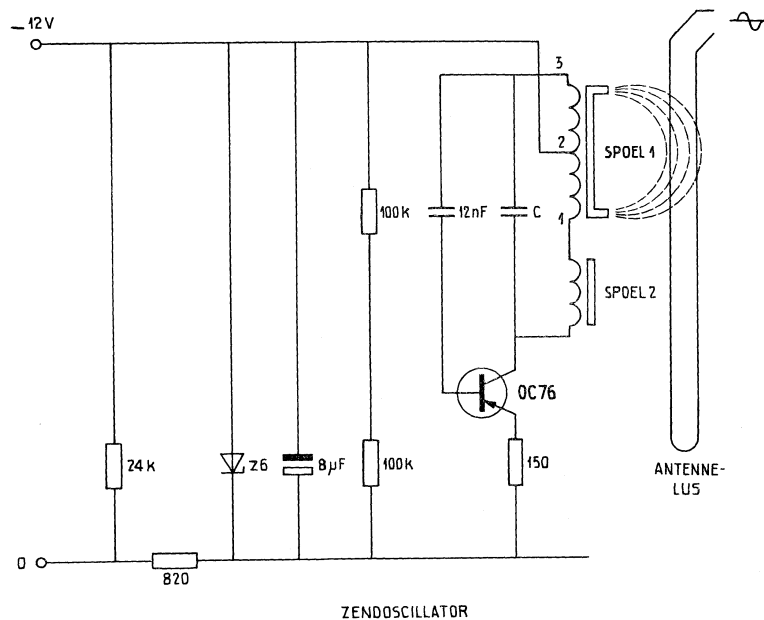


FIG. 3

24 k weerstand aangebracht, zodat het uitschakelen voldoende snel geschiedt. Per oscillator wordt 6,7 mA opgenomen. Zijn alle drie oscillatoren in werking, dan zal deze groep dus maximaal 20 mA trekken.

Het signaal uit de antennelus, zie fig. 4, blz. 24 passeert eerst een bandfilter die de band 17,1 kHz. tot en met 29,2 kHz doorlaat. Daarna wordt dit signaal versterkt en toegevoerd aan vier in serie geschakelde band-doorlatende filters, die respectievelijk de banden 17,1 kHz, 20,1 kHz, 24,2 kHz, 29,2 kHz uit het signaal ongedempt doorlaten. Het uitgefilterde signaal wordt versterkt en via een afgestemde transformator en een gelijkrichter-versterker ontstaat een overeenkomstige gelijkspanning, die het juiste relais doet aantrekken.

Volledigheidshalve geven we hier ook nog de schakeling van het vereenvoudigde stuurstroomdeel, zie fig. 5, blz. 25. O en N zijn voor het inschakelen van de liftmotor. zoals bijv. in fig. 11 blz. 111, Jrg. 1973 is aangegeven. Deze magneetschakelaars staan achter een contact van het safe-relais, zodat zij alleen kunnen opkomen als de veiligheidslijn van de kooi gesloten is. Uiteraard krijgt dit contact slechts spanning als ook de veiligheidslijn buiten de kooi gesloten is, zodat de kooi niet bij open toegangen kan worden bewogen.

Houdt men de stuurhefboom in de kooi *NEER* dan sluiten de contacten b - 1 en c - 2, waarmee T 1 snel opkomt (traag afvalt). Contact t 1-2 brengt N op waarmee de lift neergaat tot de ESN (eindschakelaar *NEER*) N doet afvallen en de motor is uitgeschakeld.

Contact a - 1 verbreekt de haalknop voor de neerwaartse richting als de lift in opwaartse richting gaat op kooibesturing, die hiermee voorrang heeft op de buitenbesturing.

Al met al een simpele doch doeltreffende besturing voor draadloze overdracht van kooisignalen. Op soortgelijke wijze kan men uiteraard ook signalen naar de kooi overbrengen, zoals opdrachten aan een kooibestuurder.

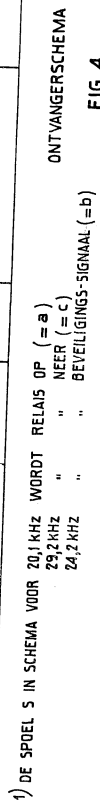


FIG. 4

ONTVANGERSHEMA

De hier beschreven besturing is met een aantal verbeteringen intussen bijzonder geschikt gebleken voor het besturen van hoge personen-bouwliften, die grote moeilijkheden hadden met de elektrische hangkabel onder de kooi en die nu als standaard zijn voorzien van deze besturingswijze.

Een zeer bijzonder staaltje van draadloze besturing is geleverd door A E G - Telefunken voor de vier liften die in de 537 m hoge Televisietoren van Moskou in 1967 in dienst zijn gesteld, zie A E G Mitteilungen Band 57 nr. 5. De liften lopen met een snelheid van 7 m/s en 4 m/s in het betonnen deel van de mast dat ca. 384 m hoog is en waarop de 153 m hoge stalen buisvormige antennemast is geplaatst. In dit geval moesten vele moeilijkheden worden overwonnen. Door ongelijke uitzetting bij verwarming aan een zijde door de zon of bij sterke wind tot storm, heeft de toren op 340 m hoogte al een afwijking van 1 à 2 m uit het lood. Het draagvermogen is veertien personen (1050 kg). De kooien wegen leeg 3400 kg, terwijl de draagkabels per lift 4760 kg (1050 kg). De gearless machines maken 208 toeren per minuut en kunnen 90 kW vermogen continu leveren. Het aantal stopplaatsen loopt tot 40, waarvan 7 hoofdstopplaatsen.

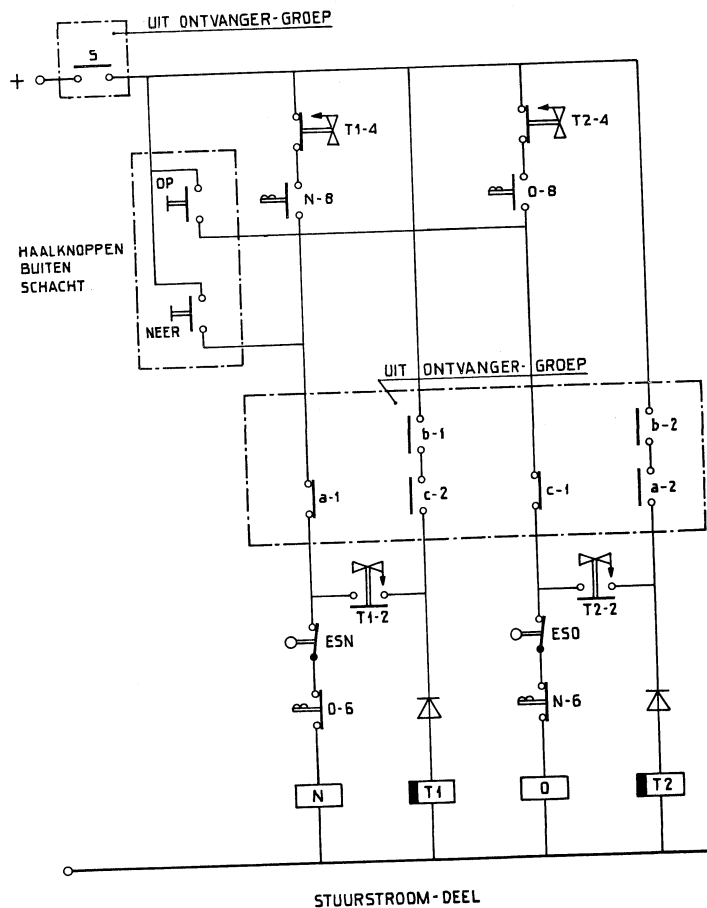


FIG. 5

Voor het verkrijgen van de programmaspanning voor de snelheidsregeling en de vaststelling van de afstandsverschillen wordt per lift een digitale rekeneenheid gebruikt. De opdrachten en de signalen worden draadloos overgebracht via inductie-lussen. Hierover wordt bovendien ook het telefonisch verkeer afgewikkeld. Het systeem werkt met frequentiemodulatie in tijd-multiplex-systeem. Vanwege het noodzakelijke verkeer in twee richtingen zijn het vaste en het bewegende deel gecombineerd voor zenden en ontvangen uitgevoerd. Door een signaal van de kooibesturing worden twee van de 10 mogelijke toongeneratoren bediend, waarvan de uitgangsspanningen in een sommeersterker worden samengevoegd. Dit samenstel van twee lage frequenties wordt op de draagfrequentie gemoduleerd. De hier ontstane hoogfrequente signaalspanning gaat over de zendversterker en een frequentie-scheider (zendfilter), die ervoor zorgt dat de uitgangsen ingangskanalen goed gescheiden worden overgebracht op de inductie-lus. Deze is voor de vaste installatie gelijktijdig zend- en ontvangst-antenne. Met het door de lus uitgestraalde hoogfrequente magneetveld zijn de antennes op de kooi inductief gekoppeld.

De hoogfrequente uitgangsspanning van de antenne wordt over passende ontvangstfilters naar de demodulator gevoerd, die de draagfrequentie er uit zeef. Over de volgende verdeelsterker worden die omvormers voor één toon aangeslagen, waarvan de aanspreekfrequenties in het overgebleven laagfrequente signaal aanwezig zijn. De digitale uitgangssignalen van de omvormers voor één toon worden door de volgende logische schakeling overgenomen en verder verwerkt.

De toegepaste tien toongeneratoren werken volgens een rekenkundige reeks verdeeld, in het bereik van 300 tot 3400 Hz. Zij geven een zeer smalle frequentieband met steile flanken en waarborgen daardoor met de overeenkomende eveneens zeer selectieve omvormers voor één toon een groot scheidingsvermogen en daarmee een betrouwbare overdracht, zie figuur 6, blz. 27.

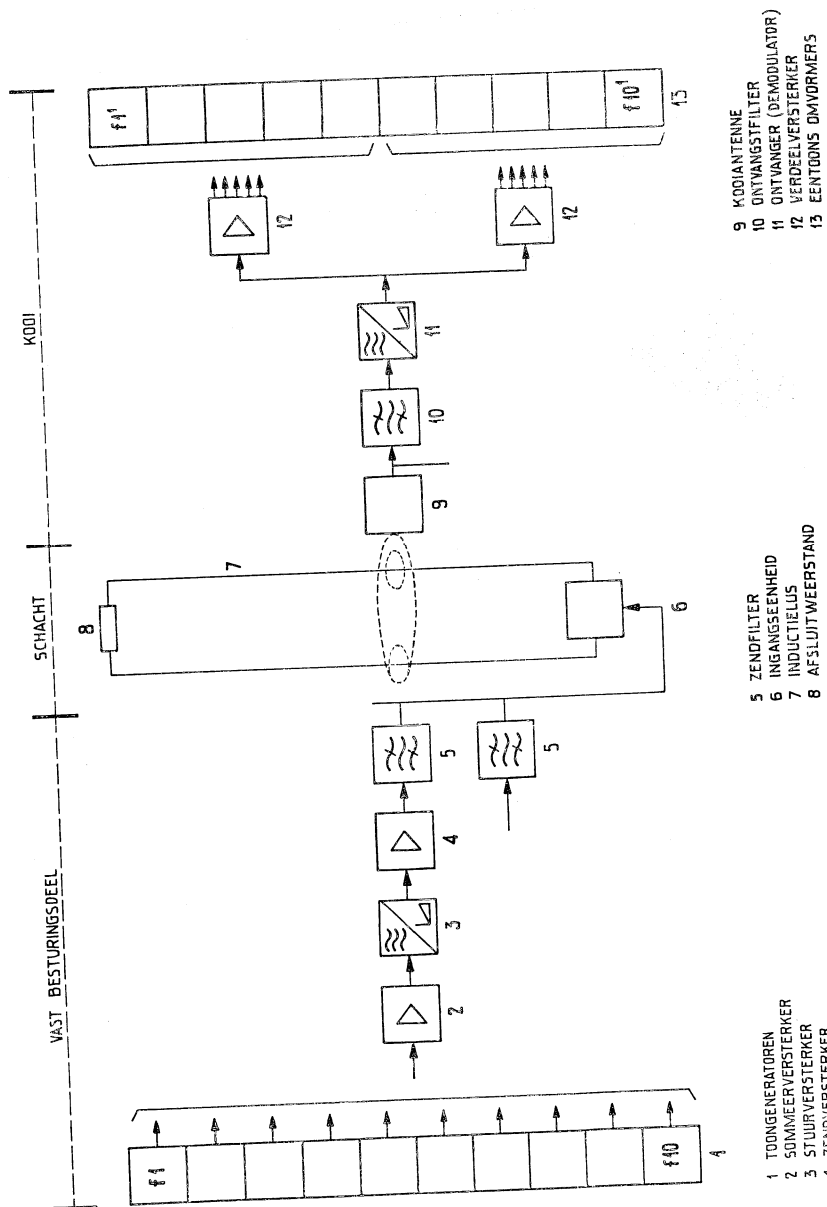
Daar tien frequenties niet voldoende zijn, worden de aparte signalen gecodeerd overgebracht. De gekozen *twee uit tien*-code of wel $\left(\frac{10}{2}\right)$ -code maakt maximaal 45 aparte signalen mogelijk.

De vijf kanalen van de overbrenging werken met draagfrequenties tussen 50 en 100 kHz en worden als volgt gesplitst, zie fig. 7, blz. 28.

- Kanaal 1 — signalen naar de kooi
- Kanaal 2 — opdrachten uit de kooi
- Kanaal 3 — veiligheidssignaal uit de kooi
- Kanaal 4 — telefonie naar de kooi
- Kanaal 5 — telefonie uit de kooi.

In tegenstelling met de kant van de machineruimte worden op de kooi de vijf hoogfrequente kanalen niet galvanisch verbonden, maar er worden drie antennes gebruikt. Door deze selectiviteit wordt de bedrijfszekerheid gediend. Eveneens hiervoor worden de inductielussen voor de vier liften diagonaal ten opzichte van de doorsnee van de toren geplaatst. Daardoor en door de gazen omhulling van de aparte liftschachten, die als statische afscherming werkt, wordt een koppeling van de lussen onderling op betrouwbare wijze verhinderd. Het telefonisch contact tussen elke kooi en twee vaste spreekplaatsen, de machineruimte en de portiersloge, geschiedt zoals reeds gezegd eveneens via de inductieve overbrengingsinrichting en is wegens het gebruik van dezelfde frequentieband met dezelfde bouweenheden uitgevoerd als de signaaloverdracht.

Met aansluiting op de plaats van de portier bestaat de mogelijkheid voor elke kooi om gesprekken via het openbare telefoonnet in de stad te houden. Het spreken tussen kooien onderling is niet mogelijk.



SIGNAALWEG NAAR DE KOOI

FIG. 6

De veiligheidsvoorwaarden van de lift zijn in een veiligheidsketen opgenomen, die met een relaïsschakeling is uitgevoerd. In tegenstelling tot de overige besturing, die met wisselspanning werkt, wordt de veiligheidsketen met gelijkstroom gevoed om het kleven van relais door de capaciteit van de zeer lange leidingen (400 m) te voorkomen. Alle veiligheidsinrichtingen werken direct of indirect op de zelfmoordschakelaar van de generator die bij het in werking treden van een beveiliging het generatorveld omgekeerd ten opzichte van de voor de draairichting gewenste richting verbindt met de ankerstroomketen. Hiermee wordt de in het generatoranker zelf opgewekte stroom ge-

bruikt om het magneetveld van de generator af te breken, te vermoorden, hetgeen een zeer sterke remming van de liftmotor tengevolge heeft (noodstop).

—○—○—○—○—○—

Met de in dit artikel gegeven uiteenzettingen over schakelsystemen is slechts getracht de lezer vertrouwd te maken met een aantal schakelwijzen van liften, gezien vanuit een studie-oogpunt van schema's. Het is te begrijpen dat nog tal van variaties per fabrikaat bestaan die elk weer specifieke voordelen beogen. Ter wille van een goed begrip zijn de in dit artikel gegeven schema's zo eenvoudig mogelijk weergegeven, zodat, na bestudering ervan, naar de mening van de schrijver een compleet schema kan worden overzien. Ingewikkelde tijdvolgordeschakelingen voor het aanlopen en stoppen zijn vermeden. Zo veel mogelijk zijn lifttechnische termen verklaard.

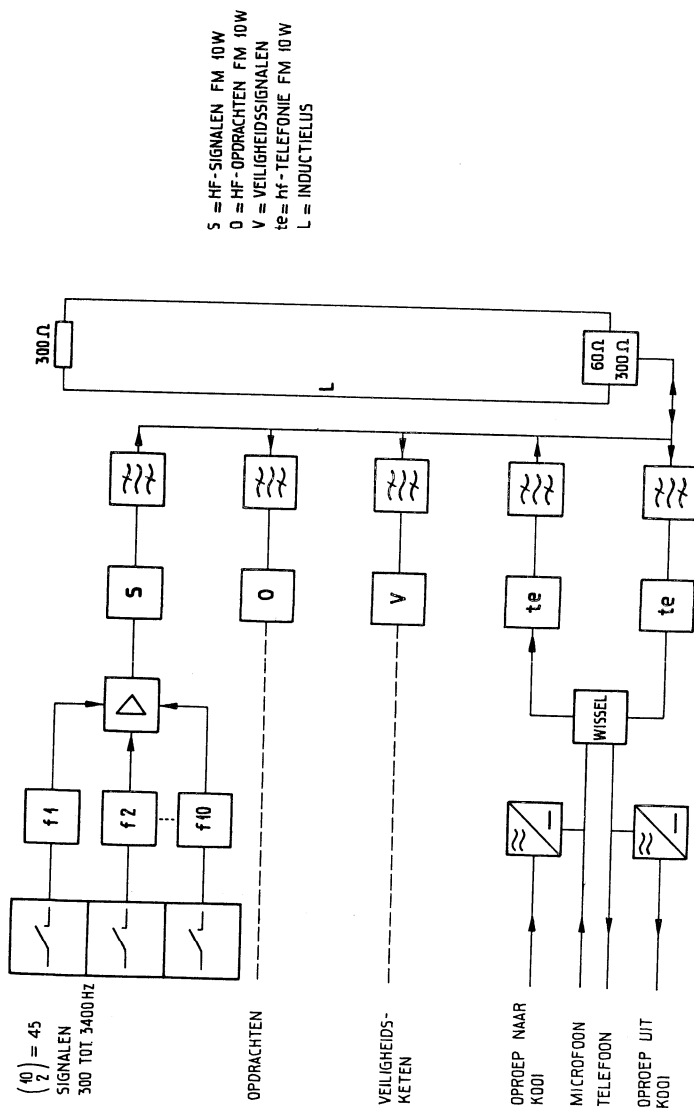


Fig. 7

In een explosiegevaarlijke omgeving, zoals in de petrochemie, kan ook een intrinsiek-veilige besturing worden gekozen. Deze is weliswaar elektrisch, doch de vonk die bij het verbreken van een contact ontstaat heeft te weinig energie (warmte) om het explosieve gas in de omgeving te ontsteken. Hierdoor kunnen gewone niet-explosieveilige contacten worden gebruikt door de gehele schacht, op de kooi en aan de deuren, terwijl de erna komende relaisbesturing met de grote magneetschakelaars *wel* in een explosieveilige kast of ruimte mochten zijn ondergebracht. Hierbij wordt met een zeer lage stroom en spanning een aantal veiligheidscontacten afgetast, die in gesloten stand indirect een veiligheidsrelais bedienen, dat in het schema onder speciale voorwaarden op de plaats van de veiligheidslijn één of meer contacten sluit als afgeleid veiligheidscontact.

Ook dient te worden vermeld, dat zelfs niet-elektrische besturing van liften mogelijk is. Te noemen zijn *Hydraulische besturing* (niet te verwarren met hydraulische liften), *Pneumatische besturing* en zelfs een *geheel Mechanische* veiligheidscontrole en bediening is mogelijk. De aandrijving van liften kan met velerlei soorten elektro-motoren worden uitgevoerd, doch ook hydro-motoren, hydraulische plunjers, schroefspillen, tandheugels, perslucht-, benzine- en stoommotoren zijn bruikbaar, elk weer met eigen voor- en nadelen en met eigen specifieke veiligheidseisen.

Ook zijn niet genoemd mijnliften, die snelheden tot 25 m/s hebben (90 km/h). Zij worden steeds met Ward-Leonard schakeling uitgevoerd. De tractie-schijven hebben diameters tot 10 meter. De bediening is vrij eenvoudig. De motorregeling is zeer gecompliceerd om bij alle belastingen positief en negatief, de juiste versnellingen en vertragingen te krijgen.

Rampenbestrijding in de Zaanstreek

A. A. Verhey



*De voorlopige
bedieningstafel in de
alarmcentrale van de
regionale brandweer
Zaanstreek*

Wie in de Zaanstreek een alarmnummer kiest, krijgt de melding dat men met de brandweer Zaanstreek is verbonden. De burger realiseert zich echter niet, dat

achter deze benaming een veel grotere organisatie schuil gaat dan alleen maar de brandweer. Het is de regionale brandweer Zaanstreek waarmee hij verbonden is.



De B.B.-commandopost te Westzaan waarin de alarmcentrale tijdelijk is gehuisvest

Het plan voor een dergelijke organisatie bestond al enige jaren, maar kwam mede door de affaire Marbon in een stroomversnelling terecht. Het was toen voor alle betrokkenen duidelijk dat er niet langer met het vormen van een regionale organisatie gewacht mocht worden. De gevolgen van de brand bij Marbon bleven gelukkig beperkt tot het terrein van dit bedrijf. Het had echter aanzienlijk erger kunnen zijn. Gevaarlijke stoffen worden in en om de Zaanstreek gemaakt, gebruikt en vervoerd. Elk moment kan er weer een ramp ontstaan. Een dergelijk gevaar vraagt een snelle en deskundige benadering door een goed georganiseerde rampenbestrijdingsdienst.

Het hart van de organisatie is de alarmcentrale, tijdelijk gehuisvest in de B.B.-commandopost te Westzaan. Het plan voor de definitieve huisvesting ligt reeds gereed. Het gebouw komt naast de commandopost te Westzaan. De inrichting van de huidige alarmcentrale functioneert uitstekend, maar draagt duidelijk het kenmerk van een snelle totstandkoming. De bezoeker vindt er nog geen indrukwekkend bedieningspaneel, maar wel een hoeveelheid standaardtelefoon- en mobilfoonapparatuur van PTT. In de aanloopperiode is bewust voor deze aanpak geko-

zen. Van een nieuwe organisatie, die pas sinds 16 mei 1973 operationeel is, mag niet worden verwacht dat de gekozen vorm direct de juiste is. Flexibiliteit in de keuze van de PTT-apparatuur was dus een eerste vereiste. Gebruik van gehuurde standaardapparatuur maakte dat mogelijk zonder dat er belangrijke investeringsbedragen mee gemoeid waren. Wellicht zijn er in de aanloopperiode een aantal instanties die de nieuwe organisatie met enige reserve benaderen. Maar draait de zaak eenmaal goed — voor de Zaanstreek lijdt dat geen twijfel — dan zal snelle aanpassing van de uitbreiding mogelijk moeten zijn.

Verskil tussen oude en nieuwe situatie

Wat is het verschil tussen de oude en de nieuwe situatie?

Voorheen koos de burger een alarmnummer en bleef daarbij binnen zijn eigen woonplaats. De oproep kwam uit bij de dienstdoende functionaris van de brandweer, die derhalve beslist thuis moest zijn. Deze stelde het oproepsysteem in werking. Afhankelijk van de plaatselijke situatie was dat een draadloos systeem of liep het via lijnverbindingen. Het laatstgenoemde systeem had het nadeel dat de opgeroepene per se thuis moest blijven om bereikbaar te

zijn. Op een werkdag of een vrije dag resulteert zo'n systeem in een klein opkomstpercentage.

Na ontvangst van de oproep begaven één of meer brandweerlieden zich naar de brandweerauto en de rest ging ev. direct naar de plaats van de brand. Vanaf het moment van uitrijden was de auto onbereikbaar. Het geven of ontvangen van mededelingen was dus onmogelijk. Het beslist niet ondenkbare feit dat een brandweerauto vast liep in een grote schare belangstellenden, was een hachelijke zaak in zo'n situatie. De verwachting dat de brandweer met het blussingswerk was begonnen, bleek dan niet waar te zijn. Zou de brandhaard met het koppelen van een flink aantal slangen toch nog bereikbaar zijn, dan was er weer het probleem van de communicatie tussen de commandant bij de brandhaard en de man bij de pompen.

Heen en weer lopen of het geven van handsignalen gaf vertraging en soms zelfs verwarring. Deze benadering van de vroegere situatie geeft ongewild de indruk dat er nauwelijks branden geblust konden worden. Het tegendeel is natuurlijk waar. Het systeem heeft goed gewerkt, maar het kón aanzienlijk beter en sneller.

In de huidige situatie zijn de bovengeschetste problemen niet aan de orde. De burger kiest nog steeds hetzelfde alarmnummer, maar wordt nu automatisch door-

verbonden met de alarmcentrale in Westzaan. Daar is altijd een vaste bemanning aanwezig, in dienst van de rampenorganisatie.

Na ontvangst van de brand- of ongevalsmelding worden via het PTT mobilfoon basisstation één of meer kringen selectief opgeroepen. Uit een kleine oproepontvanger hoort de drager een luid toonsignaal. Bij het indrukken van een toets ontvangen de gebruikers de gesproken mededeling over aard en plaats van het ongeval of de brand.

De betrokken commandanten nemen met de portofoon contact op met het basisstation en de bemanning van de brandweerauto meldt het uitrijden via de mobilfoon. Overal in de Zaanstreek zijn goede radioverbindingen aanwezig, dus kan uitbreiding of wijziging van de assistentie direct gemeld worden.

Voordelen van de nieuwe opzet

De voordelen van de nieuwe opzet behoeven nauwelijks enige toelichting. Zeer belangrijk is het feit dat de leden van de vrijwillige korpsen vrijer in hun bewegingen zijn en dat er desondanks bij een alarm toch een grotere opkomst is dan voorheen. Mede van betekenis is het feit dat het grote aantal alarmnummers tot slechts enkele is teruggebracht. Het kiezen van het alarmnummer Westzaan kan van-



*De regionale brandweer
Zaanstreek tijdens
omvangrijke
blussingswerkzaamheden*

uit alle deelnemende gemeenten zonder netnummer geschieden. Inmiddels zijn de gemeentelijke politiekorpsen van Zaandam en Wormerveer en de Rijkspolitie in Amsterdam met directe lijnen op de alarmcentrale Westzaan aangesloten. Assistentie kan dus snel worden aangevraagd. Mocht de lijnverbinding om de een of andere onverwachte reden verbroken zijn, dan is er nog geen man overboord. De meldingkamers van genoemde korpsen luisteren nl. permanent op de mobilfoonfrequentie en kunnen zelf initiatieven nemen als men denkt dat hulp geboden moet worden. Bovendien beschikt de rampenorganisatie over 6 gespecialiseerde ploegen van de B.B. waaronder een gas-, een duik- en een E.H.B.R. (Eerste Hulp Bij Rampen)-ploeg. Deze kunnen op aanwijzing van resp. het hoofd van de Dienst Milieubescherming Zaanstreek en de directeur van de Geneeskundige- en Gezondheidsdienst Zaanstreek direct worden opgeroepen.

De codegevers voor het activeren van de oproepontvangers hebben geen eigen zender, maar zijn gekoppeld aan het mobilfoon basisstation van PTT. Dat betekende een grote besparing van investeringskosten. Het basisstation is dubbel uitgevoerd, zodat een onverwachte storing direct kan worden opgevangen door overschakeling op reserve. Zelfs het uitvallen van de 220 volt voeding zal geen storing veroorzaken, aangezien in een dergelijk geval een noodstroomaggregaat de voeding overneemt.

Het ontstaan en het operationeel maken van de regionale brandweer is in het telefoondistrict Amsterdam uiteraard niet voorbijgegaan. Vele afdelingen in het algemeen en de secties PHTF en UHTF en de afd. DMBI in het bijzonder, hebben een belangrijk aandeel in de werkzaamheden gehad. Overigens is de zaak thans nog niet afgerond. Het moet meer worden

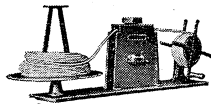
gezien als de start van een veel groter stuk werk. In de eerste plaats moet nu worden begonnen aan de projectering van de definitieve inrichting van de alarmcentrale.

Verder is — waarschijnlijk gestimuleerd door de snelle realisering in de Zaanstreek — ook de regionalisering van de brandweer Waterland op gang gekomen. Waterland bestaat ongeveer uit het gebied tussen de noordelijke grens van Midden-Beemster en de zuidelijke grens van Landsmeer, met Purmerend als centrumgemeente. De gemeente Monnickendam heeft PTT inmiddels al opdracht gegeven mobilfoons te installeren. In afwachting van de definitieve vorming van de regionale organisatie Waterland zal het basisstation in Monnickendam worden geplaatst en bedienbaar zijn vanuit de alarmcentrale in Westzaan. Dit betekent dat ook de alarmnummers van deze gemeente voorlopig in Westzaan uit moeten komen.

Voor het mobilfoonverkeer in Waterland wordt een ander kanaal dan in de Zaanstreek beschikbaar gesteld. Met een meerkanalenuitvoering is het mogelijk bij wederzijdse assistentie elkaars kanalen te gebruiken. Bovendien zal ook een zgn. rampenkanaal ter beschikking worden gesteld. Dit kanaal is bestemd voor de brandweerkorpsen en de ambulancediensten van alle regio's ingeval bij grote calamiteiten gezamenlijk moet worden opgetreden.

Een rampenbestrijdingsorganisatie kan een ramp niet voorkomen. Dat moet gebeuren door preventieve maatregelen. Maar mocht er, ondanks een goede preventie, toch iets mis gaan, dan weet ook de burger in de Zaanstreek zich verzekerd van een doelmatige en deskundige organisatie die het uit de hand lopen van een calamiteit tegen kan gaan.

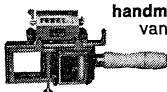
(Met toestemming overgenomen uit Amsterdams Peil).



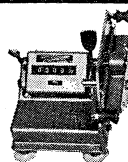
overwikkelaar D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ϕ



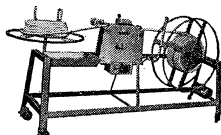
handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ϕ



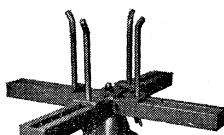
handmeetapparaat
van 5—60 mm ϕ



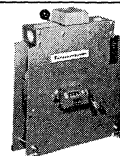
meetapparaat M 10
van 11—10 mm ϕ , te ijken



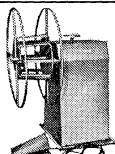
overwikkelaar D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ϕ



afwikkelaar A 61
820 mm ϕ , 300 kg

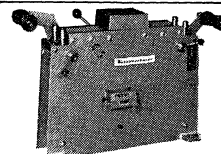


meetapparaat M 20
van 1—20 mm ϕ , te ijken

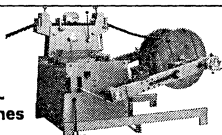


ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ϕ , 250 kg

**VERNIEUWD
PROGRAMMA
KABEL-
MAGAZIJN-
APPARATUUR**



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

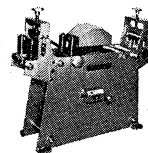


**over-
wikk-
el-ma-
chines**

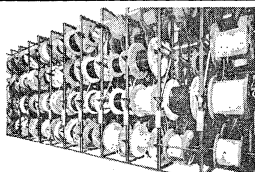
TR 125, 1,25 m ϕ , 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ϕ , 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ϕ , 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ϕ , 2,5 ton



hydr. vijzels
mech. vijzels



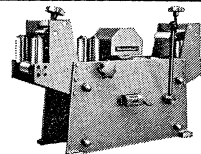
meetapparaat M 60
van 10—60 mm ϕ , te ijken



kabelhaspelstelling K 300



**terrein-
haspelwagens**
**haspel-
steekwagens**



meetapparaat M 80
van 30—80 mm ϕ , 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.



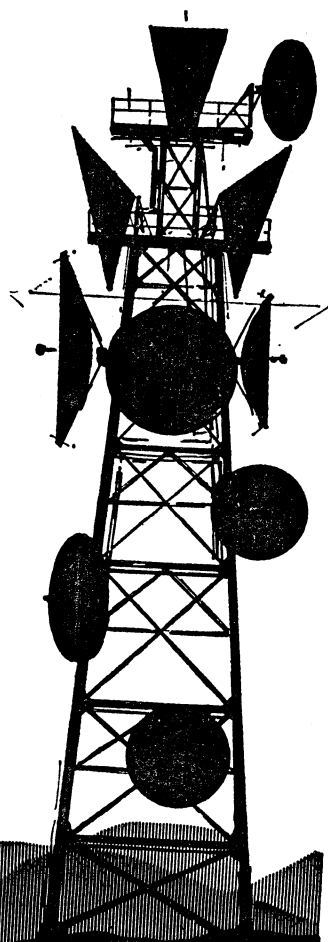
AKAPP

AGENTURA KABELAPPARATUUR BV
STATIONS LAAN 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.



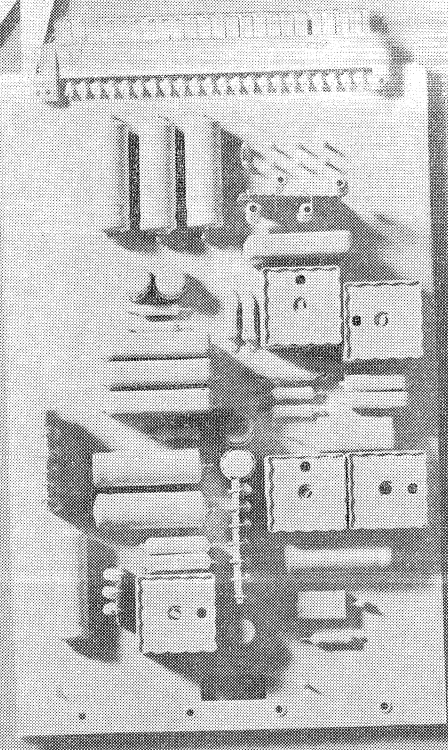
GTE ATEA

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

Wegwijs per computer

Niet zo lang geleden wisten we ook zonder telecommunicatie het verkeer nog wel de baas te blijven! Met 'n verkeersagent op het kruispunt die altijd wel 'n instant-oplossing wist. En met mannen langs de weg die in de toekomst keken door voor elk passerend voertuig 'n kruisje te zetten. Tja. Er is wel wat veranderd sinds die tijd! Een toenemend verkeersgeweld dat zich alleen nog maar via telecommunicatie in goede banen laat leiden. Met gekoppelde groene golf systemen. Met volautomatische verkeersregeling van hele stadsdelen, centraal geregistreerd en gedirigeerd vanuit een centraal punt. Zo zoekt telecommunicatie voor elke stagnatie in de voortgang van onze samenleving een oplossing. Een boeiend vak. Want:

**telecommunicatie weet
van geen ophouden!**

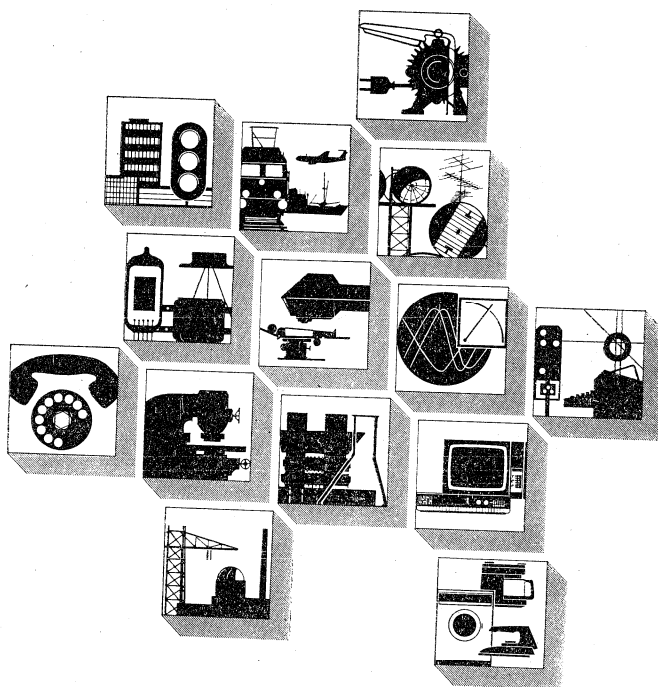


PHILIPS

N.V. Philips' Telecommunicatie
Industrie, Postbus 62, Hilversum



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

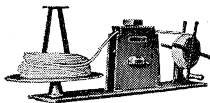
PTT Studieblad

DOOR EN VOOR
'TECHNISCH PERSONEEL

Nr 2 29e jaargang

februari 1974





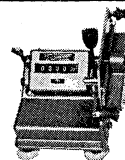
overwikkellapparaat D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ø



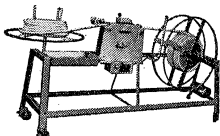
handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ø



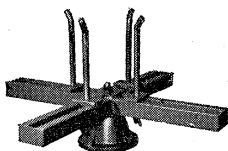
handmeetapparaat
van 5-50 mm ø



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



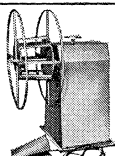
overwikkellapparaat D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ø



afwikkellapparaat A 61
820 mm ø, 300 kg

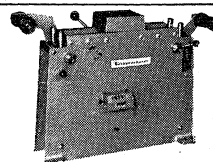


meetapparaat M 20
van 1-20 mm ø, te ijken

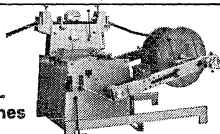


ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ø, 250 kg

**VERNIEUWD
PROGRAMMA
KABEL-
MAGAZIJN-
APPARATUUR**

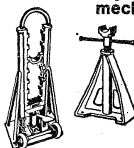


meetapparaat M 40
van 3-40 mm ø, te ijken

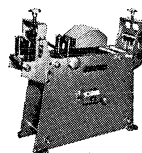


**over-
wikk-
el-
machines**

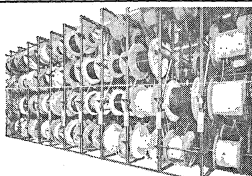
TR 125, 1,25 m ø, 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ø, 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ø, 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ø, 2,5 ton



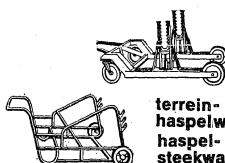
**hydr. vizels
mech. vizels**



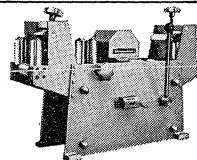
meetapparaat M 60
van 10-60 mm ø, te ijken



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
STATIONS LAAN 10 ZEIST
TEL. 03404 - 10244 (8 l.) Telex 47136



STUDIEBLAD

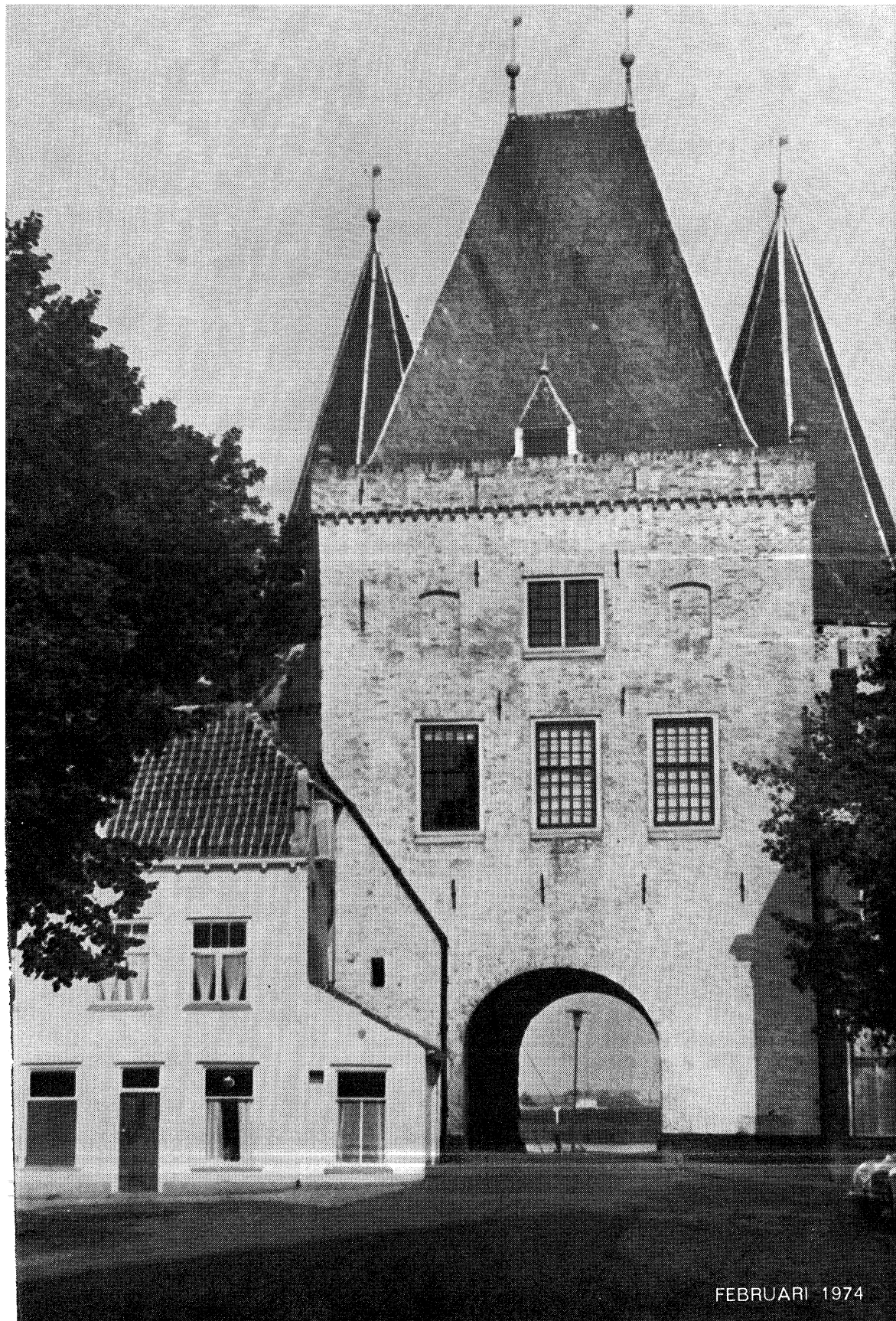
PTT

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	Welkom 34
J. P. Leeman	Grondbeginselen van de computer-techniek 35
Redactie	Rectificatie 48
A. A. Verhey	Opmars van de mobilofonie 49
W. F. H. v. Damme	Huistelefoonautomaten in verleden, heden en toekomst 52
—	Sateliët grondstation te Burum in gebruik genomen . . 60
B. Kieboom	Televisie 63



Welkom

In het Studieblad van januari l.l. hebben wij vermelding gemaakt van een afscheid.

Het betrof de redactieleden de heren J. A. v. d. Touw en C. L. Quint, alsmede de taalkundige medewerkster mevr. A. van Zuidam-v. d. Touw die allen vanaf de oprichting aan het Studieblad waren verbonden.

Thans kunnen wij u tot ons genoeg mededelen dat op ons verzoek de heren D. v. d. Mark en J. P. Leeman bereid zijn gevonden om met ingang van 1 februari 1974 zich als redactielid aan het Studieblad te verbinden.

Wij heten hen hartelijk welkom.

De heer v. d. Mark is werkzaam bij de Centrale Afdeling Opleiding, Vorming en Training (CA OVT).

De heer Leeman is werkzaam bij de Rijkskantoormachine Centrale (KMC).

Hoewel wij er van overtuigd zijn, dat het met de samenwerking wel zal lukken, hopen wij dat ook zij met net zoveel plezier en enthousiasme aan het Studieblad mogen meewerken als dit door de afscheidnemenden 28 jaar lang is gedaan.

Aan de reeds enige tijd geleden ontstane nieuwe gedachten over inhoud, opzet en organisatie van het Studieblad kunnen zij met hun nieuwe en frisse ideeën veel voor het Studieblad betekenen, vooral als het op de uitvoering van die plannen aankomt.

Wij hopen u over de realisatie van onze plannen regelmatig op de hoogte te houden.

Van dit welkom maken wij gaarne gebruik om ook de wijziging van de redactie aan u kenbaar te maken.

Nu de heer v. d. Touw als hoofdredacteur van het Studieblad zijn werkzaamheden als dusdanig heeft beëindigd moest hiervoor een oplossing worden gezocht. Wij vonden de heer Kieboom, die reeds enige jaren als redacteur aan het Studieblad is verbonden, bereid als hoofdredacteur de werkzaamheden van de heer v. d. Touw over te nemen.

Wij wensen hem veel succes toe.

De nieuwe redactie stelt zich gaarne ter beschikking om de wensen van de lezers van het Studieblad zo veel mogelijk te vervullen. Mocht u bepaalde nieuwe ideeën, verwachtingen, wensen of vragen hebben dan vernemen wij deze gaarne. U kunt op deze wijze zelf meebouwen aan uw Studieblad.

De redactie.

Grondbeginselen van de computer-techniek

J. P. Leeman

(Vervolg van blz. 21)

HET REKENORGAAN

Inleiding

Alvorens op de technieken van het rekenorgaan in te gaan zal eerst een aantal talstelsels worden behandeld. Door de heer Kieboom is in voorgaande Studiebladen (jaargang 1971 en 1972) een aantal artikelen aan het binair- en octaal stelsel gewijd, zodat u ter verduidelijking de betreffende Studiebladen er nog eens op na kunt slaan.

Nadat u kennis gemaakt hebt met een aantal talstelsels zal het binair optellen en aftrekken technisch worden verwezenlijkt.

Voor de meer geïnteresseerden onder u zal ook op het vermenigvuldigen en delen worden ingegaan.

Het decimale stelsel

Het ons vertrouwde 10-tallig stelsel bestaat in feite uit de cijfers 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 en 9.

Ieder getal, groot of klein, is opgebouwd uit één of meerdere van deze cijfers. Om een getal te vormen worden de afzonderlijke cijfers volgens een vast patroon gerangschikt. Nemen we bijv. het getal 864 dan bedoelen we hiermee $8 \times 100 + 6 \times 10 + 4 \times 1$. De getallen in ons decimale stelsel zijn altijd zo opgebouwd, dat we het meest rechtse cijfer vermenigvuldigd met 1 moeten optellen bij het tweede cijfer van rechts vermenigvuldigd met 10 enz.

De getallen waarmee we de afzonderlijke cijfers van een getal vermenigvuldigen 1, 10, 100, 1000 enz. zijn ontstaan door het grondtal 10 tot een bepaalde macht te verheffen.

Zo is

$$\begin{aligned} 1 &= 10^0 \\ 10 &= 10^1 \\ 100 &= 10^2 \\ 1000 &= 10^3 \\ 10000 &= 10^4 \end{aligned}$$

Zetten we de getallen uit het 10-tallig stelsel in een tabel, dan is het waar als we schrijven:

	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0	
met 12 bedoelen we				1 +	2	$(1 \times 10 + 2 \times 1)$
met 80 bedoelen we				8 +	0	$(8 \times 10 + 0 \times 1)$
met 123 bedoelen we			1 +	2 +	3	$(1 \times 100 + 2 \times 10 + 3 \times 1)$
met 5678 bedoelen we		5 +	6 +	7 +	8	$(5 \times 1000 + 6 \times 100 + 7 \times 10 + 8 \times 1)$

De cijfers afzonderlijk zijn de decimalen, zo heeft het getal 123 drie decimalen en het getal 56789 vijf decimalen. Van het getal 56789 wordt de 5e decimaal, dat is het cijfer 5, vermenigvuldigd met $10^4 = 10^{(5-1)}$, de 4e decimaal, het cijfer 6, vermenigvuldigd met $10^3 = 10^{(4-1)}$, de 3e decimaal, het cijfer 7, vermenigvuldigd met $10^2 = 10^{(3-1)}$, de 2e decimaal, het cijfer 8, vermenigvuldigd met $10^1 = 10^{(2-1)}$, de 1e decimaal het cijfer 9, vermenigvuldigd met $10^0 = 10^{(1-1)}$.

In het algemeen kunnen we dus zeggen, dat de n-de decimaal vermenigvuldigd wordt met $10^{(n-1)}$.

Wanneer we 10 tot een negatieve macht verheffen ontstaan de getallen $10^{-1} = 0,1$, $10^{-2} = 0,01$, $10^{-3} = 0,001$ enz. Het getal 1,5 is dus opgebouwd uit $1 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1}$ en het getal 21,36 is opgebouwd uit $2 \times 10^1 + 1 \times 10^0 + 3 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2}$. Wanneer we een tabel, zoals hiervoor van de gehele getallen, van gebroken getallen maken, dan is het waar als we schrijven:

	10^2	10^1	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	
met 3,2 bedoelen we			3 +	2			$(3 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1})$
met 16,48 bedoelen we		1 +	6 +	4 +	8		$(1 \times 10^1 + 6 \times 10^0 + 4 \times 10^{-1} + 8 \times 10^{-2})$
met 9,782 bedoelen we			9 +	7 +	8 +	2	$(9 \times 10^0 + 7 \times 10^{-1} + 8 \times 10^{-2} + 2 \times 10^{-3})$

De eerste decimaal achter de komma wordt vermenigvuldigd met 10^{-1} , de 2e decimaal achter de komma met 10^{-2} enz. Voor de n-de decimaal achter de komma geldt, dat hij vermenigvuldigd wordt met 10^{-n} .

Door onze ervaring met het 10-tallig stelsel kennen we de betekenis van deze getallen, wanneer zij in betrekking tot iets anders staan.

Wanneer iemand zegt, dat de lengte van een lat 20 is, dan heeft het getal 20 geen enkele betekenis. Wordt er nu gezegd, dat de lat 20 cm is, dan hebben we direct een begrip van de lengte van die lat zonder deze gezien te hebben. Veel meer moeite zouden we hebben als er 20 inch gezegd zou zijn; dit komt omdat we in het algemeen niet gewend zijn in inches te rekenen (denken), het ontbreekt ons aan ervaring.

Zo ook is het wanneer we een ander dan het 10-tallig stelsel gebruiken; door het gemis aan ervaring in het werken met dit talstelsel lijkt het moeilijk een begrip te vormen van de waarde van zo'n getal. Vooral in het begin zal u geneigd zijn de getallen steeds in het 10-tallig stelsel terug te brengen; alleen door oefening (ervaring) gaat u dit nalaten.

Het binair stelsel

Het ligt voor de hand dat, wanneer we over het 2-tallig of binair stelsel spreken, we maar 2 cijfers — te weten 0 en 1 — gebruiken en dat 2 het grondtal is.

Evenals bij het decimale stelsel, waarbij het grondtal 10 tot de (n-1)de macht wordt verheven en zodoende als vermenigvuldigingsgetal voor de n-de decimaal dienst doet, wordt bij het binaire stelsel het grondtal 2 tot de (n-1)de macht verheven om als vermenigvuldigingsgetal voor de n-de binaal te dienen.

zo is 2^0 in het decimale stelsel 1
 2^1 in het decimale stelsel 2
 2^2 in het decimale stelsel 4
 2^3 in het decimale stelsel 8
 2^4 in het decimale stelsel 16
 2^5 in het decimale stelsel 32

Ook nu is het mogelijk een tabel met binaire getallen te maken, zoals we dat bij het decimale stelsel hebben gedaan.

binaire voorstelling	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	decimale voorstelling
met 1 bedoelen we					1	$1 \times 2^0 = 1$
met 10 bedoelen we				1 +	0	$1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 2$
met 11 bedoelen we				1 +	1	$1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 3$
met 100 bedoelen we			1 +	0 +	0	$1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 4$
met 101 bedoelen we			1 +	0 +	1	$1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 5$
met 1011 bedoelen we		1 +	0 +	1 +	1	$1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 11$
met 11010 bedoelen we	1 +	1 +	0 +	1 +	0	$= 26$

Wanneer, zoals hier, verschillende talstelsels door elkaar gebruikt worden, gaat men vaak over op een andere notatie.

Zo is $100_{(10)}$ een getal uit het 10-tallig stelsel en

$100_{(2)}$ een getal uit het 2-tallig stelsel.

Ga voor uzelf na, dat:

$$10_{(2)} = 2_{(10)} \text{ en } 110_{(2)} = 6_{(10)}$$

$$1011_{(2)} = 11_{(10)} \text{ en } 11001_{(2)} = 25_{(10)}$$

$$110101_{(2)} = 53_{(10)} \text{ en } 1101110_{(2)} = 110_{(10)}$$

$$1101101_{(2)} = 219_{(10)} \text{ en } 1000100_{(2)} = 68_{(10)}$$

$$11010001_{(2)} = 418_{(10)} \text{ en } 101010001_{(2)} = 337_{(10)}$$

Voor de cijfers achter de komma wordt bij het 10-tallig stelsel het n-de cijfer met 10^{-n} vermenigvuldigd.

Bij het 2-tallig stelsel wordt het n-de cijfer achter de komma met 2^{-n} vermenigvuldigd.

zo is:

$$2^{-1} = \frac{1}{2} = 0,5_{(10)}$$

$$2^{-2} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4} = 0,25_{(10)}$$

$$2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8} = 0,125_{(10)}$$

$$2^{-4} = \frac{1}{2^4} = \frac{1}{16} = 0,0625_{(10)}$$

Nu is het ook mogelijk een tabel met gebroken binaire getallen te maken.

binaire voorstelling		2^2	2^1	2^0	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	2^{-4}	decimale voorst.
met 1,1 bedoelen we				1 + 1				$1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} =$	1,5
met 1,01 bedoelen we				1 + 0 + 1				$1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} =$	1,25
met 11,101 bedoelen we				1 + 1 + 1 + 0 + 1				$1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} +$ $0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} =$	3,625
met 101,001 bedoelen we				1 + 0 + 1 + 0 + 0 + 1				$1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 +$ $0 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} =$	5,125
met 1,0001 bedoelen we				1 + 0 + 0 + 0 + 1				$1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-4} =$	1,0625
met 1,1101 bedoelen we				1 + 1 + 1 + 0 + 1				$1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} +$ $1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-4} =$	1,8125

Het zal u opvallen, dat in deze tabel alle decimale getallen achter de komma op 5 eindigen. U kunt zich afvragen hoe bijv. $0,1_{(10)}$ of $0,23_{(10)}$ er binair uit zou zien. Straks zal u duidelijk worden, dat er voor deze decimale getallen geen binair equivalent bestaat, doch het steeds een benadering is.

Decimaal naar binair

Een veel gebruikte methode om een decimaal getal in een binair getal om te zetten, is het bij herhaling delen door 2 en de rest noteren. Aan de hand van een voorbeeld zal dit worden geïllustreerd.

Voorbeeld. Gevraagd: $21_{(10)}$ om te zetten in het 2-tallig equivalent.

Oplossing:

1. $21 : 2 = 10$ rest 1

We hebben nu gedeeld door 2^1 en een rest van 1 gekregen. Deze 1 moet dus het aantal malen zijn dat 2^0 voor komt.

$$21 = 10 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

2. $10 : 2 = 5$ rest 0

Nu is gedeeld door 2^2 met rest 0; hieruit is te concluderen, dat er niet eenmaal 2^1 in het getal voorkomt.

$$21 = 5 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

3. $5 : 2 = 2$ rest 1

Nu is gedeeld door 2^3 met rest 1, zodat dus eenmaal 2^2 in het oorspronkelijke getal voorkomt.

$$21 = 2 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

4. $2 : 2 = 1$ rest 0

Door de rest 0 weten we, dat niet eenmaal 2^3 in het oorspronkelijke getal voorkomt.

$$21 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

5. $1 : 2 = 0$ rest 1

Nu is gedeeld door 2^5 met rest 1, zodat dus eenmaal 2^4 in het getal voorkomt.

$$21 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0, \text{ hetgeen al onder 4 gevonden was.}$$

$$21_{(10)} = 10101_{(2)}$$

Nog een voorbeeld:

Bepaal het 2-tallig equivalent van $25_{(10)}$

$$\begin{array}{r}
 25 \\
 : 2 = 12 \text{ rest } 1 \quad 1 \\
 : 2 = 6 \text{ rest } 0 \quad 01 \\
 : 2 = 3 \text{ rest } 0 \quad 001 \\
 : 2 = 1 \text{ rest } 1 \quad 1001 \\
 : 2 = 0 \text{ rest } 1 \quad 11001_{(10)}
 \end{array}$$

Bij de gebroken getallen moeten de cijfers achter de komma door $\frac{1}{2}$ gedeeld worden. Omdat delen gelijk is aan omgekeerd vermenigvuldigen, is het eenvoudiger om met 2 te vermenigvuldigen.

De cijfers die bij deze vermenigvuldiging voor de komma ontstaan, blijken de „komma-waarden” van de breuk in het 2-tallig stelsel te zijn.

Voorbeeld: Gevraagd: bepaal het 2-tallig equivalent van $0,5_{(10)}$

Oplossing:

$$\begin{array}{r}
 0,5 \\
 2 \\
 \hline
 1,0
 \end{array} \times$$

zodat $0,5_{(10)} = 0,1_{(2)}$ dit is juist, omdat

$$\frac{1}{2} = 0,5$$

Voorbeeld: gevraagd het 2-tallig equivalent van $0,42$

Oplossing:

$$\begin{array}{r}
 0,42 \\
 2 \\
 \hline
 0,84 \\
 2 \\
 \hline
 1,68 \\
 2 \\
 \hline
 1,36 \\
 2 \\
 \hline
 0,72 \\
 2 \\
 \hline
 1,44
 \end{array} \times$$

zodat $0,42_{(10)} = 0,01101_{(2)}$

U moet de 1, die tijdens het vermenigvuldigen voor de komma ontstaat, niet bij de volgende vermenigvuldiging meenemen, omdat dit de „kommawaarde” van het 2-tallig stelsel is. Zoals reeds eerder is opgemerkt, is het 2-tallig equivalent van een getal als $0,42_{(10)}$ een benadering, bij verder delen zal u een repeterende breuk vinden.

Dit benaderen mag als een nadeel van het 2-tallig stelsel worden gezien, maar u mag niet uit het oog verliezen, dat we in het decimale stelsel ook deze benaderingen kennen zoals π , $\sqrt{2}$, $\frac{1}{3}$ enz., die op hun beurt in een ander talstelsel *niet* worden benaderd.

Opgave A. De antwoorden vindt u in het vervolg van het artikel.

Gevraagd: Zet volgens de hiervoor behandelde deelmethode de volgende decimale waarden om in het 2-tallig equivalent.

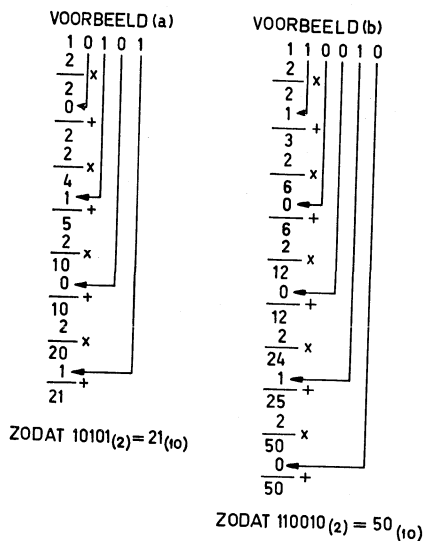
1. 42
2. 167
3. 6,125
4. 16,32
5. 3,876

Binair naar decimaal

Voor het omzetten van een binair getal naar het decimale equivalent wordt de volgende methode toegepast.

- a. De hoogst voorkomende (binaal) macht van 2 wordt met 2 vermenigvuldigd.
- b. De daarnaast lagere (binaal) macht wordt hierbij opgeteld.
- c. De gevonden waarde wordt weer met 2 vermenigvuldigd.
- d. b en c worden herhaald tot de laatste macht van 2 erbij is opgeteld.

Dit is het beste aan de hand van een voorbeeld te volgen.



Voor de gebroken getallen geldt:

- a. De laagste (binaal) macht van 2 wordt door 2 gedeeld (dit is gelijk aan vermenigvuldigen met 0,5).
- b. De daarnaast hogere (binaal) macht wordt hierbij opgeteld.
- c. De gevonden waarde wordt weer door 2 gedeeld.
- d. b en c worden herhaald tot de hoogste macht van 2 (eerste cijfer achter de komma) erbij opgeteld *en* door 2 gedeeld is.

Delen door 2 is lastig, zodat we met 0,5 vermenigvuldigen. Gemakkelijker is het om met 5 te vermenigvuldigen en later de „vergeten komma” in te voeren.

Ook hiervan een paar voorbeelden:

Gevraagd: zet $0,1_{(2)}$ om in het 10-tallig equivalent.

Oplossing:

$$\begin{array}{r} 1 \\ 5 \\ \hline 5 \end{array} \times \quad \text{na vergeten komma invullen geeft } 0,5 \text{ zodat}$$

$$0,1_{(2)} = 0,5_{(10)}$$

Voorbeeld: Zet $0,101_{(2)}$ om in het 10-tallig equivalent.

Oplossing:

$$\begin{array}{r} 0,1 \quad 0 \quad 1 \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ \frac{5}{5} \times \\ 05 \\ \frac{5}{5} \times \\ 125 \\ \frac{5}{5} \times \\ 625 \end{array}$$

nu de vergeten komma invullen geeft 0,625

$$\text{Zodat } 0,101_{(2)} = 0,625_{(10)}$$

Voorbeeld: Zet 0,0110101 om in het 10-tallig equivalent.

Oplossing:

$$\begin{array}{r} 0,0110101 \\ \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \\ \frac{5}{5} \times \\ 05 \\ \frac{5}{5} \times \\ 125 \\ \frac{5}{5} \times \\ 0625 \\ \frac{5}{5} \times \\ 13125 \\ \frac{5}{5} \times \\ 165625 \\ \frac{5}{5} \times \\ 0828125 \\ \frac{5}{5} \times \\ 4140625 \end{array}$$

Nu de vergeten komma invullen, zodat $0,0110101_{(2)} = 0,4140625_{(10)}$.

Ook hiervan zullen, om enige handigheid te krijgen, een paar opgaven gegeven worden.

Opgave B. Zet volgens de hiervoor besproken methode de volgende binaire waarden om in het 10-tallig equivalent:

1. 110101
2. 11001110
3. 110,1
4. 10,1001
5. 0,1101011001

B.C.D.-code

In het 2-tallig stelsel worden, om allerlei redenen, verschillende codes toegepast. Bij deze codes is het veelal een kwestie van afspraken wat het 10-tallig equivalent van zo'n 2-tallige voorstelling is.

Een voorbeeld hiervan is de zgn. Gray code.

DECIMAAL	BINAIR	GRAY
0	0000	0000
1	0001	0001
2	0010	0011
3	0011	0010
4	0100	0110
5	0101	0111
6	0110	0101
7	0111	0100
8	1000	1100
9	1001	1101

Bij deze code is geen verband te leggen tussen de machten van 2 en het 10-tallig equivalent.

Van de Gray code is alleen te zeggen, dat bij een overgang naar het volgende cijfer er slechts één bit verandert.

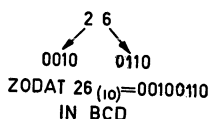
Een code die niet zuiver binair is, maar waarbij wel verband tussen de machten van 2 en het 10-tallig equivalent gelegd kan worden, is de BCD-code.

(BCD = Binaire Code per Decimaal).

Bij deze code wordt iedere decimaal afzonderlijk in het binaire stelsel omgezet. Omdat één decimaal uit een van de cijfers 0 t/m 9 kan bestaan, zijn er 4 bits nodig om een decimaal binair te coderen.

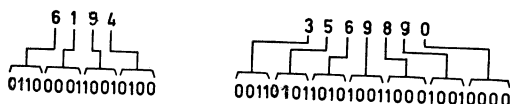
Voorbeeld: 26 omzetten in BCD

Oplossing:



Zowel de 2 als de 6 worden ieder afzonderlijk binair gecodeerd. Omdat per decimaal 4 bits nodig zijn, worden de voorloophnullen, dat zijn de twee linkse nullen van 0010, om reden van uniformiteit genoteerd.

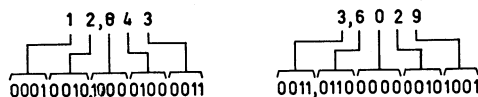
Het voordeel van deze code is, dat hij snel van het 10- naar het 2- en van het 2- naar het 10-tallig stelsel omgezet kan worden.



Alvorens het BCD gecodeerde getal in het decimaal stelsel om te zetten, wordt het getal in groepen van 4 bits gedeeld.

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 0010 & 1001 & 1000 & 0111 \\ \hline 2 & 9 & 8 & 7 \\ \hline \end{array} = 2987 \quad \text{EN} \quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline 0001 & 0000 & 0101 & 0010 & 1001 & \\ \hline 1 & 0 & 5 & 2 & 9 & \\ \hline \end{array} = 10529$$

Een ander voordeel is, dat de gebroken getallen geen benadering zijn.



Een nadeel van deze code is dat er, zeker bij de cijfers voor de komma, geen optimaal gebruik van het aantal bits gemaakt wordt.

Voor het getal 6154 bestaat het binair equivalent uit 12 bits, terwijl er in de BCD-code 16 nodig zijn.

Oktaal stelsel

De opbouw van getallen, in welk getalstelsel ook, is in principe gelijk aan de opbouw van de getallen in het decimale stelsel. Bij het oktaal of 8-tallig stelsel is, zoals u al verwacht, inderdaad het grondtal 8 en worden de cijfers 0 t/m 7 gebruikt.

$$\begin{array}{rclcl} & 8^4 & 8^3 & 8^2 & 8^1 & 8^0 & & \\ 6_{(8)} & & & & 6 & = 6 \cdot 8^0 & = 6_{(10)} \\ 32_{(8)} & & 3 & 2 & & = 3 \cdot 8^1 + 2 \cdot 8^0 & = 26_{(10)} \\ 754_{(8)} & & 7 & 5 & 4 & = 7 \cdot 8^2 + 5 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0 & = 492_{(10)} \\ 1362_{(8)} & 1 & 3 & 6 & 2 & = 1 \cdot 8^3 + 3 \cdot 8^2 + 6 \cdot 8^1 + 2 \cdot 8^0 & = 754_{(10)} \end{array}$$

De negatieve machten van 8, die gebruikt worden voor de gebroken getallen in het oktale stelsel zijn:

$$8^{-1} = \frac{1}{8} = 0,125$$

$$8^{-2} = \frac{1}{64} = 0,015625$$

$$8^{-3} = \frac{1}{512} = 0,001953125$$

$$8^{-4} = \frac{1}{4096} = 0,000244140625$$

Decimaal naar oktaal

Omdat de opbouw van alle getalstelsels in principe gelijk is, is het mogelijk dezelfde methode als die van decimaal naar binair toe te passen, met dien verstande dat u in plaats van 2 nu 8 gebruikt.

Voorbeeld: bepaal het 8-tallig equivalent van $25_{(10)}$

Oplossing: 25
: 8 = 3 rest 1
: 8 = 0 rest 3 zodat $25_{(10)} = 31_{(8)}$

Voorbeeld: bepaal het 8-tallig equivalent van $693_{(10)}$

Oplossing: 693
: 8 = 86 rest 5
: 8 = 10 rest 6
: 8 = 1 rest 2
: 8 = 0 rest 1 zodat $693_{(10)} = 1265_{(8)}$

Over het omzetten van de gebroken decimale getallen naar het oktaal stelsel kunt u gebruik maken van het systeem, dat is gebezigd bij het omzetten van het decimaal naar het binair stelsel.

Er moet nu door $\frac{1}{8}$ gedeeld worden, dat is met 8 vermenigvuldigen.

Voorbeeld: bepaal het 8-tallig equivalent van $3,2_{(10)}$

Oplossing: voor de komma $3_{(10)} = 3_{(8)}$

Oplossing: achter de komma

0,2
× 8
—
1,6
× 8
—
4,8
× 8
—
6,4
enz.

zodat $3,2_{(10)} = 3,146_{(8)}$

terugerekend is $3,146_{(8)} = 3,19721875_{(10)}$

Ook bij dit getalstelsel worden gebroken getallen benaderd.

Opgave: Bepaal het 8-tallig equivalent van

1. $6,4_{(10)}$

2. $3,9_{(10)}$

3. $111,11_{(10)}$

4. $6936,125_{(10)}$

De antwoorden zullen in een volgend artikel worden gegeven.

Oktaal naar decimaal

Ook hier is dezelfde methode te gebruiken als die van binair naar decimaal, als we maar 8 in plaats van 2 gebruiken.

VOORBEELD :

$$\begin{array}{r}
 3 \ 7 \ 2 \ (8) \\
 \underline{8} \times \\
 24 \\
 \underline{7} + \\
 31 \\
 \underline{8} \times \\
 248 \\
 \underline{2} + \\
 250
 \end{array}$$

ZODAT $372_{(8)} = 250_{(10)}$

$$\begin{array}{r}
 7 \ 7 \ 7 \ 7 \ (8) \\
 \underline{8} \times \\
 56 \\
 \underline{7} + \\
 63 \\
 \underline{8} \times \\
 504 \\
 \underline{7} + \\
 511 \\
 \underline{8} \times \\
 4088 \\
 \underline{7} + \\
 4095
 \end{array}$$

ZODAT $7777_{(8)} = 4095_{(10)}$

Wanneer we bij de gebroken getallen dezelfde methode toepassen als die van binair naar decimaal dan komt er, omdat we moeten delen door 8, dat is vermenigvuldigen met 0,125, heel wat rekenwerk aan te pas.

Voorbeeld: bepaal het 10-tallig equivalent van $0,63_{(8)}$

Oplossing: $0,63_{(8)}$

$$\begin{array}{r}
 125 \\
 \hline
 6375 \\
 125 \\
 \hline
 31875 \\
 127500 \\
 637500 \\
 \hline
 796875
 \end{array}$$

zodat $0,63_{(8)} = 0,796875_{(10)}$

VOORBEELD :
BEPAAI HET 10 TALLIG EQUIVALENT VAN $0,527_{(8)}$

OPL.:

$$\begin{array}{r}
 0,5 \ 2 \ 7 \\
 \downarrow 125 \times \\
 2875 \\
 \underline{125} \times \\
 14375 \\
 57500 \\
 \downarrow 287500 \\
 5359375 \\
 \underline{125} \times \\
 26796875 \\
 107187500 \\
 535937500 \\
 \hline
 669921875
 \end{array}$$

ZODAT $0,527_{(8)} = 0,669921875_{(10)}$

Zoals duidelijk uit de voorbeelden blijkt, is dit beslist geen eenvoudige methode. In de praktijk wordt daarom van een andere methode gebruik gemaakt. Aan de hand van een voorbeeld zal deze methode worden verduidelijkt. Bij het oktaal stelsel is het grondtal 8, zodat:

$$324_{(8)} = \begin{matrix} 8^2 & 8^1 & 8^0 \\ 3 & 2 & 4 \end{matrix}$$

Nu is 8 op zijn beurt weer een macht van 2 nl. $8 = 2^3$

$$\text{ZODAT: } 324_{(8)} = \begin{matrix} (2^3)^2 & (2^3)^1 & (2^3)^0 \\ 3 & 2 & 4 \end{matrix}$$

Omdat machtsverheffen van exponenten vermenigvuldigen is, kan het bovenstaande als volgt worden geschreven:

$$324_{(8)} = \begin{matrix} 2^6 & 2^3 & 2^0 \\ 3 & 2 & 4 \end{matrix}$$

U begrijpt waarschijnlijk al, dat dit naar het 2-tallig stelsel leidt.

$$324_{(8)} = \begin{matrix} 2^6 & 2^5 & 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \\ 3 & 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 4 \end{matrix}$$

Nu is $4 \times 2^0 = 1 \times 2^2$

Verder is $2 \times 2^3 = 16 = 1 \times 2^4$

en $3 \times 2^6 = 192 = 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6$

dus $324_{(8)} = 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2$ of anders geschreven

$$324_{(8)} = 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0$$

Uit de binaire notatie is het volgende te leren:

$$\begin{array}{ccc|ccc|ccc} 2^8 & 2^7 & 2^6 & 2^5 & 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 300_{(8)} & & & 20_{(8)} & & & 4_{(8)} & & \end{array}$$

Hieruit is te concluderen, dat wanneer een binair getal omgezet moet worden in een oktaal getal, we het binaire getal in groepen van 3 binalen verdelen, waardoor iedere groep een oktade voorstelt.

Voorbeeld: bepaal het 8-tallig equivalent van $10110010_{(2)}$

$$\text{Oplossing: } \begin{array}{ccc|ccc|ccc} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & & & 6 & & & 2 & & \\ & & & & & & & & \end{array} = 262_{(8)}$$

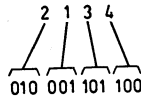
Voorbeeld: bepaal het 8-tallig equivalent van $1111010100101_{(2)}$

$$\text{Oplossing: } \begin{array}{ccc|ccc|ccc|ccc} 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & & & 7 & & & 2 & & & 4 & & & 5 \\ & & & & & & & & & & & & \end{array} = 17245_{(8)}$$

Voor het omzetten van oktale getallen in het binair stelsel wordt de omgekeerde volgorde toegepast.

Voorbeeld: bepaal het 2-tallig equivalent van $2134_{(8)}$

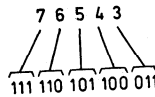
Oplossing:



$$\text{zodat } 2134_{(8)} = 10001101100_{(2)}$$

Voorbeeld: bepaal het 2-tallig equivalent van $76543_{(8)}$

Oplossing:



$$\text{zodat } 76543_{(8)} = 111110101100011_{(2)}$$

Voor de cijfers achter de komma geldt dezelfde methode.

Voorbeeld:

$$0,63_{(8)} = \begin{matrix} 8^{-1} \\ 6 \end{matrix} \quad \begin{matrix} 8^{-2} \\ 3 \end{matrix}$$

$$0,63_{(8)} = \begin{matrix} (2^3)^{-1} \\ 6 \end{matrix} \quad \begin{matrix} (2^3)^{-2} \\ 3 \end{matrix} \quad \text{is gelijk aan}$$

$$0,63_{(8)} = \begin{matrix} 2^{-3} \\ 6 \end{matrix} \quad \begin{matrix} 2^{-6} \\ 3 \end{matrix} \quad \text{anders geschreven}$$

$$0,63_{(8)} = \begin{matrix} 2^{-1} & 2^{-2} & 2^{-3} & 2^{-4} & 2^{-5} & 2^{-6} \\ & & 6 & & 3 & \end{matrix}$$

$$\text{Nu is } 6 \times 2^{-3} = (4 + 2) \times 2^{-3} = (2^2 + 2^1) \times 2^{-3} = 2^{-1} + 2^{-2}$$

$$\text{en is } 3 \times 2^{-6} = (2 + 1) \times 2^{-6} = (2^1 + 2^0) \times 2^{-6} = 2^{-5} + 2^{-6}$$

$$\text{zodat } 0,63_{(8)} = \begin{matrix} 2^{-1} & 2^{-2} & 2^{-3} & 2^{-4} & 2^{-5} & 2^{-6} \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{matrix}$$

$$\text{dus } 0,63_{(8)} = 0,110011_{(2)}$$

Ook hier kan het binaire getal in groepen van 3 binalen verdeeld worden, waardoor iedere groep een oktade voorstelt.

$$\begin{array}{c|ccc|ccc|} 0, & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & \\ 0, & & & 6 & & 3 & & \end{array}$$

Voorbeeld: bepaal het 8-tallig equivalent van 0,10100101

Oplossing: 0, 1 0 1 0 0 1 0 1
 5 1 2 zodat $0,10100101_{(2)} = 0,512_{(8)}$

Voorbeeld: bepaal het 10tallig equivalent van $0,527_{(8)}$

Oplossing:

$$\begin{array}{r}
 0,527_{(8)} = 5_{(8)} 2_{(8)} 7_{(8)} \\
 \begin{array}{r}
 0,1010111 \\
 \downarrow \times 5 \\
 15 \\
 \downarrow \times 5 \\
 175 \\
 \downarrow \times 5 \\
 0875 \\
 \downarrow \times 5 \\
 14375 \\
 \downarrow \times 5 \\
 071875 \\
 \downarrow \times 5 \\
 1359375 \\
 \downarrow \times 5 \\
 06796875 \\
 \downarrow \times 5 \\
 133984375 \\
 \downarrow \times 5 \\
 669921875
 \end{array}
 \end{array}$$

zodat $0,527_{(8)} = 0,669921875_{(10)}$

Hoewel de weg langer is, zijn de getallen waarmee gerekend wordt kleiner, zodat de kans op rekenfouten ook kleiner is.

Op het oktale stelsel zal niet verder worden ingegaan daar dit in het kader van dit artikel te ver zou voeren. Wel zal in het kort het hexadecimale stelsel worden belicht.

(Wordt vervolgd)

RECTIFICATIE bij de figuren 7 en 8 op blz. 11 en 12 in het januarinummer.

Fig. 7: Door iedere ringkern gaat in vertikale richting één Y-draad en één afleesdraad. De Y-draden mogen dus niet met de afleesversterker worden verbonden.

Fig. 8. Evenals in fig. 7 lopen er door iedere kern in vertikale richting 2 draden. Eén van deze is de binaaldraad, terwijl de ander de uitleesdraad is.

* * *

Opmars van de mobilofonie

A. A. Verhey

In de bedrijfskrant „Aangetekend” stond het volgende bericht: „Het Gemeentevervoerbedrijf te Amsterdam heeft aan PTT de verhuur van 400 mobilofoons gegund”.

Een simpel en weinig schokkend bericht voor collega's die alleen in grote aantallen telefoonaansluitingen denken. Maar voor de afdeling Draadomroep en Mobilofonie Binnendienst (DMBI) van het telefoondistrict Amsterdam, is het de grootste opdracht die tot nu toe werd ontvangen.

Dit feit is een mooie aanleiding om binnen de kring van onze eigen dienst aan de mogelijkheden van de mobilfoon wat meer bekendheid te geven.

De naam zegt het al, de mobilfoon is een mobiele telefoon. Het werkteerrein van de mobilfoon begint daar waar de lijntelefonie ophoudt, m.a.w. communicatie met alles wat vaart, rijdt en loopt. PTT kent mobilfoonaansluitingen in openbare en gesloten netten. Tot de eerste groep behoren hoofdzakelijk de individuele gebruikers die zich door het gehele land bewegen en verbinding onderhouden via de basisstations van het openbare landelijke net. Voor de gebruikers die zich alleen maar in en om de steden Amsterdam en Rotterdam bewegen, is er een verbindingsmogelijkheid via de basisstations van de openbare streeknetten. Alle basisstations worden bediend door PTT-telefonisten, die voor de abonnees doorverbindingen tot stand brengen met telefoonabonnees of andere mobilfoonabonnees. Een directe verbinding tussen mobilfoonabonnees, zonder tussenkomst van het basisstation, is niet mogelijk.

Binnen afzienbare tijd zullen de openbare netten belangrijk worden uitgebreid en gemoderniseerd. Er is dan een grote kans dat de belangstelling voor deze vorm van communicatie verder zal stijgen.

Met de gesloten netten is het geheel anders gesteld. In dit geval verhuurt PTT



Portofoon en schepvaart: o.m. in gebruik bij het laden en lossen van schepen.

aan een abonnee één of meerdere complete netten, bestaande uit een basisstation met mobiele apparatuur. Over het algemeen is het basisstation centraal opgesteld in het werkgebied van de abonnee. Afhankelijk van de noodzaak varieert de reikwijdte van ongeveer 300 m tot 20 km. De bediening van het basisstation geschiedt door personeel van de abonnee.

Ook in gesloten netten bestaat de mogelijkheid van een verbinding tussen een mobilfoon en een telefoon. Betreft het een doorverbinding met een aansluiting op het openbare telefoonnet, dan mag dat uitsluitend gebeuren met de van PTT gehuurde apparatuur.

Behalve de apparatuur voor voer- en vaartuigen (de mobilfoon), bestaat er ook nog een draagbare uitvoering, de portofoon. Vooral over de kwaliteit en

De heer Pansma van DMBI bezig met het repareren en afregelen van portofoonapparatuur



de prijs van dit apparaat heerst veel misverstand. Het wordt vaak op één lijn gesteld met de zgn. „walkie-talkies” zoals ze in de winkels wel worden aangeboden. Deze vergelijking gaat beslist niet op, want PTT verhuurt uitsluitend professionele apparatuur. Een PTT-portofoon kost dan maar liefst ruim f 2.500 ! Onze klanten zijn o.a. havenbedrijven, taxi-ondernemingen, transportbedrijven, luchtvaartmaatschappijen, vervoerbedrijven, bewakingsdiensten, schoonmaakbedrijven, brandweerkorpsen, de Nederlandse Spoorwegen, A.N.W.B., B.B., Gemeentewaterleidingen, G.V.B., douane en aannemers van grote bouwwerken. Mobilofoons zitten gemonteerd in een bonte variatie van voer- en vaartuigen. Om er een aantal te noemen: havenkranen, landbouwtractoren, taxi's, containerwagens, trams, autobussen, auto's voor geldvervoer, N.S.-locomotieven, brandweerwagens, vliegtuigtrekkers, vorkheftrucks, zandzuigers en tankwagens. De schoonste huisvesting is de smetteloze ruimte in een kostbare directie-auto en de smerigste de cabine van een kraan bij een ertsoverslagbedrijf.

De grootste concentratie van mobiele apparatuur is te vinden op de luchthaven Schiphol. Daar bevinden zich ongeveer 200 apparaten. Als u een bezoek aan Schiphol brengt, kijkt u dan maar eens naar al die antennemasten boven op het

stationsgebouw. Misschien hebt u ze tot nu toe voor vlaggemasten versleten ! Via die antennes wordt dag en nacht een enorm druk draadloos verkeer onderhouden.

Een andere belangrijke plaats waar mobiele apparatuur is geconcentreerd, is de Amsterdamse haven. Daar worden in toenemende mate portofoons gebruikt voor het laden en lossen van schepen.

Geen monopolie

De gedachte dat PTT in gesloten netten een monopoliepositie beheerst, is niet juist. Integendeel, PTT zit midden in een felle concurrentiestrijd met andere leveranciers van mobilofoons. Dit geeft een bijzonder accent aan de werkzaamheden van de afd. DMBI. Deze concurrentiepositie eist een actief commercieel optreden en extra zorg voor onze klanten. Ze kunnen immers zelf een zendmachtiging vragen, ergens apparatuur kopen en dan het contact met PTT verbreken !

Zowel voor de klant als voor PTT heeft een kleine afdeling als DMBI, waarvan het werkterrein over het gehele district is verspreid, het grote voordeel bijna alles zelf te kunnen doen.

Onder „alles” moet u verstaan de verwerving, projectie, werkvoorbereiding, werkuitvoering en het correctief- en preventief onderhoud.

Nog een bijzonderheid: DMBI propageert, — waarschijnlijk als enige afdeling — de doe-het-zelf werkzaamheid. De klant mag, op aanwijzing van PTT, zelf mobilifoons en basisstations monteren waarbij hij dus de door ons in rekening te brengen loonkosten bespaart, die momenteel f 35,— per uur bedragen.

Semafonie

Behalve de mobilofonie kent PTT ook nog de semafofie. Ofschoon deze tak niet in de naam van onze afdeling is opgenomen is hij toch minstens zo belangrijk als de mobilofonie. De semafoon is een draagbare ontvanger, waarop codeboodschappen kunnen worden ontvangen. Uitsluitend een ontvanger dus en slechts geschikt voor impulsen. Het apparaat vertaalt de ontvangen impulsen in een lampsignalering met 6 combinatie-mogelijkheden. Elke semafoon heeft een eigen kiesnummer, dat alleen aan de abonnee wordt verstrekt. Alle semafoons



Activiteiten van DMBI op 45 m boven AP.

zijn te kiezen vanaf een openbare telefoon aansluiting in Nederland en België. Uiteraard is het werkgebied niet door landsgrenzen omsloten. Is de abonnee niet te ver weg van de semafoonzenders in Nederland en België, dan blijft hij ook op sommige punten in Duitsland, Luxemburg of Frankrijk bereikbaar. Het is een klant zelfs gelukt op een hoog punt in Parijs nog signalen te ontvangen!

FM-luisteraars kunnen naast kanaal 2 op de semafoon afstemmen. U hoort dan steeds hetzelfde orgeldeuntje, dat zijn de rustsignalen van de zender. Klinkt er echter variatie in het vaste deuntje, dan geeft de zender een codeboodschap voor één van de semafoons. Dankzij de praktische eigenschappen van het apparaat, neemt het aantal snel toe. Voorlopig behoeft PTT zich over deze sterke uitbreiding geen zorgen te maken. Met de huidige technische inrichting kunnen bijna 100.000 semafoons worden aangesloten.

Het zou te ver voeren de werkzaamheden van de DMBI volledig te omschrijven. Dat was ook niet de bedoeling. Het ging hier slechts om een kennismaking met het draadloze verlengstuk van een telefoonverbinding. Kent u ambulante mensen die door de aard van hun functie steeds bereikbaar moeten blijven, wijst u ze dan de weg naar de afd. DMBI. In de meeste gevallen kunnen wij ze vast wel helpen!

Tenslotte nog een goede raad. Er is een groeiende belangstelling voor het gebruik van radiotelefoons. Goedkope draagbare uitvoeringen zijn in vele winkels verkrijgbaar. Iedereen mag ze kopen. Maar gaat u met het apparaat zenden — daar is het tenslotte voor gekocht — dan is een zendmachtiging vereist! De Radiocontroledienst van PTT en de politie zijn steeds actief in het opsporen van illegale zenders. Een illegale gebruiker van een mobilfoon of portofoon weet dus wat hem boven het hoofd hangt!

Met toestemming overgenomen uit „Amsterdams Peil”.

Huistelefoonautomaten in verleden, heden en toekomst

Bewerkt door
W. F. H. van Damme

Dit artikel moet worden gezien als een vrijblijvende, filosofische beschouwing over de huistelefoonautomaten van toen, van nu en van straks.

INHOUD:

1. OVERZICHT HISTORISCHE ONTWIKKELING.
2. HUIDIGE TELEFOONAUTOMATEN
3. TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELING.
4. MARKTONTWIKKELING.
5. ONTWIKKELING BINNEN PTT.
6. CONCLUSIES TEN AANZIEN VAN HUIDIGE HUISTELEFOONAUTOMATEN.
7. PUNTEN DIE CENTRAAL DIENEN TE WORDEN GESTELD BIJ DE ONTWIKKELING.

1. OVERZICHT HISTORISCHE ONTWIKKELING

De eerste huistelefoonautomaten welke door PTT beschikbaar werden gesteld, waren een combinatie van een interne huistelefoonautomaat gekoppeld met een koorden centraalpost voor het netlijnverkeer.

Behalve een aansluiting op de interne huistelefoonautomaat bezat elk toestel een „klink” op de centraalpost. De afwikkeling van het netlijnverkeer vond plaats via de koorden centraalpost.

In 1932 werd een verder gaande integratie van het netlijn- en interne verkeer bereikt door de introductie van een koordloos bedieningstoestel waarbij de centraalpost kwam te vervallen en al het verkeer kon worden afgewerkt via de huistelefoonautomaat.

De huistelefooninstallaties welke vóór 1945 werden aangeschaft waren van het fabrikaat Siemens.

De huistelefoonautomaten werkten met direct bestuurde draaischakelaars (Teka-typen) of hefdraaischakelaars (GWN-typen).

De GWN-huistelefoonautomaat was afgeleid van het openbare telefoonsysteem Siemens F.

Na 1945 werd PTI bij de produktie ingeschakeld, die aanvankelijk gecopieerde Teka-automaten leverde. Door PTI werd een aantal varianten van de Teka op de markt gebracht zoals de Teka BB, BC en CC.

Geleidelijk werden door PTI in nauwe samenwerking met PTT eigen systemen ontwikkeld.

Eerst verscheen de UB-huistelefoonautomaat die in het bijzonder wat de constructie betreft, was afgeleid van het UR-systeem voor openbare telefonie. De ontwikkeling hiervan werd afgesloten in 1958.

Daarna werden de zgn. UH-automaten ontwikkeld; allereerst de UH 200 (50-200 aansluitingen; gereed in 1959) en de UH 30/UH45 (30 resp. 45 aansluitingen; gereed in 1964).

Al deze systemen hebben indirect aangedreven draaischakelaars.

Opgemerkt wordt nog dat het in de voormalige Plaatselijke Telefoondiensten gebruikelijk was zelf de ontwikkeling en aanschaffing te verzorgen.

In de loop der jaren is de Centrale Afdeling Telefonie (CATF) meer betrokken bij type-keuze waardoor er thans alleen in Rotterdam en in bijzondere gevallen in Amsterdam naast de UH/UB-serie van PTI, de ARD 561 van Ericsson wordt gevoerd.

2. HUIDIGE HUISTELEFOONAUTOMATEN

De huidige opbouw van de huistelefoonautomaten is zodanig dat deze aangepast kunnen worden aan de behoefte van de abonnees terwijl de huistelefoonautomaten voldoende groeimogelijkheden hebben zonder dat tot vervanging door een groter type moet worden overgegaan.

Door PTT worden thans de volgende huistelefoonautomaten beschikbaar gesteld t.w.

A. *Huistelefoonautomaten type UH 30 en type UH 45*

De constructie van de UH 30 en UH 45 is volkomen identiek waardoor het mogelijk is om voor beide typen dezelfde uitbreidingsunits te gebruiken.

Een automaat UH 30 kan worden vervangen door een UH 45, door de kast en enkele onderdelen te vervangen.

Bij vervanging van een UH 30 met een maximale capaciteit door een UH 45 kan 50% van het materiaal in de nieuwe installatie worden opgenomen waardoor PTT minder afkomend materiaal terug krijgt.

De UH 30 heeft een maximale capaciteit van 30 nrs en 5 netlijnen en de UH 45 van 45 nrs en 8 netlijnen.

De automaten worden landelijk toegepast.

B. *Huistelefoonautomaat type UH 200*

De installatie kan opgebouwd worden uit een aantal kasten.

De maximale capaciteit bedraagt bij:

kast 1	50 toestellen/ 7 netlijnen.
kast 1 + 2	100 toestellen/12 netlijnen.
kast 1 + 2 + 3	150 toestellen/17 netlijnen.
kast 1 + 2 + 3 + 4	200 toestellen/22 netlijnen.

De UH 200 wordt met uitzondering van Rotterdam landelijk toegepast.

C. *Huistelefoonautomaat type ARD 561*

De installatie kan uitgebreid worden van $\pm$ 30 nrs en 5 netlijnen tot 270 nrs en 40 netlijnen.

De maximale capaciteit is dus iets groter dan de UH 200.

D. *Huistelefoonautomaat type UB*

Maximale capaciteit ca. 9.000 nrs en ca. 200 netlijnen.

3. TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELING

3.1 *Algemeen*

De technologische ontwikkeling op het gebied van componenten en constructiemethodiek heeft de afgelopen jaren geleid tot geheel nieuwe technieken die een andere aanpak bij de ontwikkeling van telefoonschakelstelsels vereisen. Kenmerkend voor deze ontwikkeling is dat de componenten veelal via automatische productieprocessen kunnen worden gefabriceerd.

Als voorbeelden kunnen worden genoemd reed-relais en integrated circuits.

Een belangrijk facet van automatische productieprocessen is dat de produktiemethode in vergelijking met die van elektro-mechanische schakelstelsels veel minder arbeidsintensief is. Gelet op de relatief sterke kostenstijging van de produktiefactor arbeid in de komende jaren betekent dit, dat apparatuur, verkregen via automatische productieprocessen, steeds goedkoper t.o.v. de huidige elektro-mechanische apparatuur zal worden. Daarbij

komt dat de schaarste aan personeel voor eenvoudige assemblagewerkzaamheden bij lopende bandproductie in de toekomst steeds groter zal worden.

Een tweede belangrijk facet van moderne technieken geldt speciaal voor de elektronika. Het is nl. mogelijk gebleken meer complexe circuits bij minimale afmetingen te construeren. Daardoor is een verhoging van de bedrijfszekerheid van de schakelingen verkregen gepaard gaande met een daling van de prijs per schakeling.

Dit laatste geldt indien de omzet voldoende groot is.

Voor een verdere behandeling van de betekenis van de technologische ontwikkeling voor de constructie van moderne telefoonschakelstelsels dient onderscheid gemaakt te worden tussen het eigenlijke schakelnetwerk — ook wel spreekwegennet genoemd — en het deel van de telefoonautomaat dat de besturing van het spreekwegennet verzorgt. Deze indeling is nodig omdat de eisen die aan de schakelmiddelen worden gesteld voor beide delen verschillend zijn.

3.2 *Het spreekwegennet*

Bij de constructie van spreekwegennetten dient te worden uitgegaan van de primaire functie van dit deel van de automaat; dat betekent het met elkaar verbinden van in- en uitgaande lijnen teneinde overdracht van spraak en signalen mogelijk te maken. De eigenschappen van de schakelmiddelen worden daarom in eerste instantie bepaald door de vereiste transmissie-kwaliteit van het spreekwegennet.

Bedoelde schakelmiddelen dienen daarom de volgende eigenschappen te bezitten:

1. De overgangsweerstand van de contacten dient in doorgeschakelde toestand laag te zijn in verband met de maximaal toelaatbare waarden voor demping en overspraak (asymmetrie). In niet doorgeschakelde toestand dient de contactweerstand zeer hoog te zijn.
2. De contacten dienen voldoende vermogen te kunnen schakelen in verband met o.a. het doorgeven van microfoonvoedingsstroom, belstroom, kostentelpulsen en gelijkstroomsignalering naar andere centrales.
3. De schakelmiddelen dienen bestand te zijn tegen mogelijke overspanningen uit het kabelnet.
4. Het vereiste onderhoud dient minimaal te zijn. Hierbij zijn vooral de twee volgende factoren van belang:
 - a. in hoeverre is de levensduur van de schakelmiddelen afhankelijk van het aantal schakelhandelingen;
 - b. in hoeverre wordt de contactkwaliteit beïnvloed door de omgeving waarin de contacten zich bevinden.

Beschouwt men de op dit moment verkrijgbare moderne schakelmiddelen voor spreekwegennetten, dan kunnen deze in twee groepen worden gesplitst:

- a. schakelmiddelen met „harde” contacten, bijv.: codeschakelaar Ericsson, kruisstangschakelaar, bladveerschakelaar (reedrelais), ESK-relais.
- b. Schakelmiddelen met „zachte” contacten, bijv.: transistoren, PNP-diodes, PNP-transistoren.

Een vergelijking van de eigenschappen van „harde” en „zachte” contacten toont aan dat met „harde” contacten vooralsnog beter aan de bovengenoemde vereiste eigenschappen kan worden voldaan dan met „zachte” contacten. Met name de optredende demping in een spreekwegennet, uitgevoerd met „zachte” contacten, gaat uit boven de normen zoals vastgelegd in het dempingsverdelingsplan. Zolang de informatieoverdracht via een automaat op analoge basis plaatsvindt, geldt bovengenoemd bezwaar zowel voor ruimte-

verdeelde als tijdverdeelde schakelstelsels. Aangenomen dat tijdverdeelde schakelstelsels met „harde” contacten vanwege de te geringe schakelsnelheid van deze schakelmiddelen niet in aanmerking komen, lijkt de keuze voor een ruimteverdeeld spreekwegennet met „harde” contacten vooralsnog de enig juiste oplossing. Wel dient nog nagegaan te worden of een van de atmosfeer afgesloten contact (bijv. bladveerschakelaar) de voorkeur verdient boven een „open” contact (bijv. kruisstangschakelaar, ESK relais). Met betrekking tot dit laatste punt kan worden opgemerkt dat de voorkeur van de diverse leveranciers op dit punt niet eensluidend is. Het lijkt waarschijnlijk dat deze keuze van de leverancier tevens de beslissing t.a.v. het toe te passen schakelmiddel impliceert. Een tweede belangrijk aspect van moderne spreekwegennetten is dat deze als schalmnetwerk zijn uitgevoerd. Een spreekwegennet kan een schalmnetwerk worden genoemd indien aan de drie volgende voorwaarden wordt voldaan:

- a. het spreekwegennet bestaat uit minstens twee schakeltrappen d.w.z. bij iedere verbinding tussen een ingang en een uitgang is minstens één schalm betrokken;
 - b. het in beslag nemen van de schalm of schalmen gebeurt gelijktijdig met het in beslag nemen van de gewenste uitgang;
 - c. alleen die schalmen in het spreekwegennet worden in beslag genomen die een verbinding kunnen vormen naar de gewenste uitgang waarbij tussen twee opeenvolgende schakeltrappen slechts één schalm wordt belegd.
- We noemen dit „conditional selection”.

Door spreekwegennetten als schalmnetwerken uit te voeren kan — bij gelijke kans op interne blokkering — met belangrijk minder kruispunten per lijn worden volstaan in vergelijking met elektro-mechanische draaischakelaar-centrales.

Daardoor kunnen de spreekwegennetten van semi-elektronische centrales economisch concurreren met die van elektro-mechanische centrales ondanks het feit dat de prijs per kruispunt hoger is.

Een voorwaarde voor het toepassen van schalmnetwerken is evenwel dat de instelling van de benodigde verbindingen in het spreekwegennet plaatsvindt volgens het „one at the time” principe d.w.z. gelijktijdig kan niet meer dan één verbinding tot stand worden gebracht. Voor de grote automaten betekent dit — in verband met de vereiste schakelsnelheid — de noodzaak van elektronische besturing.

Ten aanzien van de zeer kleine automaten kan worden opgemerkt dat daar het spreekwegennet uit slechts één coördinatenschakelaar kan bestaan. Bij toepassing van elektronische kruispunten zal daardoor eerder aan de transmissiedempingseis kunnen worden voldaan dan bij meertrapsnetwerken. Daarnaast zijn de eisen ten aanzien van de werkingssnelheid van de besturing minder stringent omdat slechts één schakeltrap hoeft te worden ingesteld en het verkeersaanbod gering is. De keuze van de componenten zal daardoor bij de kleine automaten eerder door de economie dan door de techniek kunnen worden bepaald.

3.3 *De besturing*

Ten aanzien van de toe te passen schakelmiddelen in de besturing zijn het vooral de factoren bedrijfszekerheid en lage prijs per logische functie die bepalend zijn voor de keuze. In wat mindere mate — zeker voor de kleine automaten — is het ook de factor schakelsnelheid.

De betekenis van de factoren bedrijfszekerheid en schakelsnelheid wordt gegeven door de „one at the time” besturing van schalmnetwerken.

Een „one at the time” besturing vereist een centraal besturingsorgaan dat voldoende snel werkt om alle besturingsopdrachten binnen de gestelde tijd uit te voeren. Met betrekking tot de bedrijfszekerheid kan hieraan worden toegevoegd dat — bij toepas-

sing van één centraal orgaan — het functioneren van de automaat afhankelijk is van de goede werking van dit orgaan. Bij een defect in één van de schakelmiddelen kan de gehele automaat gestoord zijn.

Bij grote automaten zal het besturingsorgaan omvangrijker en gecompliceerder zijn dan bij de kleine automaten temeer daar het gewenste faciliteitenpakket toeneemt bij toename van de automaat-capaciteit. Het is daarom voor de hand liggend dat uit een oogpunt van bedrijfszekerheid bij toepassing van één centraal orgaan de grote automaten kwetsbaarder zijn dan de kleine automaten. Teneinde het uitvallen van een automaat te voorkomen zal het — met name voor de grote automaten — nodig zijn het centrale besturingsorgaan te verdubbelen.

Daardoor kan het „stand by” orgaan de besturingsfunctie overnemen indien het actieve orgaan defect raakt. Voor de kleine automaten is verdubbeling van de besturingsorganen relatief veel kostbaarder dan voor de grote.

Gelet op de kleinere storingskans is het dan ook de vraag of verdubbeling economisch verantwoord is.

Met betrekking tot de toe te passen schakelmiddelen komen in eerste instantie zowel moderne miniatuurrelais als elektronische componenten in aanmerking. Een keuze tussen beide typen schakelmiddelen wordt allereerst bepaald door zowel de bedrijfszekerheid als de prijs per logische functie. Alhoewel de ontwikkeling van de relaistechniek in de laatste jaren van grote betekenis is geweest, biedt de ontwikkeling van de moderne elektronika nu schakelmiddelen die zich beter lenen voor toepassing in besturingsorganen van telefoonautomaten. Behalve de reeds genoemde factoren bedrijfszekerheid en lage prijs per logische functie, zijn de factoren lage dissipatie en hoge schakelsnelheid gunstige eigenschappen van de moderne elektronika.

De snelle ontwikkeling van de elektronika gedurende de afgelopen jaren is voor een belangrijk deel te danken aan de ruimtevaart.

Juist bij deze toepassingen spelen de factoren bedrijfszekerheid en lage dissipatie de belangrijkste rol. Hierin ligt ook de betekenis van de ontwikkeling van geïntegreerde elektronische technieken omdat de daaruit verkregen schakelmiddelen konden voldoen aan de voor ruimtevaart gestelde eisen. Eenmaal ontwikkeld vonden deze schakelmiddelen ook hun weg naar onder meer de computerindustrie en ontstond de mogelijkheid om op grote schaal deze componenten te gaan fabriceren. Dit had een sterke prijsdaling per logische functie tot gevolg waardoor deze technieken — in economisch opzicht — ook aantrekkelijk werden voor die toepassingen waarin de relaistechniek tot voorheen de voorkeur genoot.

Een van deze toepassingen is de telefoonautomaat.

Tot voorheen waren deze automaten van het elektro-mechanische type. Zowel de elektronenbuis als de transistortechniek met discrete componenten (weerstanden, condensatoren, e.d.) zijn niet in staat geweest de relaistechniek in de telefoonautomaten te verdringen. Als een van de belangrijkste oorzaken heeft hierbij gegolden de onvoldoende bedrijfszekerheid van dergelijke elektronische circuits gelet op de eisen die aan deze circuits moeten worden gesteld i.v.m. het „real time” (het op elk gewenst moment onmiddellijk beschikbaar zijn) karakter van het telefoonverkeer.

Daarnaast is — met name voor de elektronenbuis — de optredende hoge dissipatie eveneens een zeer belangrijke belemmering geweest. Ook uit economische overwegingen bleek het niet mogelijk een elektronisch alternatief voor de elektro-mechanische schakelmiddelen te produceren.

Zoals reeds genoemd, zijn moderne geïntegreerde elektronische technieken in staat om zowel in technisch als in economisch opzicht te wedijveren met elektro-mechanische technieken. Bij het ontwerp van telefoonautomaten dient dan evenwel gebruik te worden gemaakt van de voordelen die deze elektronika biedt.

Gedacht wordt hierbij vooral aan de hoge bedrijfszekerheid, hoge schakelsnelheid en lage dissipatie. In dit opzicht bieden moderne schalmsystemen met centrale besturing voldoende mogelijkheden.

4. MARKTONTWIKKELING

In de huidige tijd waarin het begrip communicatie een steeds belangrijker rol gaat spelen zullen de hiervoor benodigde stelsels — centrales, verbindingssystemen en randapparatuur — in toenemende mate uitbreiden.

Deze stelsels zullen niet alleen wat betreft capaciteit maar ook wat betreft speciale gebruiksmogelijkheden — hierna faciliteiten te noemen — op deze evolutie zijn afgestemd.

Hieronder volgen een aantal punten die als basis moeten gelden voor een studie, die reeds op dit moment moet worden gestart wil er van een redelijke voorbereidingstijd sprake kunnen zijn.

- Door het ontstaan van zeer grote bedrijven ten gevolge van fusering of andersoortige samenwerking zullen bedrijfstelecommunicatiestelsels noodzakelijk worden die zo omvangrijk zijn dat zij met openbare stelsels vergelijkbaar zijn.
- De ontwikkeling vindt echter niet alleen in de grote bedrijven plaats. Ook in kleine bedrijven die voorheen met een eenvoudige — op bundeling van een aantal eenvoudige toestellen gebaseerde — installatie of met een handbediende centrale konden volstaan is een duidelijke tendens naar de huisautomaat merkbaar.

Hierbij spelen met name de extra, automatisch instelbare, door deze automaat te bieden faciliteiten een belangrijke rol.

Een belangrijke rem op de overgang naar automaten vormt echter steeds nog de prijs of beter gezegd het prijsverschil tussen een automaat en een toestelinstallatie. Wil een groot aantal kleine bedrijven de stap naar een huisautomaat maken, dan zal de prijsstelling — juist in het gebied van de centrales met kleine capaciteit — zo scherp mogelijk dienen te zijn.

In een bedrijfstelecommunicatiestelsel kunnen vijf faciliteitsgroepen worden onderscheiden:

- a. faciliteiten ten behoeve van bedieningsgemak;
- b. faciliteiten ten behoeve van snelle verbindingsofbouw;
- c. faciliteiten ten behoeve van directe bereikbaarheid;
- d. faciliteiten ten behoeve van veelzijdige informatie-overdracht;
- e. faciliteiten ten behoeve van onderhoud.

Als voorbeelden:

- ad a. verkort kiezen;
- ad b. doorkiezen;
- ad c. follow me, (het eigen toestelnummer — tijdelijk — omzetten naar een andere aansluiting);
 roep-meldinrichting (-RMI- voor samenwerking met een draadloze personen-zoekinrichting);
- ad d. beeldtelefonie,
 datatransmissie;
- ad e. foutprinting (de automaat registreert zelf de fouten in zijn apparatuur op papier).

Opgemerkt dient nog te worden dat niet steeds het telefoontoestel het eindpunt van een verbinding hoeft te zijn maar juist waar het gaat om niet gesproken informatie, zullen het machines van allerlei aard zijn die de bron en/of de bestemming van een verbinding zijn.

5. ONTWIKKELING BINNEN PTT

5.1 *Aanleg en onderhoud.*

5.1.1 Huistelefoonautomaten type UH 30/45.

Deze automaten zijn niet onder alle omstandigheden geschikt om in bewoonde ruimten te worden opgesteld.

Aan de door de abonnee beschikbaar te stellen aparte (= dure) ruimte dienen bepaalde eisen te worden gesteld.

Dit vindt zijn oorzaak in de toegepaste open relaiscontacten en de kiezer-glijcontacten.

Er komen veel bewegende delen in voor die periodiek schoonmaken en smeren vergen.

De voorkomende overbelasting van contacten maakt eveneens periodiek onderhoud nodig.

In verband met een en ander is het geheel doorvoeren van moderne onderhoudsmethoden niet goed mogelijk.

5.1.2 Huistelefoonautomaten type UH 200.

De bij de UH 30/45 genoemde punten gelden ook voor de UH 200-automaten. Het samenstellen en stellen van de kasten — vooral als er meer kasten naast elkaar moeten worden opgesteld — kost relatief vrij veel tijd. De capaciteit van de hoofdverdelers is indien de abonnee met 1 kast begint soms te gering.

Door de zgn. dubbele bebouwing kunnen de kasten niet tegen de wand of rug aan rug worden geplaatst, waardoor de automaten eisen stelt aan de opstellingsruimte.

Het aanbrengen van apparatuur voor bepaalde extra faciliteiten (bijv. PZI) kan erg arbeidsintensief zijn.

5.1.3 Huistelefoonautomaat type UB.

De navolgende drie aspecten beperken de mogelijkheid om de automaat te kunnen opstellen in een willekeurige ruimte die de abonnee hiervoor beschikbaar zou willen stellen:

- a. het geproduceerde geluid tijdens de werking;
- b. de vloerbelasting;
- c. de bouwhoogte.

Deze aspecten zijn er de oorzaak van dat de abonnee extra kosten moet maken voor het beschikbaar stellen van speciale ruimten.

De montagekosten zouden lager moeten zijn.

Enige tijd geleden is, op verzoek van PTT, door de fabrikant de constructie gedeeltelijk gemoderniseerd.

Gebleven is echter nog de arbeidsintensieve montagemethode voor de bekabeling.

Het testen van de automaat kost veel tijd.

Dit zou eigenlijk automatisch moeten kunnen gebeuren.

Het lijkt echter economisch niet verantwoord de UB hiervoor alsnog geschikt te maken en dure testapparatuur hiervoor te ontwikkelen.

Omdat de automaat technisch gezien aan modernisering toe is, heeft het weinig zin nog veel aan de UB te gaan „sleutelen”.

De bezwaren t.a.v. de nazorg (onderhoud) gelden voor de UB zeker niet in mindere mate dan voor de automaten van het type UH.

Koppeling van verscheidene UB-centrales (hoofdcentrale met enkele satellietcentrales) is technisch mogelijk.

In de praktijk is echter gebleken dat in bijna alle gevallen waar een dergelijke koppeling gewenst zou zijn, dit niet de meest economische oplossing was.

Het rechtstreeks aansluiten van de toestellen van verspreide complexen via speciaal hiervoor gelegde huistelefoonkabels, bleek vrijwel altijd goedkoper, zelfs als hiervoor een dure kabellegging door het stadscentrum nodig was.

5.2 *Kostenaspecten*

Bij het kostenaspect dient onderscheid gemaakt te worden in:

- a. kosten bij nieuwe aanleg;
- b. kosten van onderhoud;
- c. kosten bij opruiming.

Gezien het belangrijke deel van de arbeidskosten en de sterke stijging van deze post per jaar dient alles in het werk te worden gesteld om de post arbeidsloon te drukken door lagere aanleg- en onderhoudskosten terwijl anderzijds de constructie zodanig moet zijn dat op een eenvoudige wijze de installatie kan worden opgeruimd.

5.3 *Prijzen*

Bij het bezien van de prijzen zal een zodanig systeem moeten worden ontwikkeld dat de prijs per toestel een vloeiend verloop van de kleinste tot de grootste installatie vertoont.

Bij het huidige systeem is er een aantal grote prijssprongen tussen de verschillende type huistelefooninstallaties t.w.:

- a. de overgang tussen een lijnkiezerinstallatie en huistelefoonautomaat type UH 30;
- b. de overgang tussen de UH 200 en de UB huistelefoonautomaat waarbij praktisch een verdubbeling van de prijs per toestel optreedt.

De bovenstaande punten veroorzaken dat de abonnee voor een klein aantal jaren eerst de kleinste installatie neemt en daarna een grotere installatie, hetgeen voor PTT sterk kostenverhogend werkt.

Om dit te voorkomen dient het verschil in jaarlasten over een periode van 5 jaar tussen twee type installaties niet groter te zijn dan de montagekosten en de indirecte kosten (directie- en magazijnkosten) van het kleinste type.

6. CONCLUSIES TEN AANZIEN VAN HUIDIGE HUISTELEFOONAUTOMATEN

Op grond van de volgende overwegingen dient gestart te worden met de ontwikkeling van nieuwe huistelefoonautomaten:

- a. loonaandeel van 75% in de totale kosten voor de abonnee.
Gezien de stijging van de loonkosten zal gezocht moeten worden naar apparatuur die minder loon-intensief is. Verwacht mag worden dat de technologische ontwikkeling (zie punt 3) in deze richting wijst;
- b. faciliteiten.
Slechts met zeer hoge kosten zijn de nieuwe faciliteiten (verkort kiezen en bijv. kostentellerregistratie) in de huidige automaten te maken;
- c. capaciteitssprongen.
De huidige overgangen tussen LK-installaties — UH 30 en UH 200 — UB zijn qua prijs veel te groot;

d. aanleg.

Kleine standaardhuistelefoonautomaten hebben een aparte ruimte nodig. UB huistelefoonautomaten zijn te hoog i.v.m. gangbare hoogte in de bouw;

e. montagetijd van UB is veel te lang waardoor een moeilijke afstemming is te verkrijgen tussen verkoop en productie;

f. invoering druktoetskiezen bij openbare telefooncentrales.

Indien enkelvoudige aansluitingen voorzien worden van druktoetstoestellen kan de huistelefonie niet achter blijven.

Gezien de beschikbare mankracht is het verstandiger deze in te zetten bij de ontwikkeling van nieuwe automaten dan voor het ontwikkelen van druktoetskiezen bij de huidige automaten.

7. PUNTEN DIE CENTRAAL DIENEN TE WORDEN GESTELD BIJ DE ONTWIKKELING

Eisen van de klant

1. Scherpe prijs;
2. Flexibel toepassingsgebied;
3. Faciliteitenpakket;
4. Uitbreidbaarheid;
5. Aanleg en onderhoudskosten.

Eisen van PTT

1. Technische eisen zoals levensduur;
2. Exploitatieve eisen zoals mogelijkheid tot onderhoud, betrouwbaarheid.

Satelliet grondstation te Burum in gebruik genomen

In september 1973 werd in Burum (Fr.) het eerste Nederlandse grondstation voor communicatie via satellieten officieel door H.M. de Koningin in werking gesteld. Het station is eigendom van PTT en maakt deel uit van het wereldomspannende Intelsatsysteem. De initiële inrichting omvat 6-GHz zendapparatuur en 4-GHz ontvangapparatuur die enerzijds zijn verbonden met een draaibare paraboolantenne en die anderzijds door middel van multiplexapparatuur zijn aangesloten op het nationale draaggolfnet. In

de huidige uitvoering kunnen tot 132 telefoonverbindingen worden gevormd met een aantal overzeese landen. In uitbreidingsmogelijkheden voor de overdracht van meer telefoniekanalen en van televisiesignalen is voorzien.

De telecommunicatie-apparatuur voor het grondstation werd grotendeels ontwikkeld en geïnstalleerd door Philips, op basis van haar langdurige en diepgaande kennis en ervaring met alle aspecten van de telecommunicatie.

Intelsat-principe

Het grondstation Burum is bestemd voor radio-communicatie met soortgelijke stations in andere landen via satellieten uit de Intelsat-serie — in eerste instantie via Intelsat IV.

Intelsat IV is een geo-stationaire, dus t.o.v. de aarde stilstaande, satelliet die zich op 36.000 km hoogte, ongeveer midden boven de equatoriale zone van de Atlantische Oceaan bevindt. De satelliet kan gelijktijdig ca. 6000 telefoonkanalen of 12 televisiekanalen of een evenredige combinatie van beide soorten signalen relayeren volgens de principes van „multiple access” (meervoudige toegankelijkheid) en „multiple destination”.

Aan ieder grondstation is, binnen de frequentieband van 5,925 tot 6,425 GHz, een of meer frequentiebandjes toegewezen voor het tot stand brengen van de gewenste verbindingen. De breedte van de stationsbandjes is afhankelijk van de verkeersbehoeften, bijvoorbeeld 8 telefoniekanalen met bestemming A, 12 voor B, enz. De uitzendingen van alle stations worden door de satelliet ontvangen en, na versterking, heruitgezonden in de frequentieband van 3,7 tot 4,2 GHz. Elk station ontvangt de complete, 500 MHz brede, band in het 4-GHz gebied en selecteert daaruit de kanalen die voor het eigen land bestemd zijn.

Grondstation te Burum

Met de totstandkoming van het grondstation te Burum kan Nederland rechtstreeks gebruik maken van de faciliteiten van het Intelsat IV-systeem. De thans voor uitzending beschikbaar gestelde frequentiebanden worden benut ten behoeve van verbindingen met de Verenigde Staten, Canada en Israël. Binnenkort zullen ook verbindingen met de Nederlandse Antillen en Suriname mogelijk zijn.

Omdat het zeer dichte Nederlandse straalverbindingsnet ook gebruik maakt van de 4 en 6 GHz frequentie-band, is voor het grondstation als vestigingsplaats Bu-

rum gekozen, alwaar de onderlinge storingen het geringst bleken te zijn.

Het station omvat, communicatie-technisch gezien, een antenne, zender- en ontvangerinstallaties, alsmede multiplex-apparatuur voor aansluiting op het nationale draaggolfnet.

De zend-, ontvang- en multiplex-apparatuur vertoont, globaal, veel overeenkomst met die welke ook in aardse straalverbindingen wordt gebruikt. De zeer veel grotere overdrachtsafstand, de typische groepering van de ontvangen signalen, de omstandigheid dat de onderscheiden signalen dichter opeen zijn gestapeld om zoveel mogelijk verkeer over de verbindingswegen te kunnen afwikkelen en de eisen die door Intelsat in het algemeen worden gesteld, geven echter aan de installaties toch een geheel eigen karakter. Philips is er ook in dit medium in geslaagd een waardevolle bijdrage te leveren, hetgeen onder meer blijkt uit het feit, dat het grondstation Burum werd toegelaten in het Intelsat-systeem.

Zender

Twee basisband-signalen, momenteel bestaande uit 60- en 72-telefoniekanalen, worden elk langs de afzonderlijke identieke wegen achtereenvolgens door een modulator omgezet in een frequentie-gemoduleerd signaal met een centrale frequentie van 70 MHz, versterkt en in frequentie omhooggetransformeerd tot een frequentie-gemoduleerd signaal met een door Intelsat toegewezen centrale frequentie in de 6 GHz-band.

Hierna worden beide signalen in twee trappen — uitgerust met lopende golfbuizen — versterkt tot het vereiste uitgangsniveau (van maximaal 1,2 kW) en via een golfgeleider naar de antenne gevoerd.

In verband met de vereiste graad van operationele betrouwbaarheid is reserve-apparatuur geïnstalleerd, welke in geval van storing automatisch wordt ingeschakeld.

Ontvanger

Bij alle door de satelliet-antenne belichte grondstations worden de in de frequentieband van 3,7 tot 4,2 GHz ontvangen signalen — die in wezen de in frequentie omgezette, versterkte en her-uitgezonden signalen van alle grondstations zijn — door de antenne opgevangen en naar een, in de antenne aangebrachte, voorversterker gestuurd. Deze voorversterker is een ruisarme, met gasvormig helium gekoelde, parametrische breedbandversterker met een ruistemperatuur van ca. 17° K. Via een golfgeleider worden de versterkte signalen naar een aantal h.f.-filters gevoerd. Ieder van deze filters selecteert uit de oorspronkelijke, 500 MHz brede, band een deelband van ca. 25 MHz, waarin zich voor Burum bestemde signalen bevinden. Hierna wordt elk der resulterende signalen in frequentie omhooggetransformeerd tot een frequentie-gemoduleerd signaal met een centrale frequentie van 70 MHz, vervolgens wederom gefilterd en met een demodulator omgezet in een basissignaal.

Evenals de zender is ook de ontvanger, voor maximale bedrijfszekerheid, geheel in duplo uitgevoerd, met automatische omschakeling bij het defect geraken van een der hoofdcomponenten.

De frequentiespatiëring tussen de frequentie-bandten van de gemoduleerde draaggolven, die een bandbreedte tussen 2,5 en 35 MHz bezitten, is zo klein mogelijk gehouden om zoveel mogelijk kanalen in de beschikbare 500 MHz-band te kunnen onderbrengen. Het risico van interferentie tussen naburige kanalen wordt hierdoor echter vergroot. De speciaal door Philips ontwikkelde midden-frequentiefilters en de zogenaamde demodulator met drempelverlaging voldoen ruimschoots aan de zeer zware eisen met betrekking tot selectiviteit en lineariteit.

Multiplex-apparatuur

De koppeling van het grondstation met het nationale draaggolfnet geschiedt met behulp van multiplex-apparatuur. Deze apparatuur dient om de door de radio-apparatuur afgegeven resp. geaccepteerde basisbanden te brengen in een ligging die geschikt is voor transport in het draaggolfnet. De basisbanden bestaan uit gedeelten van een CCITT genormaliseerde systeemband, aangevuld met een extra groep van twaalf telefoonkanalen. De ligging van de voor Nederland bestemde kanalen is voor zend- en ontvangrichting verschillend, dit in afwijking van gebruikelijke telefoniesystemen. Het toevoegen van deze extra twaalf kanalen en de noodzakelijke gescheiden behandeling van de zend- en ontvangapparatuur maakte de ontwikkeling van enige bijzondere systeemdelen noodzakelijk. Voor het overgrote deel echter kon gebruik gemaakt worden van standaard apparatuur, hetgeen uit normalisatie-overwegingen zeer gewenst was.

Een en ander werd gerealiseerd door standaard modulatoren en demodulatoren in bijzondere combinaties te groeperen. Om PTT, zowel met betrekking tot opbouw, onderhoud als latere uitbreiding, de initiële capaciteit op de doelmatigste wijze ter beschikking te kunnen stellen, werden de combinaties ondergebracht in speciaal ontwikkelde rekken die zend- en ontvangzijde geheel gescheiden houden. De koppeling van de extra twaalf-kanalenband met het genormaliseerde telefoonsysteem geschiedt via speciale filters die onderlinge beïnvloeding van de banden voorkomen en de ruis tengevolge van de ongebruikelijke apparatuurcombinatie onderdrukken. Voorts werd veel aandacht besteed aan de opwekking, injectie en bewaking van de loodsfrequentie van 547,92 kHz die voor satelliet- en dataverkeer vereist is.

Philips Persbericht

(Vervolg van bzl. 313, jrg. 1973)

6. *Beeldfouten*

Beeldfouten kunnen worden veroorzaakt door bijv. de ontvanger of door het zgn. televisiesysteem.

6.1. *Beeldfouten door de ontvanger veroorzaakt*

Bij een onderzoek is gebleken, dat veel mensen die een TV-programma zien, de kwaliteit van geluid en beeld nemen zoals die overkomt.

Indien er weinig detail is ofwel de gradatie is slecht, dan wordt in het algemeen de schuld daarvan op de studio geschoven. Soms is dit terecht, maar meestal hebben zij te maken met enige van de zeer vele fouten die liggen in het vlak „verkeerd afstellen”. De tekortkomingen en gebreken van zowel de beeld- als de geluidsontvanger worden daardoor versterkt.

Hier zullen de meest voorkomende beeldfouten en het verschijnsel waaraan deze fouten te herkennen zijn, worden besproken.

Helderheid

De helderheid kan overdreven zijn.

Een overdreven helderheid kan worden veroorzaakt door een slechte scherppte of een slechte gradatie.

De helderheid kan te gering zijn.

Is de helderheid te gering, dan krijgt men geen tekening in donkere partijen.

Het contrast

Is de ontvanger slecht afgesteld of is de ontvangst gering, dan kan het contrast overdreven of onvoldoende zijn.

De scherppte

Is de scherppte over het gehele beeld niet goed, dan zullen in het algemeen de beeldlijnen niet allemaal scherp te zien zijn.

Vorm en afmeting

Het beeld kan te lang of te breed zijn, terwijl de randen zelfs buiten het kader kunnen vallen.

Door niet-lineariteit kan een van oorsprong rechte lijn krom worden weergegeven.

Interliniëring

Het verlies van definitie geeft een grovere beeldindruk. Dit kan worden veroorzaakt doordat de beeldlijnen niet op onderling gelijke afstanden van elkaar liggen.

Zwartvariaties

Het zwart in het beeld hoeft niet constant te zijn. De gradatie van de donkerste tinten, het zgn. „zwart”, kan van shot tot shot verschillen. Deze verschillen kunnen afhankelijk zijn van de totale hoeveelheid licht in het beeld.

Zo kunnen zwarte achtergronden worden gereproduceerd als donkergrijs. Dit zijn symptomen van slechte ontvangstkwaliteiten, welke vooral fnuikend zijn voor avond- en/of sfeerbelichting.

Variërende scherpte en gradatie

Een slechte hoogspanningsregeling van de beeldbuis kan de oorzaak zijn van een variërende scherpte en gradatie.

Rafelen

Is het beeld in detail voorzien van onregelmatige randen die getand zijn, dan spreekt men van „rafelen”. Dit heeft te maken met een horizontale verplaatsing van de beeldlijnen.

Het komt voor bij:

- a. interferentie in de ontvangst;
- b. verkeerde afstelling;
- c. zwakke ontvangst.

Reflecties

Reflecties zijn kenbaar aan contouren die schijnbaar naast het onderwerp liggen. Deze reflecties zijn grotendeels te danken aan een verkeerde aanpassing tussen antenne en toestel, of doordat het signaal de antenne langs twee niet gelijke wegen ongeveer gelijktijdig bereikt.

Dit kan worden veroorzaakt door bijv. weerkaatsing tegen een metalen constructie, zoals kranen, torens, flatgebouwen, gashouders, enz.

Sneeuw

Beeldruis geeft veelal sneeuw, hetgeen vaak te wijten is aan een slechte ontvangst.

Interferentiepatronen

Interferentiepatronen zijn vaak te zien als strepen of visgraatpatronen en dergelijke.

Deze patronen hangen samen met niet ontstoorde elektrische apparatuur in de directe omgeving, zoals wasautomaten, scheerapparaten, broodroosters, strijkbouten en dergelijke.

6.2. Inherente beeldfouten

Beeldfouten die samenhangen met het televisiesysteem zijn soms niet te voorkomen. Wanneer deze beeldfouten te veel zichtbaar worden ofwel te veel op de voorgrond treden zal de regisseur de shots, waarin deze voorkomen, zoveel mogelijk vermijden. De meest voorkomende fouten zijn het stroboscopisch effect en de flikker.

Stroboscopisch effect

In het algemeen zal bij draaiende wielen of in het beeld komen van rupsvoertuigen dit stroboscopisch effect duidelijk te zien zijn. Een wiel dat 50 omwentelingen per minuut maakt lijkt op het beeldscherm stil te staan. Maakt het wiel iets minder dan 50 omwentelingen, dan gaat wel het voertuig vooruit, doch de wielen draaien schijnbaar achterwaarts.

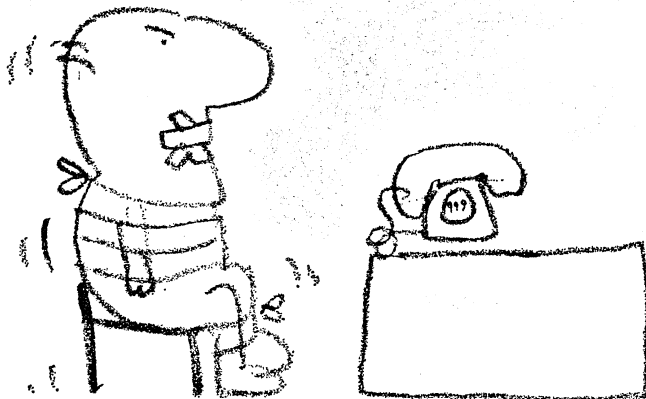
Flikker

Televisiebeelden worden met een snelheid van 25 beelden per seconde uitgezonden. Vanwege de toegepaste interliniëring wordt het aantal beelden per seconde verdubbeld, zodat het oog geen onderscheid tussen de beelden meer kan maken en er geen flikker meer optreedt.

Wordt de helderheid sterk opgevoerd, dan zullen we het nog kunnen waarnemen.

Een speciaal soort flikker is vaak op patronen van de horizontale lijnen te zien, zoals bijv. bij metselwerk, weefwerk en dergelijke. Is de afstand tussen de twee beeldlijnen ongeveer even groot als tussen twee lijnen die in de shot voorkomen, dan zal een trillend „moiré-effect” optreden. In de studio is dit te verhelpen. Dit wordt dan wel gedaan door een andere beelduitsnede van het onderwerp te maken. Ook door het invoeren van onscherpte is dit te verhelpen.

Er zÿn
Kommunikatie
problemen...

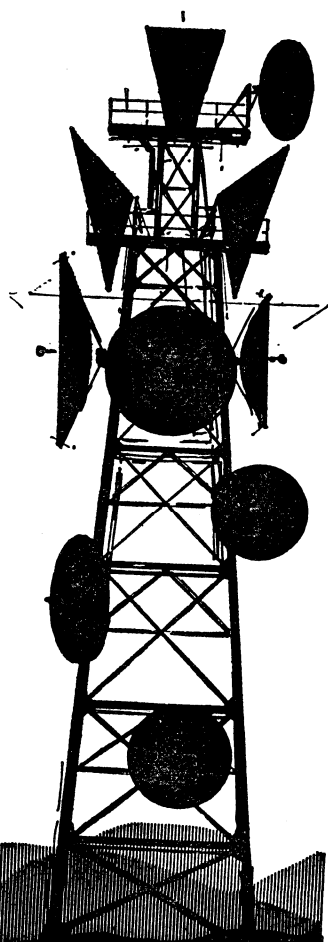


..., die zèlfs wÿ niet kunnen oplossen

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

Ericofon - ééndelig telefoontoestel

De ERICOFON is een compact, lichtgewicht tafelffoon-toestel met unieke vormgeving.

Alle onderdelen, inclusief microfoon, telefoon en kiesschijf zijn in één huis bijeen gebracht.

Het toestel is zeer handig in het gebruik en neemt slechts weinig ruimte in op het tafelblad.

Het kiezen van een nummer vindt op comfortabele wijze plaats, daar men bij het opnemen van het toestel de aan de onderzijde ingebouwde kiesschijf naar zich toehaalt en vlak voor zich heeft tijdens het draaien van de vingerschijf.

Het in verschillende kleuren voeren van de ERICOFON is eenvoudig, daar slechts één thermoplastisch deel aanwezig is.

De toestellen zijn leverbaar in : Rood, ivoor, groen, blauw, geel, grijs, beige, roze en wit.

Voor signalering is een zoemer aanwezig. Als extra zijn de toestellen ook te leveren met electronische signaalgever SINGING BIRD.

Nieuwste uitvoering voor druktoetskeuze.

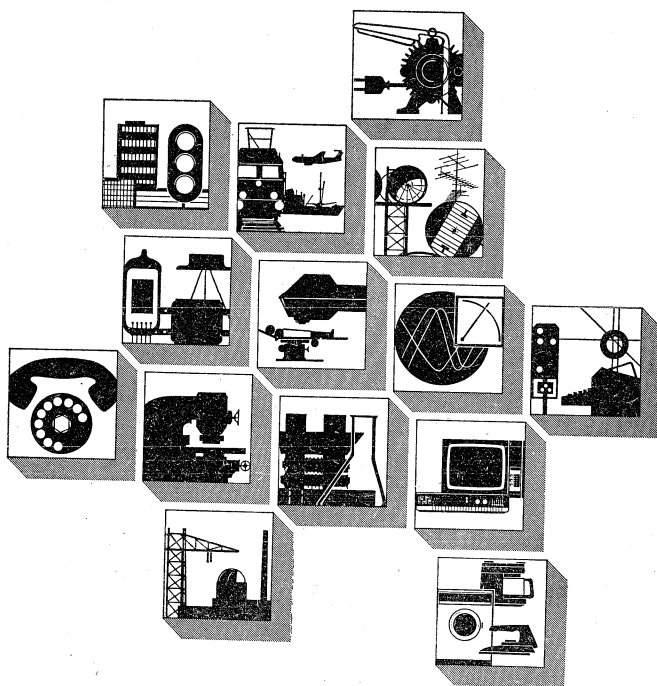


ERICSSON TELEFOONMAATSCHAPPIJ N.V.

Rijksweg 116, Rijen (N.Br.)

Tel. (01612) 3131* Telex 54114

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 29e jaargang

maart 1974



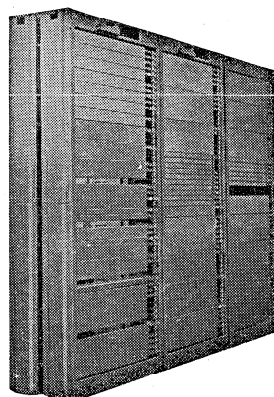
Ericsson

Moderne Huisautomaat

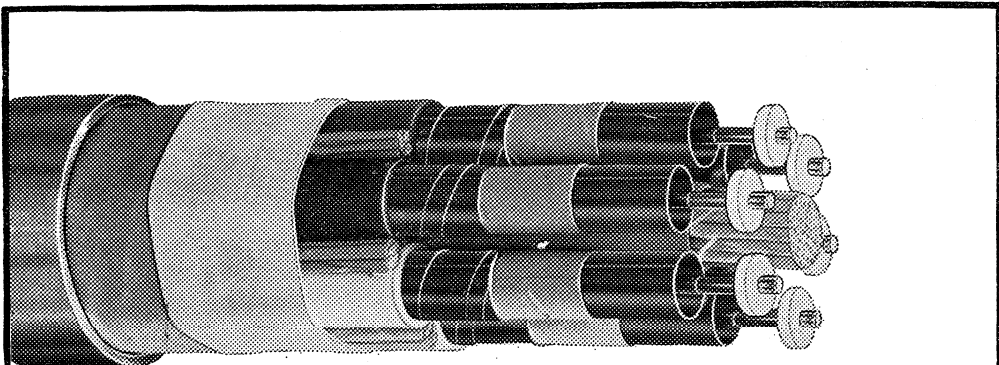


ARD 561

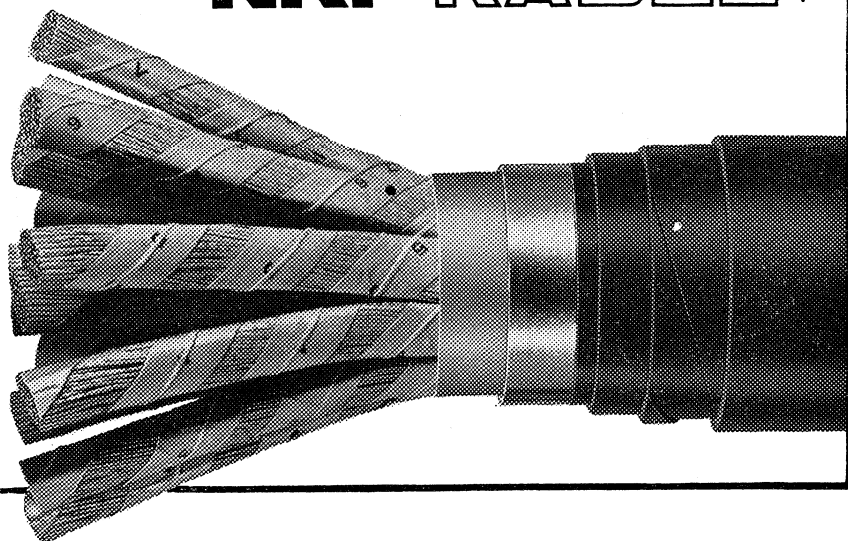
met kruisstangschakelaars
60-270 interne aansluitingen
10-40 externe aansluitingen
1-3 bedieningstoestellen



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



COMPLETE KABELVERBINDINGEN
NKF KABEL ^B_V



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. Redacteurs: 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.
J. P. Leeman	Grondbeginselen van de computer-techniek 66
ing. P. A. de Boer	Demonstratie „Het interlokale telefoonnetwerk in Nederland 79
—	Verkeersbewaking op wegencomplex bij Brussel geautomatiseerd 89
J. A. v. d. Touw	Examen eerste deel Elektronicatechnicus voorjaar 1973 90
—	Verkeersknooppunt Velsertunnel-Zuid heeft automatisch goede verkeersgeleiding 92
J. A. v. d. Touw	Oplossing van de vraagstukken van blz. 90 93
—	Vetag-systeem voor busdienst te Nottingham 95
W. C. van Dam	Nederlands 96



Grondbeginselen van de computer-techniek

J. P. Leeman

(Vervolg van blz. 48)

Hexadecimale stelsel

Het grondtal van het hexadecimale of 16-tallig stelsel is 16, zodat er 16 verschillende cijfers gebruikt worden; deze zijn

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E en F.

$$\begin{aligned} \text{Zo is het getal DAF} &= D \quad A \quad F = \\ &13 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 15 \times 16^0 = \\ &13 \times 256 + 10 \times 16 + 15 \times 1 = 3503_{(10)} \end{aligned}$$

Het omrekenen van de getallen voor de komma zal, wanneer u weer de methode besproken bij het binaire stelsel toepast, geen problemen opleveren als u in plaats van met 2, met 16 rekent.

$$\begin{array}{ll} \text{Zo is} & 16^0 = 1 & 16^3 = 4096 \\ & 16^1 = 16 & 16^4 = 65536 \\ & 16^2 = 256 & 16^5 = 1048576 \end{array}$$

Voor de gebroken getallen zou u gebruik moeten maken van

$$\begin{aligned} 16^{-1} &= 0,0625 \\ 16^{-2} &= 0,00390625 \\ 16^{-3} &= 0,000244140625 \end{aligned}$$

hetgeen praktisch onbegonnen werk is.

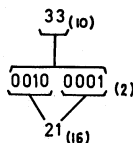
Bij het hexadecimale stelsel is het ook mogelijk, omdat $2^4 = 16$, via het binaire stelsel naar het decimale stelsel en omgekeerd te komen.

Hiertoe wordt het binaire getal in groepen van 4 binalen verdeeld.

Voorbeeld: bepaal het 16-tallig equivalent van $33_{(10)}$

$$\begin{aligned} \text{Oplossing:} & \quad 33 \\ & : 16 = 2 \text{ rest } 1 \\ & : 16 = 0 \text{ rest } 2 \\ \text{zodat } 33_{(10)} &= 21_{(16)} \end{aligned}$$

Nu via het binaire stelsel



Voorbeeld: bepaal het 16-tallig equivalent van $734_{(10)}$

$$\begin{aligned} \text{Oplossing:} & \quad 734 \\ & : 16 = 45 \text{ rest } 14 = E \\ & : 16 = 2 \text{ rest } 13 = D \\ & 16 = 0 \text{ rest } 2 \\ \text{zodat } 734_{(10)} &= 2DE_{(16)} \end{aligned}$$

	734	
: 2 =	367	rest 0
: 2 =	183	rest 1
: 2 =	91	rest 1
: 2 =	45	rest 1
: 2 =	22	rest 1
: 2 =	11	rest 0
: 2 =	5	rest 1
: 2 =	2	rest 1
: 2 =	1	rest 0
: 2 =	0	rest 1

$$\begin{array}{c} 734_{(10)} \\ \hline 0010 \mid 1101 \mid 1110 \\ \hline 2 \quad 13 \quad 14 \end{array} = 2DE_{(16)}$$

Voorbeeld: bepaal het 16-tallig equivalent van $6,29_{(10)}$

Oplossing: Via het binaire stelsel.

voor de komma
achter de komma

$$6_{(10)} = 110_{(2)}$$

$$\begin{array}{r} 0,29 \\ \underline{2} \times \\ 0,58 \\ \underline{2} \times \\ 1,16 \\ \underline{2} \times \\ 0,32 \\ \underline{2} \times \\ 0,64 \\ \underline{2} \times \\ 1,28 \\ \underline{2} \times \\ 0,56 \\ \underline{2} \times \\ 1,12 \\ \underline{2} \times \\ 0,24 \end{array}$$

zodat $6,29 = 110,00100101$

Voorbeeld: bepaal het 2-, 8- en 16-tallig equivalent van 723,1875.

Oplossing: Voor de komma

Achter de komma

723

```

: 2 = 361 rest 1
: 2 = 180 rest 1
: 2 = 90 rest 0
: 2 = 45 rest 0
: 2 = 22 rest 1
: 2 = 11 rest 0
: 2 = 5 rest 1
: 2 = 2 rest 1
: 2 = 1 rest 0
: 2 = 0 rest 1

```

$$\begin{array}{r} 0,1875 \\ \underline{2} \times \\ 0,3750 \\ \underline{2} \times \\ 0,7500 \\ \underline{2} \times \\ 1,5000 \\ \underline{2} \times \\ 1,0 \end{array}$$

zodat $723_{(10)} = 1011010011_{(2)}$ en $0,1875_{(10)} = 0,0011_{(2)}$

dus $723,1875_{(10)} = 1011010011,0011_{(2)}$

Nu het 8-tallig equivalent bepalen.

[illegible]

en het bepalen van het 16-tallig equivalent.

$$\begin{array}{ccccccc} 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1, & 0 & 0 & 1 & 1 \\ & & 2 & & D & & 3 & & 3 & & & & \\ & & & & & & & & & & & & = 2 \text{ D } 3, 3_{(16)} \end{array}$$

Volgens de deelmethode wordt het 8-tallig en 16-tallig equivalent als volgt bepaald:

Oktaal

Voor de komma:

$$\begin{array}{rcl} & 723 & \\ : 8 & = 90 & \text{rest } 3 \\ : 8 & = 11 & \text{rest } 2 \\ : 8 & = 1 & \text{rest } 3 \\ : 8 & = 0 & \text{rest } 1 \end{array}$$

Achter de komma:

$$\begin{array}{rcl} & 0,1875 & \\ & 8 & \\ \hline & 1,5000 & \\ \hline & 8 & \\ \hline & 4,000 & \\ \hline \end{array}$$

$$\text{zodat } 723,1875_{(10)} = 1323,14_{(8)}$$

Hexadecimaal

Voor de komma:

$$\begin{array}{rcl} & 723 & \\ : 16 & = 45 & \text{rest } 3 \\ : 16 & = 2 & \text{rest D (13)} \\ : 16 & = 0 & \text{rest 2} \end{array}$$

Achter de komma:

$$\begin{array}{rcl} & 0,1875 & \\ & 16 & \\ \hline & 187,50 & \\ \hline & 3,0000 & \\ \hline \end{array}$$

$$\text{zodat } 723,1875_{(10)} = 2 \text{ D } 3, 3_{(16)}$$

Het oktale en hexadecimale equivalent worden als volgt in het binaire stelsel gebracht.

Oktaal

$$\begin{array}{ccccccc} & 1 & 3 & 2 & 3,1 & 4 & \\ & \swarrow & \swarrow & \swarrow & \swarrow & \swarrow & \swarrow \\ 001 & 011 & 010 & 011 & ,001 & 100 & \\ & & & & & & (2) = 1011010011,0011_{(2)} \end{array}$$

Hexadecimaal

$$\begin{array}{ccccccc} & 2 & D & 3,3 & & & \\ & \swarrow & \swarrow & \swarrow & \swarrow & & \\ 0010 & 1101 & 0011 & ,0011 & & & \\ & & & & & & (2) = 1011010011,0011_{(2)} \end{array}$$

Uit dit voorbeeld blijkt weer duidelijk het verband tussen het binaire, oktale en hexadecimale stelsel.

Wanneer u een equivalent moet bepalen, is het raadzaam eerst de eenvoudigste methode te zoeken.

Oefenopgaven. De antwoorden vindt u in een volgend artikel.

1. Bepaal het 5-tallig equivalent van $326_{(10)}$
2. Bepaal het 3-tallig equivalent van $326_{(10)}$

3. Welke getallen zijn onbestaanbaar?

1237₍₈₎

5421₍₇₎

3652₍₈₎

6365₍₆₎

8793₍₈₎

3178₍₉₎

4. In het decimale stelsel is het grondtal 10, en ook het getal 10₍₁₀₎ komt in dit stelsel voor.

In het oktale stelsel is het grondtal 8. Waarom komt het getal 8₍₈₎ niet in dit stelsel voor?

5. In het decimale stelsel wordt het getal π benaderd, in welk getalstelsel niet?

In welk talstelsel is

$$6. \begin{array}{ccccccc} 1_{(2)} & + & 2_{(4)} & + & 5_{(8)} & + & 3_{(7)} & + & 3_{(7)} & = \\ 1 & + & 2 & + & 5 & + & 3 & + & 3 & = 14 \end{array}$$

Binair rekenen

Optellen

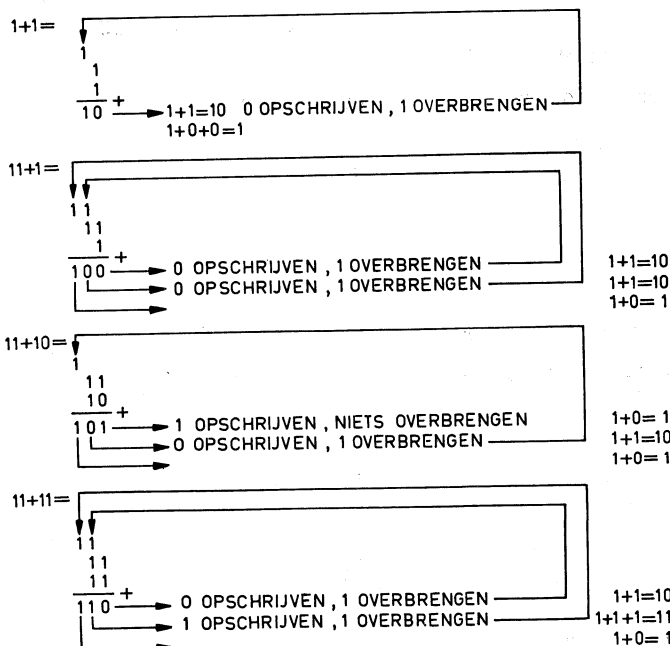
Wanneer binair genoteerde getallen opgeteld moeten worden gaat u hetzelfde tewerk als bij de decimale getallen.

Zo is $1 + 1 = 10$ want $1 + 1 = 2_{(10)} = 10_{(2)}$

en is $11 + 1 = 100$ want $3 + 1 = 4_{(10)} = 100_{(2)}$

en is $11 + 10 = 101$ want $3 + 2 = 5_{(10)} = 101_{(2)}$

en is $11 + 11 = 110$ want $3 + 3 = 6_{(10)} = 110_{(2)}$



De 1 die „overgebracht” wordt noteert u niet, maar u onthoudt het en telt het bij de volgende binaal.

Voorbeeld:

$$\begin{array}{r}
 11011001 \\
 101011 \\
 \hline
 100000100 \\
 111111 \\
 111111 \\
 \hline
 1111110
 \end{array}
 +$$

$$\begin{array}{r}
 101010110 \\
 101011000 \\
 \hline
 1010101110 \\
 11111111 \\
 1 \\
 \hline
 100000000
 \end{array}
 +$$

Aftrekken

Ook bij het aftrekken gaat u hetzelfde tewerk als bij het decimale stelsel.

$$\begin{array}{ll}
 1 - 1 = 0 & \\
 11 - 1 = 10 & \text{want } 3 - 1 = 2_{(10)} \\
 11 - 10 = 1 & \text{want } 3 - 2 = 1_{(10)} \\
 11 - 11 = 0 &
 \end{array}$$

Nu onder elkaar:

$$\begin{array}{r}
 1 \qquad 11 \qquad 11 \qquad 11 \\
 1 \qquad 1 \qquad 10 \qquad 11 \\
 \hline
 0 \qquad 10 \qquad 01 \qquad 00
 \end{array}$$

Lastiger is het als u moet „lenen”.

We gaan nog eens na hoe we dit bij het decimale stelsel doen.

$$53 - 6 = 47$$

$$\begin{array}{r}
 53 \\
 \underline{6} \\
 47
 \end{array}
 \longrightarrow$$

We zeggen:

$$13 - 6 = 7; 1 \text{ geleend dus } 5 \text{ wordt } 4.$$

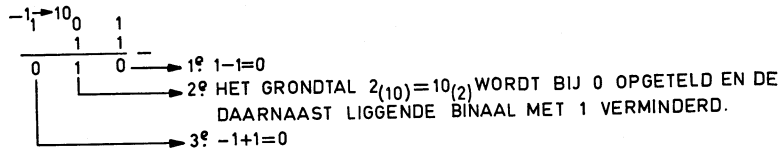
Met andere woorden, het grondtal 10 wordt bij 3 geteld en de volgende decimaal wordt met 1 verminderd.

$$\begin{array}{r}
 727 - 84 = \\
 \begin{array}{r}
 67 \quad 2 \quad 7 \\
 \underline{8 \quad 4} \\
 6 \quad 4 \quad 3
 \end{array} \\
 \longrightarrow 12 - 8 = 4
 \end{array}$$

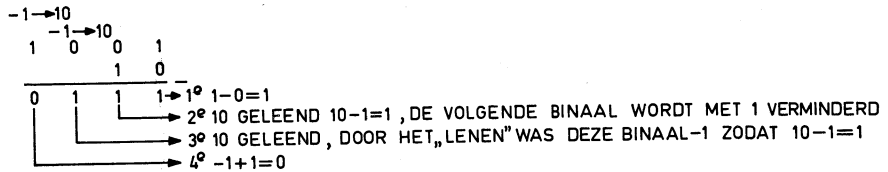
$$1 \text{ geleend dus } 7 \text{ wordt } 6.$$

NU BINAIR

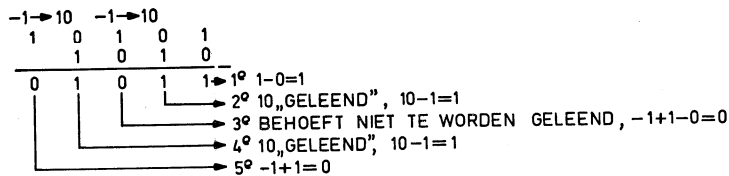
$$101-11=$$



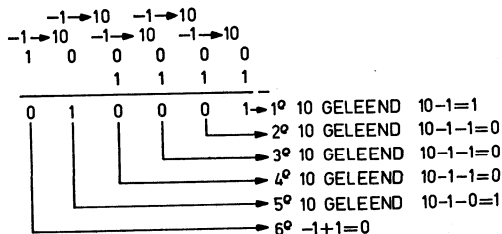
$$1001-10=$$



$$10101-1010=$$



$$100000-1111=$$



Oefenopgaven

10111	100000	110101	1111000
11011	110110	10101	1100110
----- +	----- +	----- +	----- +
11010	10000	10101	110101
10111	1111	10001	100101
----- -	----- -	----- -	----- -

Van deze berekeningen kan gezegd worden, dat optellen eenvoudiger is dan aftrekken. Het in de computer aanwezige rekenorgaan kan in feite ook alleen maar optellen, zodat voor het aftrekken een methode gebruikt wordt die in optellen resulteert.

Deze methode wordt de complementaire methode genoemd. De toepassing van deze methode in het decimale stelsel is omslachtig, echter voor gebruik in het binaire stelsel bijzonder eenvoudig.

Zo is het complement van

3 =	7	omdat	7 +	3 =	10
5 =	5	„	5 +	5 =	10
16 =	84	„	16 +	84 =	100
27 =	73	„	27 +	73 =	100
58 =	42	„	58 +	42 =	100
373 =	627	„	373 +	627 =	1000
8425 =	1575	„	8425 +	1575 =	10000

Nu is aftrekken gelijk aan het optellen van de complementaire waarde, waarna van de laatste (meest linker decimaal) er één wordt afgetrokken.

Voorbeeld:

8		8	en	33		33
5		5		16		84
— —	=	—		— —	=	— +
3		13				117
		10				100
		— —				— —
		03				017

Waarschijnlijk vraagt u zich nu af, wat heb ik er aan? In plaats van alleen het getal af te trekken heb ik eerst het complement moeten bepalen, dan een optelling én een aftrekking moeten uitvoeren.

Na het bepalen van het complement kunt u, door de meest linker 1 na de optelling weg te laten, ook tot de juiste uitkomst.

VOORBEELD

16	≡	16		144	≡	144
12	—	88	+	86	—	14
		104				158

327	≡	327		3098	≡	3098
149	—	851	+	2653	—	4347
		1178				10445

Bij het toepassen van deze methode moet u op het volgende bedacht zijn:

106		106
6		4
— —	≡	— — +
		110

Deze uitkomst is fout omdat u van het getal 110 er 10 en geen 100 af moest trekken.

Met andere woorden, we hebben nu weer met een aftrekking te doen. Om deze aftrekking te voorkomen wordt de aftrekker met verloopnullen opgevuld tot dit getal net zo lang is als het aftrektaal. Dit maakt voor de aftrekking geen verschil omdat

$$4 = 04 = 000004$$

VOORBEELD

106	106	106		74382	74382		3876592	3876592		
6	—	006	≡	41	—	99759	≡	954	—	9999046
		100	+			174141	+			13875638

In het binaire stelsel zijn de complementaire waarden als volgt:

van 1 is het complement 1 omdat $1 + 1 = 10$
 van 10 is het complement 10 omdat $10 + 10 = 100$
 van 11 is het complement 01 omdat $11 + 01 = 100$
 van 101 is het complement 011 omdat $101 + 011 = 1000$
 van 10101 is het complement 01011 omdat $10101 + 01011 = 10000$

Bij een nadere beschouwing blijkt dat, wanneer u van een binair getal de „1” vervangt door een „0” en de „0” door een „1” en er daarna één bij telt, u de complementaire waarde heeft bepaald.

Het getal, dat ontstaat door de „0”-len in „1”-en en omgekeerd te vervangen, wordt het *valscomplement* genoemd.

Voorbeeld:

getal	valscomplement	+ 1 = ware complement
010010	101101	101110
1	0	1
10	01	10
11	00	01
101	010	011
10101	01010	01011

Nu is het elektronisch eenvoudig het valscomplement te bepalen n.l. door het getal te inverteren, zodat in de praktijk vaak met de valscomplement methode wordt gewerkt.

Binair aftrekken volgens de valscomplement methode

$$\begin{array}{r} 101 \\ 11 \end{array} - \equiv \begin{array}{r} 101 \\ 100 \\ 1001 \\ \underline{\rightarrow 1} \\ 10 \end{array} + \qquad \begin{array}{r} 1001 \\ 10 \end{array} - \equiv \begin{array}{r} 1001 \\ 1101 \\ 10110 \\ \underline{\rightarrow 1} \\ 111 \end{array} +$$

Hier ziet u, dat de aftrekker opgevuld wordt met voorloophnullen, het valscomplement van het aftrektal afgetrokken wordt, waarna er weer één wordt bijgeteld.

Dit toegepast op voorgaande oefenopgaven.

$$\begin{array}{r} 11010 \\ 10111 \end{array} - \equiv \begin{array}{r} 11010 \\ 01000 \\ 100010 \\ \underline{\rightarrow 1} \\ 11 \end{array} + \qquad \begin{array}{r} 10000 \\ 1111 \end{array} - \equiv \begin{array}{r} 10000 \\ 10000 \\ 100000 \\ \underline{\rightarrow 1} \\ 1 \end{array} + \qquad \begin{array}{r} 10101 \\ 10001 \end{array} - \equiv \begin{array}{r} 10101 \\ 01110 \\ 100011 \\ \underline{\rightarrow 1} \\ 100 \end{array} +$$

$$\begin{array}{r} 110101 \\ 100101 \end{array} - \equiv \begin{array}{r} 110101 \\ 011010 \\ 1001111 \\ \underline{\rightarrow 1} \\ 10000 \end{array} +$$

Zoals vooral uit het laatste voorbeeld blijkt moeten, om tot een aftrekking te komen, twee volledige optellingen worden gemaakt.

In het rekenorgaan is er altijd een mogelijkheid tot het zgn. *incrementeren*, dat wil zeggen een bepaald getal met 1 te verhogen.

Dit heeft het voordeel dat bij de opdracht „aftrekken” de aftrekker met één wordt verhoogd, nadat het valscomplement is bepaald (ware complement).

Wanneer u dit toepast op vorenstaande oefenopgave merkt u, dat de meest linker bit „vergeten” moet worden.

Notatie van getallen

Zoals bij het geheugenorgaan is gebleken, staat ieder getal afzonderlijk in een geheugencel.

Is zo'n geheugencel 16 bits groot, dan staat het getal 1 als volgt geregistreerd 0000000000000001 en het getal 50 als 0000000000110010.

Voor het gemak nemen we even aan dat een geheugencel 6 bits groot is. De registers, waarin de getallen tijdelijk bewaard moeten worden voor bijv. transport, uitvoeren, invoeren, enz., moeten dan ook 6 bits groot zijn. Het getal 7 staat dan als 000111 geregistreerd en het getal 4 als 000100. Voor negatieve getallen past men vaak de vals complementaire methode toe, zodat -7 als 111000 geregistreerd wordt en -4 als 111011. Het meest linker bit wordt het *tekenbit* genoemd; deze is bij positieve getallen altijd 0 en bij negatieve getallen 1.

Het grootste positieve getal dat in zo'n 6 bits register opgeslagen kan worden is $011111 = 31 = (2^5 - 1)$ en het kleinste negatieve getal is $100000 = -31 = -(2^5 - 1)$. Met deze schrijfwijze hebben we twee soorten nullen nl.

$$\begin{array}{l} 000000 = +0 \\ \text{en} \quad 111111 = -0 \end{array}$$

Wanneer twee positieve getallen bij elkaar worden opgeteld kan de som, die in het resultatenregister komt, nooit negatief zijn, m.a.w. het tekenbit kan nooit 1 worden. Is dit wel het geval dan wordt de machine gestopt (overflow) of wordt het op zijn minst signaleerd.

Voorbeeld: $24 + 12 = 36$ het resultaat is groter dan $2^5 - 1$.

$$\begin{array}{r} 24_{(10)} = 0111000 \\ 12_{(10)} = 0101100 \\ \hline 1101100 \\ \text{└─ TEKENBIT IS 1, DUS „OVERCAPACITEIT.“} \end{array}$$

Het rekenorgaan

De serie-opteller

Bij een serie-opteller wordt bit voor bit aan de opteller toegevoerd, door de opteller opgeteld en het resultaat in een resultatenregister geschoven.

De eventuele overdracht „carry” wordt weer aan de opteller toegevoerd.

De opteller bestaat uit de ingangen A en B en de carry-ingang C.

Het register waarin het opteltal of aftrektal staat noemen we het A-register.

Het register waarin de opteller of aftrekker staat noemen we het B-register.

Het A en B register zijn rondschuifregisters en worden op de gelijknamige ingangen van de opteller aangesloten. Nadat het resultaat van de bewerking in het resultatenregister R is geschoven, wordt deze in het A-register, na de overflow controle, gedupliceerd. Om te zorgen dat een juist aantal bewerkingen worden uitgevoerd maakt men gebruik van een slagenteller x. Deze slagenteller wordt na iedere deelbewerking (schuifslag) met één verhoogd. Wanneer de slagenteller vol is wordt de bewerking gestopt.

Voorbeeld: $11 + 3 = 14$ (zie blz. 75 bovenaan)

inhoud A-register = 001011

inhoud B-register = 000011

inhoud slagenteller x = 1010

Uit dit voorbeeld is het volgende te lezen:

1. De pijltjes in register A en B geven de wijze van rondschuiven aan.
2. De pijltjes van B naar C in de opteller geven de eventuele overdracht-carry aan.
3. De kruisjes in het resultatenregister mogen zowel 1 als 0 zijn.

SCHUIFSLAG NR.	INHOUD REGISTER A	INHOUD REGISTER B	OPTELLER INGANG			RESULTATEN REGISTER R	SLAGEN TELLER X
			A	B	RESET		
	001011	000011	1	1	0	0XXXXXX	1010
1	100101	100001	1	1	1	10XXXXX	1011
2	110010	110000	0	0	1	110XXXX	1100
3	011001	011000	1	0	0	1110XXX	1101
4	101100	001100	0	0	0	01110XX	1110
5	010110	000110	0	0	0	001110X	1111
6	001011	000011			0	0001110	0000

4. Nadat de slagenteller 1111 is, wordt er niets meer aan de ingangen A en B van de opteller toegevoerd.

5. Nadat de slagenteller 0000 is, wordt de gehele bewerking gestopt.

Nu wordt het tekenbit, dit is het 2 bit van links in het resultatenregister, getest of er overflow is opgetreden.

Is dit bit 0 dan wordt de inhoud van het resultatenregister, op de meest linker bit na, in het A-register gedupliceerd.

Voorbeeld: $9 + 12 = 21$

inhoud A-register 001001

inhoud B-register 001100

inhoud slagenteller 1010

SCHUIFSLAG NR.	INHOUD REGISTER A	INHOUD REGISTER B	OPTELLER INGANG			RESULTATEN REGISTER R	SLAGEN TELLER X
			A	B	RESET		
	001001	001100	1	0	0	1XXXXXX	1010
1	100100	000110	0	0	0	01XXXXX	1011
2	010010	000011	0	1	0	101XXXX	1100
3	001001	100001	1	1	0	0101XXX	1101
4	100100	110000	0	0	1	10101XX	1110
5	010010	011000	0	0	0	010101X	1111
6	001001	001100			0	0010101	0000
	010101	001100	-	-	-	0010101	0000

Het tekenbit in het resultatenregister is juist, zodat de inhoud van het A-register 010101 wordt.

SCHUIFSLAG NR.	INHOUD REGISTER A	INHOUD REGISTER B	OPTELLER INGANG			RESULTATEN REGISTER R	SLAGEN TELLER X
			A	B	C SET		
	001011	000011	1	0	1	0XXXXXX	1010
1	100101	100001	1	0	1	00XXXXX	1011
2	110010	110000	0	1	1	000XXXX	1100
3	011001	011000	1	1	1	1000XXX	1101
4	101100	001100	0	1	1	01000XX	1110
5	010110	000110	0	1	1	001000X	1111
6	001011	000011				1001000	0000

Het aftrekken

$$11 - 3 = 8$$

inhoud register A = 001011

inhoud register B = 000011

inhoud slagenteller = 1010

1. Bij het aftrekken wordt de betreffende bit van het B-register via een omkeerschakeling, *inverter*, aan de B-ingang van de opteller gebracht.
2. De carry-ingang wordt bij het optellen van de eerste bit geset; hiertoe wordt een 1 aan de carry-ingang gelegd, waardoor direct de ware complement methode wordt toegepast.

Voorbeeld: $25 - 14 = 11$.

SCHUIFSLAG NR.	INHOUD REGISTER A	INHOUD REGISTER B	OPTELLER INGANG			RESULTATEN REGISTER R	SLAGEN TELLER X
			A	B	C SET		
	011001	001110	1	1	1	1XXXXXX	1010
1	101100	000111	0	0	1	11XXXXX	1011
2	010110	100011	0	0	0	011XXXX	1100
3	001011	110001	1	0	0	1011XXX	1101
4	100101	111000	1	1	0	01011XX	1110
5	110010	011100	0	1	1	001011X	1111
6	011001	001110				1001011	0000

Na controle van het tekenbit wordt, op de meest linker bit na, de inhoud van het resultatenregister in het A-register geplaatst. Volgt er na een optelling nog een optelling of een aftrekking, dan wordt de opteller of aftrekker in het B-register geplaatst.

Voorbeeld: $12 + 6 - 8 = 10$

inhoud register A = 001100

inhoud register B = 000110

inhoud slagenteller = 1010

SCHUIFSLAG NR.	INHOUD REGISTER A	INHOUD REGISTER B	OPTELLER INGANG			RESULTATEN REGISTER R	SLAGEN TELLER X
			A	B	C		
	001100	000110	0	0	0 RESET	0XXXXXX	1010
1	000110	000011	0	1	0	10XXXXX	1011
2	000011	100001	1	1	0	010XXXX	1100
3	100001	110000	1	0	1	0010XXX	1101
4	110000	011000	0	0	1	10010XX	1110
5	011000	001100	0	0	0	010010X	1111
6	001100	000110			0	0010010	0000

Er is geen overflow want het tekenbit is 0, zodat register R in register A gedupliceerd kan worden

| 010010 | 000110 | - | - | - | 0010010 | 0000

Het B-register wordt nu gevuld met $8_{(10)}$: de slagenteller wordt gevuld met 1010 en, omdat het niet nu een aftrekking betreft, wordt de carry-ingang geset.

	010010	001000	0	1	1 SET	0001001	1010
1	001001	000100	1	1	1	1000100	1011
2	100100	000010	0	1	1	0100010	1100
3	010010	000001	0	0	1	1010001	1101
4	001001	100000	1	1	0	0101000	1110
5	100100	010000	0	1	1	0010100	1111
6	010010	001000			1	1001010	0000

Als laatste een voorbeeld van het aftrekken van een negatief getal $6 - (-9) = 6 + 9 = 15$.

inhoud register A = 000110
inhoud register B = 110110
inhoud slagenteller = 1010

Het betreft hier een aftrekking, dus de carry-ingang wordt bij de eerste bewerking geset.

SCHUIFSLAG NR.	INHOUD REGISTER A	INHOUD REGISTER B	OPTELLER INGANG			RESULTATEN REGISTER R	SLAGEN TELLER X
			A	B	C SET		
	000110	110110	0	1	1	0XXXXXX	1010
1	000011	011011	1	0	1	00XXXXX	1011
2	100001	101101	1	0	1	000XXXX	1100
3	110000	110110	0	1	1	0000XXX	1101
4	011000	011011	0	0	1	10000XX	1110
5	001100	101101	0	0	0	010000X	1111
6	000110	110110			0	0010000	0000

De uitkomst in het resultatenregister 16₍₁₀₎ is fout. Deze fout is ontstaan omdat $6 - (-9) = 6 + 9$ is en daarom de carry niet geset mag worden.

De bewerking is aftrekken, terwijl de 2 laatste bits, die bij schuifslag nr. 5, aan de ingang van de opteller worden toegevoerd, beide 0 zijn hetgeen een optelling aanduidt.

Dit kan op een aantal manieren door de hardware worden gecorrigeerd door bijv.:

A. Voor de bewerking het tekenbit van register B te testen of het aftrekken inderdaad tot aftrekken leidt en aan de hand van deze uitslag te bepalen of de carry geset of gereset moet worden.

B. Bij schuifslag 5 te testen of de ingang B van de opteller 0 of 1 is.

Passen we methode A toe, dan kan in principe met een eenvoudige schakeling de set of de reset aan de carry worden toegevoerd.

Dit testen mag alleen gebeuren als de inhoud van de slagenteller 1010 is.

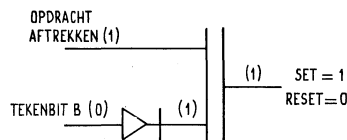


FIG. 1

(wordt vervolgd).

Demonstratie

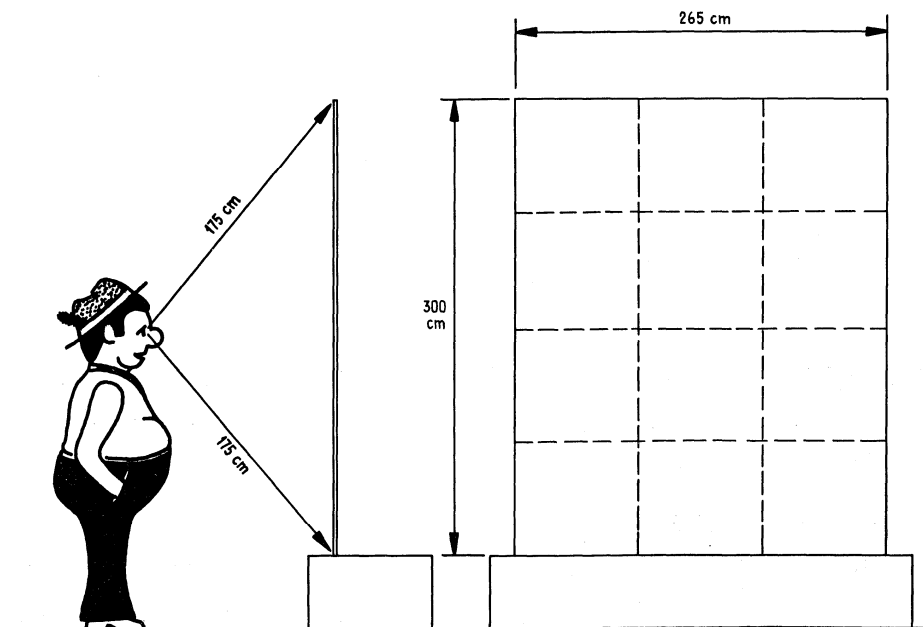
ing. P. A. de Boer

„Het interlokale telefoonnetwerk in Nederland”

De telefoon is als communicatiemiddel niet meer weg te denken uit ons maatschappelijk verkeer. Een directer en betrouwbaarder communicatiemiddel is nauwelijks denkbaar. Opmerkelijk is dat iedereen zich er nauw bij betrokken voelt: wie maakt er geen gebruik van de telefoon? Wij voelen ons zeer gedupeerd en geïsoleerd, als er storingen zijn. Bij het publiek was een duidelijke belangstelling te constateren om te willen weten hoe alles eigenlijk werkt.

Vanuit deze gezichtshoek werd de demonstratie „Het interlokale telefoonnetwerk in Nederland” ontworpen.

De gedachten gingen uit naar een mogelijkheid om aan groepen belangstellenden (niet toegerust met uitgebreide technische kennis) de voornaamste aspecten van ons telefoonnetwerk te verklaren zonder diepgaande technische details. Wat doen wij eigenlijk bij het draaien aan de kiesschijf? Hoe is het mogelijk dat elk der $2\frac{1}{2}$ miljoen telefoonabonnees zich met elk der andere aangesloten kunnen verbinden?



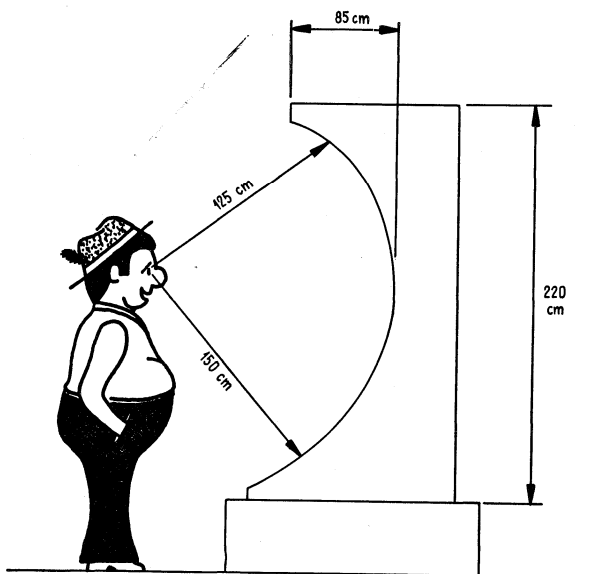
Afb. 1

TOERISTENKAART ANWB, OP SCHAAL 1:100.000 — DE 12 AFZONDERLIJKE
DELEN, TEZAMEN GEHEEL NEDERLAND VORMEND.

Uitgangspunt van de opdracht was om het zó duidelijk te visualiseren dat ook kinderen (vanaf ± 10 jaar) het zouden kunnen begrijpen, terwijl de demonstratie niet meer dan 15 minuten in beslag mocht nemen.

Er werd gekozen voor een grote landkaart van Nederland, zó gedetailleerd dat iedere toeschouwer zich direct „thuis” kan voelen. Men moest snel zijn eigen omgeving herkennen, met de naam van de woonplaats. Bij de naam van de woonplaats moest dan ook het netnummer worden vermeld.

Bij het zoeken naar een geschikte landkaart viel de aandacht op de grootste uitgave van de ANWB, de „toeristenkaart”, op schaal 1:100.000 (12 delen). Echter de verticale afmetingen bleken onhandelbaar groot te worden (afb. 1).



Afb. 2
DOOR DE GEBOGEN VORM ZIJN ALLE PLAATSEN OP KORTERE
EN MEER GELIJKMATIGE AFSTAND WAARNEEMBAAR (150 cm)

Het was duidelijk dat plaatsen op bijv. de Waddenkust onleesbaar zouden zijn. De oplossing werd gevonden door de samenstellende delen te plakken op een gebogen houtconstructie, zie afb. 2. Het oog van een volwassen toeschouwer ziet hierbij alles op een afstand van ong. 150 cm.

Wat wordt er aangeduid?

Toen de constructie op bevredigende wijze was opgelost kwam de vraag aan de orde: wat geven wij precies aan en op welke wijze?

Uitgaande van de stelling dat elke toeschouwer, waar ook gevestigd, zijn eigen omgeving direct moest herkennen werd vastgesteld dat alle eindcentrales (959 stuks), alle knooppuntcentrales (107 stuks) en alle 22 districtcentrales moesten worden aangegeven, mede aangeduid door hun netnummers.



Afb. 3. Vooraanzicht van de demonstratie-opstelling

Deze aanduidingen dienden dan tevens (tijdens een echt telefoongesprek) voor ieder goed op te vallen. Dit werd bereikt door elke centrale aan te duiden met behulp van een gekleurd lensje, waar achter een gloeilampje is geplaatst. Eindcentrales zijn wit, knooppunten groen en districtscentrales rood gekleurd. De gehele constructie is te zien in afb. 3. Afb. 4 toont een deel van de houtconstructie aan de achterzijde.

Netnummers

Bij de uitleg wordt vooral nadruk gelegd op de logische toepassing van het decimale systeem van netnummering. Vooral het district Utrecht leent zich hier goed voor, ook omdat het op de landkaart centraal gelegen is.

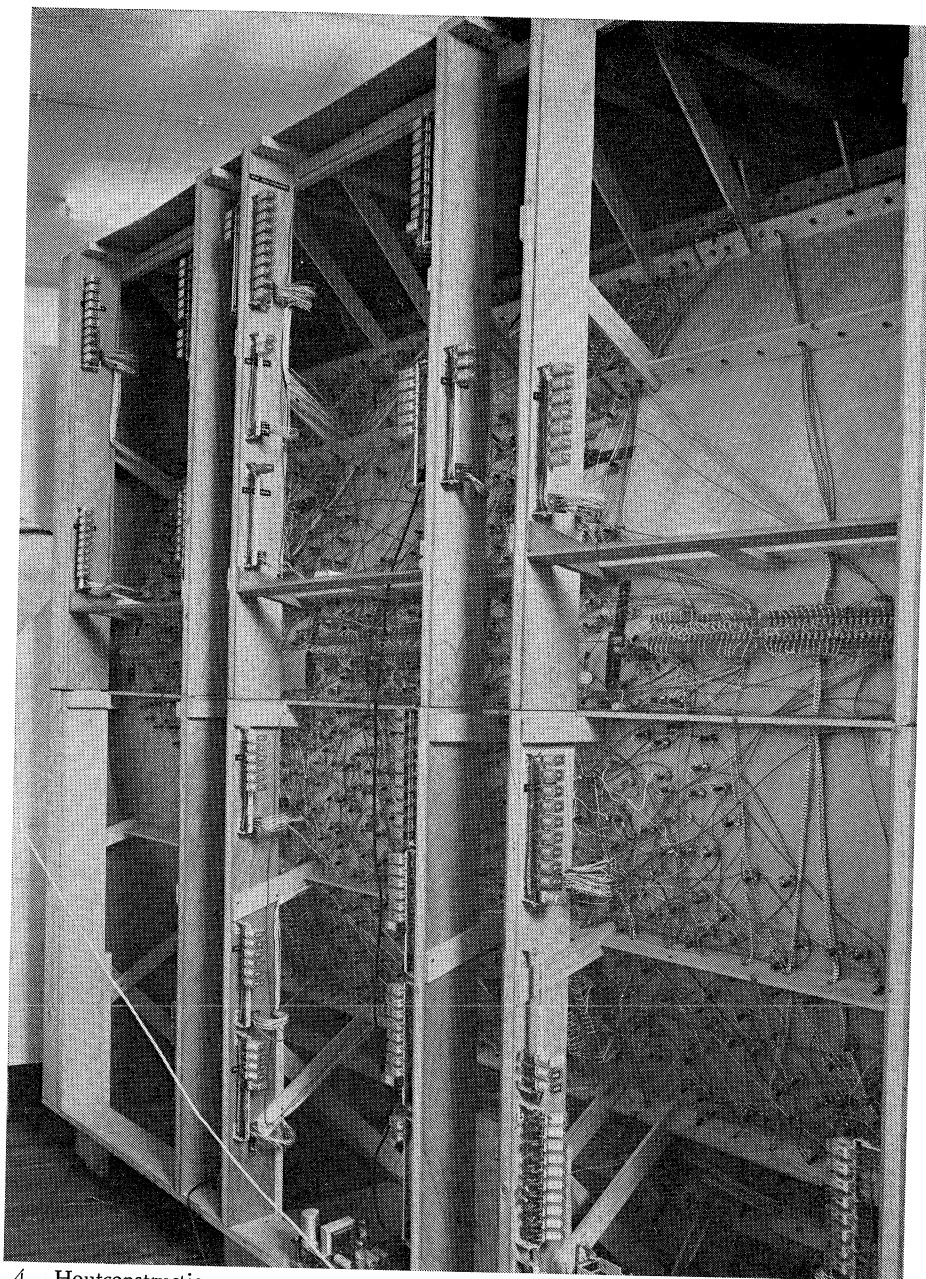
Met behulp van schakelaars kunnen naar keuze de (rode) districtcentrale met 8 (groene) knooppunten van Utrecht worden verlicht, of alle 75 centrales van het district Utrecht; zie afb. 5 en 6.

Bij de uitleg wordt (als duidelijk voorbeeld) de aandacht gevestigd op de vrijwel cirkelvormige netnummering van het net Woerden met zijn 7 eindcentrales. Dit noemt men een sector. De explicateur „weegt” zijn groep toehoorders of hij kan vertellen dat ook in de knooppuntcentrale een eindcentrale is verborgen. In elk geval wordt uitgelegd dat er maximaal 10 eindcentrales om een knooppunt kunnen worden gerangschikt. Met oranje strepen zijn de verbindingen KC - EC aangeduid (afb. 7).

Bij het verlichte di Ut kan verder duidelijk worden gemaakt hoe een verbinding van bijv. de EC Oudewater (03486) naar Nunspeet (03412) wordt opgebouwd: EC Oudewater - KC Woerden - DC Utrecht - KC Harderwijk - EC Nunspeet.

Opbouw van interlokale verbindingen

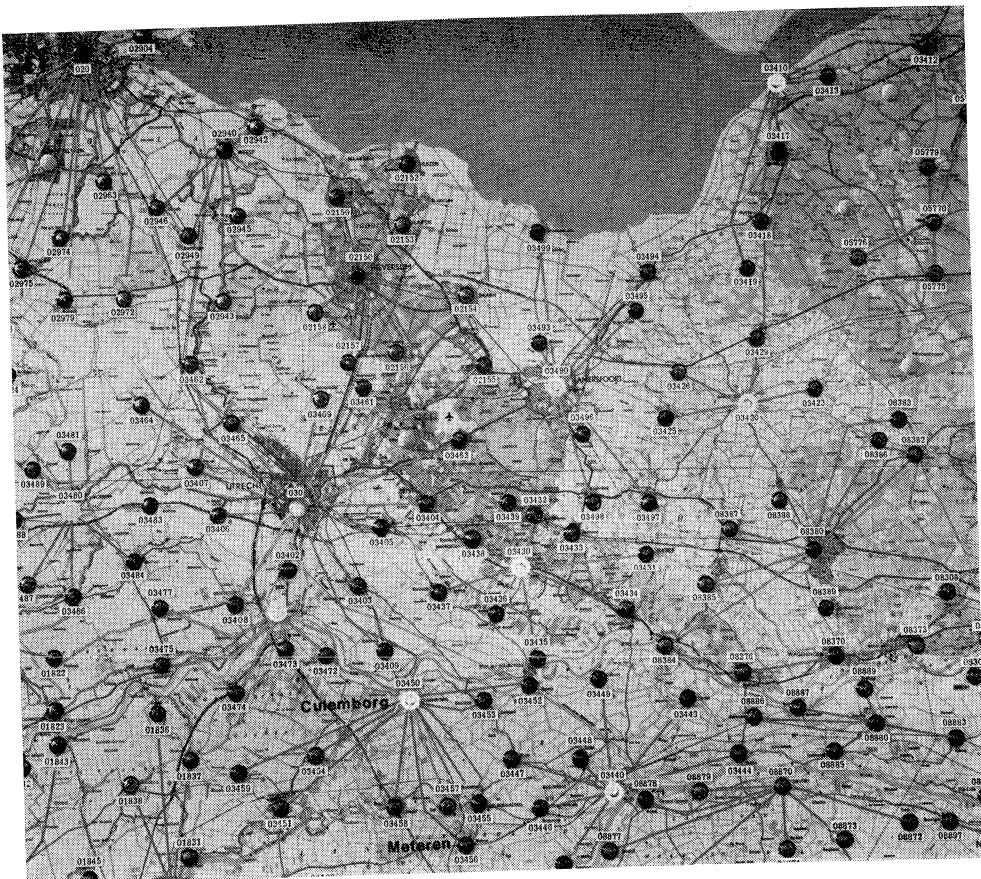
Heel belangrijk is uiteraard hoe verbindingen over grotere afstanden worden opgebouwd, bijv. van Den Haag naar Oude Pekela, wat neerkomt op een verbinding tussen twee verschillende districten.



Afb. 4. Houtconstructie

Ter sprake komt dan eerst het „maasvormige” net tussen de 22 districtscentrales, waarbij vermeld wordt dat PTT deze verbindingen (zgn. inter-districtsverbindingen) zowel via kabels als via straalverbindingen tot stand brengt.

Met een schakelaar kunnen alle 22 (rode) districtscentrales worden verlicht, afb. 8. (blz. 88).



Afb. 5. Districtscentrale Utrecht met zijn 8 knooppunten verlicht

In de aanvang van dit artikel werd er reeds op gewezen dat de demonstratie geen „nabootsing” maar geheel „werkelijkheid” zou moeten worden. Daarom is een telefoon-toestel aanwezig, aangesloten op de lokale centrale „Marnix” in Den Haag onder nummer 63 51 36.

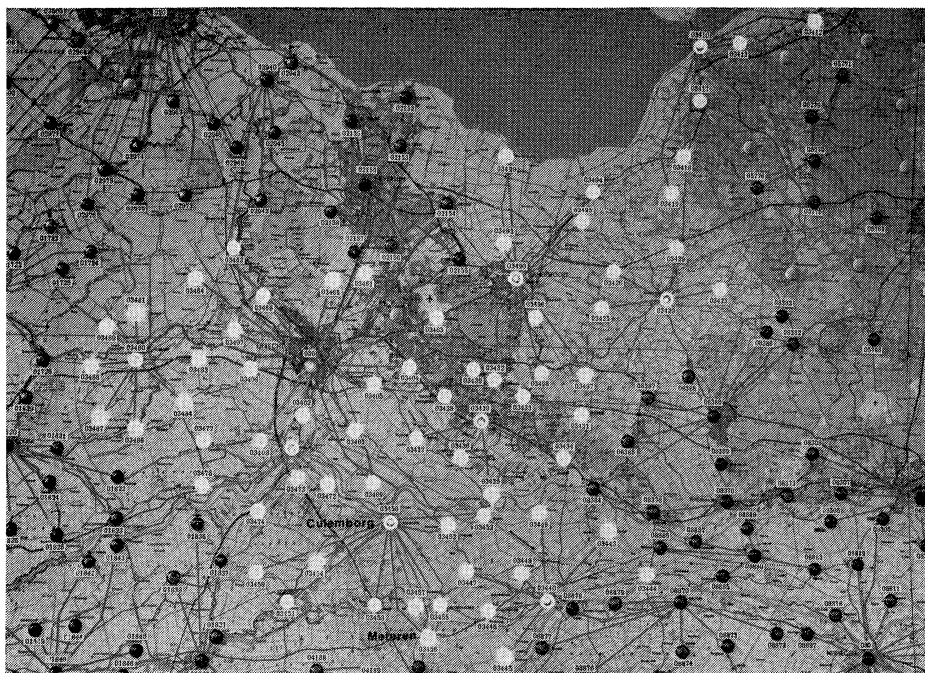
Bij kiezen van het cijfer nul wordt het rode lampje Gv op de kaart van Nederland verlicht.

Het toestel (type 1965) is inwendig gewijzigd en heeft *twee* impulscontacten. Eén contact gaat normaal naar de lokale centrale Marnix; hierdoor kan elke abonnee in Nederland (en daarbuiten) worden opgebeld.

Met het tweede kiescontact wordt een speciaal geconstrueerde schakelautomaat gestuurd waarmee de gekozen route wordt aangegeven. Kiezen wij bijv. met toestel 63 51 36 het netnummer 05978 (Oude Pekela) dan worden achtereenvolgens verlicht: Gv (rood) - Gn (rood) - Winschoten (groen) en Oude Pekela (wit).

Om geheel duidelijk te maken dat wij inderdaad met een centrale zijn verbonden klinkt de „tweede kiestoon” uit een luidspreker (zie afb. 3).

Zou worden doorgekozen naar een abonnee in Oude Pekela dan klinkt vervolgens de „wektoon”. Neemt de gekozen op, dan klinkt de stem uit de luidspreker.



Afb. 6. Alle 75 centrales van Utrecht verlicht

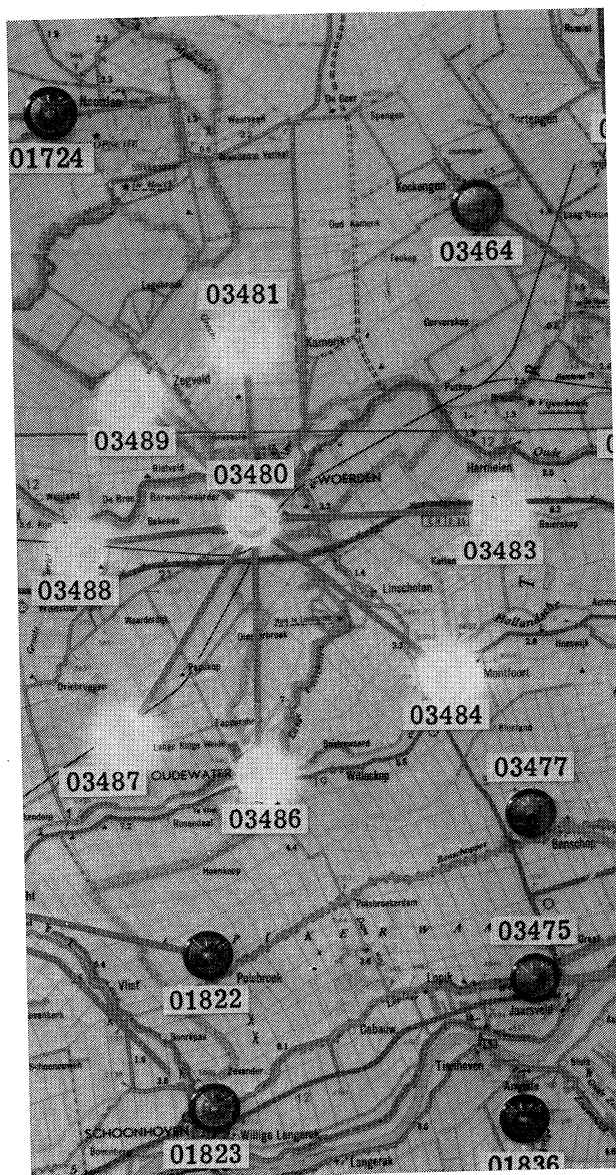
In de instructies voor de explicateurs (studenten TH Delft) is voorgeschreven om ter demonstratie achtereenvolgens een eindcentrale in Limburg, Zeeland en op Texel te kiezen. Ook wordt vaak een toehoorder uitgenodigd een *willekeurige* eindcentrale aan te wijzen waarvan het netnummer zal worden gekozen; dit om vooral goed te laten uitkomen dat elke interdistrictsverbinding op dezelfde wijze wordt opgebouwd via districts-, knooppunt- en eindcentrale.

Demonstraties

De rondleider nodigt, als de tijd het toelaat, een der toehoorders (meestal een kind) uit om iemand op te bellen en een gesprekje te voeren. Uit de aanmeldingen wordt bij voorkeur de verst verwijderde plaats gekozen, waarbij zoveel mogelijk verlichte tussen-centrales worden ingeschakeld. Komt de opgeroepene aan de lijn (tantes en oma's hebben sterk de voorkeur!) dan wordt gezegd dat er vanuit het Postmuseum in Den Haag wordt opgebeld en dat het gesprek door meerdere personen wordt beluisterd. Vaak ontstaan er dan heel grappige situaties.

De 22 technische districten

Bij het ontwerpen van de demonstratie werd er van uitgegaan dat ook alle 22 technische telefoondistricten elk afzonderlijk zichtbaar moesten zijn. Hiertoe is vóór de grote landkaart een druktoetstableau opgesteld waarmee in alfabetische volgorde Alkmaar, Amsterdam enz. t/m Zwolle naar keuze kunnen worden ingeschakeld. Om veiligheidsredenen (te groot stroomverbruik) hebben de toetsen een voorkeurschakeling in alfabetische volgorde. Zou dit niet zijn ingebouwd, dan kunnen met twee handen alle knopjes tegelijk worden ingedrukt waardoor er een stroom van 40 Amp. aan de voeding van 60 volt wordt onttrokken, hetgeen ontoelaatbaar is.

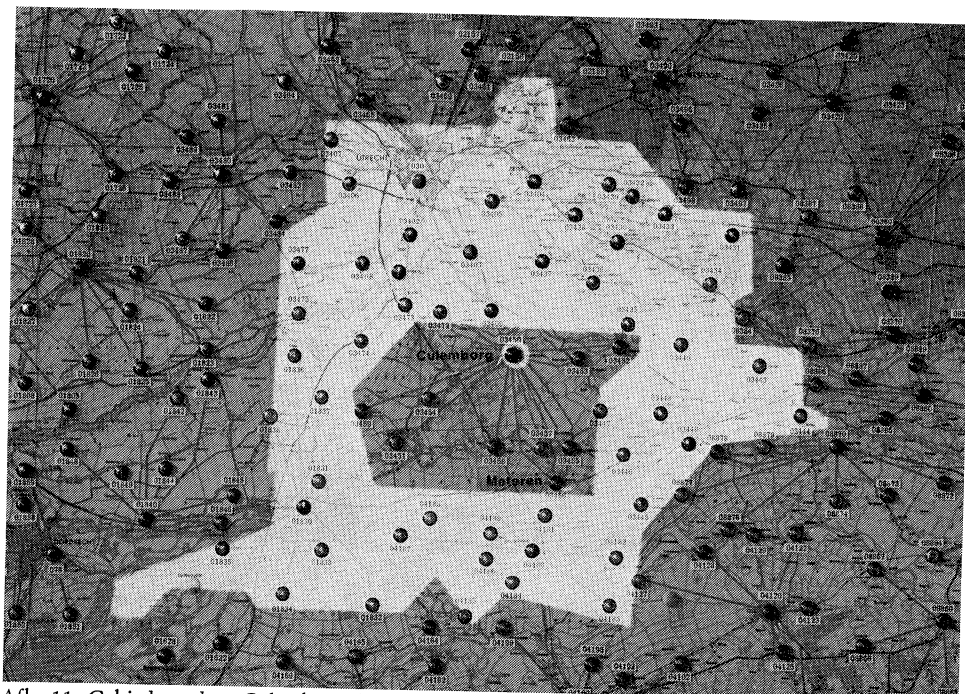


afb. 7

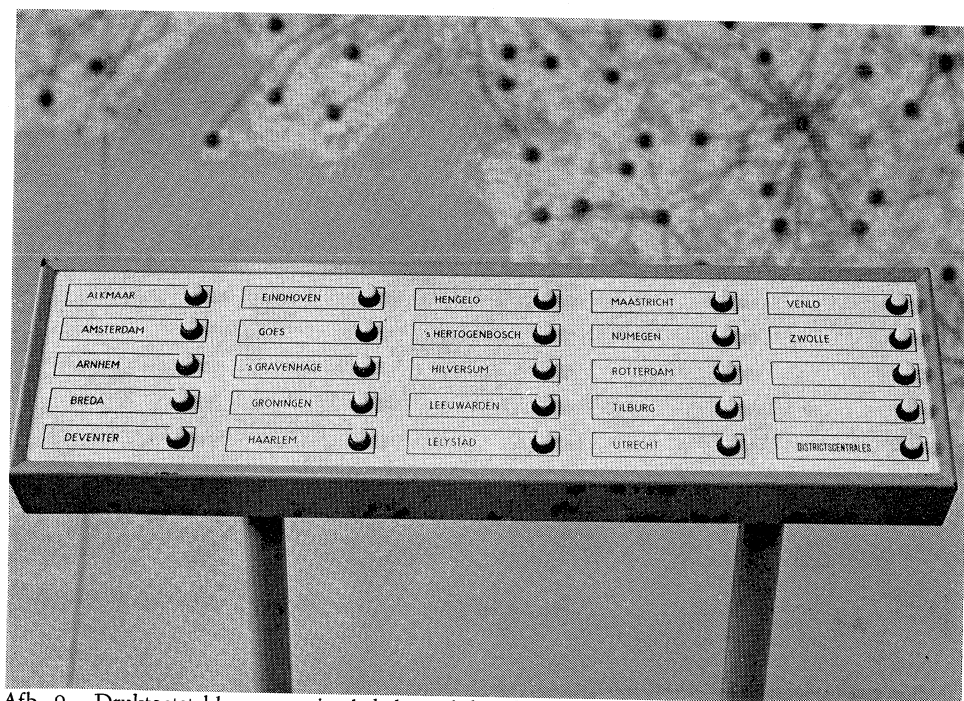
Basistarief

Lokale gesprekken worden berekend volgens het basistarief van 16 cent met onbeperkte tijdsduur; interlokale gesprekken kosten 16 cent per 30 seconden.

Oorspronkelijk gold als maatstaf voor interlokale gesprekken de afstand tussen de knooppuntcentrales der abonnees. Dit gaf vaak aanleiding tot niet geheel reële berekeningen.



Afb. 11. Gebied rondom Culemborg (verlicht) waarmede tegen basistarief kan worden getelefoneerd



Afb. 9. Druktoetstableau voor inschakelen telefoondistricten

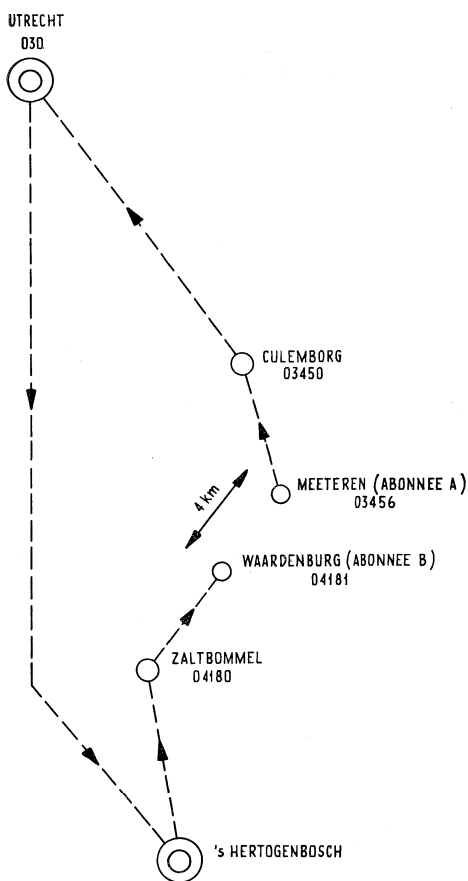
Deze kwestie wordt – wanneer daarover door het publiek vragen worden gesteld – toegelicht met het voorbeeld van twee abonnees, wonend resp. te Meeteren (di Utrecht) en te Waardenburg (di 's-Hertogenbosch).

Schakeltechnisch is de route als in afb. 10 getekend; de afstand tussen Culemborg en Zaltbommel gold voor berekening van het tarief.

Opgemerkt wordt hierbij, dat de werkelijke afstand tussen de abonnees slechts enkele kilometers kan bedragen.

Sinds begin 1971 kan men met abonnees in plaatsen behorende tot de eigen sector, alsmede met abonnees in plaatsen in de aangrenzende sectoren telefoneren tegen het zgn. basistarief van 16 cent, ongeacht de gespreksduur.

Maar zo'n aangrenzende sector kan toch best eens tot een ander district behoren?



Afb. 10
ABONNEE A EN B WONEN OP EEN AFSTAND VAN ENKELE km. VAN ELKAAR;
DE KABELAFSTAND BEDRAAGT ECHTER 90 km.
DE PIJLEN GEVEN DE RICHTINGEN AAN WAARIN DE VERBINDING WORDT OPGEBOUWD.

Inderdaad, doch dat is niet van invloed op deze tariefsberekening. In elke telefoongids is aangegeven met welke plaatsen men vanuit de eigen woonplaats tegen basistarief kan telefoneren.

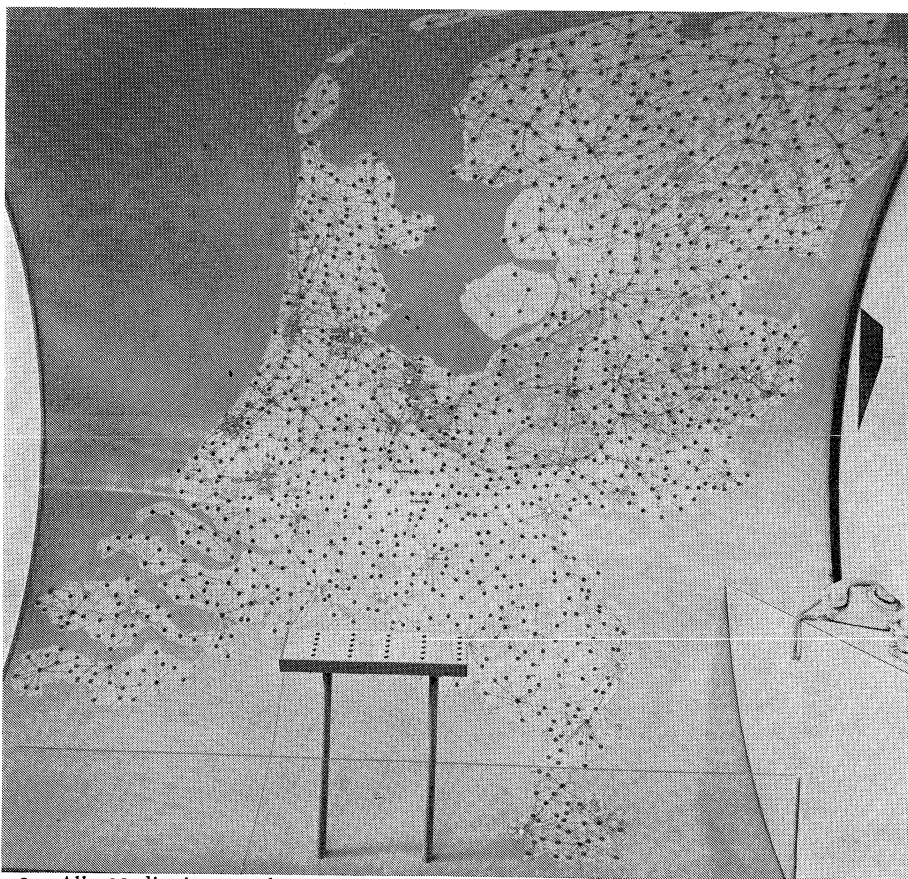
Om dit tariefstelsel op eenvoudige wijze te verduidelijken, wordt met behulp van een diaprojector het gebied verlicht, bestaande uit de aangrenzende sectoren van Culemborg. Vanuit de sector Culemborg, met het knooppunt Culemborg centraal, kan men met het verlichte gebied telefoneren tegen lokaal tarief (basistarief).

In afb. 11 (blz. 86) is duidelijk te zien dat bij dit systeem Meeteren (donker) en Waardenburg (verlicht) goedkoop kunnen telefoneren, namelijk voor het basistarief van 16 cent onbeperkt.

In dit artikel werden achtereenvolgens de verschillende demonstratie-mogelijkheden bij „Het interlokale telefoonnetwerk in Nederland” aangegeven.

In een volgend deel zullen de hiertoe ingebouwde schakeltechnische voorzieningen worden verduidelijkt.

(wordt vervolgd)



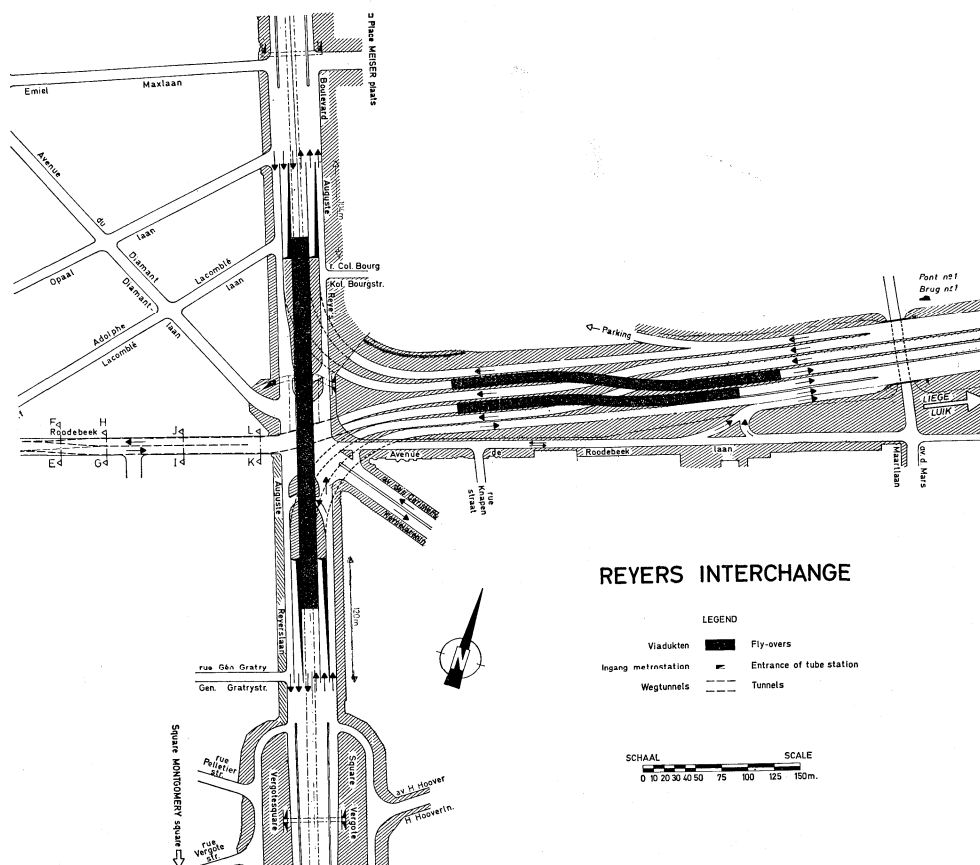
Afb. 8. Alle 22 districtscentrales verlicht

Verkeersbewaking op wegencomplex bij Brussel geautomatiseerd

Brussel, 18 januari 1973 — De sedert 1 december 1969 aan de gang zijnde bouw van de verkeerswisselaar Reyers in Schaarbeek, een voorstad van Brussel, is in de loop van 1973 beëindigd met de installatie van een computer-bestuurd elektronisch verkeersbewakingssysteem. De specificatie van het systeem is opgesteld door het Bestuur van de afdelingen Electriciteit en Electromechanica van het Ministerie van Openbare Werken, die deze werken uitvoert.

Alle werkzaamheden komen voor reke-

ning van de Intercommunale E5, die tenslotte de order voor het verkeersbewakings-systeem heeft geplaatst bij de firma M.B.L.E. (Manufacture Belge de Lampes et de Matériel Electronique S.A.) te Brussel. M.B.L.E. zal in dit project onder meer samenwerken met S.S.I. in Den Haag, de gespecialiseerde verkeersgroep van Philips. De Belgische firma's E.T.S. en Fabricom zullen de borden voor de vaste en variabele signaleringen met de benodigde staalconstructies en verbindingskabels leveren en installeren.



De verkeerswisselaar

De autoweg van Luik eindigt met 12 rijstroken – zes in beide richtingen – op de toegangswegen naar de stad Brussel. De verkeerswisselaar Reyers distribueert hierbij het verkeer uit Luik in Noordelijke en Zuidelijke richtingen en naar het centrum van de hoofdstad, en verzamelt omgekeerd het verkeer uit deze richtingen met de bestemming Luik. In totaal bevat de verkeerswisselaar 6 tunnels en 3 viaducten, en is inclusief een metrostation uit 4 lagen opgebouwd.

Voor de meting van het verkeer zullen 220 inductieve voertuigdetectoren worden aangebracht. De signalen van deze detectoren zullen in een Philips-computer van het type P 860, die in een speciaal gebouwd controle-paviljoen is ondergebracht, worden verwerkt. De gegevens van de detectoren worden aldus herleid tot informatie over de snelheid, de bezettingsgraad en de intensiteit van het ver-

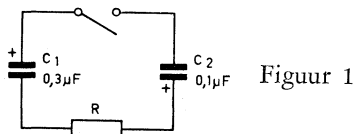
keer. Tevens zullen op sommige plaatsen files gemeten kunnen worden. Afwijkingen van het normale verkeerspatroon worden door de computer gealarmeerd, waarop zo nodig een andere verkeersregeling wordt voorgesteld. Het permanent aanwezige personeel van de Rijkswacht zal dan aan de hand van de verkeersbeelden van een 40-tal TV-camera's beoordelen of toepassing van de door de computer voorgestelde aanpassing gewenst is. Indien hiermede akkoord wordt gegaan, zal met behulp van een toetsenbord op een TV presentatie-eenheid de wegsignalering worden aangepast, waarbij de computer alle vergrendelingen verzekert.

De toegepaste verkeerssignalering bestaat uit kruis-pijl lichten, variabele snelheids-indicatoren, knipperlichten en op portalen opgestelde variabele verkeersborden. De installatie van een dergelijk bewakingssysteem getuigt ontegenzeggelijk van een vooruitziende blik van de autoriteiten.

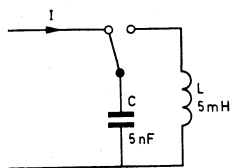
Examen eerste deel

Elektronicatechnicus

voorjaar 1973



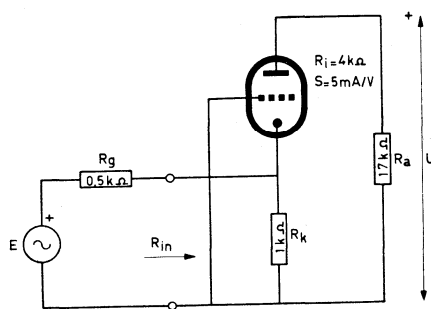
1. In fig. 1 staat de schakelaar aanvankelijk open. De condensatoren C_1 en C_2 zijn dan geladen tot spanningen van resp. 200 V en 400 V met de in de figuur aangegeven polariteit. De schakelaar wordt nu gesloten.
 - a. Bereken de spanning op elk van de condensatoren na het intreden van de evenwichtstoestand en geef de polariteit daarvan aan.
 - b. Bereken de totale energie die tijdens de overgang naar deze evenwichtstoestand in de weerstand R werd gedissipeerd.



Figuur 2

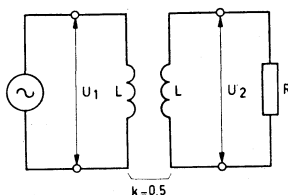
2. Een aanvankelijk ongeladen condensator C met een capaciteit van 5 nF wordt gedurende 4 ms geladen met een constante stroom I van $10 \mu\text{A}$, zie fig. 2. Hierna wordt de schakelaar omgezet, waardoor de condensator wordt aangesloten op een verliesvrije spoel L met een zelfinductie van 5 mH .

Bepaal de amplitude en de frequentie van de wisselstroom die in de kring LC gaat vloeien.



Figuur 3

3. Van een schakeling wordt in fig. 3 het wisselstroomschema gegeven. Op de ingang van de buisschakeling wordt een wisselspanningsbron met een bronspanning E en een inwendige R_g aangesloten.
- Hoe groot is de ingangsweerstand R_{in} van de buisschakeling?
 - Bereken de spanningsverhouding U/E .



Figuur 4

4. In fig. 4 zijn de twee gelijke verliesvrije spoelen, met zelfinductie L , gekoppeld met een koppelfactor $k = 0,5$.

Tussen de ingangsspanning U_1 en de uitgangsspanning U_2 bestaat een faseverschuiving van 45° .

- Druk de frequentie uit in de gegeven grootheden.
- Bereken de verhouding van de effectieve waarden van U_2 en U_1 .

(Oplossing op blz. 93 e.v.)

Verkeersknooppunt Velsertunnel-Zuid heeft automatisch goede verkeersgeleiding

De nieuwe Rijksweg 6, die de verbinding vormt tussen de Velsertunnel en de Haarlemmermeer, is medio december 1973 geopend.

Dit voor een goede verkeersafwikkeling belangrijke gebeuren valt samen met het in gebruik stellen van een verkeerscomputer Siemens VSR 16000.

In het midden van de jaren vijftig is in de Rijksweg 9 (Haarlem-Alkmaar) de Velsertunnel onder het Noordzeekanaal gebouwd. Van aanvang al was het de bedoeling dat ook Rijksweg 6 (Velsen-Amstelveen-Emmeloord-Groningen) een aansluiting zou krijgen op de tunnel. De aardebaan en een tweetal viaducten werden reeds in de jaren zestig aangelegd. Van het totale project is nu een belangrijk deel gerealiseerd.

Voor een goede afwikkeling van het verkeer bij de Velsertunnel is het noodzakelijk dat een systeem van rijstrooksignalering en automatische verkeersregeling wordt toegepast. Een aantal aanvoerwegen komen samen bij de tunnelmond en het verkeer van deze wegen moet samenvloeien om als één stroom door de tunnel te kunnen rijden. De verkeersbeveiligings- en doseringsregelingen met de daarbij behorende ruim veertig verschillende verkeersborden in verdwijn-uitvoering of als matrixborden (met glasvezel-optiek), welke honderden verschillende combinaties kunnen vormen, maken gebruik van geavanceerde apparatuur noodzakelijk. Rijkswaterstaat heeft uiteindelijk gekozen voor een verkeerscomputer type Siemens VSR 16000.

Apparatuur

Het computersysteem bestaat uit apparatuur en programmatuur. De hardware of apparatuur bestaat uit een procescomputer, een elektronische verwerkingseenheid met

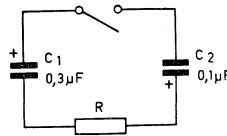
geheugen, en de randapparatuur, die speciaal voor het verkeersproces is ontworpen voor de invoer van verkeersinformatie en uitvoer van stuursignalen. De randapparatuur aan de invoerzijde zorgt voor de bewerking van de detectorgegevens. De schakelautomaten bij de verkeerslantaarns worden vanuit de procescomputer gestuurd.

Apparatuur alleen is echter bij een computersysteem niet voldoende. Elektrische en elektronische schakelingen moeten naast de invoer van variabele gegevens ook de beschikking hebben over programmatuur, of software, waarin de te realiseren verkeersafwikkelingsprogramma's staan beschreven.

De basis van het totale systeem wordt gevormd door de detectoren die ervoor zorgen dat de gegevens van het werkelijk aanwezige verkeer in voor het systeem begrijpelijke signalen worden omgezet. Het gaat hierbij om gegevens betreffende de verkeersdichtheid e.d. alsmede om hoogtedetectie die alarmeert zodra een te hoog voertuig de tunnelingang nadert. Na verwerking van de binnenkomende gegevens zal het systeem via verkeerslantaarns, rijstrooksignalering en bestuurd verkeers-tekens de verkeersdeelnemers informatie en opdrachten verstrekken die tot een goede en efficiënte – maar vooral veilige – afwikkeling van de verkeersstroom moeten leiden.

Het systeem kent tenslotte nog een 'noodprogramma' dat slechts een beperkt aantal vaste programma's kent, vastgelegd in de apparatuur. Dit 'noodprogramma' wordt door de tunnelwachter bij noodsituaties met de hand ingeschakeld. Als naderhand weer naar automatische bedrijf wordt teruggeschakeld, bepaalt de computer aan de hand van de binnenkomende gegevens hoe en wanneer hij de besturing overneemt.

Oplossing van de vraagstukken van blz. 90



Figuur 1

- 1a. De lading van C_1 is voor het sluiten van de schakelaar:

$$Q_1 = C_1 U_1 = 0,3 \times 10^{-6} \times 200 = 6 \times 10^{-5} \text{ coulomb.}$$

De lading van C_2 is dan:

$$Q_2 = C_2 U_2 = 0,1 \times 10^{-6} \times 400 = 4 \times 10^{-5} \text{ coulomb.}$$

Na het sluiten van de schakelaar wordt een condensator gevormd met een capaciteit van $0,4 \mu\text{F}$ en een lading van 2×10^{-5} coulomb.

De spanning hiervan, die op beide condensatoren staat, volgt nu uit $2 \times 10^{-5} : 0,4 \times 10^{-6} \text{ U}$, zodat wij vinden $U = 50 \text{ V}$.

Omdat C_1 oorspronkelijk de grootste lading had, wordt deze condensator slechts gedeeltelijk ontladen en blijft zijn polariteit behouden. C_2 wordt echter eerst ontladen en daarna met tegengestelde polariteit geladen.

- b. Voor het sluiten van de schakelaar is de energie in C_1 :

$$P_1 = \frac{1}{2} C_1 U_1^2 = \frac{1}{2} \times 0,3 \times 10^{-6} \times 200^2 = 6 \times 10^{-3} \text{ J.}$$

De energie in C_2 is dan:

$$P_2 = \frac{1}{2} C_2 U_2^2 = \frac{1}{2} \times 0,1 \times 10^{-6} \times 400^2 = 8 \times 10^{-3} \text{ J.}$$

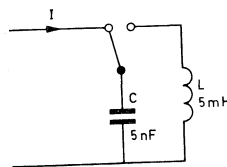
Tezamen bevatten de condensatoren dus een energie:

$$P_1 + P_2 = 14 \times 10^{-3} \text{ J.}$$

Na het sluiten van de schakelaar bevatten de beide condensatoren samen een energie:

$$P_3 = \frac{1}{2} \times 0,4 \times 10^{-6} \times 50^2 = 0,5 \times 10^{-3} \text{ J.}$$

Het verschil tussen $P_1 + P_2$ en P_3 , dus $13,5 \times 10^{-3} \text{ J}$, is de energie die tijdens de overgang in R werd gedissipeerd.



Figuur 2

2. De lading van de condensator wordt:

$$Q = I \times t = 10 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-8} \text{ coulomb.}$$

De spanning is dan:

$$U = Q/C = 4 \times 10^{-8} / 5 \times 10^{-9} = 8 \text{ V.}$$

$$\text{De energie in de condensator is } P = \frac{1}{2} C U^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-9} \times 8^2 = 1,6 \times 10^{-7} \text{ J.}$$

Na het sluiten van de schakelaar gaat deze energie periodiek over van condensator naar spoel en omgekeerd. Heeft de stroom in de spoel zijn grootste waarde, dan bevindt de gehele energie zich hierin.

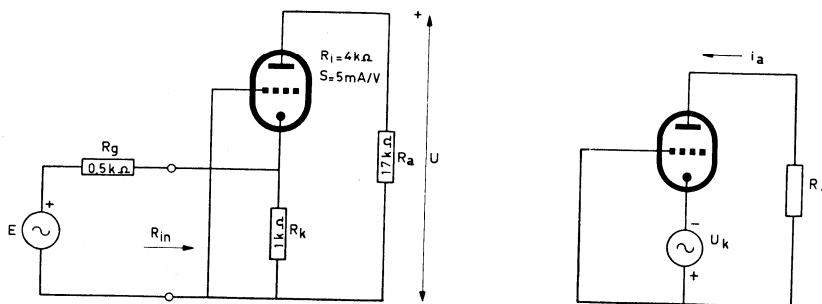
We vinden de amplitude van de stroom nu uit:

$$P = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-3} I^2 = 1,6 \times 10^{-7}.$$

Hieruit volgt $I = 8 \times 10^{-3} \text{ A} = 8 \text{ mA}$.

De frequentie van de wisselstroom is:

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{(5 \times 10^{-3} \times 5 \times 10^{-9})}} = 10^5/\pi = 31800 \text{ Hz} = 31,8 \text{ kHz}.$$



Figuur 3 en 5

- 3a. De ingangsweerstand wordt gevormd door de parallelschakeling van ingangsweerstand van de buis en de weerstand R_k . De ingangsweerstand van de buis met de anodeweerstand berekenen wij door de anodewisselstroom te bepalen bij aansluiting van een wisselspanningsbron in de kathodeleiding, zie fig. 5. Uit de triodevergelijking volgt nu:

$$I_a = sU_k + (U_k - I_a R_a)/R_i, \text{ waaruit voor de anodewisselstroom volgt:}$$

$$I_a = U_k \frac{1 + sR_i}{R_i + R_a}$$

De buis met R_a vertegenwoordigen dus een weerstand:

$$U_k/I_a = (R_i + R_a)/(1 + sR_i) = 1 \text{ k}\Omega.$$

De parallelschakeling hiervan met R_k geeft als ingangsweerstand van de buis-schakeling: $R_{in} = 0,5 \text{ k}\Omega$.

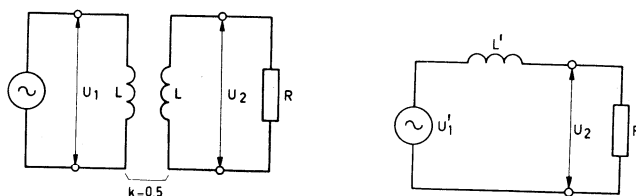
- b. Omdat R_g eveneens $0,5 \text{ k}\Omega$ is, is de signaalspanning tussen kathode en aarde gelijk aan $\frac{1}{2} E$. De grootte van de wisselstroom in buis en R_a wordt zodoende:

$$\frac{1}{2} E/R_k = \frac{1}{2} E/1 = \frac{1}{2} E \text{ mA}.$$

Hieruit volgt voor de spanning op R_a :

$$U = \frac{1}{2} E R_a = 8,5 E.$$

De versterking is dus $U/E = 8,5$.



Figuur 4 en 6

- 4a. We passen het théorema van Thévenin toe op de spanningsbron en de beide spoelen. We vervangen deze dus door een spanningsbron U_1' in serie met een spoel L' , zie fig. 6. U_1' vinden wij door in fig. 4 de uitgangsspanning te beschouwen in onbelaste toestand. Deze is:

$$U_1^1 = \frac{j \omega M}{j \omega L} U_1 = k U_1 = \frac{1}{2} U_1.$$

De zelfinductie L^1 vinden wij door de reactantie van de spoelen te beschouwen bij kortgesloten spanningsbron. Wij vinden dan:

$$j \omega L^1 = j \omega L (1 - k^2) = j \omega (\frac{3}{4} L), \text{ dus } L^1 = \frac{3}{4} L.$$

Omdat U_1' in fase is met U_1 , moet de gegeven faseverschuiving van 45° ook bestaan tussen U_2 en U_1^1 . Dit is het geval als voldaan is aan $\omega L^1 = R$, zodat wij vinden:

$$\omega = R/L^1 = 4 R/3 L.$$

- b. In dit geval is $U_2 = U_1^1/\sqrt{2} = \frac{1}{2} U_1/\sqrt{2}$. De spanningsverhouding is dus:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

Examencommissie NERG

Vetag-systeem voor busdienst te Nottingham

De Nottingham Corporation installeert op het moment een Philips Vetag identificatiesysteem ten behoeve van de door deze vervoersonderneming geëxploiteerde stadsbusdiensten. Aanvankelijk zullen zestien bussen worden uitgerust. Vetag („vehicle tagging”) is een systeem voor het detecteren, localiseren en identificeren van voertuigen. Langs de route zijn vaste posten aangebracht, elk bestaande uit een ondervragings-eenheid die regelmatig impulsen door een draadlus in het wegdek stuurt. Ieder voertuig is voorzien van een transponder en evt. een coderings-eenheid.

Als een voertuig een vaste post passeert activeren de draadlus-impulsen de betrokken transponder; deze zendt daarop een gecodeerd signaal uit, dat via de lus de ondervragings-eenheid bereikt. De code kan tevoren zijn vastgesteld of door de voertuigbestuurder worden gekozen met de coderings-eenheid. Het antwoordsignaal kan zowel naar een centrale regkamer worden overgebracht als ter plaatse worden verwerkt, bijvoorbeeld om wacht-

tende passagiers te informeren omtrent het lijnnummer van de volgende bus.

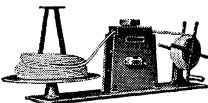
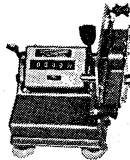
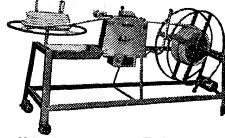
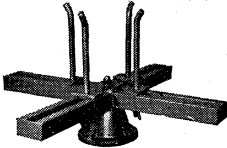
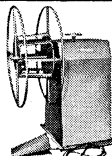
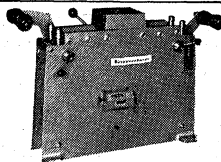
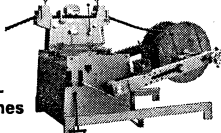
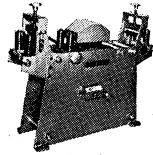
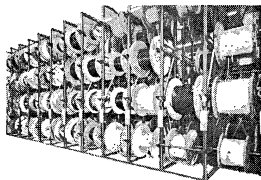
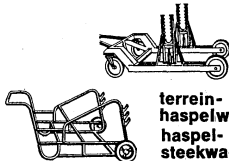
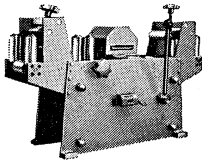
Vetag kan ook worden gebruikt voor het dirigeren van materieel, het localiseren van personeel en het bewaken van industriële processen. In Delft en in Rotterdam ondervindt het praktische toepassing; in New York wordt ermee geëxperimenteerd.

Het Vetag-systeem dat in Nottingham wordt geïnstalleerd is ontwikkeld door Philips, op basis van tien jaar ontwikkeling. De bussen te Nottingham zullen om te beginnen het systeem gebruiken ter verkrijging van prioriteit bij een aantal verkeerslichtinstallaties.

Hiertoe zendt iedere bus, bij nadering van een verkeerslicht een gecodeerd signaal uit dat de groene fase zodanig verlengt of de rode fase zodanig verkort, dat het betrokken voertuig kan doorrijden. In een later stadium zullen tevens de besturingseenheden worden aangebracht waarmee de chauffeurs aantallen passagiers, routenummers of vertragingen kunnen doorgeven.

UITWERKING INVULOEFENING 17

- A.
1. haastten, kleeadden, repten, ravotten.
 2. bouwden, verschansten, verdedigden, bekogelden.
 3. maakten, sleepten.
 4. aait, ligt, vindt, gestreeld, spint.
 5. opgeleid, bespiedt, fotografeert, rapporteert, betalen.
 6. duurt, vermoedt, geschaduwd, wordt, betrapt, wordt.
 7. maakt, inpakt, geleerd, gemaakt, hebt, loop, gepresteerd, bent.
 8. beschaduwd, gespten, vlijden, verorberden, belegde.
 9. gelukt, beschadigde, koerste, loodste, beschermende.
 10. boordt, verstelt, gebreide.
- B.
11. secretaresse, beantwoordde, getekend, geparafeerd.
 12. luiden, wisten, beduidde, hoorden, afgekondigd.
 13. injecties, penicilline, trachtte, chirurg, gekwetste, patiënt, redden.
 14. verpote, chrysanten, wilden, gedijen, werden, aangelegd, platsoen, verwijderd.
 15. luxueuze, werden, paleis, excellentie, opwachtte, onderscheidde.
 16. assistent, muntte, accuratesse, trachtte, onttrekken.
 17. botsten, stortten, brandend, doodden.
 18. assurantiepolis, vermeldde, vergoeden, uitbetaald.
 19. reclamebureau, verzorgde, affiches, circus, succes, oogstte.
 20. geïnteresseerd, luisterde, marechaussee, gearresteerde, mouw, trachten, spelden.
- C.
21. soiree, bespeelt, saxofoon, instrument, verscheidene, bespeelt.
 22. ritme, castagnetten, danst, zigeunerin, flamengo's, extrase, brengt.
 23. chauffeur, rijdt, loads, laadt, grote, ijzeren, vaten vervoert.
 24. vind, sympathiek, weigert, reductie.
 25. ongekookte, bevinden, verscheidene, bacillen, gemaakt, gekookt, gepasteuriseerd, wordt.
 26. bevreemdt, opwindt, verbiedt, scheldt.
 27. raad, bezint, voorgesteld, bepaald, hebt, wilt, meld.
 28. erkent, betuigt, gebeurd, besteden.
 29. 's zaterdag, int, abonnees, kwitanties, bezorgt.
 30. wordt, beweerd, komende, uitstekend, afleidt, weerbeeld.

 overwikkellapparaat 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	
 overwikkellapparaat D 30 D 30h, D 30el, D 30S el, tot 30 mm ø	 afwikkellapparaat 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- wikk- 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

Vraag uitgebreide documentatie.



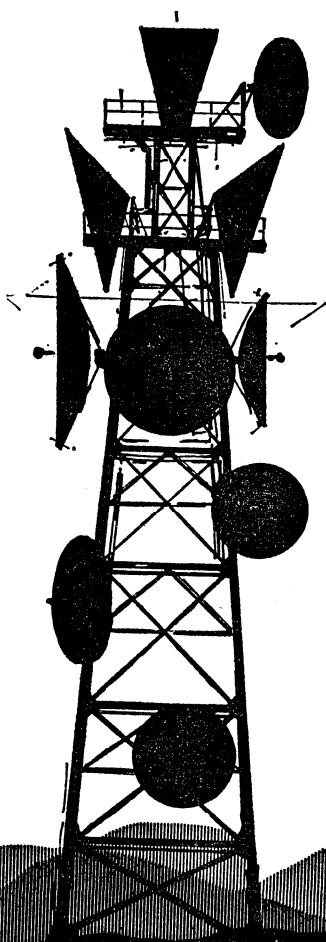
AKAPP

AGENTURA KABELAPPARATUUR BV
STATIONS LAAN 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

Telefoon met betaalschijf



PHILIPS

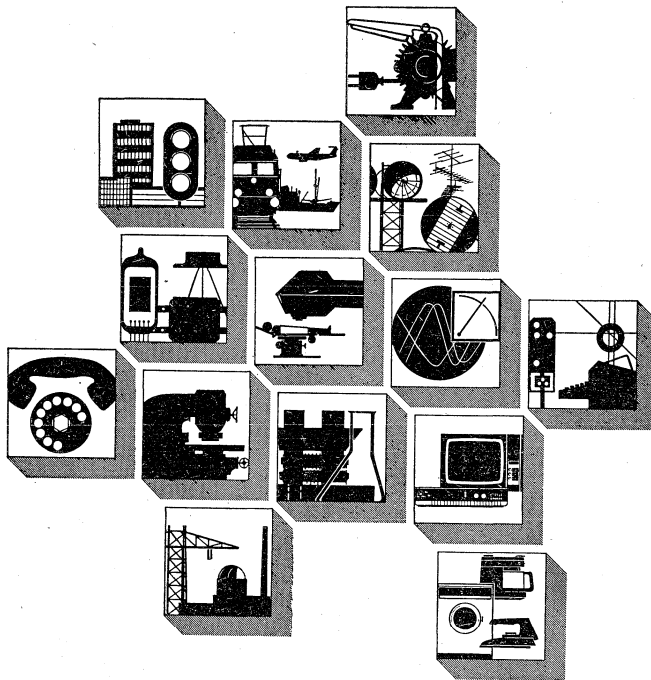
N.V. Philips' Telecommunicatie
Industrie, Postbus 32, Hilversum

Die sterke behoefte aan betere communicatie in ons maatschappelijk verkeer geldt evenzeer de duiten! Giro-overschrijving won het glansrijk van betaling in klinkende munt - zo zeer dat er een nieuwe behoefte ontstond: ook het giroverkeer te versnellen. U kent de ontwikkeling van handgeschreven formulier naar ponskaart - verschuiving van mens naar computer.

Maar daarbij blijft het niet. Telecommunicatie-deskundigen ontwikkelen reeds weer een nieuwe mogelijkheid: betalen per telefoon - waarbij u rechtstreeks verbonden bent met 'n computer die uw bankzaken wel even regelt. Zo zoekt telecommunicatie voor elke stagnatie in de voortgang van onze samenleving een oplossing. Een boeiend vak. Want:

**telecommunicatie weet
van geen ophouden!**

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

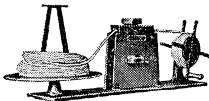
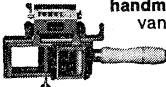
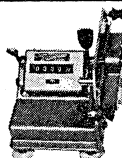
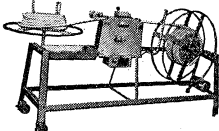
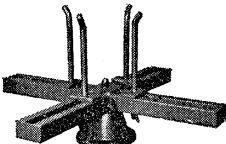
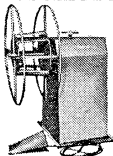
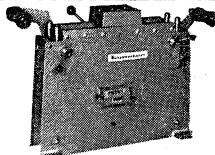
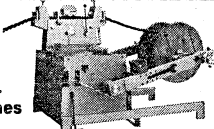
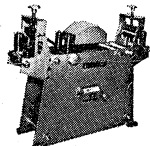
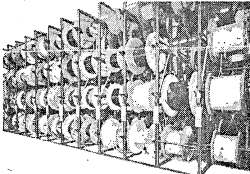
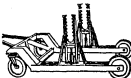
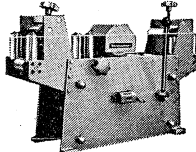
PTT > studieblad

DOOR EN VOOR
'TECHNISCH PERSONEEL

Nr 4 29e jaargang

april 1974



 overwikkellapparaat 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	
 overwikkellapparaat D 30 D 30h, D 30el, D 30S el, tot 30 mm ø	 afwikkellapparaat 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 documentatie.



AKAPP

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



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. Redacteurs: 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	Afscheid 98
J. P. Leeman	Grondbeginselen van de computer-techniek 99
W. C. van Dam	Nederlands 107
ing. P. A. de Boer	Demonstratie „Het interlokale telefoonnetwerk in Nederland” 110
W. C. van Dam	Nederlands, uitwerking oefening 18 115
—	Van de V.E.V. 116
—	Simplex-Tor vindt op ruime schaal toepassing 117
—	Normalisatie en Normmutaties 123
—	Nieuwe marifoon van Philips 124
—	Weet U..... . 127



APRIL 1974

Afscheid

31 maart 1974 was voor onze redaktiesecretaris de heer Neijenhuis de laatste dag dat hij bij de PTT werkzaam was.

Het dienstverband met PTT werd vanwege het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd op die dag beëindigd.

Dit afscheid is enkele dagen daarvoor gevierd.

Hoewel dit een afscheid is van de werkzaamheden bij PTT, prijzen wij ons gelukkig dat de heer Neijenhuis zo bereidwillig is de werkzaamheden als redaktiesecretaris bij het Studieblad te blijven voortzetten. Het is prettig om in de onlangs gewijzigde redaktie een medewerker te hebben met ervaring en vooral tijd.

Het zou niet goed zijn om over de kwaliteiten als secretaris te schrijven, alles wat geschreven wordt zou afbreuk kunnen doen aan de bijzondere inzet, inzicht, verdiensten en veelzijdigheid van hem alsmede de prettige samenwerking.

Zijn directeur memoreerde dit in zijn afscheidstoespraak voor een zaal vol genodigden.

De prachtige geschenken en blijken van belangstelling geven aan dat hr. Neijenhuis vele vrienden heeft.

Ook zijn familie, in het bijzonder zijn vrouw, zijn niet vergeten, deze waren een goede steun voor hem en hebben daardoor bijgedragen tot de schitterende loopbaan die hij bij PTT mocht hebben.

Wij wensen hem nog vele goede gezonde jaren en nog veel werklust voor het Studieblad.

De redactie.

Grondbeginselen van de computer-techniek

J. P. Leeman

(Vervolg van blz. 78)

De opteller

De opteller is in principe opgebouwd uit een aantal „EN-poorten”, „OF-poorten” en „invertors”. Aangezien de meesten van u deze schakelingen kennen, zal in het kort de werking worden verklaard.

EN-POORT

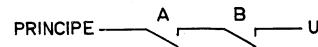
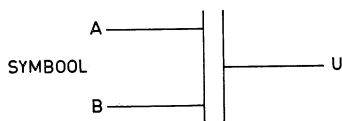


FIG. 2

Wanneer *EN* op de A- *EN* op de B-ingang een „1” is aangesloten (6 V) is de uitgang U ook „1”; in alle andere gevallen is de uitgang U „0” (0 volt).

OF-POORT

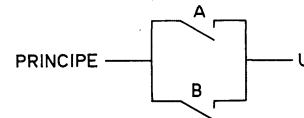
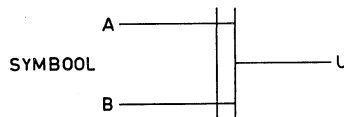


FIG. 3

Wanneer *OF* op de A-, *OF* op de B-ingang, *OF* op beide ingangen een „1” is aangesloten, is de uitgang U „1”.

INVERTOR

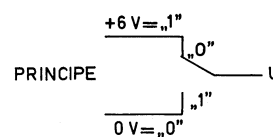
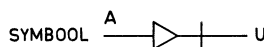


FIG. 4

Wanneer op de ingang A een „1” is aangesloten, is de uitgang U „0” en als op de ingang A een „0” is aangesloten is de uitgang U „1”. Bij de beschrijving van het rekenorgaan hebt u gezien, dat aan de ingangen A en B van de opteller zowel een „1” als een „0” kan verschijnen; de opteller heeft tot taak deze twee bits binair op te tellen. Met een waarheidstabel zal, van alle mogelijkheden die zich aan de ingangen van de opteller kunnen voordoen, bepaald worden wat er aan de uitgang van de opteller moet verschijnen.

Waarheidstabel

opteller			
ingangen		uitgangen	
A	B	carry	U
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

Een eenvoudige schakeling die aan deze voorwaarden voldoet is weergegeven in figuur 5.

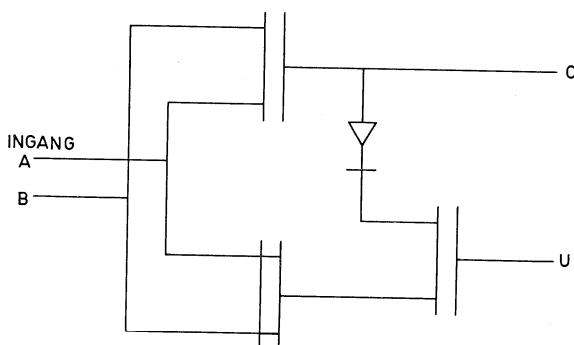


FIG. 5

Deze schakeling wordt een *halve opteller* genoemd, omdat hij geen rekening houdt met de voorgaande carry.

De opteller die dit wel doet moet aan de volgende voorwaarden voldoen.

opteller				
ingangen			uitgangen	
A	B	C	C	U
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

De schakeling die aan deze voorwaarden voldoet is in figuur 6 weergegeven.

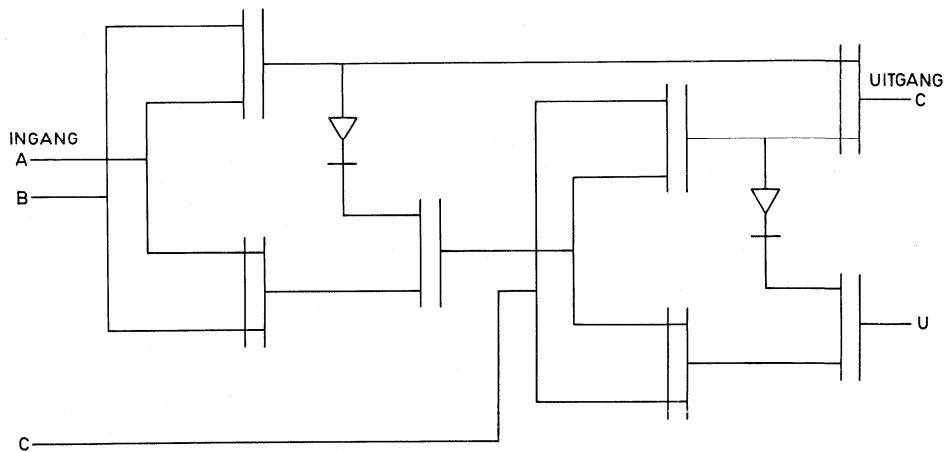


FIG. 6

Bij een nadere beschouwing blijkt deze *hele opteller* opgebouwd te zijn uit twee halve optellers en een OF-poort. Geven we de halve opteller het symbool als in figuur 7,

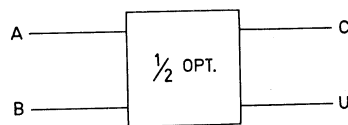


FIG. 7

dan ziet de hele opteller eruit als figuur 8.

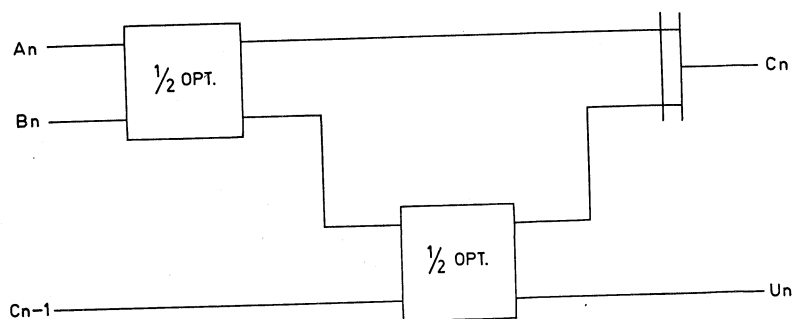


FIG. 8

Dat kunnen we weer symbolisch weergeven zoals in figuur 9.

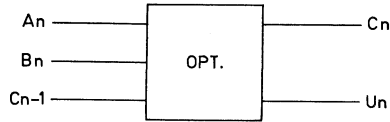


FIG. 9

Wanneer we deze opteller toepassen bij de hiervoor beschreven serie-opteller dan moet, bij het optellen van de n-de binaal, de carry die ontstaan is bij het optellen van de (n-1)-de binaal aan de opteller toegevoerd worden.

Parallelopteller

Bij de parallelopteller worden een aantal optellers achter elkaar geschakeld en de inhoud van de A- en B-registers direct op alle ingangen A en B van de optellers aangesloten.

Een optelling met behulp van een parallel opteller geschiedt als volgt:

$$4 + 7 = 11$$

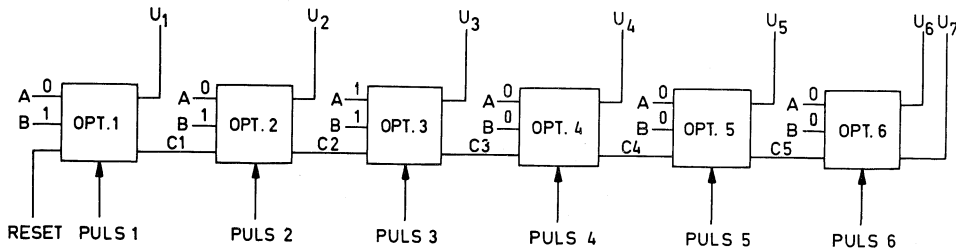


FIG. 10

A register = 000100 wordt aangesloten op alle ingangen A van de optellers.

B register = 000111 wordt aangesloten op alle ingangen B van de optellers.

De pulsen 1 tot en met 6 schakelen achtereenvolgens de betreffende optellers in.

Aan de uitgangen U1 tot en met U7 verschijnt achtereenvolgens:

	U7	U6	U5	U4	U3	U2	U1
puls 1	x	x	x	x	x	x	1
puls 2	x	x	x	x	x	1	1
puls 3	x	x	x	x	0	1	1
puls 4	x	x	x	1	0	1	1
puls 5	x	x	0	1	0	1	1
puls 6	0	0	0	1	0	1	1

Bij deze opteller is geen slagenteller nodig, maar wel een groot aantal optellers.

Na puls 6 wordt het tekenbit, U6, getest op overflow, waarna de uitgangen U1 tot en met U6 in het A-register worden gedupliceerd.

Het principe van tellen bij een serie opteller is gelijk aan dat van de parallel opteller. In dit gedeelte van het artikel is getracht u een indruk te geven van de wijze waarop binair opgeteld en afgetrokken kan worden.

Om u een begrip van het rekenorgaan te geven, zijn van de mogelijke gevallen alleen de met x aangegeven behandeld.

$A + B = C^x$	$A - B = C^x$
$A + (-B) = C$	$A - B = -C$
$A + (-B) = -C$	$A - (-B) = C^x$
$(-A) + B = C$	$(-A) - B = -C$
$(-A) + B = -C$	$(-A) - (-B) = C$
	$(-A) - (-B) = -C$

Bij de andere gevallen zijn voor en/of na de bewerkingen controles nodig om van een goede uitkomst verzekerd te zijn.

Het behandelen van deze controles zou in dit artikel te ver voeren; wel zal voor de meer geïnteresseerden onder u het vermenigvuldigen en delen worden behandeld.

Antwoorden A opgaven op blz. 40.

1. 42

: 2 = 21 rest 0	0	
: 2 = 10 rest 1	10	
: 2 = 5 rest 0	010	
: 2 = 2 rest 1	1010	
: 2 = 1 rest 0	01010	
: 2 = 0 rest 1	101010	zodat $42_{(10)} = 101010_{(2)}$

2. 167

: 2 = 83 rest 1	1	
: 2 = 41 rest 1	11	
: 2 = 20 rest 1	111	
: 2 = 10 rest 0	0111	
: 2 = 5 rest 0	00111	
: 2 = 2 rest 1	100111	
: 2 = 1 rest 0	0100111	
: 2 = 0 rest 1	10100111	zodat $167_{(10)} = 10100111_{(2)}$

3.

3) 6,125 SPLITSSEN IN VOOR EN ACHTER DE KOMMA
 VOOR DE KOMMA ACHTER DE KOMMA

6
 :2=3 REST 0 0
 :2=1 REST 1 10
 :2=0 REST 1 110

0,125
 $\frac{2}{2}$ x
 0,250
 $\frac{2}{2}$ x
 0,500
 $\frac{2}{2}$ x
 1,000

ZODAT $6,125_{(10)} = 110,001_{(2)}$

4.

4) 16,32 SPLITSSEN IN VOOR EN ACHTER DE KOMMA
 VOOR DE KOMMA ACHTER DE KOMMA

16
 :2= 8 REST 0 0
 :2= 4 REST 0 00
 :2= 2 REST 0 000
 :2= 1 REST 0 0000
 :2= 0 REST 1 10000

0,32
 $\frac{2}{2}$ x
 0,64
 $\frac{2}{2}$ x
 1,28
 $\frac{2}{2}$ x
 0,56
 $\frac{2}{2}$ x
 1,12
 $\frac{2}{2}$ x
 0,24
 $\frac{2}{2}$ x
 0,48
 $\frac{2}{2}$ x
 0,96
 $\frac{2}{2}$ x
 1,92
 $\frac{2}{2}$ x
 1,84

ZODAT $16,32_{(10)} = 10000,010100011$

5. 3,876

voor de komma

: 2 = 1 rest 1
 : 2 = 0 rest 1

splitsen in voor en achter de komma
 achter de komma

0,876
 $\frac{2}{2}$ x
 1,752
 $\frac{2}{2}$ x
 1,504
 $\frac{2}{2}$ x
 1,008
 $\frac{2}{2}$ x
 0,016
 $\frac{2}{2}$ x
 0,032
 $\frac{2}{2}$ x
 0,064
 $\frac{2}{2}$ x
 0,128
 $\frac{2}{2}$ x
 0,256
 $\frac{2}{2}$ x
 0,512
 $\frac{2}{2}$ x
 1,024

zodat $3,876_{(10)} = 11,1110000001_{(2)}$

Antwoorden B opgaven op blz. 41.

1.

1)

$$\begin{array}{r}
 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \\
 \frac{2}{2} \times \\
 \frac{1}{2} \leftarrow \\
 3 \\
 \frac{2}{6} \times \\
 \frac{0}{6} \leftarrow \\
 6 \\
 \frac{2}{12} \times \\
 \frac{1}{12} \leftarrow \\
 13 \\
 \frac{2}{26} \times \\
 \frac{0}{26} \leftarrow \\
 26 \\
 \frac{2}{52} \times \\
 \frac{1}{52} \leftarrow \\
 53
 \end{array}$$

ZODAT $110101_{(2)} = 53_{(10)}$

2.

$$\begin{array}{r}
 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \\
 \frac{2}{2} \times \\
 \frac{1}{2} \leftarrow \\
 3 \\
 \frac{2}{6} \times \\
 \frac{0}{6} \leftarrow \\
 6 \\
 \frac{2}{12} \times \\
 \frac{1}{12} \leftarrow \\
 13 \\
 \frac{2}{26} \times \\
 \frac{1}{26} \leftarrow \\
 27 \\
 \frac{2}{54} \times \\
 \frac{1}{54} \leftarrow \\
 55 \\
 \frac{2}{110} \times \\
 \frac{0}{110} \leftarrow \\
 110
 \end{array}$$

ZODAT $1101110_{(2)} = 110_{(10)}$

3.

3)

$$\begin{array}{r}
 1 \ 1 \ 0 \\
 \frac{2}{2} \times \\
 \frac{1}{2} \leftarrow \\
 3 \\
 \frac{2}{6} \times \\
 \frac{0}{6} \leftarrow \\
 6
 \end{array}
 , \frac{1}{5} \times$$

ZODAT $110,1_{(2)} = 6,5_{(10)}$

4.

4)

$$\begin{array}{r}
 1 \ 0 \ 0 \\
 \frac{2}{2} \times \\
 \frac{0}{2} \leftarrow \\
 2
 \end{array}
 , \begin{array}{r}
 1 \ 0 \ 0 \ 1 \\
 \frac{5}{5} \times \\
 \frac{0}{5} \leftarrow \\
 10 \\
 \frac{2}{20} \times \\
 \frac{0}{20} \leftarrow \\
 20 \\
 \frac{5}{40} \times \\
 \frac{1}{40} \leftarrow \\
 41
 \end{array}$$

ZODAT $10,1001_{(2)} = 2,5625_{(10)}$

5.

5)

0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	
											5
											0
											5
											0
											2
											5
											5
											1
											1
											2
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5
											5

NEDERLANDS

W. C. VAN DAM

Spelling van bastaardwoorden en vreemde woorden

(Vervolg van blz. 96)

Regel 2.14: *rh* wordt overal *r*:

diarree, rabarber, reuma(tiek), ritme, rinoceros, catarre, enz.

Regel 2.15: de *s*, als *z* uitgesproken, blijft als *s* geschreven.

Uitgangen: -iseren, -isering, -isolatie, -isator:
organiseren, organisatie, organisator.

Uitzonderingen:

1. forenzen, gazeuze, partizaan, pauzeren, roze.
2. Verlengde vormen van woorden op -eus, -oos en -ies:
poreus - poreuze(r) grandioos - grandioze(r) precies - preciezer.
3. Woorden reeds lang geschreven met *z*: bijv. in:
bizar, bizon, klandizie, proza, rozet, enz.

Regel 2.16: *sj*, *sch* of *sh*, uitgesproken als *sj*, behouden deze spelling;

b.v. in: riksja schlager shag shilling shorts
sjoelbak schmink shampoo shirt show-room enz.

Uitzonderingen:

derwisj gletsjer roetsjbaan sjabloon sjah
fetisj pasja sjaal sjacheren sjeik

Regel 2.17: *th* blijft in woorden van vreemde oorsprong *th*; bijv. in:
apotheker, esthetisch, methode, sympathie, thermosfles.

Uitsluitend *t* wordt geschreven:

1. aan het einde van een woord, ook als het gevolgd wordt door een Nederlands achtervoegsel of een buigingsuitgang; bijv. in:
chrysant - chrysanten - chrysantje; hyacint, zenit enz.
Doch: chrysanthemum; homeopaat - homeopathisch.
2. Vóór een medeklinker; bijv. in:
antraciet, astma, atleet, filantroop, ritme, trombose enz.
3. Na *f* en *ch*; bijv. in:
difterie, naftaline, autochtoon enz. Let op: gotisch, gotiek.

Regel 2.18: *tie* blijft -*tie* in woorden als: advertentie, gratie.

Regel 2.19: *cc* of *x*, uitgesproken als *ks* blijven *cc* of *xs*; bijv. in:

accent, succes, examen, excuus, taxi,
accijns, vaccinatie, exemplaar, sfinx, textiel, enz.
Uitzonderingen: in woorden, waar *ks* is ingeburgerd:
tekst, sekse, lariks, tabaks(-belasting).

3. *Meervoudsvorming*

3.1 *Woorden op een klinker*

agenda's, demi's, foto's, paraplu's, baby's.

Opgelet!

essays, etuis, tenues, douches, scènes, cafés, logés, abonnees, bureaux, cadeaux, diners.

3.2 Nederlandse woorden: *f - v*

raaf - raven
slaaf - slaven
slurf - slurven

Vreemde woorden: *f*

biograaf - biografen
fotograaf - fotografen
Maar: octaven, statieven

3.3 *-um*

jubileum - jubilea museum - musea Ook op *s* bijv. museums
datum - data gymnasium - gymnasia

3.4 *-o*

porto - porti (porto's); colli (= stukken ter verzending; alleen in het meervoud gebruikt)

3.5 *-is*

basis - bases crisis - crises (ook basissen enz.)

3.6 *-icus*

historicus - historici musicus - musici

3.7 *-us*

Meestal: cactussen, kubussen, prospectussen
Naast: catalogussen ook catologi

3.8 *-os*

epos (heldendicht) - epen (epossen) heros (held) - heroen.

Oefening 18

Vul op de opengelaten plaatsen één woord in waarvan de beginletter een *b* is. De volgorde van de woorden mag niet veranderd worden! Kies zelf de tijden.

1. De wielrenner over een geweldig uithoudingsvermogen.
2. De ouders lieten hun kinderen vrij over hun zakgeld
3. De mens wikt, God
4. De veroordeelde in het vonnis en zag af van hoger beroep.
5. De noordwesterstormen aan onze kust zijn
6. De tijding van de dood van de Prins bracht grote onder het volk.
7. Veel zondagsrijders strijken neer langs de ... van de hoofdweg; dit noemt men ...
8. De provinciewegen waren niet op het drukke verkeer.
9. In 1649 werd de Engelse koning Karel I, veroordeeld en terechtgesteld.
10. Wie heeft dat dwaze plan te gebracht?
11. De generaals een aanslag op de gehate tiran.
12. B. en W. zegden toe, het voorstel van de drie leden in te zullen nemen.
13. De commissie besloot na met de regering opnieuw bijeen te komen.
14. De vluchtelingen moesten de zwaarste doorstaan.
15. Ik begrijp niet wat de minister met deze onverwachte maatregel
16. Hij is de van de familie en wordt daarom door iedereen verwend.
17. De vlasplant levert de vezel voor de linnenindustrie, het zaad voor de lijnolie.
18. Na twee dagen vechten slaagde men erin de ingesloten colonne uit haar positie te bevrijden.
19. Alleen een man kan zich de luxe van een privé-jacht permitteren.
20. De premier van India trad op als tussen de oorlogvoerende landen.
21. De vuilnis..... was in brand gevlogen en bleef dagenlang smeulen.
22. De meeste emigranten denken dat Australië het land is, maar velen zijn teleurgesteld naar het vaderland teruggekeerd.

(wordt vervolgd)

De uitwerking vindt u op blz. 114.

* * *

Demonstratie

ing. P. A. de Boer

„Het interlokale telefoonnetwerk in Nederland”

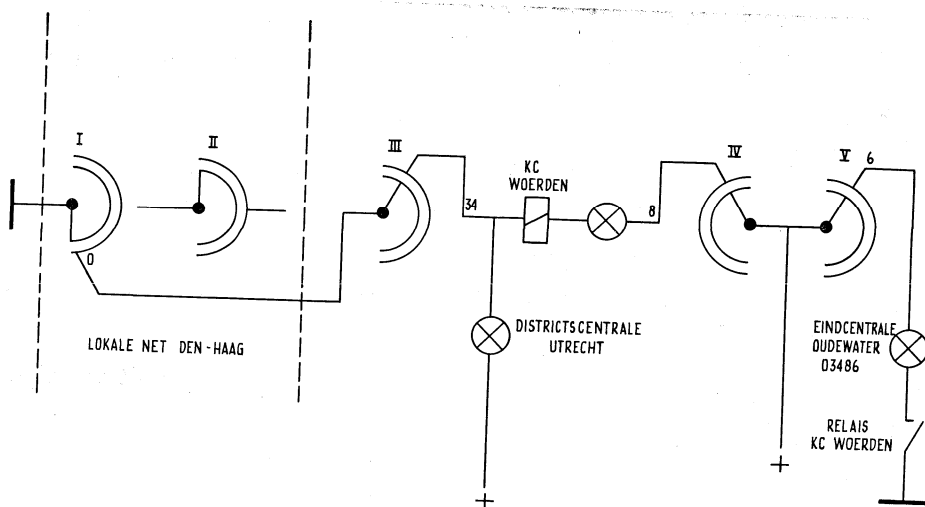
(Vervolg van blz. 88)

Schakeltechnische voorzieningen

Een naast de demonstratie geplaatst telefoontoestel (stadsnummer Den Haag 63 51 36) levert de kiesimpulsen welke via de stadscentrale Marnix en de districtscentrale Gv het landelijke net besturen

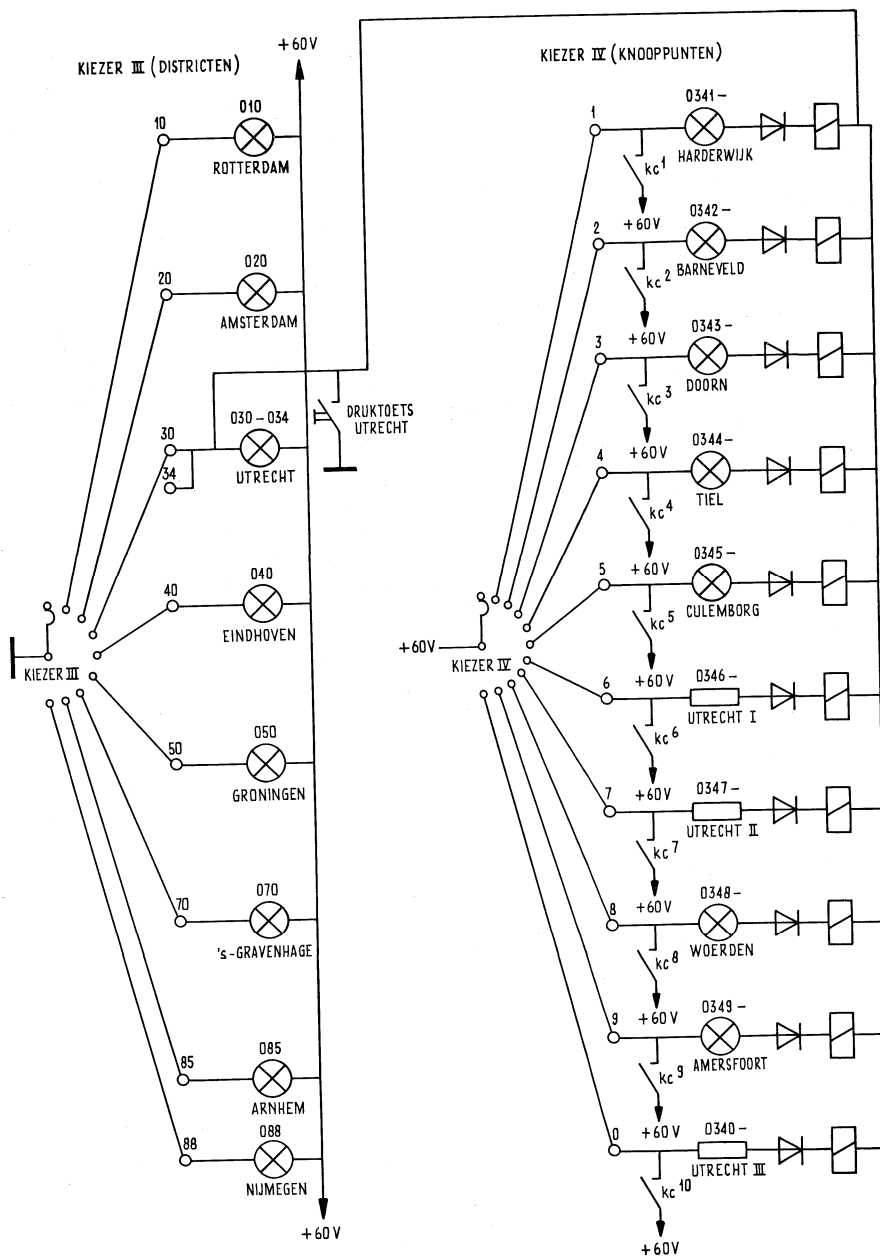
Het toestel 63 51 36 is uitgebreid tot *twee* impulscontacten, elektrisch van elkaar gescheiden. Het tweede contact dient voor besturing van de bij de demonstratie behorende schakelautomaat

Deze schakelautomaat bevat 5 hefdraaikiezers fabr. S-H, 8 relais type 70 en 128 miniaturrelais. De laatsten zijn achter de gebogen houtconstructie van de landkaart aangebracht



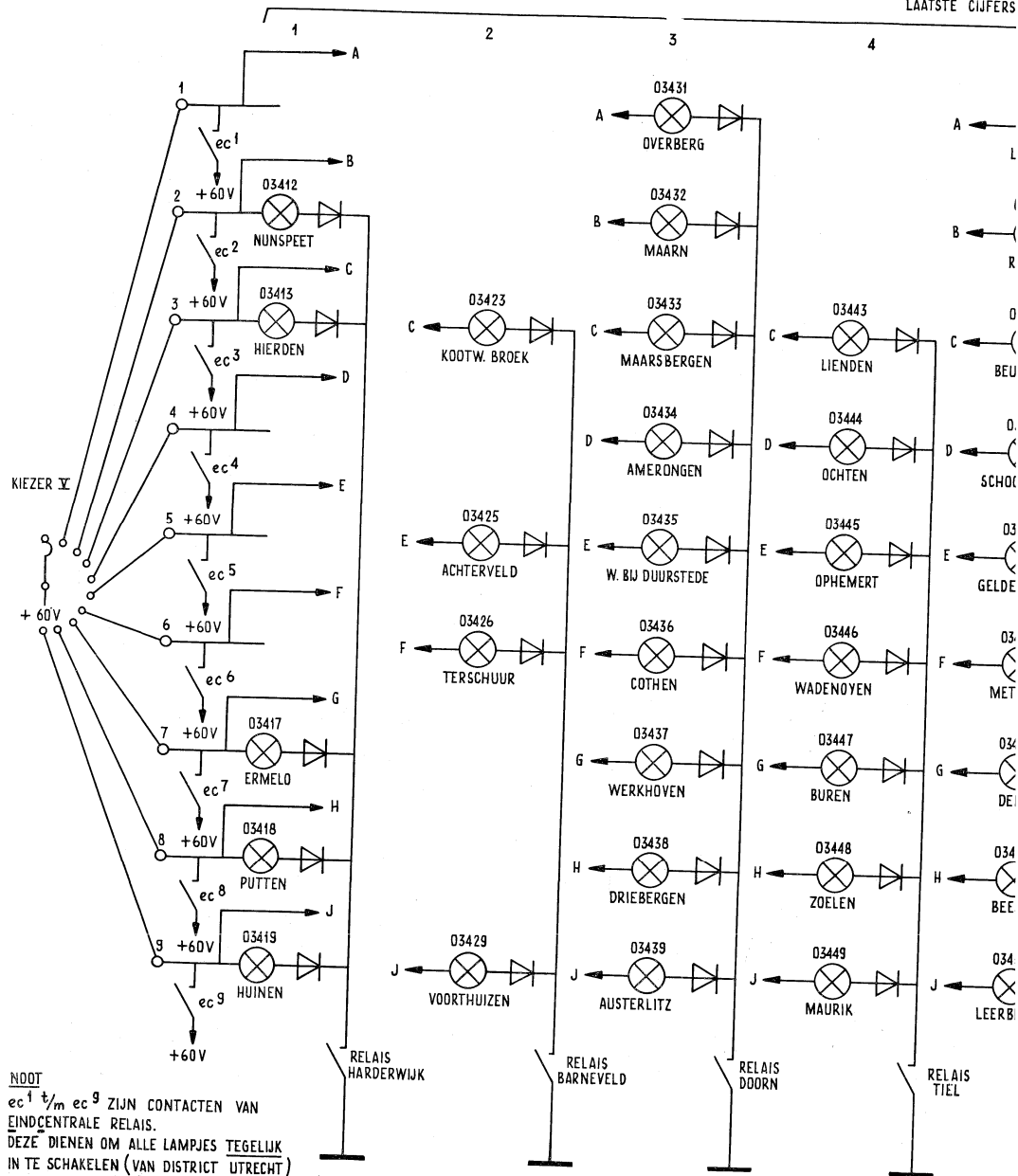
Afb. 11
SCHAKELSCHEMA DER 5 HEFDRAAIKIEZERS

In afb. 11 is aangegeven hoe in principe met de 5 hefdraaikiezers een keuze gemaakt wordt uit de grote hoeveelheid van mogelijkheden welke er bestaan om met gloeilampjes die centrales te illustreren die nodig zijn om één interlokale verbinding op te bouwen. Dit nadat het juiste netnummer is ingevoerd.



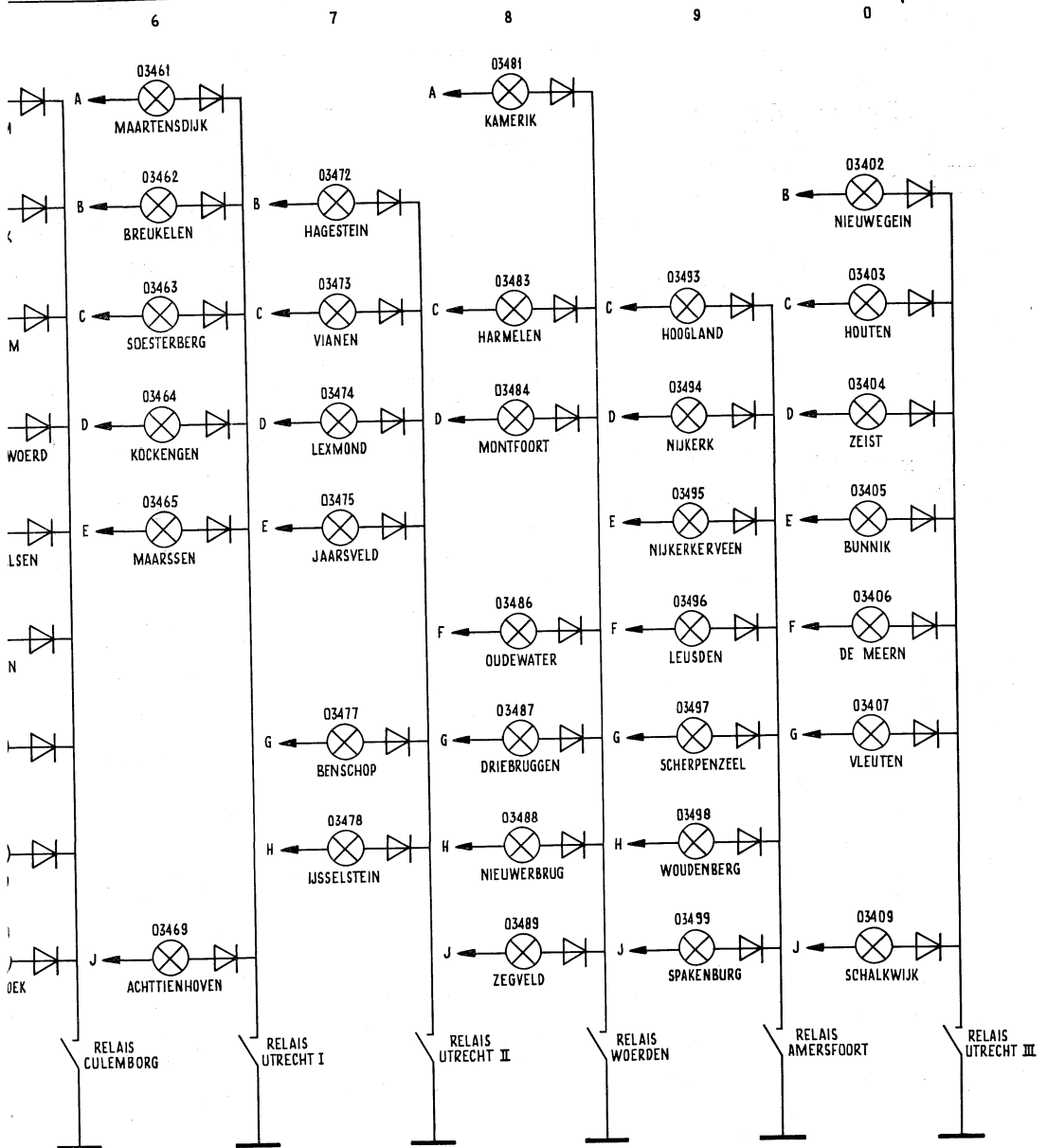
Afb. 12. Schakelschema voor oplichten van elke willekeurige knooppunt- of eindcentrale van het telefoondistrict Utrecht.

Dit deel van afb. 12 behoort te staan voor het deel op de blzn. 112 en 113. Om druktechnische redenen is de afb. gesplitst moeten worden.



Afb. 12

SCHAKELSCHMA VOOR OPLICHTEN VAN E
KNOOPPUNT - OF EINDCENTRALE VAN HET
UTRECHT.



LKE WILLEKEURIGE
TELEFOONDISTRICT

Door kiezer I worden de eerste twee cijfers voor de lokale centrale verwerkt; lampjes op een aparte kaart van Den Haag geven het gekozen rayon aan. Door kiezer II worden (zonodig) het derde en vierde cijfer van Gv verwerkt.

Omdat als onderwerp van dit artikel het *interlokale* telefoonnetwerk geldt, wordt de gang van zaken betreffende het lokale net Gv hier onbesproken gelaten.

Als kiezer I naar stand 10 wordt gedirigeerd (door draaien van het cijfer nul), worden de hierna volgende impulsreeksen verwerkt door resp. kiezers III, IV en V.

Kiezer III stelt zich in op de gekozen districtscijfers, voor het district Utrecht dus 34. Het rode lampje „districtscentrale Utrecht” in afb. 12 (kiezer III) zal opgloeien doordat kiezerarm III aarde legt aan contact 34.

Opgemerkt wordt dat in de tekening van kiezer III vanwege de overzichtelijkheid er in plaats van 22 slechts 8 districtscentrales getekend zijn.

De lezer lette nu vooral op de verbindingsslijn van lampje 034 naar de getekende 10 relais van de knooppuntcentrales.

Bij kiezer IV (knooppunten) ligt de schakelarm aan + 60 volt.

Wordt als volgende cijfer achter 034 bijv. een 8 gekozen (Woerden) dan zal dit groene lampje opgloeien omdat op dit lampje en het in serie geschakelde relais 60 volt staat; (ten opzichte van het lampje is het relais laagohmig).

Om het schakelschema verder goed te begrijpen moet nu gelet worden op het maakcontact van het relais „Woerden”, geheel onderaan in de verticale achtste kolom (rechts in afb. 12). Doordat contact „Woerden” nu gesloten is zijn alle eindcentraleslampjes van Woerden aan aarde gelegd.

Tenslotte moet met het laatste cijfer de gewenste eindcentrale worden gekozen. Nemen wij hiervoor Oudewater (03486) dan wordt na instelling van kiezer V op contact 6 + 60 volt gegeven aan het horizontale lijntje, aangeduid met F. Hierdoor krijgen resp. de lampjes Terschuur - Cothen - Wadenoyen - Meteren - Oudewater - Leusden - De Meern + 60 volt aangeboden.

Omdat echter uitsluitend de (verticale) rij acht aan de aarde ligt kan, met uitsluiting van alle andere lampjes, alleen Oudewater opgloeien

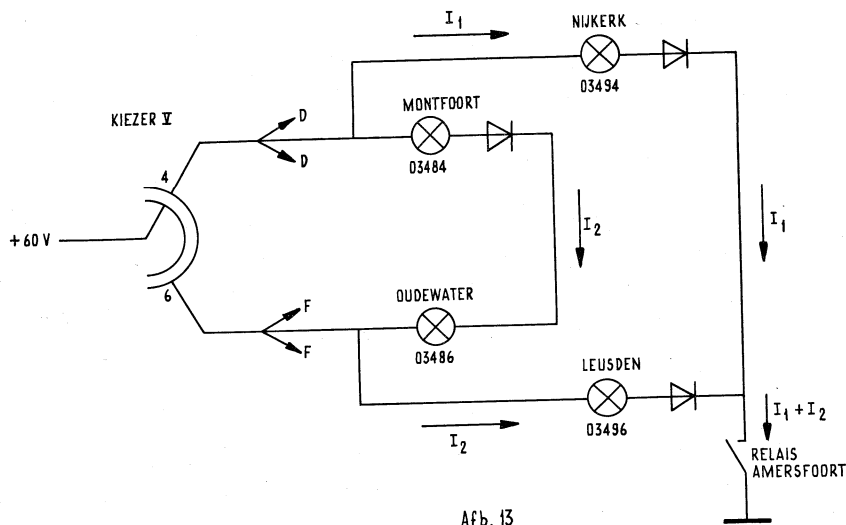
Voor de meer ingewijden zal het duidelijk zijn dat de eindcentrales worden gestuurd via een „kruisschakeling”. Hierbij worden steeds *twee* lijnen geschakeld, namelijk een *horizontale* en een *verticale*. Het lampje op het kruispunt van deze twee lijnen kan stroom voeren.

Parallelstromen

In serie met alle lampjes van de knooppunt- en eindcentrales zijn siliciumdioden geschakeld. Dit is noodzakelijk om „parallelstromen” te voorkomen. Om dit duidelijk te maken gaan we er even van uit dat de diode bij Oudewater (03486) er niet zou zijn en dat we de eindcentrale Nijkerk (03494) kiezen. Zie ter verklaring afb. 13.

Verlichten van geheel telefoondistrict Utrecht

Met het druktoetstableau van afb. 9 kan naar keuze elk telefoondistrict in zijn geheel worden verlicht. Dit geschiedt door op de toets „Utrecht” bij kiezer III (zie afb. 12) te drukken; hierdoor worden de lampjes van de districts- en knooppuntcentrales aan aarde gelegd. De toets op het tableau bekrachtigt tevens de relais KC (10 contacten) en EC (9 contacten). Deze contacten zijn eveneens in afb. 12 bij de kiezers IV en V getekend. Via deze contacten wordt aan alle lampjes + 60 volt toegevoerd.



Afb. 13

Ontstaan van parallelstromen indien de diode bij Oudewater ontbreekt.

Bij kiezen van Nijkerk komen de lampjes van Montfoort, Oudewater en Leusden in serie te staan en gloeien zwak, doch goed waarneembaar.

Verborgene knooppunt- en eindcentrales

Elke knooppuntcentrale heeft ook een eigen eindcentrale; nemen wij als voorbeeld nog eens Woerden (03480). Abonnees in deze plaats zijn uiteraard hierop aangesloten, terwijl bij de beschreven demonstratie Woerden tot nu toe uitsluitend als *knooppunt* werd aangeduid. Moet daarom Woerden niet tevens een *wit* lampje (voor aanduiding als eindcentrale) bezitten?

Formeel is dit inderdaad het geval: alle knooppuntcentrales zouden eigenlijk tevens een wit lampje moeten hebben

Verder redenerend geldt dit ook voor de districtscentrales; alle hebben (verborgene) knooppunten. Zelfs eindcentrales!

Na ampele overweging werd er bij de bouw van deze demonstratie-opstelling de voorkeur aan gegeven om het toch al vrij moeilijke onderwerp op genoemde punten te vereenvoudigen en districtscentrales uitsluitend als rood en knooppunten als groen aan te duiden. De ervaring heeft geleerd dat het algemene publiek (waar de demonstratie voornamelijk voor is ontworpen), hier zelden vragen over stelt.

Nederlands

Uitwerking oefening 18: zie bladzijde 108

1. beschikte; 2. beschikken; 3. beschikt; 4. berustte; 5. berucht; 6. beroering; 7. berm en bermtoerisme; 8. berekend; 9. berecht; 10. berde; 11. beraamden; 12. beraad;
13. beraad; 15. beproevingen; 16. benjamin; 17. benevens; 18. benarde; 19. bemiddeld; 20. bemiddelaar; 21. vuilnisbelt; 22. beloofde.

Van de V.E.V.

WIJZIGING EXAMENREGLEMENTEN STERKSTROOMMONTEUR EN TELECOMMUNICATIEMONTEUR AFDELING TTE

De aangekondigde wijziging van de examenreglementen SM en TCM, afd. TTE is door de betrokken instanties goedgekeurd.

De nieuwe reglementen gelden met ingang van de examens 1973.

In het examenprogramma voor SM is de Elektriciteitsleer vervallen, aangezien deze reeds sedert een aantal jaren is opgenomen in het programma voor Theorie tweede monteur.

De gewijzigde reglementen met programma's zijn inmiddels aan alle betrokken cursussen toegezonden.

Wellicht ten overvloede zij nog vermeld, dat de examens van het voortgezet leerlingwezen voor 1e monteur in de Sterkstroomtechniek — LSM — in 1973 geen wijziging ondergaan.

Eerste VEV-informatiedag

In 1973 heeft de VEV haar eerste van een serie Informatiedagen voor Bedrijfsleermeesters gehouden.

Het doel van deze VEV-dagen is de relatie tussen de VEV en het Bedrijfsleven te intensiveren vooral door de leermeesters te informeren omtrent de achtergronden en de VEV-activiteiten die ten grondslag liggen aan een goede praktijkopleiding voor jonge mensen in de Elektrotechniek.

Het programma van deze dag omvatte o.a. vier hoofdonderwerpen; t.w.:

1. functie, formatie en werkwijze van de VEV;
2. opbouw en samenhang van school- en bedrijfsopleiding tot een leerlingwezen-opleiding;
3. structuur en programma's van VEV-opleidingen en VEV-examens;
4. taak en plaats van de leermeesters t.o.v. de VEV, de leerlingen en het bedrijf.

Voorts werd in het programma ruime gelegenheid geboden tot discussie en inbreng van regionale en/of persoonlijke ervaringen, problemen en gezichtspunten.

De grotere behoefte aan (nadere) informatie bij de leermeesters omtrent de VEV en het Leerlingwezen werd vooral tijdens deze discussies duidelijk merkbaar.

Aan de deelnemers werd een uitgebreide documentatie ter beschikking gesteld waarin o.a. korte samenvattingen van de lezingen opleidingsschema's, inhoudsopgaven werkboeken en examenreglementen waren opgenomen.

Bijscholingscursus bedrijfsleermeesters

Onder auspiciën van de VEV heeft, in samenwerking met het Centraal Orgaan van de Landelijke Organen, de eerste Bijscholingscursus plaatsgevonden voor leermeesters van de bij haar aangesloten Elektrotechnische bedrijven. Zoals bekend zijn de hoofdonderwerpen van deze cursus gekozen binnen het kader van taak en functie van de leermeester ten opzichte van zowel het bedrijf als de leerling onder meer:

1. analyse van taak en functie;
2. analyse, voorbereiding en methodiek van instructie;
3. sociologische en bedrijfskundige aspecten van zijn functie.

De deelnemende leermeesters, waaronder chefs, opzichters en werkmeesters van zowel grote als kleine bedrijven hebben deze bijscholingscursus als bijzonder waardevol ervaren, zodanig dat men heeft aangedrongen de cursus met enige dagen te verlengen.

Het goede resultaat is voor de VEV aanleiding opnieuw enige cursussen voor VEV-leermeesters tot stand te brengen.

SIMPLEX-TOR vindt op ruime schaal toepassing

De in 1967 op de markt gebrachte en daarna in 1970 volledig gemoderniseerde Simplex TOR (Teletype Over Radio) van Philips Telecommunicatie Industrie, blijkt reeds vrij intensief gebruikt te worden. Nadat in februari 1970 het principe van dit fouten detecterende en corrigerende systeem door de CCIR werd aanbevolen voor het maritieme telegraafverkeer met verreschrijvers, vond in Europa een vrij snelle introductie plaats. Kortgeleden zijn nu ook enige kuststations buiten Europa tot de aanschaf overgegaan, waardoor de Simplex TOR in gebruik zal zijn op kuststations in Noorwegen, Zweden, Denemarken, Finland, Nederland, België, Engeland, West-Duitsland, Frankrijk, Spanje, Bermuda, Singapore en Hong Kong.

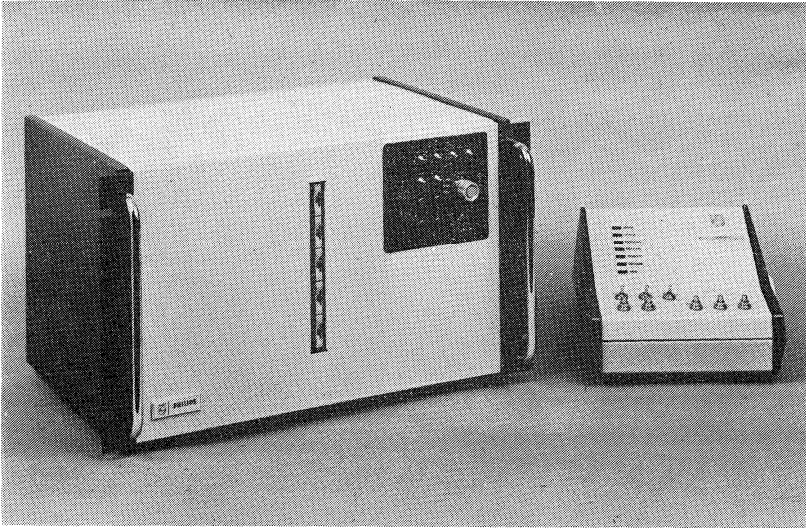
Deze uitbreiding biedt voor schepen met Simplex-TOR aan boord meer directe, en dus snellere en goedkopere verbindingen met meerdere plaatsen in de wereld, vooral dank zij de mogelijkheid om via kuststations direct op het lokale telexnet te worden aangesloten. Tot deze schepen behoren zo langzamerhand niet alleen meer de bij de allereerste proefnemingen betrokken grote Noorse rederijen, maar evenzeer die van Zweedse, Deense, Duitse, Engelse, Russische en Griekse scheepvaartmaatschappijen.

Naast het gebruik voor de zeevaart, blijkt de Simplex-TOR ook een zeer goede oplossing te bieden voor alle radioverbindingen, waarbij door ruimtegebrek op de radio-stations de zend- en ontvang-antennes dicht bij elkaar zijn geplaatst. Als zodanig wordt het systeem bijv. toegepast op boortorens op zee en door de politie.

Het systeem

De Simplex-TOR werd in nauwe samenwerking met de Nederlandse PTT door Philips Telecommunicatie Industrie ontwikkeld. Volgens het TOR-principe wordt elk verzonden teken in het ontvangende station gecontroleerd en indien een teken door invloeden op de transmissieweg niet aan de gestelde eisen voldoet, zal automatisch door het ontvangende station om herhaling worden gevraagd (Automatic Request of ARQ-systeem). Op deze wijze heeft men verbindingen die aan vervormende invloeden onderhevig zijn, zoals bijvoorbeeld het geval is bij kortegolf-radioverbindingen over lange afstanden, kunnen beschermen tegen geïntroduceerde fouten in de overgezonden informatie. Het systeem werkt daartoe synchroon volgens een 7-element code, waarvan alleen de 4 : 3 verhoudingen werden benut. De zenderingang accepteert de 5-elementen telegrafie code (CCITT alfabeth no. 2) met een snelheid van 50 Baud. De uitzending door het zogenaamde „Master Station” vindt plaats in groepen van drie tekens met een snelheid van 100 Baud. Aan de ontvangstzijde, dat „Slave-Station” wordt genoemd,

wordt elk der drie uitgezonden tekens van de ontvangen groep stuk voor stuk gecontroleerd op de 4 : 3 verhouding, waarna een antwoordsignaal naar het „Master-station” wordt verstuurd, dat aangeeft of herhaling van de uitgezonden groep al of niet gewenst wordt. Overschakeling van zenden naar ontvangen vindt plaats door achtereenvolgens de „plus”- en „vraagtekens”-toetsen op de verreschrijver in te drukken. Bovendien kan met een knop „Over” de richting van het berichtenverkeer worden omgekeerd. Voor het om herhaling vragen zal het ontvangende station van de zender gebruik moeten maken. Voor de eenzijdige uitzendingen zoals die voor de pers- en meteorologische berichten, of indien het schip in de haven ligt, kan er niet worden uitgezonden en wordt een afwijkende procedure gevolgd. De tekens worden dan tweemaal



SIMPLEX T.O.R. GOING STRONG

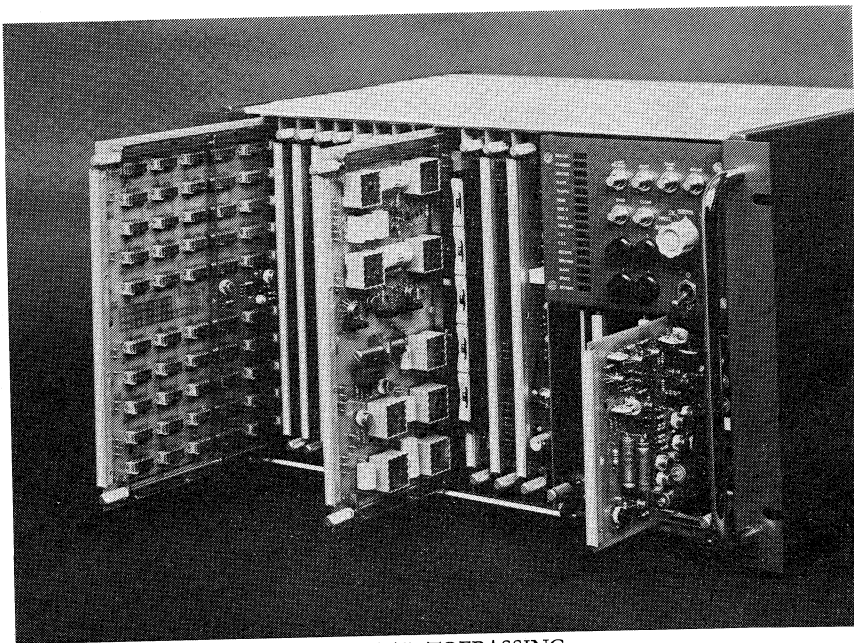
Vooraanzicht van de Simplex-Tor en een controle-toestel. In het midden van de Simplex Tor bevinden zich een aantal duimwielchakelaars voor het instellen van de selectieve oproepcodes.

in een bepaalde volgorde uitgezonden, waarbij de tijdsduur tussen beide uitzendingen zodanig is gekozen, 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.

Een van de grote operationele voordelen van het systeem is de mogelijkheid tot selectieve oproep, waarbij het kuststation eenvoudig het nummer van het schip kan „draaien”, en dan automatisch wordt aangesloten. Manual oproepen is dus niet nodig en er hoeft geen wacht te worden geopend voor eventuele oproepen. De geheimhouding is hierbij gewaarborgd, omdat er geen enkel ander schip op zulk een selectieve oproep reageert.

Het apparaatje is ondergebracht in een plaatstalen kastje, dat op een bureau of een tafel, aan de wand of in een standaard 19-inch rek kan worden aangebracht.

Er is bijzondere aandacht besteed aan de betrouwbaarheid waardoor het onderhoud aan boord minimaal is. Bij de genomen proeven is gebleken, dat het apparaat extreme klimatologische omstandigheden en hevige schokken en trillingen zonder enig probleem kan doorstaan. Dit geldt ook voor het elektrische gedeelte; na zeer grote fluctuaties van



SIMPLEX-TOR VINDT OP RUIME SCHAAL TOEPASSING

Voorraanzicht van de Simplex-TOR, waarvan de voorplaat is verwijderd. Aan de rechterzijde is het bedienings- en controlepaneel aangebracht, waarop langs de linkerzijkant de rij controlelampen kan worden opgemerkt.

de voedingsspanning of zelfs een complete onderbreking van de voedingslijn zal de werking automatisch worden hervat waar het werd onderbroken. Voor de eenvoud van het onderhoud zijn meetpunten naar buiten uitgevoerd, waarop onmiddellijk alle karakteristieke waarden kunnen worden gecontroleerd, terwijl het apparaat eveneens is voorzien van een eenvoudig meetpaneeltje voor een algemene controle.

Technische gegevens:

Omgevingstemperatuur:

In gebruik 0° - 45° C; bij opslag 70° C

Relatieve vochtigheid:

In gebruik 75%, tijdelijk 95%

Radiatie:

Op voedingslijn: minder dan 2000 $\mu\text{V}/\text{m}$.
150 kHz - 25 MHz: minder dan 20 $\mu\text{V}/\text{m}$.

Klok:

Chrystal oscillator met frequentie van 2457,600 kHz.
Stabiliteit: 5×10^{-5} .

Telegraafcode:

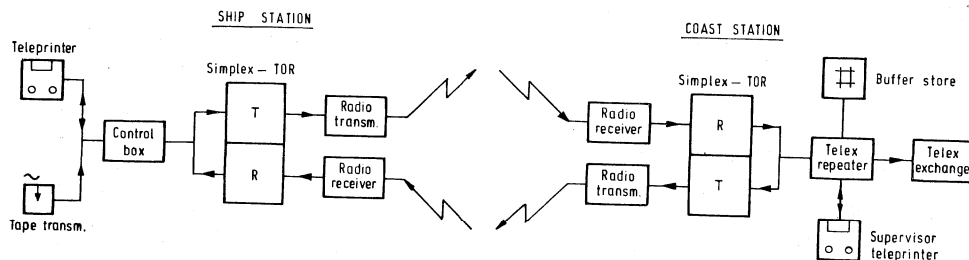
Lokaal: 5-elementen, start-stop code CCITT no. 2.
Lijn: 7-elementen met constante A-Z verhouding.

Werking:

ARQ-systeem: semi duplex.
Systeem voor ontvangst van eenzijdige uitzendingen met foutenherkenning: simplex.
Systeem voor directe ontvangst.

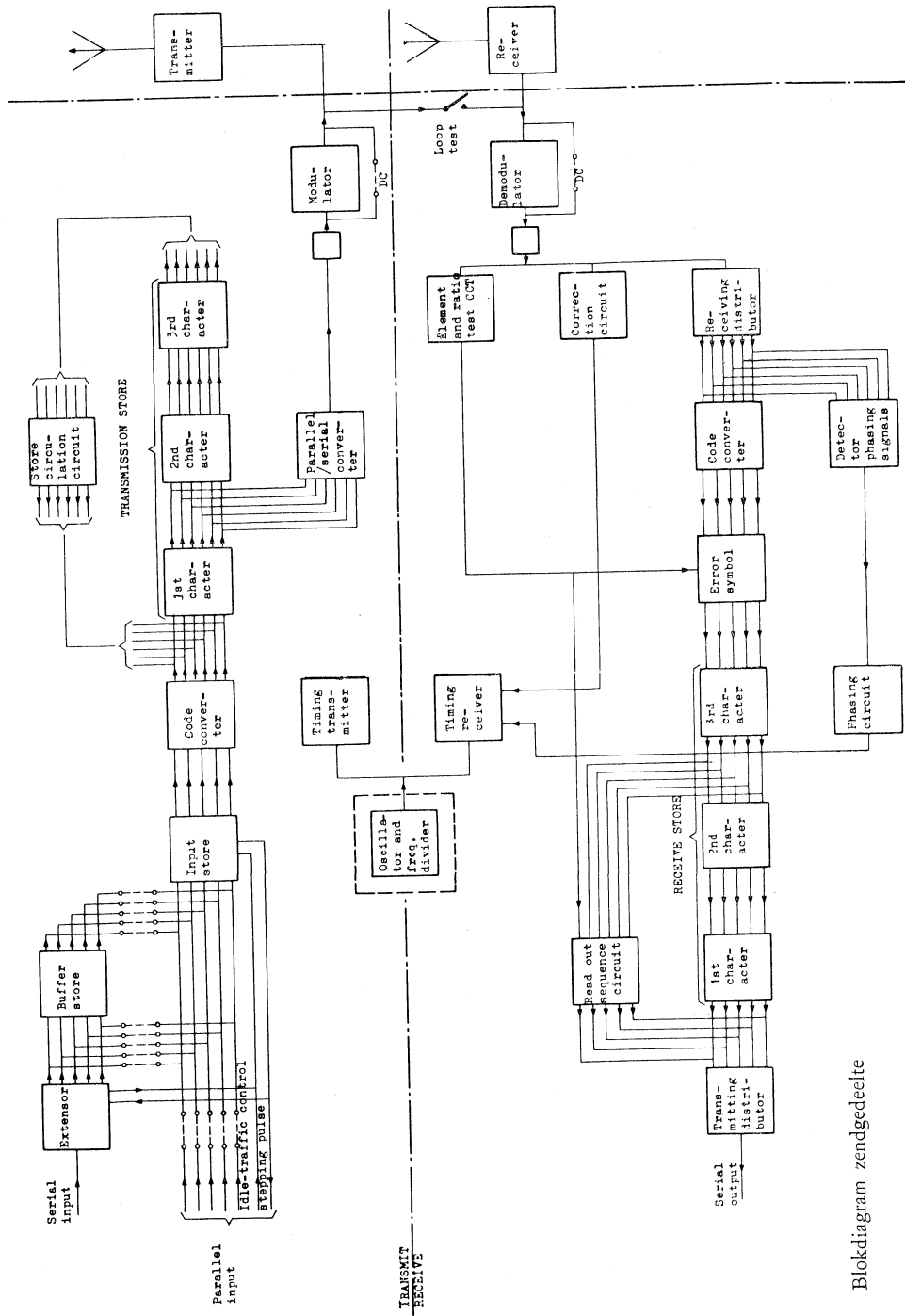
Seinsnelheid:

Lijn: 100 Bauds.
ARQ-systeem: 50 Bauds, 7½ elementen systeem.
Voor directe ontvangst: 50 Bauds, 7 elementen.

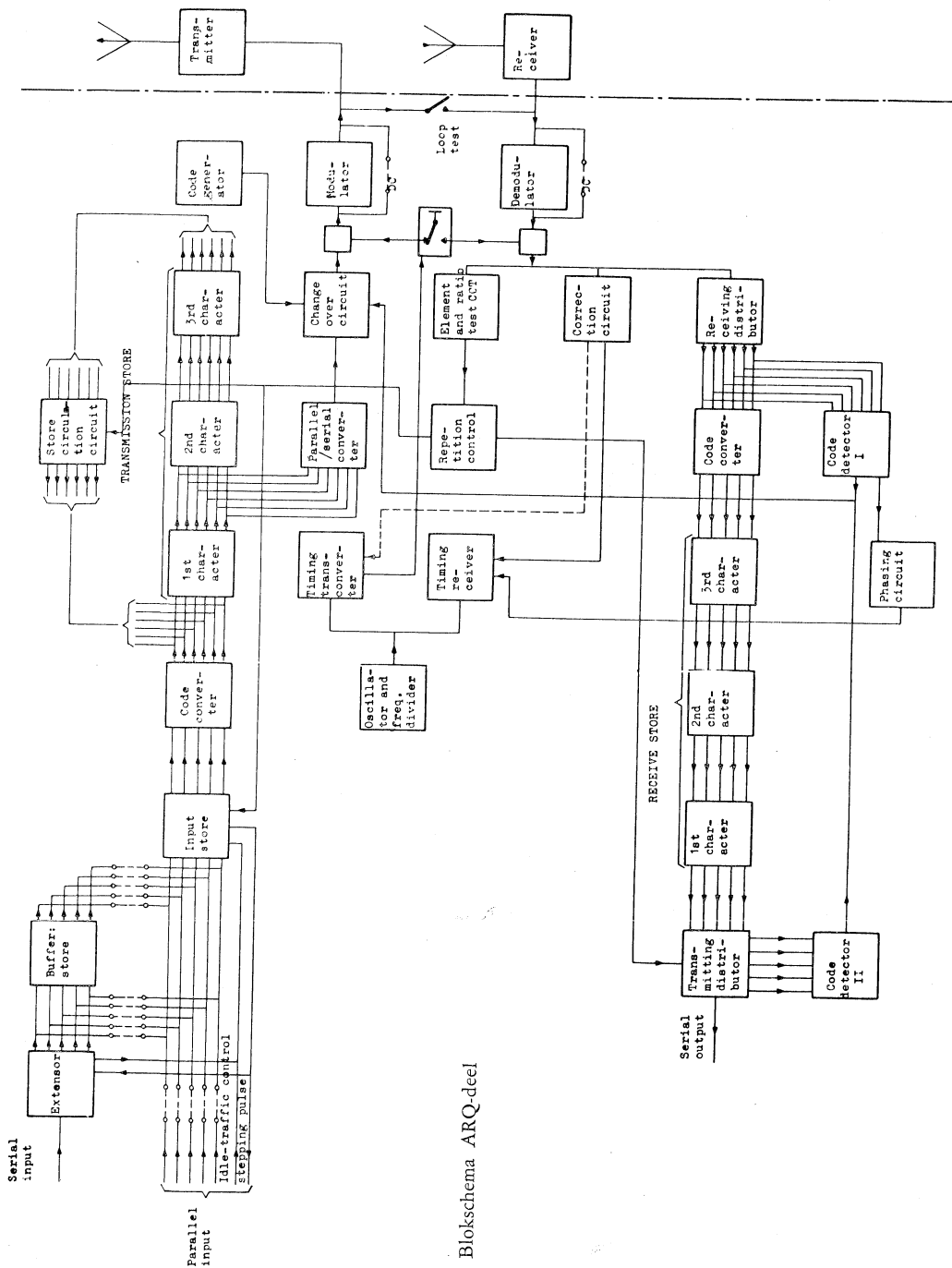


Verbinding tussen schip en telexabonné

Faze-synchronisatie:	ARQ-systeem: eenmalig gedurende zeer korte tijd (one-shot phasing).
Controle van tekens:	Omroep: fazesynchronisatie-signalen; automatisch uitgezonden bij de aanvang, na elke nieuwe regel en gedurende de tijd dat geen tekst wordt overgesend (idling).
Selectief Oproep Systeem:	Space/Mark verhouding van 4 : 3. Instelbare element-controle.
Buffergeheugen:	110.000 combinaties, in te stellen met knoppen of geprogrammeerde stekker aan de zendkant en stropjes aan de ontvangkant.
Lijningang:	Capaciteit: 20 tekens. Gelijkspanning: min. ± 3 V, max. ± 48 V. VF impedantie: nominaal 600 ohm. Niveau: 0 tot -30 dBm.
Lijnuitgang:	Frequenties: 1415 en 1585 Hz. Gelijkstroom: enkelstroom max. 40 mA bij 80 V. VF impedantie: 600 ohm. Niveau: regelbaar tot +2 dBm. Frequenties: 1415 en 1585 Hz.
Lokale aansluiting:	Ingang: aarde/open (zend contact) 50 Bauds, 7 of $7\frac{1}{2}$ elementen. Uitgang: opeenvolgend start/stop signalen 80 V, stroomsterkte max. 60 mA; voorziening voor teken afroeppuls (character release pulse).
Controle mogelijkheden:	De werking wordt volledig aangegeven en gecontroleerd met behulp van indicatielampen en schakelaars. Afstandsbediening is mogelijk met behulp van een apart bedieningskastje.
Voeding:	Wisselstroom: 110, 127, 220 of 240 V +10% -15%; 50 of 60 Hz $\pm 10\%$.
Energieverbruik:	90 VA.
Afmetingen kast:	Hoogte: 28,5 cm ($11\frac{1}{5}$ "") Breedte: 44 cm ($17\frac{1}{3}$ "") Diepte: 30 cm ($11\frac{4}{5}$ "")
Gewicht, volledig uitgerust:	35 kg (77 lb)
Kleur:	Twee tinten grijs.



Blokdiagram zendgedeelte



Blokschema ARQ-deel

Normalisatie en Normmutaties

Nieuwe normen

- NEN 10 136-1 Afmetingen van borstels en borstelhouders voor elektrische machines.
(IEC 136: Dimensions of brushes and brush-holders for electrical machinery).
Deel 1. Hoofdafmetingen en toleranties.
(principal dimensions and tolerances).
- NEN 10 136-2 Deel 2. Aanvullende afmetingen van borstels.
Aansluitlippen van borstels.
(Complementary dimensions of brushes.
Terminations of brushes).
- NEN 10 136-3 Deel 3. Technische vragenlijst koolborstels.
(Technical questionnaire brush-holders)
- NEN-EN 50 001 Laagspanningsschakelmateriaal voor industriële toepassing.
Afmetingen.
- NEN-EN 50 002 Laagspanningsschakelmaterieel voor industriële toepassing.
Bevestigingsgaten voor hulprelais.
- NEN-EN 50 003 Laagspanningsschakelmaterieel voor industriële toepassing.
Bevestigingsgaten voor motorcontactors.
- NEN 3383 Elektrische scheepskabels voor instrumentatie en communicatie.
- NEN 10 356 Afmetingen van commutatoren en sleepringen.
- NEN 10 413 Beproevingsmethoden ter bepaling van de fysische eigenschappen
van borstelmaterialen voor elektrische machines,
- NEN 2366 Cilindrische tandwielen.
Vermelding van gegevens op tekeningen.
- NEN 2397 Kegeltandwielen met rechte tanden.
Vermelding van gegevens op tekeningen.
- NEN 2430 Vlakke inlegspieën en bijbehorende spiegleuven.
- NEN 2433 Kopspieën en bijbehorende spiegleuven.



DE NIEUWE MARIFOON VAN PHILIPS

Nieuwe marifoon van Philips

Philips heeft thans uit de bekende CMT-mobilfoon een marifoon ontwikkeld. Deze biedt een keuze uit 12 maritieme frequenties voor verbindingen met havendiensten, telefoonabonnees aan de wal en andere schepen.

De nieuwe marifoon heeft als faciliteiten o.m. een robuuste constructie, twee luidsprekers, eenvoudige installatie-mogelijkheid en gemakkelijke bediening. Bij gebruik tijdens gehele of gedeeltelijke duisternis dimmen de controlelampjes automatisch. De grote ervaring, die met de CMT-mobilfoon over de gehele wereld is verkregen, staat trouwens borg voor een grote bedrijfszekerheid.

De nieuwe marifoon is door de Inspectie Kust- en Scheepsradio der Nederlandse P.T.T. goedgekeurd voor gebruik aan boord van Nederlandse schepen. Het Philips CMT-Marifoonprogramma zal binnenkort nog worden uitgebreid met een 12-kanaals uitluisterontvanger.

Nieuw systeem voor automatische verwerking van radarinformatie (Sarp) brengt luchtverkeersregeling weer stap dicht bij volledige automatisering

Op Schiphol zal een geavanceerd systeem voor de digitale verwerking van radarinformatie worden geïnstalleerd. Hiertoe werd besloten naar aanleiding van de resultaten van een gemeenschappelijke studie, uitgevoerd door de Rijksluchtvaartdienst, het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium en de, tot het Philipsconcern behorende, Hollandse Signaalapparaten B.V. Het nieuwe systeem heet SARP, afgeleid van Signaal Automatic Radar Processing. De installatie zal in twee fasen worden uitgevoerd.

De eerste fase omvat de beschikbaarstelling van het systeem in aansluiting op het bestaande computersysteem voor luchtverkeersregeling, SATCO. Het gebruik zal alleen de verkeersregeling in het naderingsgebied (Terminal area TMA) betreffen.

Hiertoe maakt SARP I gebruik van de gedigitaliseerde primaire en secundaire gegevens van een naderings-radarinstallatie. Het compleet gedupliceerde systeem kan zowel ruwe video-informatie van beide categorieën op een panorama-scherm weergeven als gedigitaliseerde video-informatie waaraan vluchtplangegevens van SATCO zijn toegevoegd.

Om het contrast van de gepresenteerde informatie te verhogen wordt een tweekleurenpanoramascherm toegepast. De verkeersleiders beschikken over de mogelijkheid om ruwe videobeelden van drie andere, onderling verbonden radarinstallaties te selecteren. In aanvulling op de gecondenseerde informatie van de tweekleurenschermen worden vluchtplangegevens verstrekt op elektronische beeldschermen. Naar verwacht wordt zal

SARP I — na uitvoerige tests en gesimuleerde operaties — tegen het eind van 1974 in vol bedrijf zijn.

De tweede installatie-fase omvat uitbreiding van het systeem tot de regeling van het toren/naderingsverkeer (tower/approach control) en die van het verkeer in het betrokken luchtgebied (area control); voorts volledige integratie van SARP I in SARP II en vervanging van SATCO. Het is de bedoeling, dat SARP II alle functies met betrekking tot het verwerken van radar- en vluchtplaninformatie in 1976/1977 zal hebben overgenomen.

SARP II zal primaire en secundaire gegevens van de naderingsradar van SARP I en van een lange-afstandsradar verwerken. De ruwe radar-videopresentatie ten behoeve van de verkeersleiders is niet langer meer nodig en de luchtverkeersregeling van Schiphol zal uitsluitend werken met digitale radarinformatie. De huidige werkmethodes en -procedures worden daardoor aanzienlijk vereenvoudigd.

De conceptie van het SARP-systeem is voornamelijk gericht op het verkrijgen van de volgende functies:

— automatische verwerking van radarinformatie voor

- het totstandbrengen en onderhouden van radar-vliegtuigidentificatie
- de automatische presentatie van de identificatie- en richtings/hogte-informatie, waarmee de posities van vliegtuigen voortdurend nagegaan kunnen worden;

- automatische overdracht, verwerking en aanvulling van vluchtplaninformatie;
- het weergeven van vliegtuigbewegingen en vluchtgegevens op heldere, digitale schermen waarmee de verkeersleiders ook bij daglicht kunnen werken;
- het weergeven van vliegtuig- en andere informatie in gedrukte vorm en met behulp van elektronisch beeldscherm;
- de mogelijkheid tot verwerking met een computer van
 - opgeslagen vluchtplannen en vluchtplannen ontvangen via het AFTN-net,
 - het opzoeken van conflictsituaties met betrekking tot overvliegend verkeer in de TMA,
 - het opzoeken van conflictsituaties met betrekking tot alle vluchtcategorieën over de FIR-grenzen met naburige centra,
 - de regeling van doorstromingsmaatregelen die, onder meer resulteren in de bepaling van vertrektijden van Schiphol,
 - de regeling van naderingsvolgordemaatregelen die resulteren in de bepaling van geschatte tijdstippen waarop vliegtuigen de drie wachtgebieden kunnen verlaten met bijkomende faciliteiten),
 - legal recording faciliteiten.
- Minicomputers die met de hoofdcomputers verbonden zijn. Deze kleine computers worden gebruikt voor het verwerken van binnenkomende digitale radarinformatie afkomstig van twee video-extractors en voor het besturen van zestien schermen; een minicomputer bedient twee „daglicht“-schermen en behandelt de gegevensverwerking voor de schermen;
- Een informatie-centrale met elektronisch beeldscherm en regeldrukkers.

In alle geledingen van de „hardware” is maximaal aandacht besteed aan een hoge mate van betrouwbaarheid en aan de grootst mogelijke beschikbaarheid. Vrijwel alle „hardware” is „one-line” gedupliceerd.

Bij het ontwerpen van de software zijn alle voordelen benut die de flexibiliteit van computers met een opgeslagen programma biedt om het systeem in een variëteit van configuraties ononderbroken te laten werken. Zelfs indien een aantal samengestelde fouten tegelijk optreedt, blijft de „fail soft” mogelijkheid behouden, waardoor de overblijvende „hardware” bruikbaar blijft na het uitvallen van individuele eenheden.

Behalve het SARP-systeem zelf omvat de leveringsopdracht tevens een programmerings- en testsysteem. Het is bestemd voor algemene programmeringsdoeleinden, het beproeven van „hardware”, het corrigeren van programma's, het voorbereiden van opgeslagen vluchtplannen en het verwerken van gegevens t.b.v. legal recording en statistische analyse. De werking is geheel afhankelijk van die van het operationele systeem.

In Nederland, evenals in de meeste andere landen, kan nog steeds een toename van het luchtverkeer geconstateerd worden. SARP is er op berekend de verwachte groei tot ver in de tachtiger jaren bij te houden, met volledig behoud van de veiligheid en zonder overmatige belasting van de verkeersleiders onder welke omstandigheden dan ook.

De SARP II hardware kan in een aantal subsystemen worden onderscheiden

- De hoofd-computergroep die het hart vormt van het systeem als geheel. De groep bestaat uit twee hoofdcomputers die parallel werken en in hoge mate verantwoordelijk zijn voor de verwerking van vluchtplannen en de algemene administratie van het systeem;

WEET U . . .

SOLDEERBOUT MET BATTERIJ

- dat een Duitse onderneming — gespecialiseerd op het fabriceren van soldeerbouten — een soldeerbout brengt die niet op het elektriciteitsnet behoeft te worden aangesloten?

Het apparaat functioneert met behulp van een nikkel-cadmium-batterij met lange levensduur.

Met één lading kunnen ca 20 tot 100 soldeerbewerkingen — al naar de grootte — worden verricht.

De soldeertemperatuur bedraagt 350°C; deze wordt na het indrukken van een schakelaar binnen 5 seconden bereikt.

Buiten bedrijf wordt de soldeerbout in de laadsokkel gestoken (220 V, 50-60 Hz) waarbij de accumulator automatisch wordt bijgeladen. Een geheel ontladen soldeerbout kan gedurende de nacht worden opgeladen. Met een veiligheidsschakeling wordt overlading voorkomen.

Het 150 gram zware en 200 mm lange apparaat is bijzonder bruikbaar voor werk in laboratoria, in reparatiewerkplaatsen en bij montage. Door de lage bedrijfsspanning is het ook geschikt voor werk aan halfgeleiderschakelingen.

GELEIDENDE VERF VOOR ELEKTROWARMTE

- dat door een Engelse onderneming een geleidende verf ontwikkeld werd waarmee diverse verwarmingsproblemen zouden kunnen worden opgelost?

Het aanbrengen van deze elektrisch geleidende verf op een vierkant vlak levert tussen twee rechte zijden een weerstand van hoogstens 10 ohm.

Bij een bedrijfsspanning van niet meer dan 40 V zou met deze verf een gevaarlose wandverwarming mogelijk zijn.

De verf zou goedkoop kunnen worden vervaardigd en zij bevat geen bekende gifstoffen. Zij kan zonder meer met behulp van een kwast, een spuitpistool of een rol op materiaal als gips, asbest, beton e.d. worden aangebracht. De verf is van origine donker en kan desgewenst met een emulsieverf of met bekleding worden bedekt.

Behalve voor ruimteverwarming zou de verf ook bruikbaar zijn als geleidende laag bij galvanische processen, als antistatische en elektrostatische afscherming van apparaten en ruimten, voor verwarming van buisleidingen, voor warmteschakelingen in de bouwtechniek, voor het ontdooien van plaveisel en voor platen met stralende verwarming.

NIEUWE TELEXCENTRALE

- dat de eerste semi-elektronische telexcentrale in ons land onlangs in Den Haag in gebruik is genomen?
- Deze centrale dient als centrale verwerkingseenheid voor het gehele Nederlandse telexverkeer. Via 1024 inkomen-

de en eventueel uitgaande lijnen wikkelt de centrale het verkeer vanuit de twintig telexcentrales in ons land af, waarbij een computer is ingeschakeld.

In 1974 zal in Bussum een soortgelijke centrale in dienst gesteld worden teneinde de snelle toename van het telexverkeer (van ca. 17.000 abonnees nu tot ca. 30.000 in 1980) te kunnen opvangen.

Dergelijke semi-elektronische centrales bieden een aantal voordelen, zoals een snellere verwerking en een betere kwaliteit, terwijl ook de onderhouds- en exploitatiekosten lager zijn dan die van de huidige elektromechanische systemen. Bovendien wordt een ruimtebesparing van een factor 3 verkregen.

LAAT UW STUDIEBLADEN INBINDEN.....



De gelegenheid staat thans open om een linnenband 1974 aan te schaffen.

**De prijs bedraagt f 2,-
per stuk.**



In ons bezit zijn nog een beperkt aantal banden 1973.

Deze kunnen wij leveren voor **f 1,65**

Wijze van bestelling:

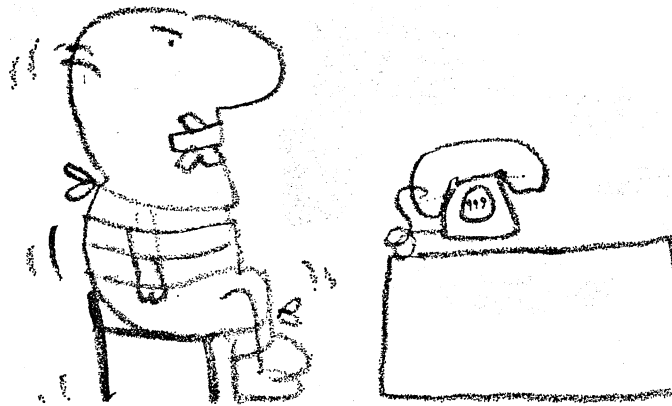
1. bij uw correspondent
2. door storting op gironummer **4073** van het Studieblad PTT te 's-Gravenhage



Oudere banden zijn niet meer in voorraad.

ADMINISTRATEUR

Er zýn
Kommunikatie
problemen...



..., die zèlfs wý niet kunnen oplossen

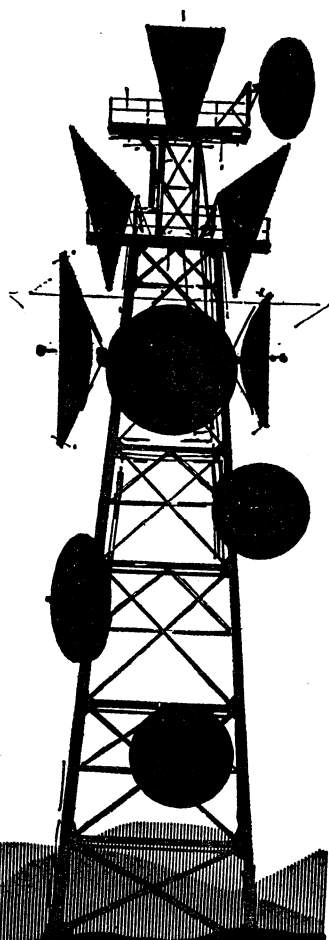
Nederlandsche Standard Electric Mij B.V.

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



Hij werkt liever van 10 tot 6!

Geef 'm eens ongelijk!
Met dat ergerlijke verkeer, die
eindeloze files, die enorme
drukke. Trouwens, 'n beetje
persoonlijke vrijheid is ook
wat waard.

Een feit is: het begrip
"variabele werktijden" begint
steeds meer mensen aan te
spreken.

Bij variabele werktijden
behoort nauwkeurige,
objectieve tijdregistratie.
Zodat de werktijden tot op
de minuut nauwkeurig
kunnen worden geregi-
streerd. Zodat loonbere-
kening en personeels-
administratie feilloos kun-
nen worden uitgevoerd.

Het Ericsson-pro-
gramma voor tijdregistratie
in alle vormen biedt
precisie-systemen voor
iedereen.

Voor mammoetconcerns
maar evengoed voor
piepkleine bedrijven.

Wat is er tegen U eens
goed en grondig te laten infor-
meren over het onderwerp
tijdregistratie-systemen?
Niets immers! U stuurt ons
onderstaande coupon op en
de uitgebreide informatie
ontvangt U per kerende post.
Telefonisch kan het ook;
vraagt U s.v.p. naar de heer
Abegg, toestel 169.

Ericsson tele-pioniers!



Ericsson
Telefoonmaatschappij N.V.
Rijksweg 116 Rijen (N.Br.)
Telefoon (01612) 31 31*
Teleex 54114

Coupon.

Verstrek ons s.v.p. direct
uw informatie over het 'Ericsson'
tijdregistratie-systeem.

Firmanaam:

T.a.v.:

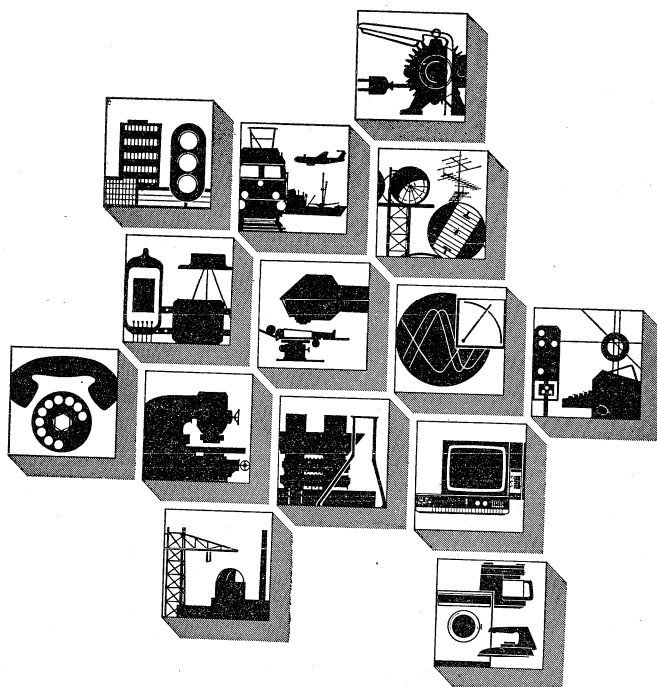
Adres:

Plaats:



Deze coupon in ongefrankeerde envelop
zenden aan:
Ericsson Telefoonmaatschappij N.V.,
Antwoordnummer 360, Rijen/Breda.

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 29e jaargang

mei 1974



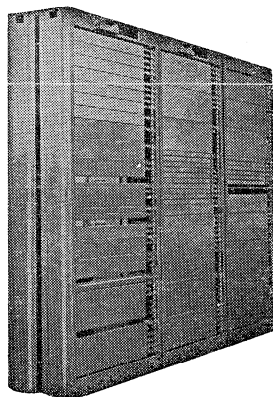
Pope

Ericsson **Moderne Huisautomaat**



ARD 561

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



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



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. Redacteurs: 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	Enquete	130
J. P. Leeman	Grondbeginselen van de computer-techniek	131
B. van Zanten	Koud-kathodebuis en toepassing	138
B. Kieboom	Televisie	152
Redactie	Enquete	157



Enquete

Studieblad PTT

Zoals u in het januari-nummer van het Studieblad PTT heeft kunnen lezen, heeft de redactie grote plannen ten aanzien van de inhoud en uitvoering van het Studieblad. Eén van deze plannen is bijv. een betere afstemming van de inhoud op de wensen van onze abonnees. Hiertoe is het niet alleen noodzakelijk om te weten wie onze abonnees zijn, maar ook waar hun belangstelling naar uit gaat. Teneinde zoveel mogelijk gegevens hierover te verkrijgen is het van belang dat een groot aantal abonnees deze enquête ingevuld terugsturen.

Ten behoeve van het invullen volgt u de bij de vragen gegeven instructie. Eventuele vragen of opmerkingen, waarin deze enquête niet voorziet, kunt u op de laatste bladzijde aangeven.

Na het invullen s.v.p. de enquête uit het Studieblad verwijderen en voor 15 juni a.s. terugzenden (in dienstenvelop) naar:

Redactie Studieblad PTT

Hoevenbos 140

Zoetermeer 2280.

Uw medewerking stellen wij op hoge prijs
Doe het meteen Dank U

De Redactie.

Grondbeginselen van de computer-techniek

J. P. Leeman

(Vervolg van blz. 106)

Vermenigvuldigen

Herhaald optellen

De eenvoudigste vorm van vermenigvuldigen is het *herhaald optellen*, zo is $6 \times 4 = 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4$.

Omdat het rekenorgaan kan optellen levert deze wijze van vermenigvuldigen geen problemen op.

Binair verloopt dit als volgt:

```

000100
000100+
001000
000100+
001100+
000100+
010000+
000100+
010100
000100+
011000

```

Bij deze methode moet de opteller aangegeven worden hoe vaak de optelling herhaald dient te worden. Hiertoe wordt in een *optel-slagentellerregister* x het ware complement van de vermenigvuldiging geplaatst.

Na iedere optelling wordt dit x register met 1 verhoogd. Wanneer het register allemaal „enen” bevat, wordt met optellen gestopt.

In tabelvorm verloopt het vermenigvuldigen als volgt:

optel slag	inhoud register A	inhoud register B	optel-slagenteller register X
	000100	000110	xxxxxx
Nu wordt het ware complement van register A in register B geplaatst			
	000100	000110	111010
Hierna wordt de inhoud van register A in register B geplaatst en wordt met optellen begonnen			
	000100	000100	111010
1	001000	000100	111011
2	001100	000100	111100
3	010000	000100	111101
4	010100	000100	111110
5	011000	000100	111111

Zoals behoort, staat de uitkomst in het A-register.

Uit de wiskunde weten we dat:

$$\begin{aligned}
 (+A) \times (+B) &= (+C) \\
 (+A) \times (-B) &= (-C) \\
 (-A) \times (+B) &= (-C) \\
 (-A) \times (-B) &= (+C)
 \end{aligned}$$

Vooraf moet dus bepaald worden of de uitkomst van de berekening positief of negatief moet zijn.

Is een getal negatief, dan wordt dit eerst positief gemaakt.

Het „positief maken” wordt in een herinnerings-flip-flop H gememoreerd. Wanneer de berekening, van de positieve getallen, is verlopen geeft register H aan of de uitkomst gecomplementeerd moet worden.

Het behoeft geen betoog, dat, wanneer beide getallen negatief zijn, de flip-flop H niet geset behoeft te worden.

Voorbeeld: $(-6) \times (+5)$

Inhoud register A = 000101 (+5)

Inhoud register B = 111001 (-6) vals complement

Uit de tekenbits blijkt, dat de uitkomst negatief wordt.

De inhoud van register B is negatief zodat, na er 1 te hebben bijgeteld, deze inhoud direct door het optel-slagenregister x overgenomen kan worden. Deze 1 moet er bijgeteld worden omdat 111001 het vals complement van 6 is, immers, vals complement + 1 = ware complement.

Dit in beeld gebracht geeft de volgende tabel.

optelslag	inhoud register A	inhoud register B	flip flop H	optelslagen teller register X
	000101	111001	x	xxxxxx
	000101	000101	1	111010
1	001010	000101	1	111011
2	001111	000101	1	111100
3	010100	000101	1	111101
4	011001	000101	1	111110
5	011110	000101	1	111111

De inhoud van register A wordt nu gecomplementeerd omdat H is 1

100001

Vermenigvuldigen

Een andere methode om tot het product van 2 getallen te komen is het „echt” vermenigvuldigen.

Volgens de potlood en papier-methode verloopt dit als volgt.

Voorbeeld: 3×7 binair 000011 $\times$ 000111

```

oplossing: 000011
            000111
            000011 x
            00011.
            0011..
            010101 +

```

Deze methode is niet toepasbaar omdat een rekenorgaan slechts 2 getallen op kan tellen. De berekening moet daarom als volgt verlopen:

```

000011
000111
000011
00011.
001001 +
0011..
010101 +

```

Wanneer we deze methode met behulp van het rekenorgaan toepassen wordt van de zgn. *bitmonsterring* gebruik gemaakt.

Wanneer het bitmonster 1 is, wordt de inhoud van register A bij register B geteld.

Is het bitmonster 0, dan vindt geen optelling plaats. Het bitmonster wordt in een daarvoor bestemd Y-register genomen, waarin de inhoud van register A wordt geplaatst. Ook wordt er nog gebruik gemaakt van een register Z, welke direct aan A is gekoppeld. Een en ander zal in een voorbeeld worden verduidelijkt.

Voorbeeld: 000111×000111

Inhoud register A = 000111

Inhoud register B = 000011

inhoud register A	inhoud register Z	inhoud register B	inhoud register Y	
000111	000000	000011	000000	0
vermenigvuldigen dus inhoud A naar Y register				1 ^e bitmonsterring
000000	000000	000011	000111	1
het bitmonster is 1 zodat register A en B worden opgeteld				
000011	000000	000011	000111	1
nu wordt register A, één plaats naar rechts in het daaraan gekoppelde Z register geschoven en het Y register wordt één plaats naar rechts rond geschoven				2 ^e bitmonsterring
000001	100000	000011	100011	1
het bitmonster is 1 zodat 1 ^e A en B bij elkaar geteld worden 2 ^e A register wordt 1 plaats naar rechts geschoven en het Y register schuift 1 plaats rond				
000100	100000	000011	100011	1
nu schuiven				3 ^e bitmonsterring
000010	010000	000011	110001	1
het bitmonster is weer 1 dus optellen en schuiven				
000101	010000	000011	110001	1
schuiven				4 ^e bitmonsterring
000010	101000	000011	111001	0
nu is het bitmonster 0 zodat er niets wordt opgeteld en er alleen wordt geschoven				5 ^e bitmonsterring
000001	010100	000011	011101	0
bitmonster 0 dus alleen schuiven				6 ^e bitmonsterring
000000	101010	000011	001111	0
alleen schuiven				
000000	010101	000011	000111	1

De uitkomst staat nu in het Z register, zodat de laatste bewerking het plaatsen van de inhoud van het Z-register in het A register is.

Het aantal bitmonsterringen wordt bepaald door de registerlengte, dus 6, zodat met behulp van een schuifslagenteller x bepaald kan worden, wanneer de bewerking moet worden gestopt. Ook de herinnering flip-flop H wordt bij deze methode gebruikt.

Om het aantal registers te beperken wordt het A en Y register gecombineerd, zodat het Z register komt te vervallen en de inhoud van het Y register, na de bitmonsterring, wordt uitgeschoven.

Voorgaande vermenigvuldiging zal nog eens in een tabel worden weergegeven.

monster						
schuifslag nr	register A	register Y	register B	schuifslagen- teller X	flip flop H	
	000111	000000	0	000000	0	
Bewerking is vermenigvuldigen dus register A wordt 000000 register Y wordt 000111 Beide getallen positief dus flip flop H blijft 0 Aantal bits van A en B register zijn 6 dus register X wordt 111001 (vals complement)						
1	000000	000111	1	000011	111001	0
	Bitmonster is 1 dus optellen A + B					
	000011	000111	1	000011	111001	0
2	en schuiven					
	000001	100011	1	000011	111010	0
	Bitmonster is 1 dus optellen A + B					
3	000100	100011	1	000011	111010	0
	en schuiven					
	000010	010001	1	000011	111011	0
4	Bitmonster is 1 dus optellen A + B					
	000101	010001	1	000011	111011	0
	en schuiven					
5	000010	101000	0	000011	111100	0
	Bitmonster is 0 dus schuiven					
	000001	010100	0	000011	111101	0
6	Bitmonster is 0 dus schuiven					
	000000	101010	0	000011	111110	0
	Bitmonster is 0 dus schuiven					
	000000	010100	1	000011	111111	0

De inhoud van de slagenteller is 111111 zodat de bewerking wordt gestopt. Rest alleen nog de inhoud van register Y in het A register te plaatsen.

Voorbeeld: 6 x 4 of 000110 x 000100

actie	schuifslag nr	register A	register Y	register B	slagenteller X	flip flop H
pos. getallen vermenigv. A → Y		000110	000000	0	000100	
X = 111001 H = 0		000000	000110	0	000100	111001
monster = 0 dus schuiven	1	000000	000011	1	000100	111010
monster = 1 dus optellen		000100	000011	1	000100	111010
en schuiven	2	000010	000001	1	000100	111011
monster = 1 dus optellen		000110	000001	1	000100	111011
en schuiven	3	000011	000000	0	000100	111100
monster = 0 dus schuiven	4	000001	100000	0	000100	111101
monster = 0 dus schuiven	5	000000	110000	0	000100	111110
monster = 0 dus schuiven	6	000000	0110000	0	000100	111111

Slagenteller is 111111 en flip-flop H = 0, zodat de bewerking wordt gestopt. Blijft over de inhoud van register Y in register A te plaatsen.

Dubbele woordlengte

Vooral bij vermenigvuldigen komt het voor, dat de capaciteit (bepaalt door het aantal bits) van het resultatenregister te klein is. Reeds eerder is opgemerkt, dat bij capaciteits-overschrijding, zg. overflow, de machine stopt.

Nu is het, als capaciteits-overschrijding wordt verwacht, voor de programmeur mogelijk de registers A en Y te combineren tot één resultatenregister, waardoor het Y register niet op overflow wordt getest.

Voorbeeld: $29 \times 23 = 667$

Inhoud register A = 011101

Inhoud register B = 010111

	schuifslag nr	register A	register Y	register B	slagenteller X	flip flop H
		011101		010111		
tel op		000000	011101		111001	0
		010111			111001	
		010111	011101		111010	
schuif 1	1	001011	101110		111011	
schuif 2	2	000101	110111		111100	
tel op		010111			111100	
		011100	110111		111100	
schuif 3	3	001110	011011			
tel op		010111			111101	
		010111				
		100101	101101		111110	
schuif 4	4	010010	101101			
tel op		010111			111110	
		101001	110110		111111	
schuif 5	5	010100	110110			
schuif 6	6	001010	011011	010111		0

register A en Y = $\begin{matrix} 001 & 010 & 011 & 011 \\ 1 & 2 & 3 & 3 \end{matrix} \begin{matrix} (2) \\ (8) = 667_{(10)} \end{matrix}$

Tenslotte een voorbeeld van een vermenigvuldiging van een positief en een negatief getal met een uitkomst van dubbele woordlengte.

Voorbeeld: $-21 \times 14 = -294$
 $101010 \times 001110 = 111011011001$ (vals complement)

	schuifslag nr	register A	register Y	register B	slagenteller X	flip flop H
		101010		001110		
		000000	010101		111001	1
		001110			111010	
		001110	010101		111011	
1	1	000111	001010			
2	2	000011	100101		111100	
		001110			111101	
		010001	100101			
3	3	001000	110010			
4	4	000100	011001		111110	
		001110			111111	
		010010	011001			
5	5	001001	001100			
6	6	000100	100110	001110		1

Flip-flop H is 1, zodat het resultaat gecomplementeerd moet worden 111011011001.

Delen

Evenals bij vermenigvuldigen zijn ook hier een aantal vormen mogelijk zoals:

$$\begin{aligned} (+A) : (+B) &= (+C) \\ (+A) : (-B) &= (-C) \\ (-A) : (+B) &= (-C) \\ (-A) : (-B) &= (+C) \end{aligned}$$

Delen volgens de herhaald aftrekkenmethode zal geen moeilijkheden opleveren; veel gecompliceerder is een „staartdeling”.

Voorbeeld: $286 : 22 = 13$
 of $0100011110 : 010110 = 01101$
 oplossing

$$\begin{array}{r} 010110 \overline{) 0100011110} \backslash 01101 \\ \underline{0010110} \\ 011011 \\ \underline{010110} \\ 010110 \\ \underline{010110} \\ 0 \end{array}$$

Omdat aftrekken gelijk is aan het optellen van het complement is de deling ook als volgt uit te voeren.

$$\begin{array}{r} 101010 \overline{) 0100011110} \backslash 01101 \\ \underline{101010} \\ 0011011 \\ \underline{101010} \\ 00010110 \\ \underline{101010} \\ 000000 \end{array}$$

De meest linker bit laten we steeds vervallen.

Bij deze methode hebben we te maken met enkel optellen. Het is een probleem direct te bepalen of de deling wel of niet gaat. Met behulp van een kunstgreep is het iets eenvoudiger.

Nemen we dezelfde getallen als hierboven dan is

	1 ^e	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	
101010 / 0100011110	stel	1	1	1	1	
1 ^e 101010	wordt	0	1	1	0	
tekenbit 111011	1 ^e	6 ^e bit is tekenbit = 1 daarom gaat de aftrekking niet				
010110		De deler wordt er weer bijgeteld zodat het oorspronkelijke deeltal weer ontstaat				
100100011	2 ^e	aftrekken gaat want tekenbit is 0				
2 ^e 101010						
tekenbit 10011011	3 ^e	aftrekken gaat want tekenbit is 0				
3 ^e 101010						
tekenbit 10001011	4 ^e	aftrekken gaat niet want tekenbit is 1 dus deler weer bijtellen				
4 ^e 101010						
tekenbit 110101	5 ^e	aftrekken gaat want tekenbit is 0				
5 ^e 101010						
tekenbit 10010110						
101010						
tekenbit 1000000						

Zoals verwacht lijkt deze methode, alhoewel in omgekeerde volgorde, een beetje op vermenigvuldigen.

Het vorenstaande zal met behulp van een tabel worden verduidelijkt.

Inhoud register A en Y gecombineerd = 000100 : 011110

Inhoud register B = 010110

De eerste actie die wordt uitgevoerd is het wegwerken van de voorloophnullen van het deeltal.

Het wegwerken van de voorlooppullen wordt *normaliseren* genoemd en kan geschieden door het deeltal naar links te schuiven.

Het voordeel van het normaliseren is, dat er geen problemen ontstaan bij het inschuiven van de deelresultaten. Het gecombineerde A-Y register wordt bij iedere schuifslag naar links geschoven, terwijl het deelresultaat van rechts af in het Y register wordt genoteerd.

	schuifslag nr	register A	register Y	register B	flip flop H	slagenteller X
		000100	011110	010110	0	111001
normaliseren	1	010001	111000			111010
1 ^e aftrekking		101010	111011 ⁺			
tekenbit = 1 dus B bijtellen		010110	010001 ⁺	111000		
schuiven en 0 noteren	2	100011	110000	110000		111011
2 ^e aftrekking		101010	001101 ⁺	110000		
tekenbit = 0		011011	100001	110000		111100
schuiven en 1 noteren	3	011011	100001	100001		
3 ^e aftrekking		101010	000101 ⁺	100001		
tekenbit = 0		001011	000101	100001		111101
schuiven en 1 noteren	4	001011	000101	000101		
4 ^e aftrekking		101010	110101 ⁺	000101		
tekenbit = 1 dus B bijtellen		010110	001011 ⁺	000101		
schuiven en 0 noteren	5	010110	001011	001011		111110
5 ^e aftrekken		101010	000110 ⁺	001011		
tekenbit = 0		000000	001101	001101		111111
schuiven en 1 noteren	6	000000	001101	001101		

Normaliseren

Het normaliseren, wegwerken van nullen, is in feite het getal vermenigvuldigen met machten van 2:

000101 genormaliseerd 010100 of

$$5 = 20 = 5 \times 2^2$$

Het betreffende getal wordt naar links geschoven zonder de absolute waarde van het getal aan te tasten, dat wil zeggen bij een positief getal moet in ieder geval het tekenbit 0 en bij een negatief getal het tekenbit 1 blijven. In de praktijk wordt meestal het aantal schuivingen genoteerd en wordt na de bewerking het getal en het resultaat weer teruggeschoven, waardoor de juiste waarde ontstaat.

Evenals bij het optellen en aftrekken is bij het vermenigvuldigen en delen getracht u een indruk te geven van de wijze waarop deze rekenkundige bewerkingen gerealiseerd kunnen worden.

Er is niet ingegaan op de vele variaties, welke, afhankelijk van de organisatie van de computer, voor het uitvoeren van de rekenbewerking bestaan.

(wordt vervolgd)

KOUD-KATHODEBUIS

B. van Zanten

en toepassingen

Naast schakelingen van koud-kathodebuizen in combinatie met thyratrons, ignitrons, triggerbuizen enz. worden deze ook toegepast in elektronische schakelingen met relais en contactloze tijdschakelingen. Alvorens laatstgenoemde schakelingen onder de loep te nemen zullen we eerst het gedrag van een *gasontladingsbuis* eens nader bekijken.

Hiertoe is in figuur 1 een meetopstelling getekend.

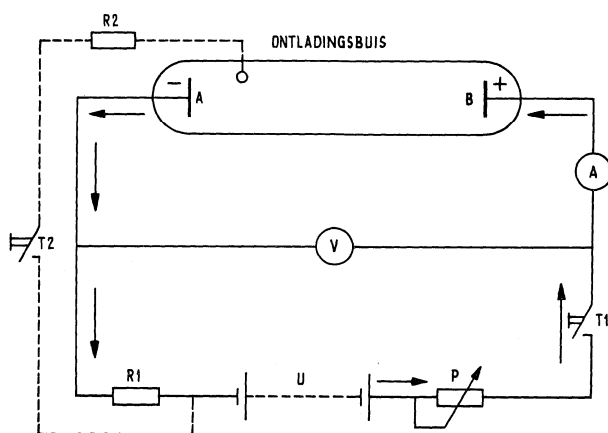


FIG. 1

De ontladingsbuis is aangesloten op een gelijkspanning U. Met behulp van de potentiometer P kan deze spanning geregeld worden. De spanning over de buis kan worden afgelezen op de voltmeter V, evenals de hierbij behorende stroom op de ampèremeter A.

De buis is gevuld met *neongas* met een kwikdruk van 2 cm bij een temperatuur van 25 °C.

De beide elektroden A en B hebben een onderlinge afstand van enkele cm. Om een juist inzicht te krijgen omtrent deze buis laat figuur 2 grafisch zien de *stroom* als functie van de *spanning*.

Theoretisch gezien vloeit er een stroom van ongeveer 10^{-18} A indien tussen de elektroden A en B uit figuur 1 een spanning aanwezig is van 10 V. De oorzaak van dit verschijnsel ligt in het feit, dat er altijd wel enige gasmoleculen *geïoniseerd* zijn.

Voeren we met behulp van potentiometer P de spanning op tot 75 V, dan blijkt dat de stroom tot 10^{-14} A stijgt.

Hoewel niet waarneembaar volgt in deze toestand enige *lichtuitstraling*. Door het opvoeren van de spanning tot ongeveer 215 V neemt de stroom toe tot 10^{-10} A. We noemen deze periode de *donker ontleding*.

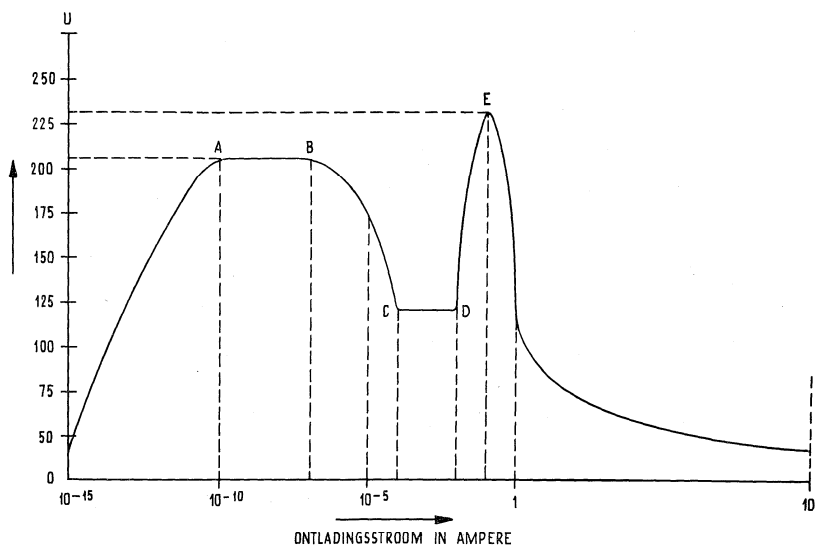


FIG. 2

Uit het verdere verloop van deze grafische voorstelling zien we, dat hoewel de spanning niet wordt verhoogd de stroom plotseling stijgt tot 10^{-7} A.

Deze situatie noemen we wat de spanning bij punt A betreft de *doorslagspanning*.

De wijze waarop de doorslag tot stand komt wordt *glimlichtontlading* genoemd.

Na punt B daalt de weerstand van het gas vrij sterk met als gevolg een daling van de spanning tot punt C en een toename van de stroom tot 10^{-4} A. Tot punt D blijft de spanning constant, terwijl de stroom stijgt tot 10^{-2} A. Vervolgens loopt de spanning op tot 250 V om daarna vrij sterk te zakken tot 120 V. De stroom daarentegen neemt tijdens deze periode toe tot 10^{-3} A. Gedurende de periode C - D wordt een zichtbaar rood licht uitgestraald dank zij de *neongasvulling*. Vanzelfsprekend zal een andere gassoort of mengsel een geheel andere grafische voorstelling te zien geven.

De *doorslagspanning* van een ontladingsbuis wordt bepaald door het *product van druk en afstand*, dus $P \times D$. Indien een *derde* elektrode wordt aangebracht, dan is de ontsteekspanning belangrijk lager. Dit laatste wordt veroorzaakt door het feit, dat de spanning op deze *hulpanode* een *hulpontlading* doet ontstaan en daarna de *hoofdontlading* tussen beide elektroden A en B plaats vindt. Gezien de formule $P \times D = \text{doorslagspanning}$ betekent dit, dat de hulpelektrode op korte afstand van elektrode A moet zijn aangebracht, waardoor de baan tussen deze hulpelektrode en elektrode B ook *kleiner* is geworden.

De gestippelde lijn in figuur 1 geeft dit circuit aan en kan geschakeld worden door drukken op toets T2. Na de doorslag in deze buis kan de hulpelektrode worden afgeschakeld. De hulpontlading kan ook beperkt worden door het opnemen van een weerstand R2.

De aanspreektijd van een dergelijke buis bedraagt 10^{-5} sec.

Het materiaal wat voor deze elektrode wordt gebruikt is *molybdeen*. Het soortelijk gewicht bedraagt 10,2 bij een temperatuur van 20°C , terwijl het smeltpunt ligt op 2600°C .

Een vraag van geheel andere strekking is, welke invloed oefent een wisselspanning uit indien deze op de buis word aangesloten en welke zijn de consequenties.

Bekend is, dat bij plaats verwisselen van de elektroden A en B eenzelfde ontlading plaats vindt. Dit laatste onder voorwaarde, dat de beide elektroden *gelijkwaardig* zijn. Vanzelfsprekend zal de beweging van de vrije elektroden en ionen in de buis omgekeerd zijn.

Op deze gronden is het duidelijk, dat voor een wisselspanning van 50 Hz hetzelfde geldt.

Figuur 3 laat grafisch de *spanning* en *stroom* zien van een koud-kathodebuis met 2 elektroden en aangesloten op een wisselspanning 220 V en 50 Hz.

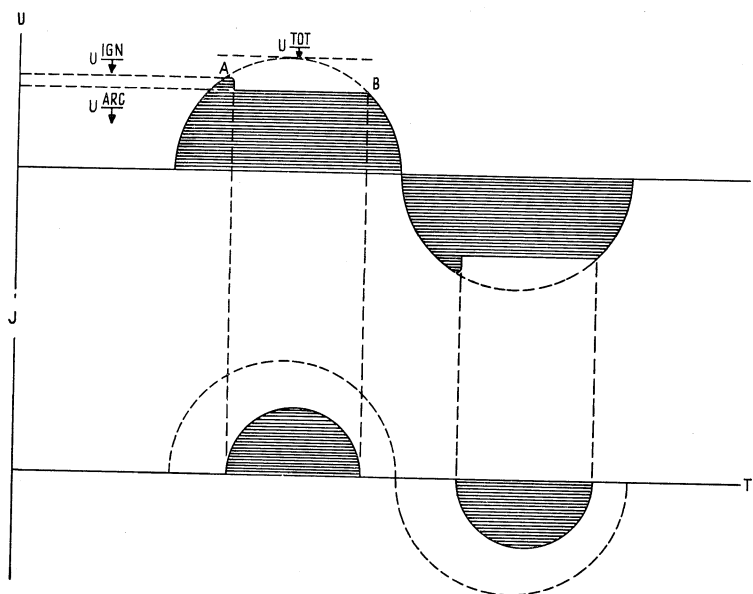


FIG. 3

Uit deze tekening blijkt duidelijk, dat wanneer de spanning zich van *positieve* naar *negatieve* richting wijzigt, de *ontlading* ophoudt.

Punt A in de spanningskrommen geeft het moment weer van de *ontsteekspanning* U_{IGN} (IGN betekent ontsteking).

De lijn B stelt de *boogspanning* U_{ARC} (ARC betekent boog) voor.

De maximale spanning — U_{tot} — is maatgevend voor doorslag.

In schakelingen, waarbij dit type buizen een rol speelt, kan inplaats van een *weerstand* voor stroombeperking ook een *condensator* of een *zelfinductie* worden toegepast.

De voortschrijdende automatiseringsprocessen hebben ook op dit vlak haar invloed doen gelden in de vorm van tijdschakelingen met en zonder relais. De grote stabiliteit, onafhankelijk van temperatuursinvloeden en een gunstige stroomversterking maken deze schakelingen zeer aantrekkelijk.

Figuur 4 laat een tijdschakeling zien van een relais, welke wordt bekrachtigd op een vastgestelde tijdbasis.

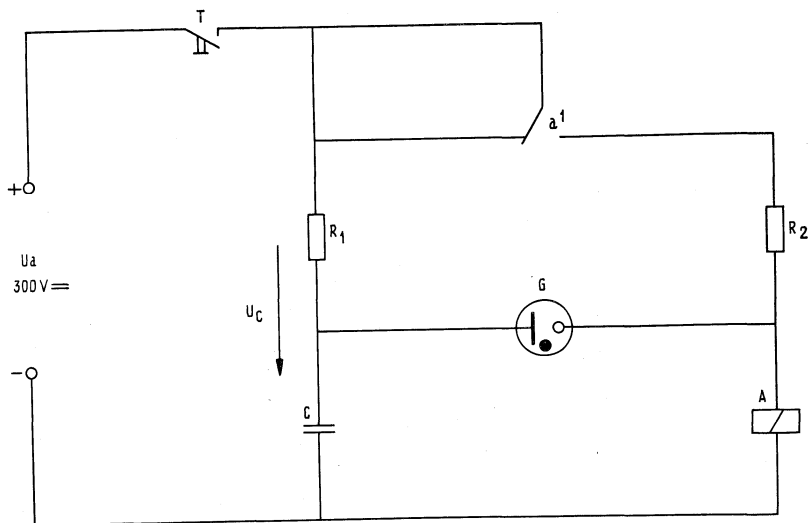


FIG. 4

De schakeling is aangesloten op een gelijkspanning van 300 V. Indien toets T wordt gedrukt laadt de condensator C zich op via de weerstand R_1 .

Indien de condensatorspanning een waarde bereikt van 63% van de batterijspanning spreekt men over de *RC-tijd*. Deze laadtijd wordt bepaald door de formule:

$$t = R \times C$$

Hierin is: t = de tijd in seconden;

R = de weerstand in ohms;

C = de capaciteit in farads.

Voor berekeningen is het eenvoudiger de weerstand in *megaohms* en de capaciteit in *microfarads* in te vullen.

Wanneer we onze aandacht weer vestigen op figuur 4 dan blijkt, dat bij een *zendspanning* U_z van 150 V de koud-kathodebuis in *doorslag*-toestand verkeert. Dit betekent een ontladstroom van condensator C via buis G door het relais A. Dit relais wordt bekrachtigd en via het omgelegde contact a^1 en de voorschakelweerstand R_2 ontstaat een houdcircuit.

Door het loslaten van toets T wordt het circuit verbroken. De tijdperiode tussen het sluiten van toets T en het bekrachtigen van relais A wordt als *schakeltijd* t_v aangeduid. Indien de aansluitspanning 300 V = bedraagt en de zendspanning $U_z = 155$ V, dan is de schakeltijd t_v als volgt te berekenen:

$$t_v = \approx 0,6 \times R \times C$$

Hierin is: t_v = de tijd in seconden;

R = de weerstand in megaohms;

C = de capaciteit in microfarads.

Als bijzonderheid kan worden vermeld, dat de lengte van buis G 30 mm bedraagt bij een doorsnede van 10 mm.

Figuur 5 laat het functiediagram zien van toets T, de condensatorspanning U_c en de schakeltijd t_v met de bekrachtigingstijd van relais A.

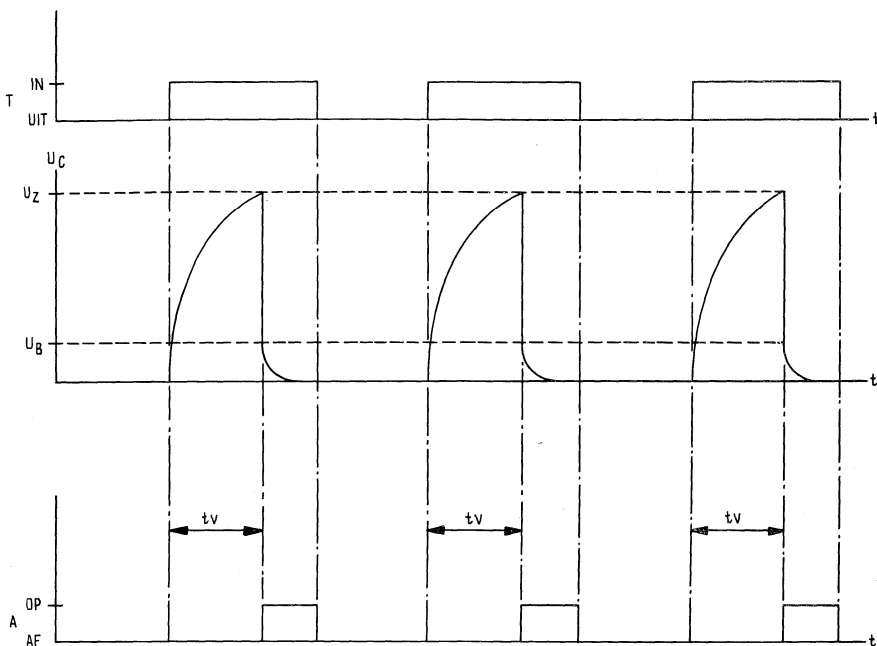


FIG. 5

Uit deze grafische voorstelling zien we, dat het drukken op toets T de condensator doet laden tot punt U_Z . Op dit moment wordt het relais A bekrachtigd en tevens de condensator ontladen. Punt U_B geeft de *brandspanning* aan, terwijl ook duidelijk te zien is, dat tv de schakeltijd weergeeft tussen het moment van het sluiten van het contact van toets T en het bekrachtigen van relais A. Het einde van het bekrachtigen van relais A wordt bereikt door loslaten van toets T.

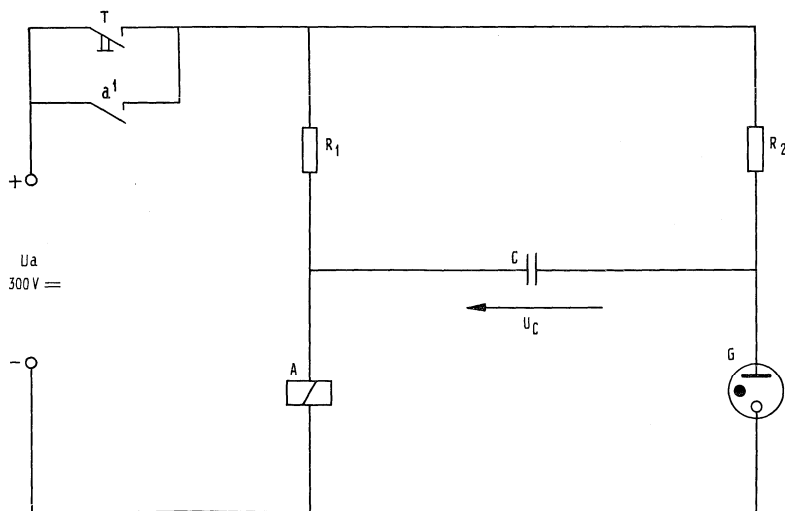


FIG. 6

Figuur 6 laat een schakeling zien waarbij een relais tot afvallen wordt gebracht op basis van een bepaalde tijd. Dit in tegenstelling met de schakeling uit figuur 4.

Door drukken op toets T wordt, via de weerstand R_1 , het relais A bekrachtigd. Via het gesloten contact a^1 ontstaat voor dit relais een houdcircuit. Gelijktijdig wordt, via de weerstand R_2 , de condensator C geladen.

Indien de laadspanning een waarde bereikt van $U_z = 155 \text{ V}$ dan betekent dit doorslag van de koud-elektrodenbuis G. De consequentie hiervan is een depolarisatiestroom door relais A. De negatieve spanningssprong is te berekenen uit:

$$U_z - U_B = 155 - 60 = 95 \text{ V.}$$

Het gevolg is, dat relais A afvalt waardoor contact a^1 opent en de schakeling weer in de uitgangstoestand terugkeert.

De grafische voorstelling van figuur 7 laat het functiediagram zien.

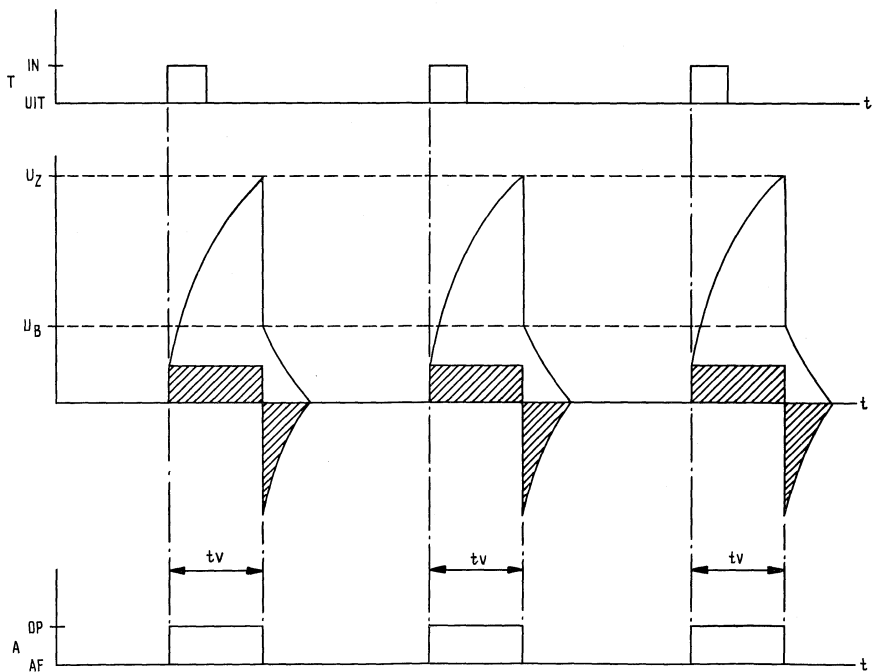


FIG. 7

In deze grafiek komt duidelijk tot uiting, dat de schakeltijd van toets T *geringer* is als die in figuur 5. Eveneens komt naar voren, dat de lading van condensator C niet meer bij het *nulpotentiaal* begint, maar bij de *bedrijfsspanning* van relais A. Dit laatste is ook in tegenstelling met de situatie in figuur 5, waar de lading wel op nulpotentiaal begint. De schakeltijd t_v laat zich als volgt berekenen:

$$t_v \approx 0,6 \times R \times C$$

Ter verduidelijking dient te worden opgemerkt, dat bij het berekenen van t_v moet worden uitgegaan van 24 V bedrijfsspanning voor relais A.

Figuur 8 laat het schema zien van een schakeling, welke aangesloten is op een bedrijfsspanning van 220 V $\approx$ met een schakelbereik van 1 - 100 seconden.

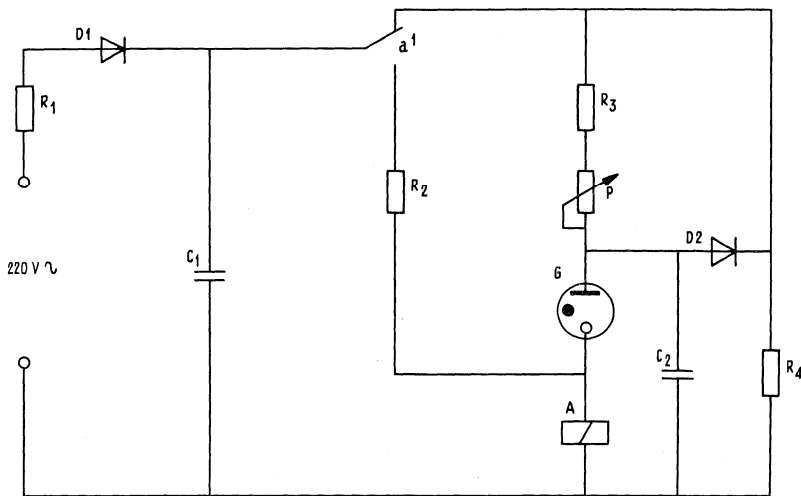


FIG. 8

Aansluiting op het net heeft tot gevolg, dat via de weerstand R_1 — diode $D1$ — contact a^1 — weerstand R_3 — potentiometer P — condensator C_2 en een paralleldiode $D2$ — weerstand R_4 een circuit ontstaat.

De maximale waarde van de potentiometer P mag 100 megaohm bedragen. De condensator C_2 wordt door een gelijkspanning van 300 V geladen. Het gevolg is een maximum laadtijd van 100 seconden. Ook hier geldt, dat indien $U_Z = 155$ V bedraagt de koud-elektrodebuis G in doorslagtoestand verkeert. Het gevolg is, dat relais A wordt bekrachtigd via het circuit:

weerstand R_1 — diode $D1$ — contact a^1 — weerstand R_3 — potentiometer P — buis G — relais A . Door het sluiten van het contact a^1 ontstaat via de weerstand R_2 een houdcircuit voor dit relais. Het spanningloos maken brengt de schakeling weer in de uitgangstoestand.

De schakeltijd t_v laat zich ook hier berekenen uit de formule:

$$t_v \approx 0,6 \times C_2 \times (R_3 + R_4)$$

Opgemerkt dient te worden, dat de toe te passen diodes geschikt moeten zijn voor de maximum waarde van de 220 V wisselspanning. Vanzelfsprekend geldt dit voor de blokkeerrichting van de diode. Deze waarde bedraagt $220 \sqrt{2} = 311$ V.

Figuur 9 laat het schema zien van een instelbaar tijdreleis voor een schakelbereik van 20 sec - 30 min.

Tegenover de reeds beschreven tijdreleis begint hier de lading van C_2 bij nulpotentialiaal. Het R-C circuit $C_2 - D_4 - R_5$ wordt gesloten door drukken op toets T . Dit betekent, dat deze condensator de spanning van relais A verkrijgt. Deze stroomverdeling maakt de terugstelling mogelijk. Door opnieuw toets T te drukken kan condensator C_2 gedurende de opbouw van t_v weer ontladen worden. De weerstand R_5 begrenst daarbij de stroom zo sterk, dat relais A , tijdens het wijzigen van de tijdbasis, niet afvalt. Om bij willekeurige grote waarden van condensator C_2 een ongestoord afvallen van relais A te bereiken wordt de diode D_3 toegepast.

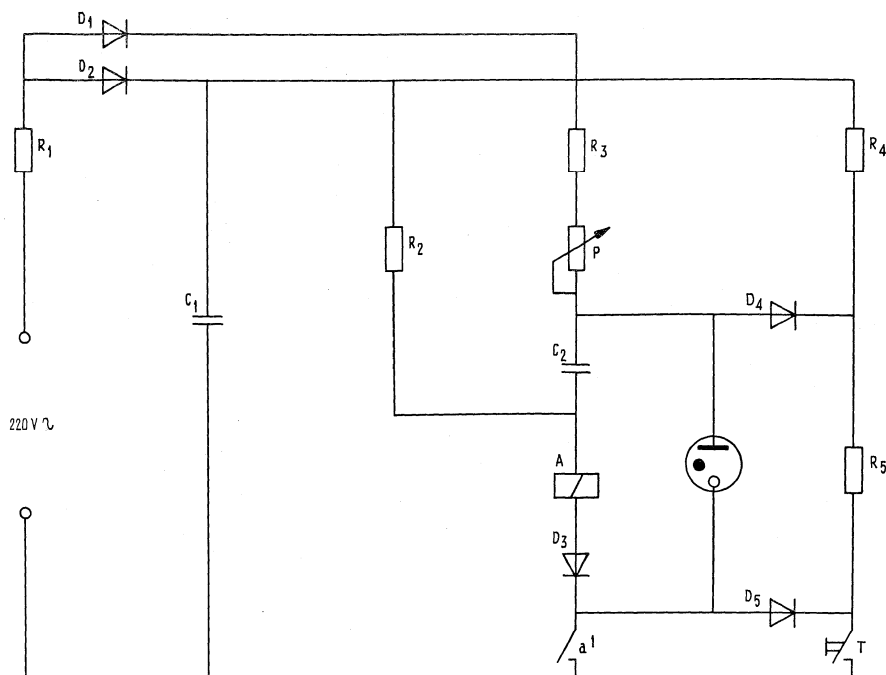


FIG. 9

De schakeling is aangesloten op 220 V wisselspanning. De R-C kring wordt gevoed door een positieve golf van deze wisselspanning. Deze spanning bedraagt ongeveer 300 V. De weerstand R_1 en condensator C_1 vormen een afvlakfilter. Vanzelfsprekend hangt de waarde van de weerstand af van de stroomsterkte welke door de schakeling aan de voeding wordt onttrokken. In genoemde afvlakweerstand zal een vermogen worden opgenomen van $P = I^2 \times R$.

Het voordeel van de afvlakweerstand is, dat deze ongevoelig is voor magnetische velden. De schakeltijd, welke tussen de waarden 20 seconden en 30 minuten ligt, laat zich berekenen met de formule:

$$tv = \approx 3 \times C_2 \times (R_3 + R_4)$$

Geheel in overeenstemming met de technische ontwikkeling laat figuur 10 het schema zien van een maximumspanningsrelais met automatische terugstelling.

Maximaalspanningsschakelingen worden toegepast voor bescherming van apparaten tegen te hoge en ontoelaatbare voedingsspanningen.

De voedingsspanning waarop deze schakeling is aangesloten bedraagt 220 V wisselspanning en wordt door de Graetzschakeling GS dubbelfasig gelijkgericht. Het moment van ingrijpen wordt bepaald door potentiometer P. Indien de voedingsspanning van de ingestelde waarde stijgt wordt dus ook de condensator C_2 tot een hogere waarde geladen. Dit betekent een zendspanning via de weerstand R_3 naar de beide elektroden van de koud-kathodebuis G. Het gevolg is, dat de buis in geleidende toestand komt en het relais A wordt bekrachtigd. De hulpelektrode van buis G, aangesloten op de weerstand R_2 , geeft deze een extra demensie wat betreft de schakeltijd.

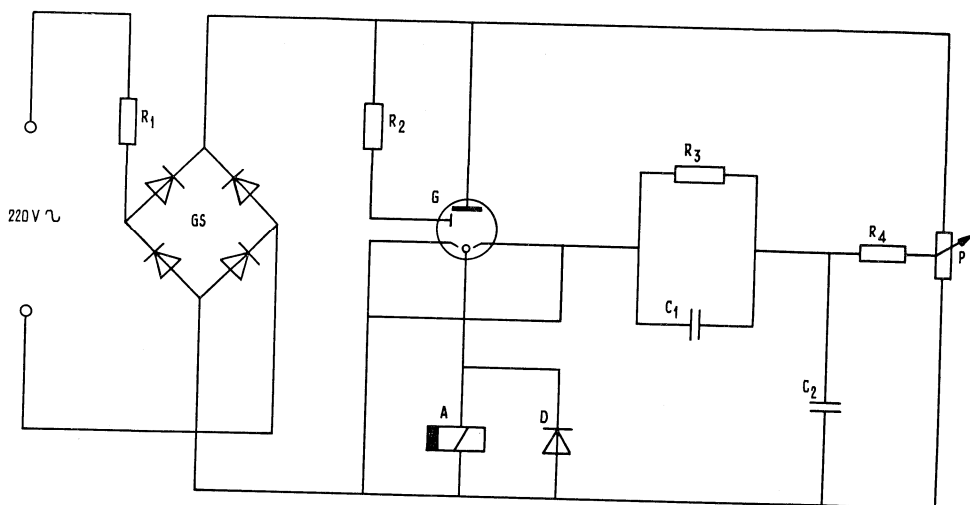


FIG. 10

Indien de voedingsspanning de juiste waarde bereikt dooft de buis G en valt relais A af. De parallel geschakelde diode D geeft het relais A extra vertraging. De parallel geschakelde weerstand R_3 en condensator C_1 waarborgen een nauwkeurig schakelen van het relais.

Figuur 11 laat het schema zien van een maximaal-spanningsrelais met terugstelbaarheid.

Ook in dit circuit bepaalt potentiometer P het moment waarop condensator C_2 een zendspanning geeft aan de koud-kathodebuis G. In tegenstelling met figuur 10 wordt en blijft het relais A bekrachtigd. Drukken op de verbreektoets T laat relais A afvallen en brengt de schakeling in de uitgangstoestand. De condensator C_1 zorgt voor het koppelen van de dubbelfasige spanning verkregen vande Graetzschakeling GS. De eventueel

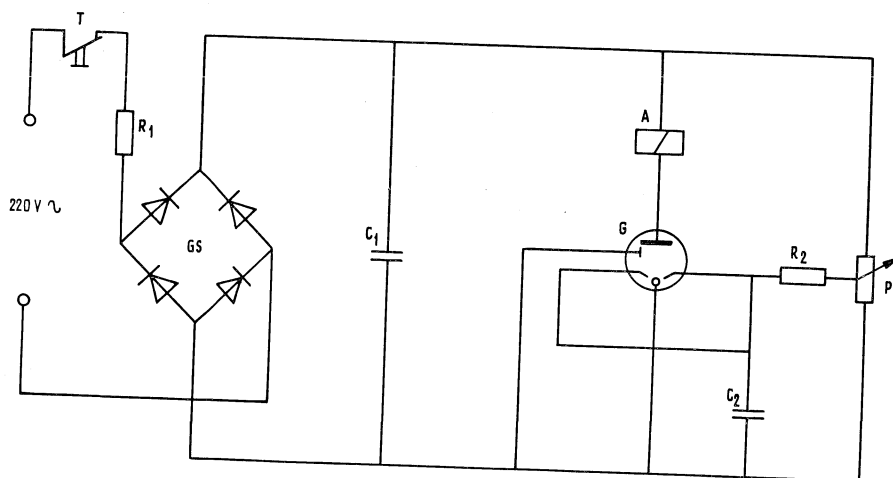
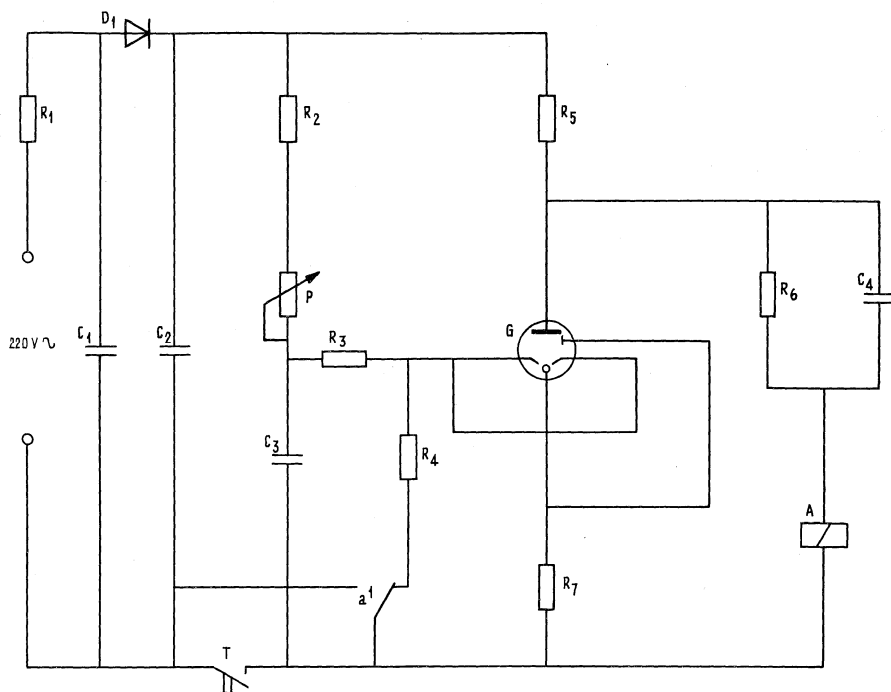


FIG. 11

Figuur 12 geeft een schakeling, waarbij door een impuls een tijdrelais op een ingestelde tijdbasis wordt geschakeld.



Nu we aan de hand van een aantal schakelingen met koud-kathodebuizen het nodige inzicht hebben gekregen omtrent de mogelijkheden zullen we overeenkomstig een aantal contactloze schakelingen nader bekijken.

Bekend is, dat bij hoge frequenties en grote inschakelstromen de levensduur van contacten sterk terugloopt.

De ontwikkeling van halfgeleiders en de entree daarvan op het terrein van technische schakelingen heeft voor een aantal belangrijke problemen een oplossing gevonden. Omzetting, beheersing en besturing van stromen in circuits, gevoed door sterkstroom, zijn door toepassing van bepaalde halfgeleiders zonder meer mogelijk. Vooral schakelcombinaties in miniaturuitvoering maken dat de omvang steeds kleiner wordt en de mogelijkheden groter. In dit verband laat figuur 13 een contactloze inschakeling zien gebaseerd op een bepaalde tijdbasis.

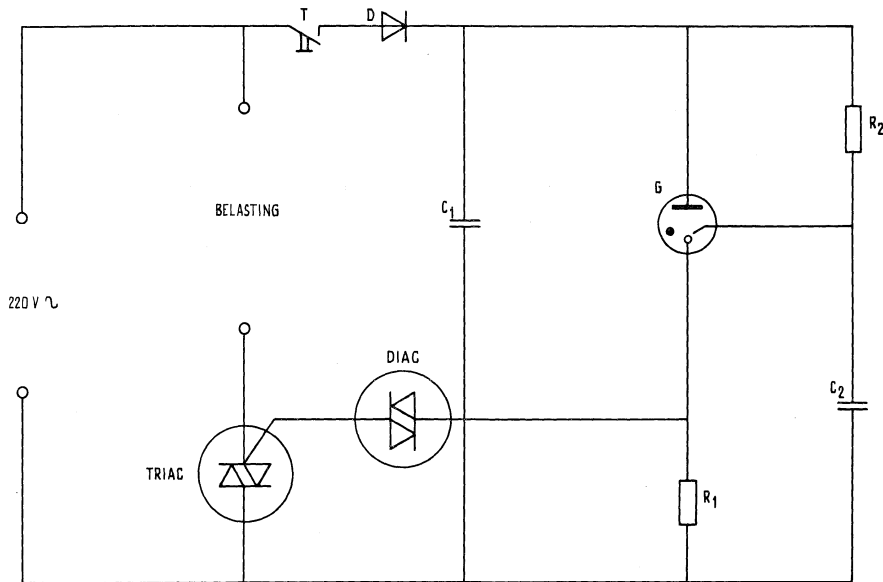


FIG. 13

Als elektronische schakelaar voor directe aansluiting op het net wordt in dit schema de *wisselstroomthyristor* (triac) gebruikt.

Dit heeft het voordeel, dat het regelen van wisselspanning zonder gebruikmaking van gelijkrichters mogelijk is. De *triac* is in beide richtingen geleidbaar en als zodanig bij uitstek geschikt voor het regelen van wisselstroomvermogens.

Voor het ontsteken van de *triac* wordt gebruik gemaakt van de *diac* (trigger of triggerdiode). Door sluiten van toets T wordt over diode D en condensator C_1 de *stuurspanning* opgebouwd. Gelijktijdig wordt via de weerstand R_2 de condensator C_2 geladen. Dit betekent, dat indien de lading van deze condensator het aanspreekniveau van de koudkathodebuis bereikt deze in geleidende toestand verkeert. Het gevolg is stroomdoorgang via de buis en de weerstand R_1 . De spanningsval over deze weerstand brengt, via de trigger(diac), de triac tot stroomvoering door de belasting.

Figuur 14 laat het principe zien van een schakeling, waarbij de uitschakeltijd aan een bepaalde waarde is gebonden.

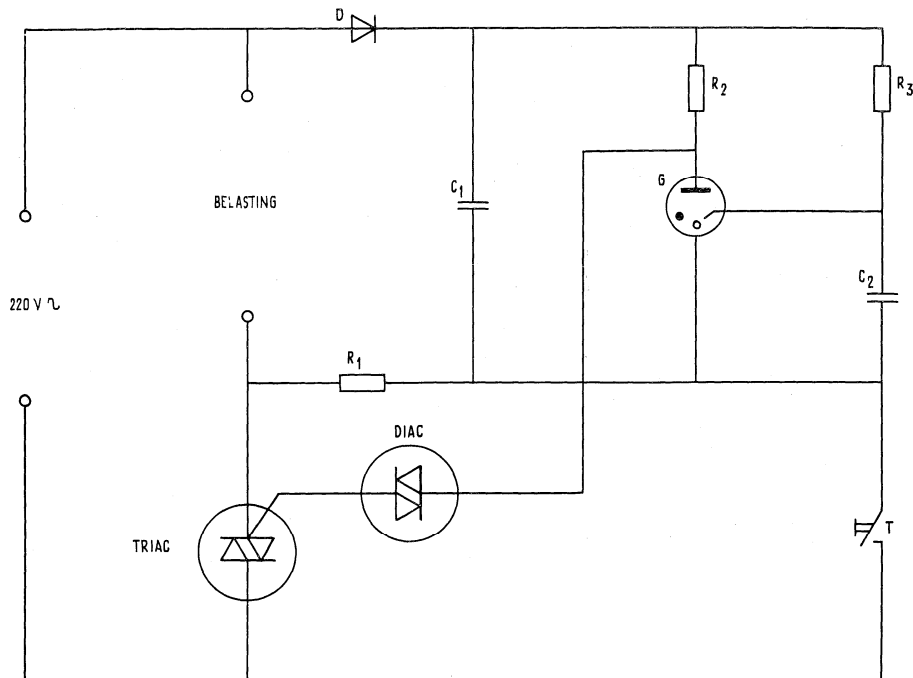


FIG. 14

In deze schakeling gaan we uit van de gedachte, dat de belasting via de geleidende triac op de voeding is aangesloten.

Het drukken van toets T betekent lading voor condensator C_2 via diode D en weerstand R_3 . Indien deze lading het doorslagniveau van de koud-kathodebuis bereikt betekent dit geleiding tussen de beide elektroden van deze buis. Het gevolg is een stroomcircuit via diode D — weerstand R_2 — buis G en de gesloten toets T.

In eerste instantie ontstaat over weerstand R_2 een dusdanig spanningsverlies, dat de diac niet meer geleidt.

De triac kan niet eenvoudig via een stuursignaal worden gedoofd. Dus het doven van de diac heeft op de triac geen invloed. Op dit punt is vergelijking met de thyristor mogelijk, omdat beide alleen dan doven als de hoofdstroom kleiner wordt dan de houdstroom. In figuur 14 is dit laatste het geval, omdat toets T het circuit triac — R_1 overbrugt.

Uit deze beide basisschema's laten zich, door wijzigingen en uitbreiding van het aantal toe te passen onderdelen, schakelingen ontwikkelen, waarbij het bereik van de verzorgingstijd tussen enige *honderden milliseconden* en enige *tientallen minuten* ligt.

Door een kipcondensator tussen de triggerdiode(diac) en de triac te schakelen worden stuurimpulsen verkregen met een frequentie van ongeveer 10 kHz bij een stroom door de triac van ongeveer 200 mA.

De nauwkeurigheid van het resultaat wordt praktisch niet beïnvloed door netspanningsvariëaties. De tolerantie hiervoor is gebonden aan +10% en -15% van de 220 V wisselspanning. Dit betekent, dat de schakeling optimaal functioneert bij een wisselspanning die ligt tussen 187 en 242 V.

Figuur 15 laat het schema zien van een tijdschakeling, waarbij het inschakelen van de belasting normaal verloopt, terwijl het uitschakelen aan een bepaalde tijd is gebonden. Door wijziging van de waarde R_7 en een ander type voor diode D_1 kan de tv schakeltijd worden teruggebracht van 30 minuten tot 5 minuten.

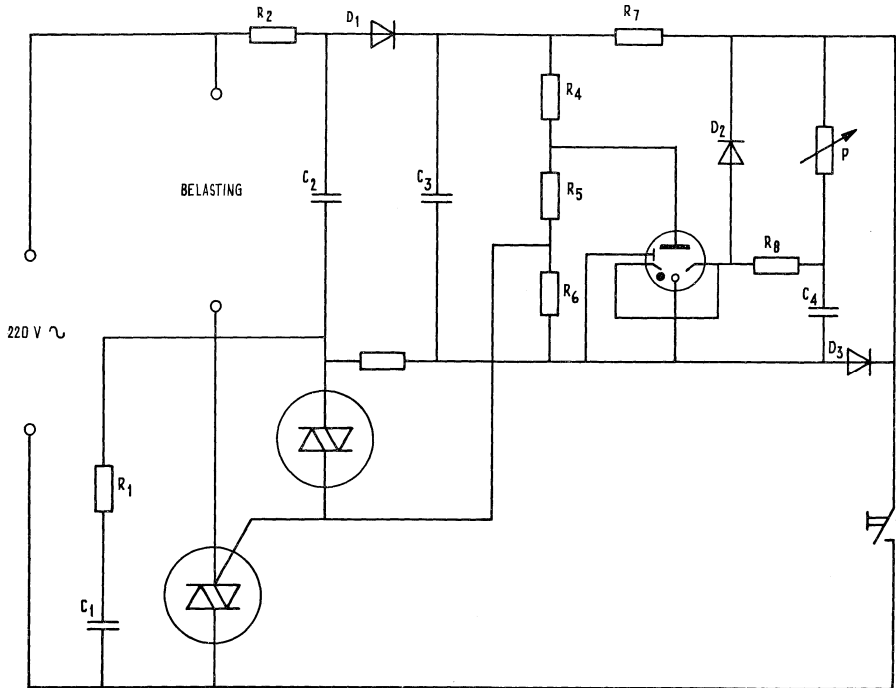


FIG. 15

Door drukken op toets T wordt een circuit vanuit de voedingsspanning gesloten via weerstand R_2 — diode D_1 — weerstanden R_4 - R_5 - R_6 — diode D_3 , en de gesloten toets T naar de 220 V wisselspanning. Dit betekent een gesloten kring voor de diac via de spanningsdeler R_4 — R_5 — diac — R_3 — diode D_3 en de gesloten toets T. Als consequentie hiervan wordt een stuurimpuls aan de triac gegeven, waardoor deze ontsteekt. De houdstroom voor de triac vloeit nu direct via de belasting.

Loslaten van toets T doet condensator C_4 laden via de weerstand R_2 — diode D_1 — weerstand R_7 — potentiometer P en de ontstoken triac.

Het openen van toets T is tevens het begin van de schakeltijd tv. In dit laatste stadium kan worden ingegrepen door toets T wederom te drukken, waardoor terugstelling ontstaat. Indien de condensator C_4 het gewenste niveau op de beide hulpelektroden van de buis G heeft geschakeld komt G daardoor in geleidende toestand. Deze zendimpuls onderbreekt de schakelcyclus. De diac dooft, doordat deze op nulniveau is geschakeld voor wat de spanning betreft. Het gevolg is, dat de stuurstroom voor de triac ook is afgeschakeld, terwijl tevens de hoofdstroom onder de houdwaarde komt te liggen. Dit betekent ook het blokkeren van de triac.

De weerstand R_2 en de condensator C_2 staan parallel over de belasting. Deze R-C kring vormt een filter voor eventueel optredende piekspanningen op de netspanning. Ook over de triac is een R-C kring geschakeld bestaande uit weerstand R_1 en condensator C_1 . Door de laad- c.q. ontladstroom van de condensator wordt de schijnbare weerstand van de triac met het parallel geschakelde circuit nu niet onmiddellijk oneindig groot, maar groeit geleidelijk aan.

De spanningstoename over de triac houdt hiermee gelijke tred. Een plotselinge toename van de voedingsspanning of met andere woorden een spanningsverandering binnen zeer korte tijd, welke de ontsteking van de triac kan veroorzaken, wordt binnen toelaatbare grenzen gehouden.

De diode D_1 en condensator C_3 zorgen er voor, dat de voedingsspanning wordt gelijkgericht.

Figuur 16 geeft een schema te zien van een schakelversterker met triac, waarbij lichtval op een fotoweerstand een rol speelt.

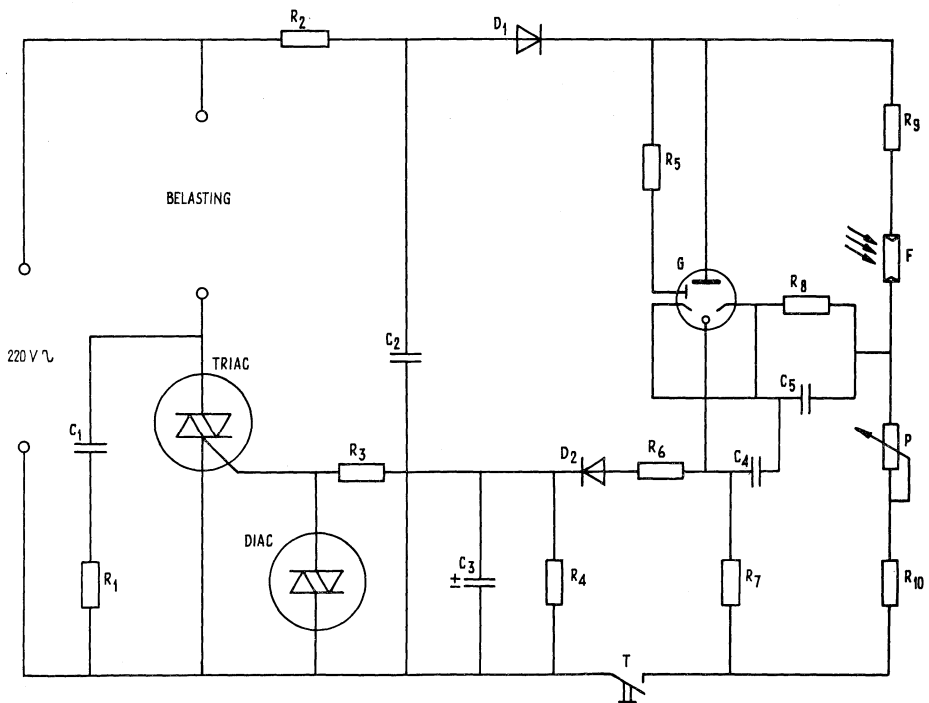


FIG. 16

Bij deze lichtgestuurde schakeling wordt als foto-element een fotoweerstand F toegepast (LDR). Lichtval hierop en het drukken van toets T doet het circuit ontstaan: weerstand R_2 — diode D_1 — weerstand R_9 — fotoweerstand F — potentiometer P — weerstand R_{10} en de gedrukte toets T . Door de diode D_1 wordt de koud-kathodebuis met positieve spanninggolven uit het net gevoed. Indien licht op de lichtgevoelige weerstand F valt wordt, via condensator C_5 en parallel weerstand R_6 spanning gesplaatst op de beide hulpelektroden van de buis G .

Ook condensator C_4 speelt hierbij een rol. De rimpelspanning van de positieve golven hangt af van het opgenomen vermogen. Dank zij deze condensatoren is de invloed hiervan niet merkbaar bij het spanningsniveau op de hulpelektroden. Ter versnelling van de schakeltijd van buis G is via R_5 een extra hulpelektrode op spanning geschakeld. Indien het doorslagniveau van buis G is bereikt schakelt deze via de kathodeweerstand R_7 door. Het optredende spanningsverlies doet, via weerstand R_6 en diode D_2 , de condensator C_3 laden en wordt via weerstand R_3 een stuurimpuls opgebouwd aan de diac. Deze triggerdiode geeft een stuurimpuls aan de triac, waardoor deze de belasting inschakelt.

De parallel geschakelde condensator en weerstand C_1 - R_1 over de triac voorkomt ook hier, dat de schijnbare weerstand niet onmiddellijk oneindig groot oploopt.

De potentiometer P dient om het juiste niveau van de aanspreekspanning te kunnen instellen.

Interessant in deze schakeling is, indien de weerstanden R_9 en R_{10} van plaats verwisselen (220 kohm en 100 kohm) evenals de lichtgevoelige weerstand F en de potentiometer P, de situatie die bij geen lichtval ontstaat, dat tijdens iedere positieve spanningsgolf de buis G geleidend wordt.

televisie

B. KIEBOOM

(vervolg van blz. 64)

7. Beeldcontrole

Het is bijzonder moeilijk aan te geven aan wat voor eisen een interessant, levend beeld moet voldoen. Het is daarbij niet absoluut noodzakelijk dat voor een sfeervol beeld alle tinten van licht tot donker worden weergegeven.

Een haarscherp beeld waarin alle grijstinten precies tot uiting komen, kan voor wat zich afspeelt voor de camera een *technisch juiste weergave* zijn, echter, als het beeld de interesse van de kijker voor het gebodene mist zal het in *artistiek* opzicht een *mislukking* zijn.

Een bepaalde sfeer wordt door het decor en de belichting opgeroepen, doch de toegewijde zorg van de beeldtechnicus is nodig om een zodanig videosignaal op te wekken, dat een goed eindresultaat bij de kijker thuis kan worden verwacht.

Op het bovenstaande zal dieper worden ingegaan, eerst zal worden besproken de technische noodzaak van beeldcontrole en daarna de artistieke aspecten van beeldcontrole. Beide onderwerpen zijn terug te vinden en als zodanig overgenomen van een boekwerkje van de NTS/NRU. Het boekje werd gebruikt bij de opleiding van het NTS-personeel.

7.1. De technische noodzaak van beeldcontrole

Een eerste vereiste voor alle apparatuur is een goede inregeling van de onderdelen ervan. Dit betekent controle via metingen, zoals het plaatsen van een toetsplaat voor de camera, controleren of de camera een juiste overdrachtskarakteristiek heeft, zoals: scherpste, contrast, goede aspect-verhouding, enz.

Natuurlijk zijn er grenzen aan het technisch systeem waarmee men werkt en de kwaliteit van de opneembuizen.

Grenzen van de opneembuis

De beeldtechnicus dient ervoor te zorgen dat de hoeveelheid licht binnen de grenzen valt die de opneembuis kan verwerken. Hiervoor bestaan verschillende methoden:

- Het diafragma van de lens wijzigen; bij sommige camera's vanaf de controlelessenaar via een elektro-motor in de camera te bedienen.
- Vaste of variabele grijsfilters; deze laatste ook op afstand te bedienen.

Grijstinten worden alleen dan in hun juiste verhouding weergegeven wanneer zij in het rechte deel van de overdrachtskromme van de opneembuis vallen. Het is duidelijk dat naarmate deze rechte lijn langer is, er een grotere contrastomvang verwerkt kan worden. Bij een orthicon is de lengte van deze rechte lijn elektrisch instelbaar. Wanneer deze lijn echter langer wordt gekozen dan noodzakelijk d.w.z. wanneer de camera meer contrast kan verwerken dan er in werkelijkheid in de scène aanwezig is, krijgt men een beeld met veel stoorsignaal (ruis). Dit komt omdat dit in geringe mate aanwezige contrast elektrisch als het ware opgerekt wordt. De stoorsignalen worden ook duidelijker waarneembaar gemaakt.

Omgekeerd echter, bij een tekort gekozen lengte van de overdrachtskarakteristiek verkrijgt men wel een ruis-arm beeld, maar er zal ook een slechte detaillering in de witte of donkere partijen ontstaan (zogenaamd vastlopen).

Bij de orthicon kan ook door een elektrische instelling te wijzigen, enige gradatievorming aangebracht worden, d.w.z. een halfgrijze tint kan in verhouding tot de witte en donkere partijen, te licht of te donker worden weergegeven. Zo kan bij een weinig overbelichte scène door het iets te laag instellen van deze correctie toch een prettig beeld verkregen worden, terwijl onderwerpen waar te weinig licht op valt, kunstmatig helderder kunnen worden weergegeven zelfs helderder dan het menselijk oog het waarneemt. Een goed voorbeeld hiervan is een avondopname in de open lucht. Men spreekt om deze redenen dan ook wel van de „dynamische karakteristiek” van de orthicon.

Grenzen van de versterker

Om bij gebruik van meerdere camera's een uiteindelijk gelijke indruk te verkrijgen bij de kijker, zijn op elke camera-versterker een monitor en een oscilloscoop gemonteerd. De laatste is een meetinstrument, dat een indicatie geeft omtrent de elektrische waarden van een camerabeeld. Via de aangebrachte merklijnen kan de bedienings-technicus zorgen dat de witte delen in een beeld voldoende wit zijn en de zwarte partijen een juiste zwart-weergave hebben, d.w.z. een doortekening van die details, die interessant zijn. Hij kan afsnijden datgene wat de beeldkwaliteit ongunstig beïnvloedt of de sfeer verstoort. Sommige camera-apparatuur heeft ook nog een aparte gradatiecorrectie, doch op andere wijze verkregen als bij de opneembuis beschreven. Overschrijding van de grenzen veroorzaakt een vastlopen van details tot één vlakke tint, zowel in de witte als in de zwarte partijen van het beeld.

Het overbrengen van een juiste sfeer vraagt een voortdurende controle en nastelling van een aantal regel-organen; een juiste interpretatie kan slechts na veel ervaring en vakmanschap verkregen worden.

Samenvattend is beeldcontrole dus noodzakelijk:

Technisch — om voortdurend tussen de grenzen „laverend” een beeld van goede technische kwaliteit te verkrijgen.

Artistiek — om een juiste sfeeroverdracht van de decors en belichting te maken en te behouden.

Men zou kunnen uitgaan van twee methoden van beeldcontrole:

Vaste modulatie: d.w.z. de scène aanpassen aan een gegeven vaste elektrische camera-instelling.

Aangepaste modulatie: d.w.z. de camera aanpassen aan een gegeven helderheid en contrast in de scène.

De eerste methode vraagt veel aanpassing van de belichting van de scène, welke feitelijk steeds per shot binnen de grenzen van de opneembuis dient te vallen. Toch zal ook in dat geval niet een steeds bevredigend beeld worden verkregen omdat bij een juiste totaalbelichting, in detailshots belangrijke afwijkingen kunnen ontstaan, juist om dat totaalbeeld voldoende krachtig te laten zijn. Ook wanneer wij voor één camera deze instelling juist maken, kan een camera die van dezelfde scène vanuit een ander standpunt een beeld maakt, een andere indruk krijgen die onaanvaardbaar is. Sommige details zullen in close-up te veel nadruk krijgen, andere zullen, indien zij in een totaalbeeld onscherp uitvallen, te veel contrast verliezen.

Bij belichting met sterke contrasten kan men zelfs tot een overbelichting geraken indien men in de lichte delen close-ups maakt. Of, als men in de donkere partijen van dit totaalbeeld close-ups maakt, kan een te zwak, onderbelicht beeld het resultaat zijn. Deze vaste modulatie-methode zal over het algemeen geen beelden van gelijke indruk opleveren. Tenslotte zullen ook de specifieke eigenschappen van de opneembuis afwijkingen geven van het gewenste resultaat. Immers, bij afwijkende contrasten of helderheden valt men buiten de ideale overdrachtskromme van de opneembuis, waardoor stoorsignalen sterk naar voren kunnen komen, zoals: afwijkende achtergrondhelderheden, foutieve door-tekening in zwarte partijen of zelfs afsnijden van bepaalde grijstinten.

Daarom is de aangepaste methode juister, waarbij men ruimer is in de keuze van contrasten in de scène, meer mogelijkheden van sfeervolle belichting heeft, enz. Een juister interpretatie is nu mogelijk vanuit verschillende camerastandpunten, terwijl door bewust afsnijden van te extreme waarden, zoals glimlichten of te diepe schaduwen, een krachtig, aan alle wensen beantwoordend televisiebeeld verkregen kan worden.

Meestal past men de camera zo aan, dat de gezichten van in de scène aanwezige personen een goede helderheid hebben en voldoende contrastrijk zijn om de expressie op dat gezicht zo waar te nemen, dat de acteur of actrice boeit. Immers, een onduidelijke weergave van de contrasten in een gezicht werkt sterk afleidend en irriteert de kijker. Om dit te bereiken kunnen soms kleine witte details, zoals een wit boordrandje van een overhemd,

Denkt u vooral aan de **ENQUETE**

**Uw medewerking stellen wij op hoge
prijs.**

Doe het nu.

rustig iets vastlopen in het wit, d.w.z. buiten het rechte deel van de overdrachtskromme vallen, Ook met diepe schaduwpartijen kan men dit laatste doen terwille van een gewenst resultaat. Men dient te waken voor overdrijving; stel dat het overhemd bijv. niet wit doch beige zou zijn en er komt later in het beeldveld iets dat wel duidelijk wit moet doorkomen, bijv. een witte jurk van een actrice, dan mag daarin geen detailverlies zijn. De jurk zou eruit zien alsof er geen enkele plooï in zat, en één vlakke witte massa lijken. Omgekeerd zal men bij een balletscène met witte tulen toiletjes, die dus goed doortekend dienen te zijn, moeten oppassen dat andere, donkere, partijen niet in de zwarte kant van de overdrachtskromme „verzinken”.

Bij een TV-spel met acteurs in avondkleding is het natuurlijk onjuist om, terwille van een goede gezichtsweergave, het donkere costuum tot één zwarte vormeloze massa te laten samenvloeien. Men dient zich per camera-instelling steeds te realiseren wat het oog wil zien. Bij een juiste instelling zal men dus slechts die details afsnijden die ook werkelijk weggewerkt moeten worden.

7.2 *De artistieke aspecten van beeldcontrole*

Dit laatste onderwerp brengt de beeldtechnicus op artistiek terrein. Wat bepaalt de keus van de vele instellingsmogelijkheden? Wat doet ons beslissen om bepaalde witte pieken te bestempelen als het maximum, vallend binnen de grenzen van het totale systeem? Wat kan afgesneden worden om een betere gradatie van het overige beeld te krijgen? Wanneer in een decor een man aan een bureau zit te schrijven, is de grens dan het witte papier dat hij beschrijft, zijn blonde haar of de bol van de leeslamp? Omgekeerd: wat zal het donkerste weer te geven detail zijn? Willen we details zien in een donker costuum, of ook nog een onderwerp in de schaduw van de leeslamp? De keus is willekeurig en niet altijd duidelijk.

Het is onmogelijk om zowel een goede gradatie in het papier als wel in de schaduwpartijen te verkrijgen, omdat de opneembuis dit contrast niet omvatten kan. Daarom zal de over te brengen sfeer bepaald worden door wat wel en wat niet interessant is; welk detail goed zichtbaar moet zijn en wat verwaarloosd kan worden. Beeldcontrole heeft verschillende belangrijke artistieke aspecten. Om een constante stroom van beelden te verkrijgen van gelijke sfeer moet niet in het ene shot eenzelfde gezicht wit zijn, in het volgende donker; de scène dient niet op de ene camera in daglicht te staan, als de andere camera er een avondsfeer van maakt.

Ondanks nauwgezette belichting kunnen dergelijke afwijkingen ontstaan door wisseling in grootte van bepaalde hoofdinformaties van het beeld bij gelijke contrasten. Dit kan komen, doordat sommige onderwerpen staand voor een donkere achtergrond groter lijken dan voor een lichte achtergrond. Om precies te zeggen wat de sfeer van een beeld bepaalt is zeer moeilijk, maar bepaalde grijswaarden blijken van overheersende invloed te zijn. Zij kunnen niet genegeerd worden, zowel bij belichting als beeldcontrole.

Wij spreken van:

- Low-key* – wanneer de grijze tot zwarte partijen in een beeld overheersen; het suggereert avond, behaaglijkheid of tragiek, etc.
- Very low-key* – wanneer de donkergrijze tot zwarte partijen overheersen; het suggereert nacht of mysterie, etc.
- High-key* – wanneer de witte tot middengrijze partijen overheersen; dit suggereert vrolijkheid, zorgeloosheid, e.d.
- Very high-key* – wanneer de witte tot lichtgrijze partijen overheersen; suggestie: iets delicaats, iets verhevens, e.d.

Onze indruk omtrent de beeldkwaliteit wordt sterk beïnvloed door de contrastvorming. Een sprankelend beeld verlangt gewoonlijk een gebruik van de totale contrastomvang, van tinteling in de lichte partijen tot een krachtige doortekening in de zwarte details. Wanneer in het beeld slechts een deel van de contrastomvang wordt gebruikt, zal het een minder krachtige indruk geven. Zo zal een gemis aan donkere elementen een flets, slap beeld geven zonder fundering; het doet onwezenlijk aan. In bepaalde gevallen kan dit effect wenselijk zijn.

Omgekeerd geeft een beeld zonder witte elementen een saaie, doffe indruk, zonder vitaliteit of sprankeling. Voor een rokerig café of om een naargeestige sfeer op te wekken, kan het soms toch wel een gewenst effect geven.

Indien een beeld slechts weinig halftinten heeft, lijkt het hard en ruw. Voor sterk dramatische effecten is het soms bruikbaar.

Indien bepaalde camera-instellingen een gemis aan contrast in lichte of donkere partijen opleveren kan dit aangepast worden door de beeldtechnicus. Zo kan hij de lichte tinten nog witter of ook donkerder maken door het beeldsignaal meer of minder te versterken of door meer of minder licht op de opneembuis toe te laten (diafragma of lichtfilter). De donkerste beeldpartijen kunnen nog donkerder (of lichter) gemaakt worden, eveneens door bovengenoemde instellingen te wijzigen, alsmede door de zwartniveau-regelaar te bedienen. De gemiddelde helderheid kan, met behoud van gelijke limieten in wit en zwart, gewijzigd worden met een gradatieregelaar, ook wel gammaregelaar genoemd. In de praktijk is door een juiste combinatie van de diverse regelmogelijkheden, een goede doortekening te verkrijgen van voorwerpen of materialen die van nature een matige contrastwerking hebben, zoals patronen in bepaalde textielsoorten, oude vergeelde documenten, schilderijen, etc.

Door contrastvermindering kunnen ook bepaalde effecten verkregen worden. Zo zij genoemd: het laten verdwijnen van de donkere details bij animaties; de schaduwen in de zwarte partijen kunnen ineenvloeien tot één egaal zwarte achtergrond. Hetzelfde gebeurt als men voor een achtergrond van een decor een zwart gordijn gebruikt (in het zwart zakken). In enkele gevallen is het niet mogelijk, gewenste effecten met de belichting te verkrijgen zonder in stoorsignalen van de opneembuis te vervallen. De beeldtechnicus zal dan de belichting moeten ondersteunen om het gewenste effect te verwezenlijken. Een voorbeeld hiervan is, door middel van een zwakke belichting te proberen een nachteffect te laten ontstaan. In dit geval is de opneembuis onderbelicht, zodat stoorsignalen naar verhouding duidelijker waarneembaar zijn en een vuil beeld met slechte halftintwerking en veel ruis het resultaat is. Het is dan beter een iets hoger lichtniveau te kiezen, zodat de opneembuis voldoende gemoduleerd wordt, terwijl daarna met bijvoorbeeld de gamma- en zwartniveauregeling het juiste eindresultaat kan worden bewerkstelligd. Een goede samenwerking tussen de belichter en de beeldtechnicus is dus vereist om, met behoud van een technisch verantwoorde beeldkwaliteit, de juiste artistieke sfeer te verkrijgen.

Omdat het vermoeiend is lang naar een donker beeld te kijken, is het wenselijk een te sterk effect slechts kort te laten duren; bijvoorbeeld het overaccentueren bij een scènewisseling om het verschil in sfeer uit te laten komen. Na enige tijd zal men dan toch naar een iets grotere helderheid gaan omdat anders de kans groot is dat de kijker thuis zijn ontvanger gaat verstellen. Het resultaat is dan veel slechter dan met een artistiek verantwoorde verhoging van het lichtniveau in de studio.

Enquete

Bij welk dienstonderdeel bent u werkzaam? (zo volledig mogelijk)

.....

.....

Vindt u dat de naam Studieblad PTT gewijzigd moet worden? . . . ja / nee *

Zou u er bezwaar tegen hebben als het blad zich qua inhoud ook richt op niet-technisch personeel? . . . ja / nee *

Wat vindt u van het uiterlijk van het huidige studieblad? . . goed / matig / slecht *

Wat is uw mening omtrent:

het formaat? . . . te groot / goed / te klein *

het aantal bladzijden? . . . te veel / goed / te weinig *

de illustraties? . . . te veel / goed / te weinig *

* doorhalen wat niet van toepassing is.

Onderstaande vragen beantwoorden door in het betreffende hokje een kruisje te plaatsen. Wat vindt u van de aandacht die besteed wordt aan de volgende onderwerpen?

	te veel	voldoende	te weinig
lokale telefonie	☐	☐	☐
interlokale telefonie	☐	☐	☐
huistelefonie	☐	☐	☐
elektronische schakelingen	☐	☐	☐
elektronische schakeltechniek	☐	☐	☐
Boolese algebra	☐	☐	☐
semi-elektronische telefoonsystemen	☐	☐	☐
componenten	☐	☐	☐
schakelsystemen van liften	☐	☐	☐
zenden en ontvangen	☐	☐	☐
televisie	☐	☐	☐
materialenkennis	☐	☐	☐
moderne wiskunde	☐	☐	☐
computertechniek	☐	☐	☐
nederlands	☐	☐	☐
technisch engels	☐	☐	☐
NERG-examenopgaven	☐	☐	☐
TCM-examenopgaven	☐	☐	☐

Heeft u zelf nog onderwerpen welke hierboven niet genoemd zijn?

[illegible]

Onderstaande vragen beantwoorden door in het betreffende hokje een kruisje te plaatsen.
Wat vindt u van het niveau waarmee de volgende onderwerpen behandeld zijn?

	te specialistisch	goed	te oppervlakkig
lokale telefonie	☐	☐	☐
interokale telefonie	☐	☐	☐
huistelefonie	☐	☐	☐
elektronische schakelingen	☐	☐	☐
elektronische schakeltechniek	☐	☐	☐
Boolese algebra	☐	☐	☐
semielektronische telefoonsystemen	☐	☐	☐
componenten	☐	☐	☐
schakelsystemen van liften	☐	☐	☐
zenden en ontvangen	☐	☐	☐
televisie	☐	☐	☐
materialenkennis	☐	☐	☐
moderne wiskunde	☐	☐	☐
computertechniek	☐	☐	☐
nederlands	☐	☐	☐
technisch engels	☐	☐	☐
NERG-examenopgaven	☐	☐	☐
TCM-examenopgaven	☐	☐	☐

Heeft u zelf nog onderwerpen welke hierboven niet genoemd zijn?

[illegible]

Welk van de volgende onderwerpen zou u voortaan ook behandeld willen zien?

	aankruisen
elektrotechniek	☐
halfgeleidertechniek	☐
versterkertechniek	☐
geïntegreerde schakelingen	☐
moderne meetinstrumenten	☐
stroomvoorzieningen	☐
montage telefooncentrales	☐
montage huistelefonie	☐
pulscode modulatie	☐
datatransmissie	☐
technisch duits	☐
technische vraagbaak	☐
rapporteren	☐
effectief studeren	☐
technische hobby's	☐

Heeft u zelf nog onderwerpen welke hierboven niet genoemd zijn?

.....

.....

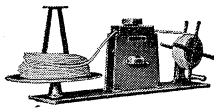
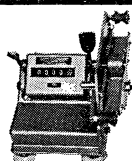
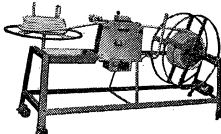
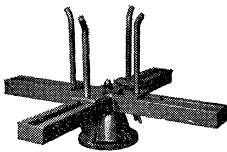
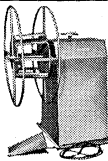
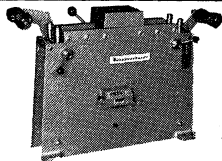
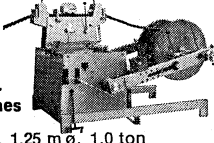
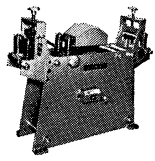
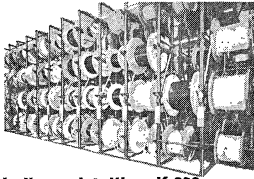
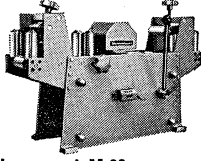
.....

.....

Met eigen woorden beantwoorden:

Welke veranderingen zou u voorts nog aangebracht willen zien?

Aanvullende vragen en/of opmerkingen.

	 handmeetapparaat van 5 tot 21 mm ø	
overwikkellapparaat D 16 D 16h (handbediend) D 16el (elektrisch) D 16G el, tot 20 mm ø	 handmeetapparaat van 5—50 mm ø	meetapparaat M 10 van 11—10 mm ø, te ijken
		
overwikkellapparaat D 30 D 30h, D 30el, D 30S el, tot 30 mm ø	afwikkellapparaat A 61 820 mm ø, 300 kg	meetapparaat M 20 van 1—20 mm ø, te ijken
	VERNIEUWD PROGRAMMA KABEL- MAGAZIJN- APPARATUUR	
ringwikkelmachine R 42 380/800 mm ø, 250 kg		meetapparaat M 40 van 3—40 mm ø, te ijken
	 hydr. vijzels  mech. vijzels	
over- wikk- el-ma- chines 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		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.



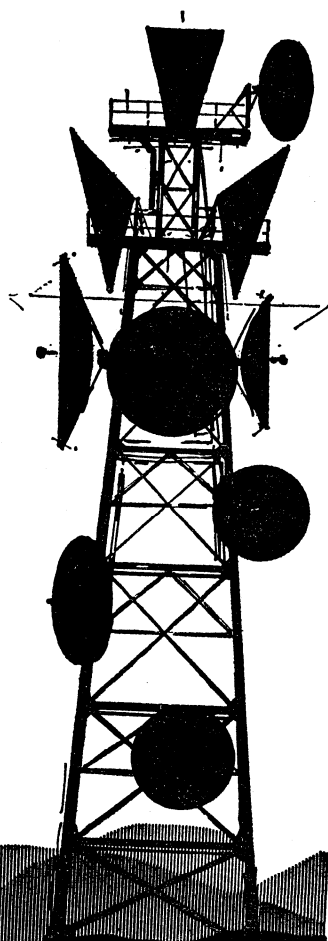
AKAPP

AGENTURA KABELAPPARATUUR BV
STATIONS LAAN 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.



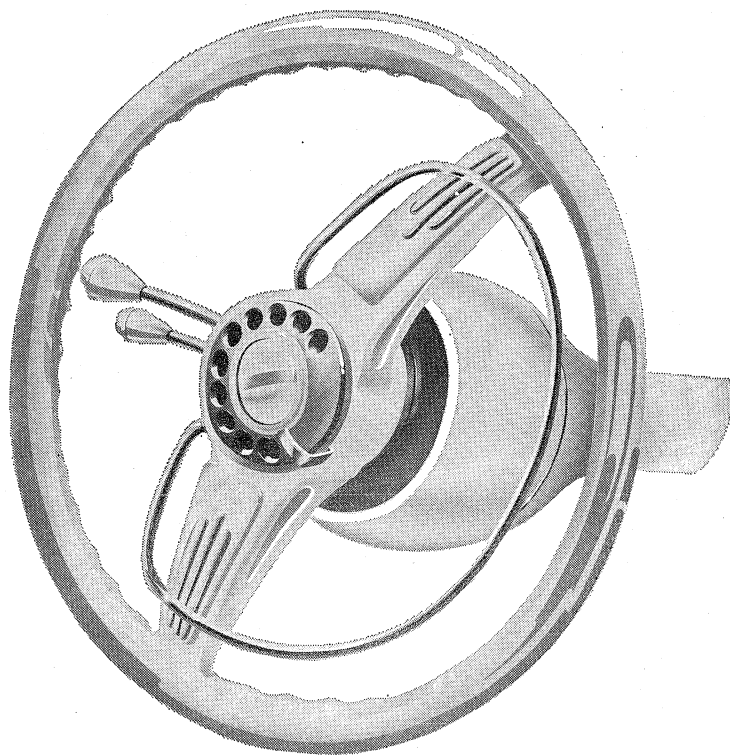
GIE ATEA

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



Telecommunicatie

PHILIPS



De spaarzamer toer.

Het bedrijfsleven zoekt dit jaar naar grotere efficiency. We rijden wat minder en telefoneren wat vaker. De telexgids wordt meer gebruikt dan de dienstregeling van de luchtvaartmaatschappij. Dat betekent minder onkosten, maar een grotere belasting van uw telecommunicatie systemen en dus misschien wat vertraging en frustraties. Als uw verbindingsmogelijkheden te kort schieten kunnen wij twee dingen voor u doen. Wij kunnen u het boekje „15 Efficiency Tips” sturen om u te helpen bij een beter gebruik van de bestaande apparatuur. Verder hebben wij een complete serie geavanceerde apparatuur voor betere verbindingen... of u nu een grote onderneming leidt of een bedrijf van bescheiden omvang. Bedrijfstelefooncentrales met tijdsbesparende snuffjes, zoals auto-

matisch laten verbinden met een nummer dat aldoor in gesprek blijft. Vluggere nummers kiezen en doorverbonden worden.

Eigen computergestuurde telegraafcentrales met alle moderne faciliteiten en grote betrouwbaarheid resulterend in een snelle berichtenwisseling en optimaal gebruik van systeem en telegraafkanalen... zoals wij o.a. voor het Sita telecommunicatienet ten behoeve van de internationale luchtvaartmaatschappijen, Shell en vele anderen leverden.

Nu u doelmatiger communicatie zoekt staat de hulp van de wereldomvattende Philips' Telecommunicatie organisatie tot uw beschikking.

zendt
mij het
boekje
„15 Efficiency
Tips”

naam _____

bedrijf _____

functie _____

adres _____

telex _____

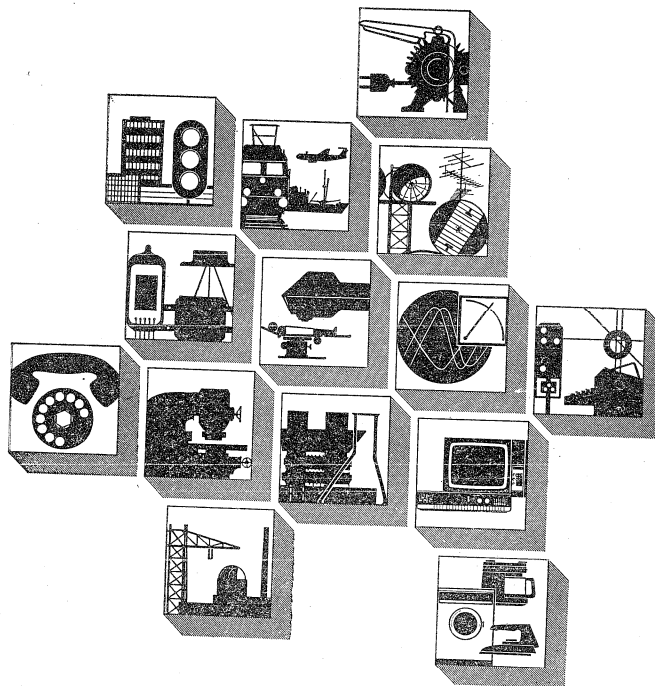
Telefonie, telegrafie, data switching
en transmissie, radio communicatie en
verkeersregeling.

Philips'

Telecommunicatie Industrie BV

Postbus 32 - Hilversum

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

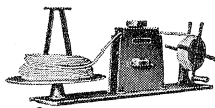
PTT > studieblad

DOOR EN VOOR
'TECHNISCH PERSONEEL

Nr 6 29e jaargang

juni 1974





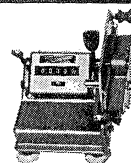
overwikkellapparaat D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ϕ



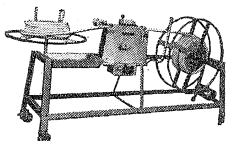
handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ϕ



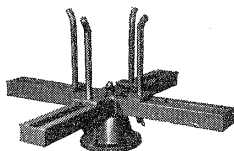
handmeetapparaat
van 5—50 mm ϕ



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



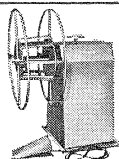
overwikkellapparaat D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ϕ



afwikkellapparaat A 61
820 mm ϕ , 300 kg

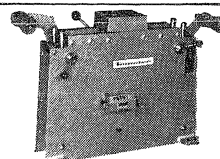


meetapparaat M 20
van 1—20 mm ϕ , te ijken



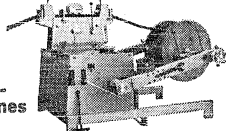
ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ϕ , 250 kg

**VERNIEUWD
PROGRAMMA
KABEL-
MAGAZIJN-
APPARATUUR**

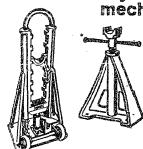


meetapparaat M 40
van 3—40 mm ϕ , te ijken

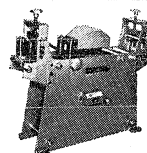
over-
wikkell-
machines



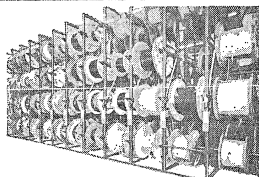
TR 125, 1,25 m ϕ , 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ϕ , 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ϕ , 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ϕ , 2,5 ton



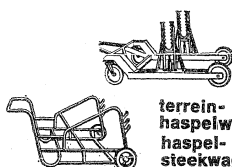
hydr. vjzels
mech. vjzels



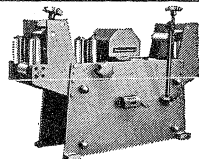
meetapparaat M 60
van 10—60 mm ϕ , te ijken



kabelhaspelstelling K 300



terrein-
haspelwagens
haspel-
steekwagens



meetapparaat M 80
van 30—80 mm ϕ , 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 documentatie.



AKAPP

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



STUDIEBLAD PTT

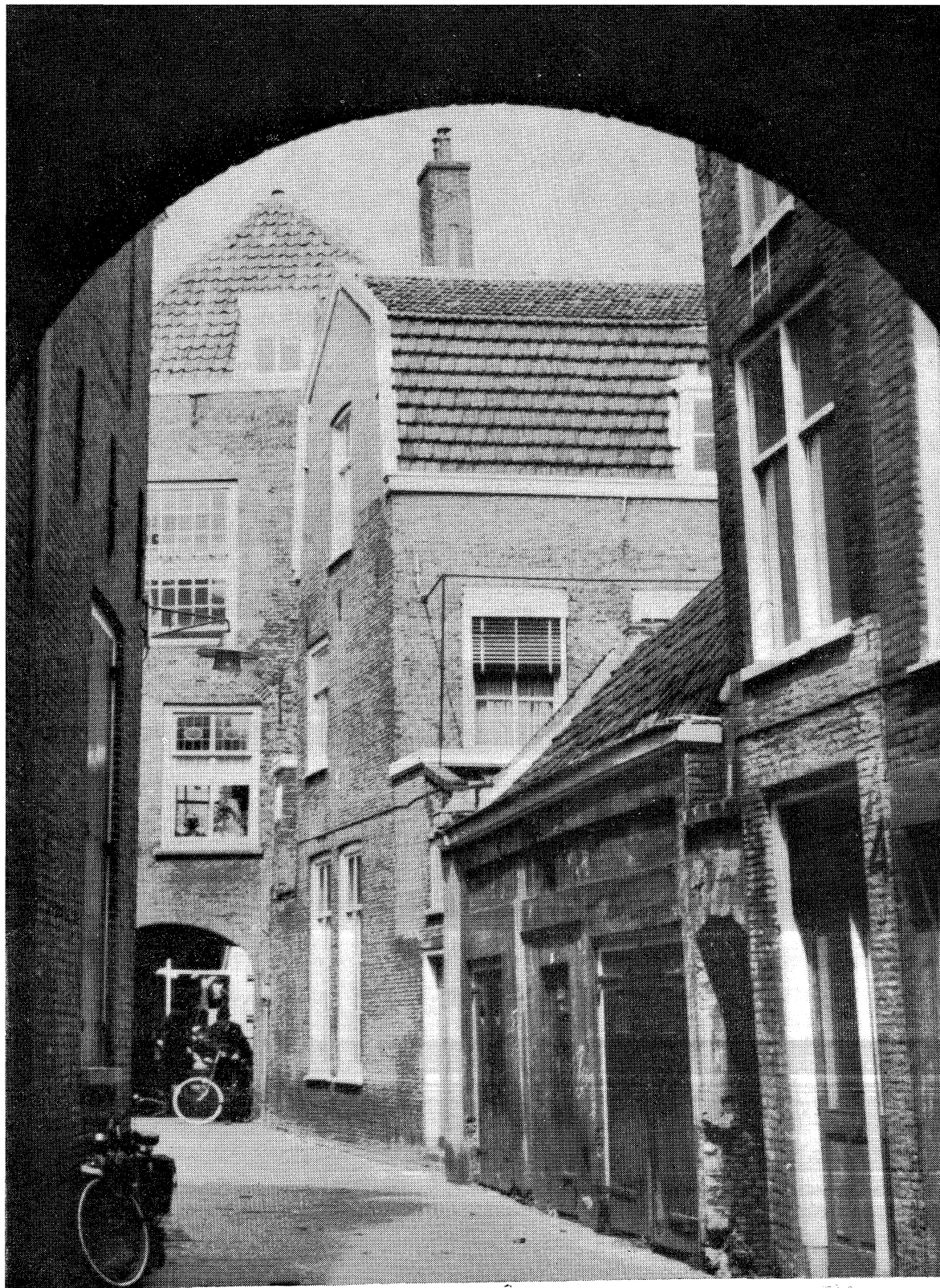
DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

- Uitgave:** De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.
- Redactie:** Hoofdredacteur: B. Kieboom. Redacteurs: 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.
J. P. Leeman	Grondbeginselen van de computer-techniek 162
—	Experimenteel proefnet voor beeldtelefonie in gebruik . 170
P. J. Boomgaard	Luidsprekende telefoon 175
B. Kieboom	Radar 182
B. Kieboom	Geheugens 187
B. Kieboom	Hannover Messe 189
—	Metaalfilmweerstand 191
W. C. van Dam	Nederlands 191

Heeft u uw enquêteformulier al ingestuurd ?



JUNI 1974

Grondbeginselen van de computer-techniek

J. P. Leeman

(Vervolg van blz. 137)

Het besturingsorgaan

Het besturingsorgaan draagt in principe zorg voor de juiste samenwerking van het in- en uitvoerorgaan, het rekenorgaan en het geheugenorgaan.

In dit deel zal getracht worden de samenhang van bovengenoemde organen te verduidelijken, waardoor de functie van het besturingsorgaan vanzelf ter sprake komt.

Alvorens tot het samenstellen van een eenvoudige configuratie over te gaan, zal van elk orgaan afzonderlijk, een aantal belangrijke punten worden herhaald.

Invoerorgaan

Voor het invoerorgaan is een 7 kanalen ponsbandlezer gekozen. Van deze 7 kanalen doet er één dienst als pariteitscontrole, zodat er 6 kanalen overblijven waarmee $2^6 = 64$ verschillende letters, cijfers en symbolen gevormd kunnen worden.

Uitvoerorgaan

Het uitvoerorgaan is een schrijfmachine. Van de schrijfmachine is alleen te zeggen, dat via een decodeerschakeling de juiste typ-arm wordt geselecteerd.

Rekenorgaan

Het rekenorgaan bevat 2 registers A en B waarin binaire getallen, vóór de rekenbewerking, worden geplaatst. Na de bewerking wordt de uitkomst in het A-register gezet.

Voor de bewerking bevat register A:

- of het opteltal
- of het aftrektal
- of het vermenigvuldigtal
- of het deeltal.

Register B bevat voor de bewerking:

- of de opteller
- of de aftrekker
- of de vermenigvuldiger
- of de deler.

Geheugenorgaan

Het geheugenorgaan is in principe in 2 delen te splitsen: het werkgeheugen en het doodgeheugen,

Beide geheugens zijn opgebouwd uit ringkernen.

Uit het doodgeheugen is alléén informatie te „lezen” (ROM), terwijl het werkgeheugen voor de programmeur toegankelijk is (RAM).

Het werkgeheugen van onze configuratie bestaat uit 2048 adressen, terwijl elk adres (geheugencel) 16 bits groot is.

Configuratie

Onze configuratie, die op papier zal ontstaan, wordt vanuit het geheugenorgaan opgebouwd.

Om één van deze adressen te selecteren is een *adresselectie-register* nodig; in het vervolg ASR genoemd. Dit register, opgebouwd uit flip-flop's, moet 2048 verschillende toestanden kunnen aannemen, om elk van de 2048 adressen te selecteren, zodat hiervoor 11 flip-flop's nodig zijn.

De uitgangen van het ASR zijn, via een decodeer schakeling, met de adresdraden van het geheugen verbonden. Onderstaande tabel geeft een indruk van de wijze waarop de adressen geselecteerd worden.

flip flop											geselecteerd adres
11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	7
0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	73
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2047

Uit de tabel blijkt, dat het selecteren volgens een binaire code geschiedt. Het laagste adres is 0 en het hoogste 2047. Vorenstaande is in fig. 1 symbolisch weergegeven.

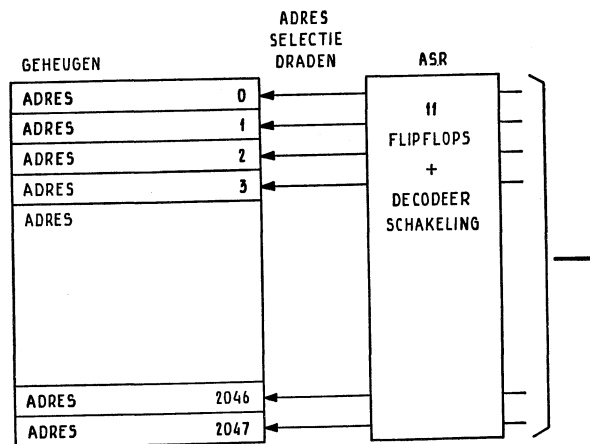


Fig. 1

Verder wordt gebruik gemaakt van een zgn. geheugenregister (GR) waarmee de lees/schrijfdraden van het geheugen zijn verbonden.

Tijdens het lezen wordt de inhoud van het geselecteerde adres in dit register geplaatst. De oorspronkelijke inhoud van het geselecteerde adres is door het lezen „vernietigd”, echter de informatie wordt vanuit het geheugenregister weer in het geselecteerde adres geplaatst. (lees-schrijf cyclus).

Hieruit volgt, dat de informatie van en naar het geheugen altijd via het geheugenregister loopt. In figuur 2 is dit nog eens symbolisch weergegeven. Het geheugenregister moet dus 16 bits, evenveel als een geheugencel, kunnen bevatten.

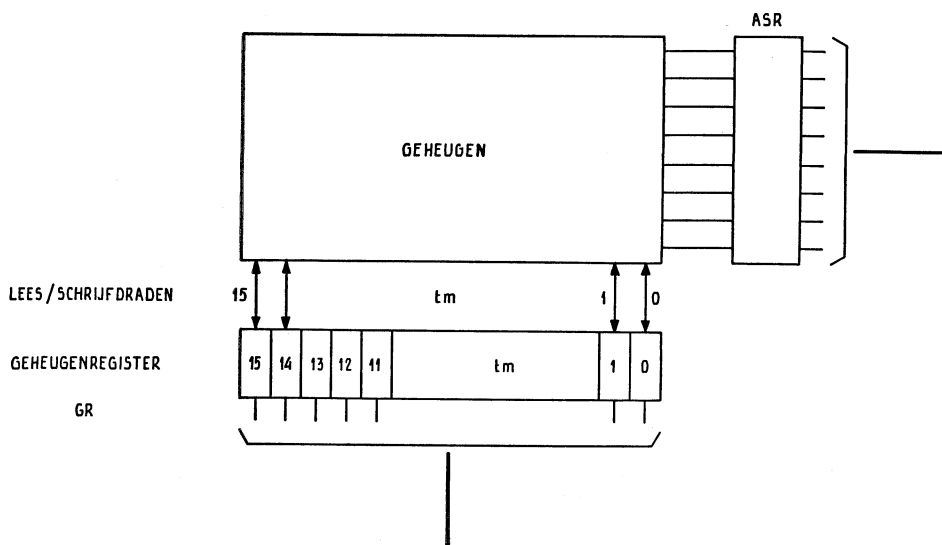


Fig. 2

Ook de registers, in het algemeen opgebouwd uit flip-flop's, die dienen voor transport, tijdelijke opslag enz. moeten door deze constructie minimaal 16 bits groot zijn.

Een geheugen met ASR en GR wordt, zoals aangegeven in figuur 3, symbolisch weergegeven.

Alle registers, dus ook het A en B register zijn 16 bits groot, zodat het grootste positieve getal in deze registers opgeslagen, is $0111111111111111_{(2)} = 32767_{(10)}$ en, omdat in het vals complement gewerkt wordt, het kleinste negatieve getal $1000000000000000_{(2)} = -32767_{(10)}$.

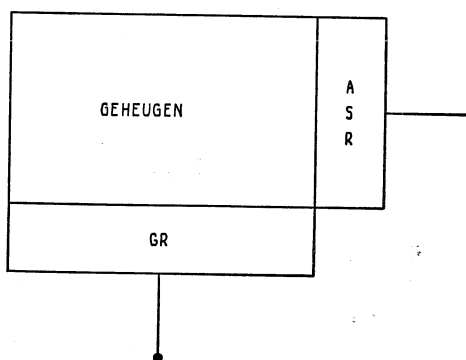


Fig. 3

Instructie register

Zoals reeds eerder is gememoreerd bevat het geheugen niet alleen de in binaire code genoteerde getallen, maar ook de instructie's. We zullen zo'n instructie eens nader bekijken.

Wanneer door het adres-selectieregister een bepaald adres is geselecteerd, wordt de inhoud van dit adres via het geheugenregister (GR) in het zgn. instructieregister (IR) geplaatst.

Stel dat het instructieregister de volgende informatie bevat (figuur 4).

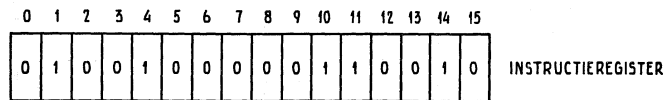


Fig. 4

U ziet dat de inhoud van dit register op een binair genoteerd getal lijkt. De inhoud van het instructieregister wordt in twee delen „gesplitst” te weten het instructie-deel en het adres-deel, ook wel operatie en operand genoemd.

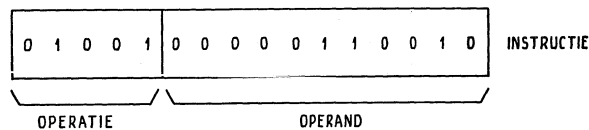


Fig. 5

Het operatie-deel

Het operatie-deel geeft aan welke instructie de computer uit moet voeren; de zgn. opdracht. Dit operatie-deel is 5 bits groot, zodat er $2^5 = 32$ verschillende opdrachten kunnen bestaan.

Elk van deze opdrachten is op zichzelf weer een programma, een zgn. microprogramma, dat in het doodgeheugen is opgeslagen. Het besturingsorgaan „leest” de 5 bits code van het operatie-deel en schakelt één van de 32 mogelijke microprogramma's in, dat zorgt dat de met deze code aangeduide opdracht wordt uitgevoerd.

De operand

Het adresdeel of operand geeft het adres aan waarmee de opdracht, aangegeven in het operatie-deel, wordt uitgevoerd.

Voorbeeld: Stel code 01001 is (n) $\rightarrow$ A met andere woorden, de inhoud van een bepaald adres moet in het A register geplaatst worden. Het adres n wordt bepaald door de binaire waarde van de 11 bits in het adres-deel van het instructieregister, dus adres 50 (fig. 4 en 5). De inhoud van adres 50 wordt nu geselecteerd en in het geheugenregister geplaatst.

Met behulp van een blokschema en een voorbeeld zal een en ander worden verduidelijkt. In het blokschema is ook een register OT (opdrachtsteller) opgenomen. Deze opdrachtsteller heeft de volgende functie. Bij het starten van het programma wordt de opdrachtsteller op 0 gezet met als gevolg, dat het adresselectieregister ook met nullen gevuld

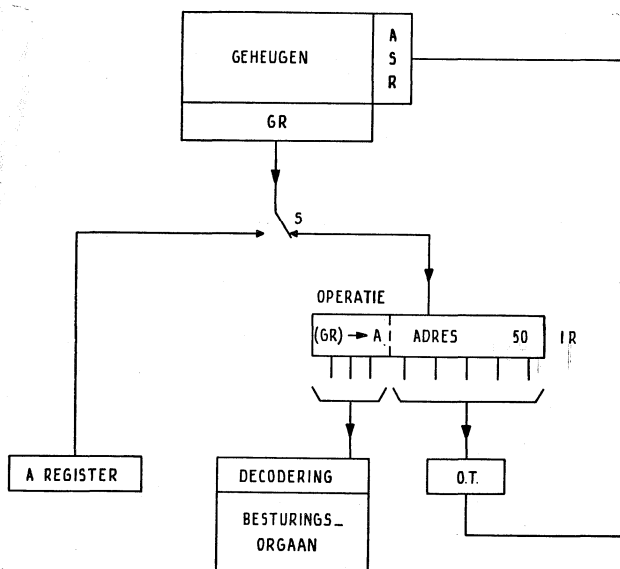


Fig. 6

wordt, zodat eerst adres nul wordt geselecteerd. Nadat de inhoud van adres 50, zoals in dit voorbeeld, in het A-register is geplaatst wordt de opdrachtsteller met één verhoogd met als gevolg, dat adres 1 wordt geselecteerd en de inhoud van dit adres, via het geheugenregister, in het instructieregister wordt geplaatst.

De inhoud van adres 1 bevat weer een operatie en een operand. De operatie-code wordt gedecodeerd, het besturingsorgaan schakelt weer één van de 32 microprogramma's in, zodat de met deze code aangeduide opdracht wordt uitgevoerd volgens de inhoud van het door de operand aangegeven adres.

We zullen met behulp van het blokschema (fig. 6) eens 2 instructies achter elkaar uitvoeren.

Voorbeeld: stel inhoud adres 50 = 10 (het getal 10)
en dit getal moet in adres 60 worden geplaatst.

Door het starten van de computer wordt de opdrachtsteller gevuld met nullen, zodat door het adresselectieregister 0 wordt geselecteerd. Via het geheugenregister wordt de inhoud van adres 0 in het instructieregister geplaatst. Stond er in adres 0 „breng in A-regiser de inhoud van adres 50”, dan bevat het operatie-deel van IR de opdracht (GR → A) en de operand het getal 50. Het getal 50 wordt in de opdrachtsteller gedupliceerd, zodat adres 50 door het adresselectie-register wordt geselecteerd. Gelijktijdig wordt door het besturingsorgaan de schakelaar S omgezet.

De inhoud van adres 50 (het getal 10) wordt nu, via het geheugenregister, in het A register geplaatst. Om geen tijd te verliezen is inmiddels de opdrachtsteller met één verhoogd, zodat wanneer schakelaar S weer in zijn ruststand is teruggebracht direct adres 1 wordt geselecteerd. Dit adres bevat de inhoud „breng inhoud A register naar adres 60”. Adres 60 wordt nu geselecteerd, schakelaar S omgezet en de inhoud van het A register wordt via het geheugenregister in adres 60 geschreven.

Afspraken

Om lange zinnen zoals „breng inhoud van het A register naar adres 60” te voorkomen, wordt er gebruik gemaakt van een symbolische notatie.

Zo betekent:

- (A) = 5 inhoud register A bevat het getal 5;
- (A) = (5) inhoud register A is gelijk aan inhoud adres 5;
- (A) → B breng inhoud register A naar het B register;
- (A) → 5 breng inhoud register A naar adres 5.

Vorenstaande bewerking (50) → 60 „inhoud adres 50 naar adres 60 brengen” zal nog eens symbolisch worden gevolgd.

Tabel 1

	Start	
B 0 0	(OT) → ASR	
B 0 1	(O) → GR	
B 0 2	(GR) → IR	
B 0 3	(GR) → O	inhoud geheugenregister wordt in adres 0 teruggeschreven
B 0 4	(operand IR) → OT	} verwisselen register-inhoud
B 0 5	(OT + 1) → operand IR	
R 0 0	(OT) → ASR	operatie wordt gedecodeerd
R 0 1	(50) → GR	} „ ” ” schakelaar S is omgezet
R 0 2	(GR) → A	
R 0 3	(GR) → 50	
R 0 4	(operand IR) → OT	} schakelaar S weer in ruststand
R 0 5	(OT) → operand IR	
B 1 0	(OT) → ASR	
B 1 1	(1) → GR	
B 1 2	(GR) → IR	
B 1 3	(GR) → 1	
B 1 4	(operand IR) → OT	} operatie wordt gedecodeerd
B 1 5	(OT + 1) → operand IR	
R 1 0	(OT) → ASR	} „ ” ” schakelaar S is omgezet
R 1 1	(60) → GR (heeft wel zin)	
R 1 2	(A) → GR	
R 1 3	(n) → 60	
R 1 4	(operand IR) → OT	} schakelaar S weer in ruststand.
R 1 5	(OT) → operand IR	

Uit dit overzicht is het volgende te lezen.

1. De stappen B 0 0 tot en met B 1 5 zijn wat betreft de bewerking precies gelijk. Dit gedeelte wordt de *besturings-fase* genoemd.
2. De stappen R 0 0 tot en met R 0 5 en R 1 0 tot en met R 1 5 vertonen veel overeenkomsten, maar zijn afhankelijk van de operatie-code. Dit gedeelte wordt de *reken-fase* genoemd.
3. Na iedere besturings-fase volgt een reken-fase, waarna weer een besturings-fase volgt enz.; dit is hard-ware geprogrammeerd, met andere woorden de computer houdt altijd deze volgorde aan.

Nog een opmerking over de opdracht R 1 1. Bij opdracht R 1 0 bevat de opdrachtteller het getal 60. Vanaf dit moment wordt de operatie-code gedecodeerd en moet vervolgens het besturingsorgaan een aantal functie's verrichten. Hiervoor is een bepaalde tijd nodig, die wordt verkregen door de schijnbaar overbodige stap R 1 1. In de praktijk worden, om ervan verzekerd te zijn, dat alle schakelingen zijn omgelegd, meer van deze vertragingen ingebouwd.

De tijd nodig voor bijv. het schrijven van en naar het geheugen is veel groter dan de tijd nodig om de inhoud van het A-register in het geheugenregister te plaatsen.

De klokpulsen

De wijze waarop de reken- en besturingsfase (tabel 1) in de techniek worden verwezenlijkt is het eenvoudigst als volgt voor te stellen.

Tussen de registers onderling en tussen de registers van en naar het geheugen zijn zgn. „En-poorten” geplaatst. Deze „En-poorten” hebben 2 ingangen. Iedere ingang respectievelijk uitgang van zo'n register is verbonden met één En-poort. Na het starten van de computer worden eerst de En-poorten tussen de OT- en het ASR geopend, waarna de poorten tussen ASR en het geheugen worden geopend enz.

Tevens wordt aan de betreffende registers het commando gegeven, dat de inhoud overgenomen kan worden. Om te zorgen, dat de poorten, tussen de registers, in de juiste volgorde geopend worden, wordt de 2e ingang met een klokpuls verbonden.

De klokpuls wordt opgewekt door de pulsen van een pulsgenerator te delen; zie figuur 7.

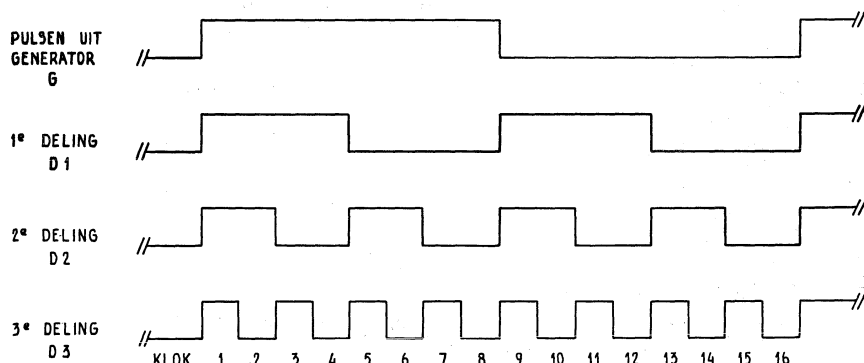


Fig. 7

Na iedere deling worden de pulsen, al of niet via een invertor, naar een aantal „En-poorten” gevoerd. Uit deze poorten komt de eigenlijke klokpuls.

Ook dit is een gedeelte van het besturingsorgaan. (Zie fig. 8)

De configuratie

Het spreekt voor zichzelf, dat in de rekenfase de rekenregisters A en B en het rekenorgaan opgenomen moeten worden. Het in- en uitvoerorgaan is ook aan de rekenfase verbonden, omdat tijdens deze fase de gegevens in- of uitgevoerd worden, terwijl tijdens de besturingsfase bepaald wordt van of naar welk adres de gegevens worden getransporteerd. In figuur 9 is het blokschema van de totale configuratie getekend.

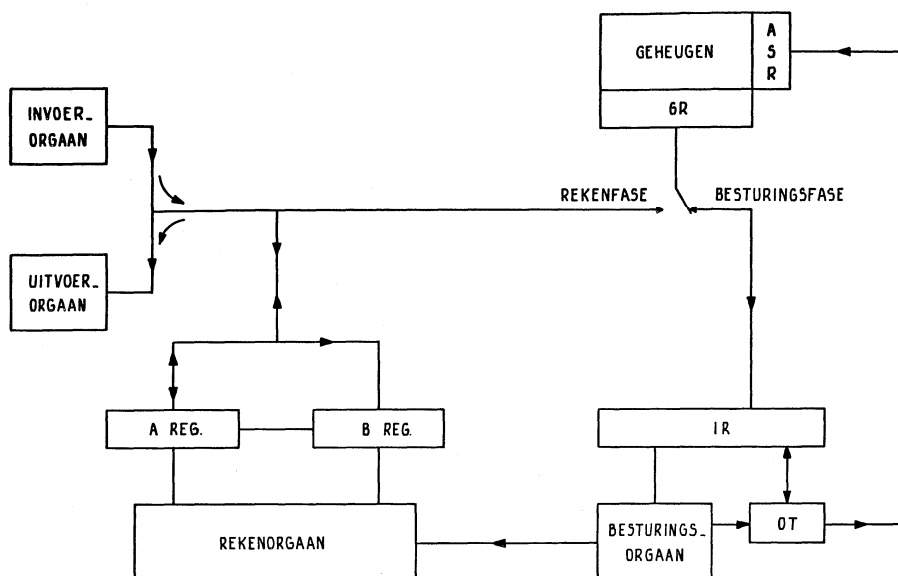


Fig. 9

(wordt vervolgd)

Experimenteel proefnet voor beeldtelefonie in gebruik

Experimenteel proefnet voor beeldtelefonie in gebruik

Hilversum, 7 maart 1974. Gedurende de laatste jaren zijn in verscheidene landen experimenten uitgevoerd met beeldtelefonie — een nieuw communicatiemiddel, dat gesprekspartners in het telefoonverkeer de gelegenheid biedt om elkaar te zien en documenten of voorwerpen te tonen. De ontwikkeling in Nederland werd reeds in 1968 in het Philips Natuurkundig Laboratorium ter hand genomen en culmineerde, begin 1972, in de realisatie van een eenvoudig, lokaal net met twintig aansluitingen.

Na bestudering van de eerste resultaten besloot de PTT een proefnet in te richten om daarmee tezamen met Philips gedurende twee jaar te experimenteren. Men verwacht daarmee in staat te zijn de technische, ergonomische en operationele mogelijkheden verder te evalueren. Ook is men o.a. zeer geïnteresseerd in de mogelijke veranderingen in het communicatiepatroon van de deelnemers, met name waarin beeldtelefonie de behoefte tot reizen ondervangt.

De verkregen uitkomsten zullen ongetwijfeld een waardevolle bijdrage leveren aan de discussies in CCITT-verband over het vaststellen van de parameters voor internationale beeldtelefoniesystemen. Van Nederlandse zijde is hierbij compatibiliteit met de omroep-

televisie bepleit. Er kan dan gebruik gemaakt worden van de bestaande TV-apparatuur, en samenwerking met andere TV-vormen, zoals besloten televisie, behoort dan tot de mogelijkheden.

Netopbouw

Er worden op het proefnet uitsluitend deelnemers aangesloten, die uit hoofde van hun functie regelmatig contact met elkaar hebben. Het verbindt als zodanig diverse kantoren en laboratoria te Waalre (Philips Natuurkundig Laboratorium met 20 aansluitingen), Eindhoven (Philips met 10 aansluitingen), Hilversum (Philips' Telecommunicatie Industrie met 11 aansluitingen), Den Haag (Centrale Directie PTT met 14 aansluitingen en Philips Telecommunicatie Nederland met 1 aansluiting), en Leidschendam (Dr. Neher Lab. PTT met 9 aansluitingen). Het totale aantal aansluitingen bedraagt aldus 65.

Voor het transmissie- en schakelgedeelte wordt zoveel mogelijk van bestaande apparatuur en faciliteiten gebruik gemaakt; operationeel staat het proefnet echter geheel los van het openbare telefoonnet.

De PTT stelt de transmissiewegen via straalverbindingen en kabels ter beschikking; Philips' Telecommunicatie Industrie verzorgt de apparatuur zoals de beeldtelefoons, de centrales en de versterkers. Gezien het geringe aantal aansluitingen kunnen de centrales klein zijn. Vier hiervan zijn conventioneel uitgevoerd; de vijfde centrale te Waalre, is een experimenteel computerbestuurd type. Elke conventionele centrale is voor het doorschakelen van het videosignaal met een schakelmatrix van reedrelais uitgerust. Met een speciale, door het Dr. Neher Laboratorium ontwikkelde modulator/demodulator kunnen over een straalverbinding twee beeldtelefoonverbinden tot stand worden gebracht. Voor de lokale gedeelten van het proefnet vindt de transmissie plaats over aderen van bestaande telefoonkabels. In het netwerk, met inbegrip van de centrales, worden in totaal ongeveer 300 versterkers toegepast.

Bandbreedte

Bij de beeldtelefonie is het economisch van groot belang om op de interlokale lijnen de bandbreedte, en dus het aantal in beslag genomen telefoonkanalen, zoveel mogelijk te beperken. Een bandbreedte van ongeveer 1 MHz blijkt juist een geschikte waarde te zijn om met voldoende oplossend vermogen het bewegende hoofd- en schouderbeeld van een persoon over te dragen. Bovendien kan met de huidige telefoonkabels een dergelijk beeldtelefoonsignaal zonder lijnversterking nog over afstanden van $1\frac{1}{2}$ à 2 kilometer worden overgedragen.

Om de bandbreedte van de TV-standaard van 5 MHz te reduceren tot ongeveer 1 MHz is het aantal beeldlijnen, waarmee het beeld wordt afgetast, verminderd van 625 tot 325. Het aantal beeldpunten per lijn werd daarbij evenredig gereduceerd. De resulterende bandbreedte werd daarmee 1,3 MHz, zijnde ongeveer $\frac{1}{4}$ van de TV-standaard. Ter illustratie kan hierbij een vergelijking worden gemaakt met een TV-journaal uitzending, waarbij het hoofd en de schouders van de nieuwslezer met dezelfde beelddefinitie ongeveer $\frac{1}{4}$ van het beeldoppervlak in beslag nemen.

Voor de toekomst wordt met het oogmerk van compatibiliteit ten opzichte van de bestaande TV-norm gestreefd naar 313 beeldlijnen; een aantal dat het dichtst bij de helft van de 625 beeldlijnen van de TV-standaard ligt.

Signaalstructuur en transmissiesysteem

In het beeldtelefonie-systeem wordt een geavanceerd digitaal synchronisatiesysteem toegepast en daarmee samenhangend werkt de geluid-transmissie volgens het „sound in sync.”-principe. Gedurende de rasterterugslag wordt een digitaal codewoord verzonden,

dat nauwkeurig het eind van de afgelopen en het begin van de nieuwe rasterperiode markeert. Tijdens een deel van de lijnterugslag zorgt een reeks korte impulsen ervoor, dat een h.f.-oscillator in de ontvanger gesynchroniseerd blijft met een overeenkomstige oscillator in de zender. Het resterende deel van de lijn-terugslagtijd wordt volgens het „sound in sync.”-systeem benut voor het overbrengen van het eveneens digitale delta-gemoduleerde geluid-signaal. Het beeldgedeelte wordt op de gebruikelijk wijze door een analoog signaal overgedragen.

Voor de transmissie van de gecombineerde beeld-, geluid- en synchronisatiesignalen wordt voor elke richting één aderpaar toegepast. Er is dus voor het geluidsgedeelte een 4-draads verbinding beschikbaar waardoor op de verbindsweg geen overspraak optreedt. Omdat bovendien de geluid-informatie digitaal, en dus zonder dempingsvariatie wordt overgedragen, is het luidsprekende telefoongedeelte met de bijbehorende spraakschakelaars bijzonder stabiel en kan de spreker aan de andere zijde gemakkelijk worden geïnterrumpeerd.

Hoewel de signalering eveneens digitaal uitgevoerd zou kunnen worden, is om praktische redenen voor dit doel in het proefnet een afzonderlijk aderpaar gebruikt.

Deze 6-draadsverbinding maakt het mogelijk om alternatief het gehele net naar wens over te schakelen naar de tot nu toe toegepaste beeldtelefoon-systemen met analoge synchronisatie en aparte transmissie van het geluidsgedeelte plus signalering.

De beeldtelefoon

De 20 aansluitingen te Waalre zullen van de aldaar reeds aanwezige beeldtelefoons gebruik maken. Voor alle overige aansluitingen ontwikkelde Philips' Telecommunicatie Industrie een beeldtelefoon, die uitsluitend voor dit proefnet bestemd is en dus niet op de markt zal worden gebracht.

Deze beeldtelefoon bestaat uit de volgende drie duidelijk te onderscheiden eenheden:

- een beeldtoestel met camera, beeldbuis en luidsprekers;
- een bedieningstoestel, met toetsen voor het kiezen van de gewenste beeldtelefoons en voor het instellen van geluid en eigen beeld.
In dit toestel bevindt zich tevens de microfoon.
- een aansluitkast, waarin de voedings- en hulpapparatuur zijn ondergebracht.

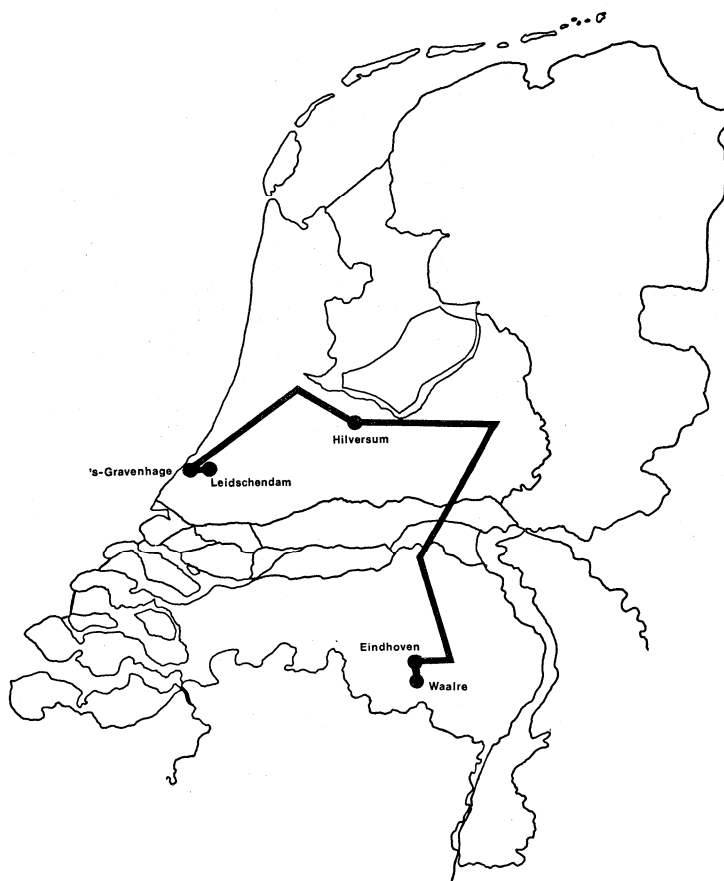
Het beeldtoestel dient ongeveer een meter voor de zitplaats van de aangeslotene te worden opgesteld; het bedieningstoestel kan onder handbereik worden geplaatst.

De camera is van een automatisch lichtregelsysteem voorzien en zorgt er voor dat de camera zich steeds aanpast aan veranderingen in de lichtsituatie. Door toepassing van een opnamebuis van het Plumbicontype is elektronische zoom- en hoogte-instelling mogelijk. Speciale elektronische schakelingen garanderen een gunstige gradatie en contourscherpte.

De beeldbuis heeft een scherm van ca. 19 x 14 centimeter². De beelden zijn groot genoeg om zonder inspanning door twee personen te worden bekeken zonder dat zij elkaar daarbij hinderen. Een speciaal voor de buis aangebracht polariserend filter voorkomt reflecties waardoor de beelden, ook bij sterk opvallend licht, een goed contrast zonder het hinderlijke flikkerverschijnsel geven.

Visueel overdragen van documenten of voorwerpen

Door het uittrekken van een spiegel boven de camera kunnen beelden worden opgenomen van op tafel liggende teksten, tekeningen of voorwerpen. Wegens het beperkte oplosende vermogen van het systeem is het leesbaar weergeven van normale getypte tekst niet mogelijk.



PROEFNET BEELDTELEFOON

Grotere letters, waarvan er maximaal 25 op een regel gaan, kunnen echter wel gemakkelijk worden gelezen. Ruim geschreven tekst, tekeningen, grafieken en schema's kunnen echter in het algemeen wel worden overgedragen en besproken, evenals kleine apparaten of onderdelen daarvan. Indien de beeldtelefoon op een wandbord wordt gericht, kunnen ook de daarop aangebrachte tekeningen, planningen en dergelijke worden overgebracht, mits deze voldoende groot zijn.

Vergaderen per beeldtelefoon

Met behulp van beeldtelefonie kunnen ook vergaderingen op afstand worden gehouden. Het gezelschap aan beide zijden van de verbinding moet daartoe in groepjes van twee voor de beeldtoestellen plaatsnemen. De keuze van het te verzenden beeld geschiedt automatisch door detectie van de spraak of anders manueel door de voorzitter. Op de schermen aan de andere zijde van de verbinding verschijnt diensgevolge steeds het beeld van de spreker en diens buurman.



De verbindingen tussen de vergaderingen vinden plaats via de normale beeldtelefoon-aansluitingen; de apparatuur bij de betreffende aansluiting dient daartoe slechts te worden uitgebreid met een vergaderstuureenheid en enkele beeldtelefoons. De bestaande verbinding tussen de groepen, die aan de vergadering deelnemen, kan daarbij echter worden onderbroken voor consultatie van een ander op het netwerk aangeslotene. Met deze opzet onderscheidt het vergaderen per beeldtelefoon zich van de zogenaamde „vergadertelevisie” of andere vormen van vergaderingen per TV. Hierbij dienen namelijk alle deelnemers aan een vergadering zich aan elke zijde in aparte studio's te verzamelen, die dan via vaste verbindingen volgens de 5 MHz-transmissiestandaard met elkaar zijn verbonden.

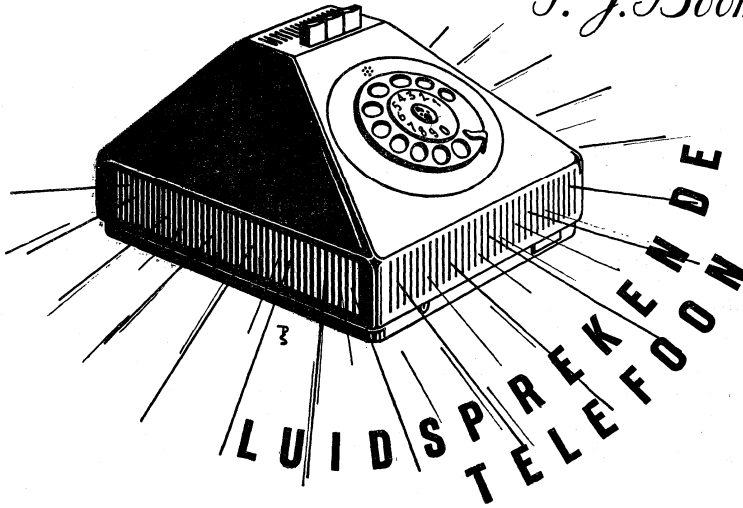
Systeemparameters

In de hierna volgende tabel worden de belangrijkste paramters van het beeldtelefonie-systeem vergeleken met die van de Europese standaard voor omroep televisie.

	beeldtelefonie	omroep televisie
aantal beeldlijnen	325*	625
beeldfrequentie	25 Hz	25 Hz
interliniëring	1 : 2	1 : 2
bandbreedte	ca. 1,3 MHz	ca. 5 MHz
aspectratio (beeldbreedte: hoogte)	4 : 3	4 : 3

* Voor de compatibiliteit van beide systemen bestaat er een voorkeur om het aantal beeldlijnen voor beeldtelefonie op 313 te brengen.

P. J. Boomgaard



Luidsprekend telefoneren kan bepaald niet worden beschouwd als een nieuwe manier van communiceren. Menig een heeft de stem van zijn gesprekspartner weleens uit een luidspreker horen klinken en daarbij wellicht ervaren dat de afwikkeling van een dergelijk gesprek anders verloopt dan men gewend is; soms leidt die ervaring tot een negatieve beoordeling.

Al jaren voert de PTT een luidsprekend telefoontoestel in zijn leveringsprogramma. Een dergelijk toestel vertoont inderdaad enkele typische eigenschappen welke o.a. hun oorzaak vinden in de toegepaste techniek. Naar de noodzakelijkheid van de speciale schakelwijze wordt vaak geïnformeerd. Aangezien de belangstelling zich in bredere kring blijkt voor te doen is een meer algemene behandeling van de schakelwijze bij luidsprekende toestellen wellicht van belang.

Algemene beschouwing

Over de betekenis van de term *luidsprekende telefoon* wordt verschillend gedacht. Bij de PTT kent men deze betekenis uitsluitend toe aan een telefoontoestel dat de stem van de gesprekspartner luidsprekend weergeeft terwijl in hetzelfde toestel een gevoelige microfoon is ondergebracht welke het geluid van de eigen stem opneemt en dit via een versterker op normaal telefoonniveau aan de gesprekspartner doorgeeft.

Men kan met een luidsprekende telefoon zonder telefoonhoorn en derhalve zonder de handen te gebruiken telefoneren, hetgeen de gebruiker allerlei mogelijkheden biedt, zoals:

het opslaan van gegevens tijdens een gesprek

het door meerdere personen deelnemen aan een gesprek

het gebruik van een dergelijk toestel door lichamelijk gehandicapte personen.

Op de beperkingen die het gebruik van dit toestel oplegt zal later worden teruggekomen.

Particuliere meeluisterluidsprekers

In de particuliere handel zijn apparaten verkrijgbaar welke, door samenwerking met een normaal telefoontoestel, in staat zijn om een telefoongesprek luidsprekend weer te geven. De hoorn van het PTT-telefoontoestel dient daarbij op de normale wijze te worden gehanteerd, de apparaten zijn nl. niet van een ingebouwde microfoon voorzien.

Particuliere meeluisterluidsprekers zijn er in vele uitvoeringen. Voor de toepassing ervan is geen montagewerk nodig, de koppeling met het telefoontoestel vindt plaats langs inductieve weg. (Zie volgend hoofdstuk).

Het toepassen van de inductieve koppelingsmethode maakt het de eigenaar mogelijk het apparaat zelf in gebruik te nemen; hij zal zich dus niet tot de PTT wenden met een verzoek tot aansluiting. De apparatuur blijft dan ook buiten het gezichtsveld van de PTT althans voor zover het overige telefoonverkeer daar geen schade van ondervindt; in dat geval immers zal de PTT verwijdering van het apparaat verlangen.

Zoals reeds eerder werd opgemerkt is een *meeluisterluidspreker* niet van een ingebouwde microfoon voorzien; voor het opnemen van de eigen stem dient dan ook de telefoonhoorn te worden gebruikt.

Er wordt meer dan eens gesuggereerd dat men deze hoorn tijdens een gesprek eenvoudig voor zich op tafel kan leggen. Het zal echter duidelijk zijn dat daardoor de afstand tussen spreker en microfoon ontoelaatbaar groot wordt zodat het, voor een goede communicatie noodzakelijke lijnniveau niet verwacht mag worden. Hieruit volgt dat men voor een goed gebruik van een meeluisterluidspreker de telefoon op de normale wijze dient te hanteren; men heeft derhalve de handen niet vrij.

Aangezien het gebruik van een meeluisterluidspreker niet dient tot gemak van de gebruiker mag men aannemen dat deze apparatuur uitsluitend wordt aangeschaft om meerdere personen met een gesprek te kunnen laten meeluisteren.

Inductieve koppeling

De inductieve koppeling van een meeluisterluidspreker met een telefoontoestel geschiedt als volgt:

Een kleine spoel, welke door middel van een snoer met de ingang van een versterker is verbonden, wordt met behulp van een zuignap op de kap van het telefoontoestel aangebracht waarbij zoveel mogelijk het magnetische strooiveld van de toesteltransformator wordt opgezocht. De kern van de spoel wordt dan beïnvloed door het magnetisch veld dat de transformator teweegbrengt als gevolg van de door de wikkeling vloeiende variërende spreekstromen. De veldveranderingen doen over de spoel hieraan ontleende spanningen ontstaan welke aan de ingang van een versterker worden toegevoerd. Op de uitgang van de versterker is een luidspreker aangesloten. Versterker en luidspreker zijn in één kast ondergebracht, het geluidsniveau is regelbaar.

De spoel welke de signalen uit het strooiveld opneemt kan ook zijn ondergebracht in een platte kunststof kast waarvan het oppervlak iets groter is dan de bodemplaat van een gewoon telefoontoestel. Het telefoontoestel dient daar bovenop te worden geplaatst waardoor de spoel zich juist optimaal in het strooiveld van de toesteltransformator bevindt.

Er bestaan ook apparaten waar men de hoorn ondersteboven in dient te plaatsen. De microfoon staat daarbij omhoog en naar de spreker toegekeerd. De luidspreker bevindt zich juist aan de achterzijde van het apparaat en is dus van de spreker afgekeerd.

Door de gefixeerde plaats van de hoorn zijn de spoeltjes in het telefoonkapsel inductief gekoppeld met de opneemspeel. Het effect van die opstelling komt overeen met het hiervoor beschrevene, alleen de spoelen liggen hier beter in elkaars invloedssfeer.

Voor een goede geluidsoverdracht dient het apparaat vlak voor de spreker te worden opgesteld zodat de microfoon zich binnen de vereiste spreekafstand bevindt. In deze opstelling zal men neigen tot het nemen van enige afstand; zoals hiervoor reeds werd

opgemerkt heeft de verstaanbaarheid daar onder te lijden. Al met al is het de vraag of het gebruik van meeluisterluidsprekers nu wel zoveel nut heeft, aangezien de voorwaarden dat men met de handen vrij kan telefoneren hiermede niet gerealiseerd wordt.

In dit verband wordt ook nog gewezen op de mogelijkheid om het signaal aan een geluidsversterker toe te voeren via een z.g. koppellid voor geluidsregistreerapparaten hetgeen door PTT wordt geleverd. Het koppellid is voorzien van een stekerbuis type din 180° waarop met behulp van een normaal verbindingssnoer met din-pluggen behalve een bandrecorder ook vrijwel elk type geluidsversterker kan worden aangesloten. Het voordeel van deze wijze van aansluiten is gelegen in een betere signaal/stoorverhouding, omdat het koppellid galvanisch met de klemmen *telefoon* is verbonden.

Het is overigens niet uitgesloten dat de PTT zelf nog eens meeluisterluidsprekers gaat leveren. Het ingangssignaal voor de versterker kan door PTT rechtstreeks zonder tussenkomst van een koppellid — van de klemmen *telefoon* worden betrokken waardoor de condities verder worden verbeterd. Door toepassing van een versterker en een luidspreker van goede kwaliteit zal dan ook een redelijk goed werkend apparaat kunnen worden verkregen.

Rondzingen

Een algemeen bekend verschijnsel, dat zich nog weleens voordoet in zalen met provisorisch opgestelde geluidsinstallaties, is het rondzingen. Sprekers worden dan onverstaanbaar door echo's en gillende luidsprekers, hetgeen het gevolg is van het feit dat de door die luidsprekers geproduceerde trillingen ook de microfoon bereiken, welke deze opgevangen trillingen opnieuw in een ingangssignaal voor de versterker omzet.

De versterker voert dit signaal dan via de uitgang opnieuw aan de luidspreker toe. De luidspreker produceert nu trillingen, welke uiteraard niet in fase zijn met het oorspronkelijke signaal omdat er enige tijd nodig is voordat het geluid uit de luidspreker de microfoon via de lucht bereikt.

De frequentie van de rondzingtoon is o.a. afhankelijk van die looptijd.

Keren we terug tot de meeluisterluidsprekers dan zien we dat het rondzingen hier eveneens kan ontstaan wanneer de versterking enigermate wordt opgevoerd. Ook hier immers bevinden microfoon en luidspreker zich in één vertrek, zij het dan dat hier een dempingslid aanwezig is tussen microfoon en versterkingingang in de vorm van de antilokaalschakeling in het telefoontoestel. Hierop zal nog nader worden teruggekomen.

Door de versterking terug te regelen kan er een punt worden gevonden waarbij er geen rondzingen meer optreedt. Het is in vele gevallen de vraag in hoeverre men dan nog kan spreken van ontvangst op luidsprekend niveau. Wil men niettemin de stem van de gesprekspartner wat duidelijker laten klinken dan kan men de luidspreker zoveel mogelijk van de microfoon afkeren en de versterking enigszins omhoog regelen. De akoestiek van het vertrek, waarin de meeluisterluidspreker staat opgesteld, spreekt hier uiteraard een woordje mee omdat, door geluidsweerkaatsing via wanden en plafond, de microfoon alsnog binnen de invloedssfeer van de luidspreker kan komen.

Antilokaalschakeling

In een normaal telefoontoestel bevindt zich een z.g. antilokaalschakeling, welke ten doel heeft het door de eigen microfoon opgevangen geluid sterk gedempt in de eigen telefoon te doen klinken. Indien dit niet het geval was zou elk geluid in de omgeving van de microfoon door de eigen telefoon worden weergegeven, hetgeen de verstaanbaarheid van het gesprek ongunstig beïnvloedt. Immers behalve het omgevingsgeruis zal men ook de eigen stem krachtig horen in de tegen het oor gedrukte telefoon, waardoor de neiging ontstaat de telefoon verder van het oor te houden c.q. de stem te dempen. De antilokaal-

schakeling is de lezer ongetwijfeld bekend maar om de gedachten te bepalen wordt op de methode nog even nader ingegaan.

We roepen hiervoor de hulp in van fig. 1 waarin de toestelschakeling summier wordt weergegeven.

We zien hier een transformator welke primair een wikkeling heeft welke met de telefoonlijn is verbonden; op een aftakking is de microfoon aangesloten. De primaire wikkeling bestaat dus eigenlijk uit twee afzonderlijke, in serie geschakelde, wikkelingen n_1 en n_2 . De transformator heeft voorts een secundaire wikkeling n_3 waarop de telefoon is aan-

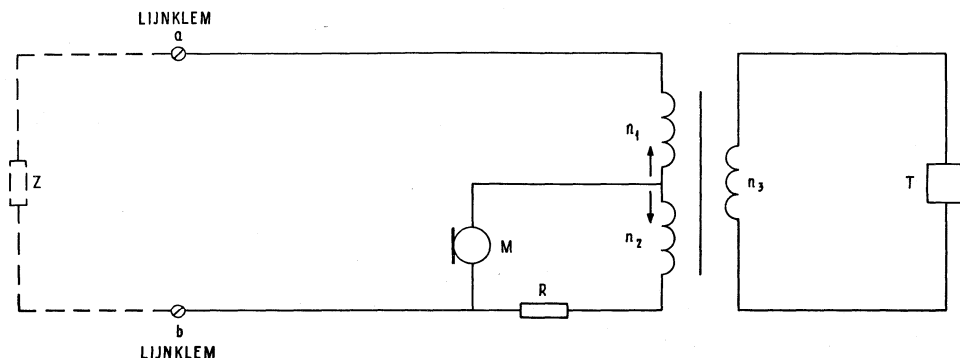


FIG. 1

gesloten. De weerstand Z stelt de impedantie voor welke de kabel, en het toestel van de gesprekspartner, vertegenwoordigt. De weerstand R is de vast aanwezige-balansweerstand. Elk wisselspanningssignaal dat via de telefoonlijn binnenkomt, wordt door de transformator overgedragen naar de telefoon; het *ontvangen* van spraak behoeft hier geen nadere toelichting. Bij het *zenden* ligt dat anders.

Zoals bekend wordt de microfoon gevoed door gelijkstroom uit de telefooncentrale. De gelijkstroom loopt door de takken $R - n_2 - n_1$, resp. microfoon - n_1 .

Wanneer in de omgeving van de microfoon wordt gesproken dan varieert de microfoonweerstand en daarmee de microfoonstroom. Dit is genoegzaam bekend. Over de microfoon staan dan wisselende spanningen zodat we de microfoon nu als een wisselspanningsbron kunnen beschouwen.

Er gaan diensgevolge wisselende stromen lopen door:

tak 1: microfoon - n_1 - klem a - Z - klem b - microfoon

tak 2: microfoon - n_2 - R - microfoon.

Deze stromen zijn in de *wikkelingen* tegengesteld gericht (zie pijlen in fig. 1).

Wanneer de impedanties van de takken 1 en 2 aan elkaar gelijk zijn dan zullen de wisselstromen gelijke doch tegengestelde velden in de kern van de transformator veroorzaken, welke elkaar opheffen. Er vindt derhalve geen overdracht van het signaal naar wikkeling n_3 plaats zodat de microfoonsignalen niet in de telefoon worden gehoord; deze signalen bereiken echter wel de lijn als een spanning over Z (zie wisselstroom tak 1).

De hier geschetste situatie doet zich nimmer zo sterk voor omdat de impedantie Z niet constant is; deze verandert nl. met de frequentie terwijl er bovendien met verschillende kabeleigenschappen rekening moet worden gehouden. Door ongelijke impedantie van de takken vindt er derhalve altijd enige overdracht naar wikkeling n_3 plaats. Het micro-

foonsignaal kan dan enigszins in de telefoon worden waargenomen, hetgeen zelfs een gewenst effect geeft, wil de spreker niet het gevoel krijgen dat hij zelf niet gehoord wordt.

Samenvattend kan men nu stellen dat er zich een dempingseenheid tussen microfoon en telefoon bevindt (waarde schommelt rond 20 dB).

Voorkomen van rondzingen

Een meeluisterluidspreker, aangesloten op een normaal telefoontoestel, maakt van de aanwezigheid van de demping tussen microfoon en telefoon dankbaar gebruik. Het rondzingverschijnsel wordt daardoor namelijk sterk onderdrukt.

In het hoofdstukje *Inductieve koppeling* zagen we reeds dat de grootte van het ingangssignaal voor de versterker bepaald wordt door de mate waarin de toesteltransformator een magnetisch veld produceert.

Bij het beschouwen van de *Antilokaalschakeling* hebben we gezien dat de van de lijn ontvangen signalen een sterker veranderend magnetisch veld tengevolge hebben dan die welke afkomstig zijn van de eigen microfoon. Alle door de microfoon opgevangen trillingen, ook die welke afkomstig zijn van de luidspreker, resulteren daarom in slechts kleineingangssignalen naar de versterker.

Wanneer de versterking nu maar niet te hoog wordt opgeregeld dan zal er geen rondzingen optreden.

Een en ander hangt echter wel samen met de toevallig aanwezige waarde van de aanpassing. (Z in fig. 1).

Hoe goed de aanpassing evenwel is, de versterkingsfactor van de schakeling in de meeluisterluidspreker kan de demping overwinnen waardoor alsnog rondzingen optreedt. Wanneer dit niet onderdrukt kan worden door de luidspreker uit het „zicht” van de microfoon te brengen dan dient de versterking te worden teruggeregeld.

Beschouwt men in dit licht een „echte” *luidsprekende telefoon* welke voorzien is van een gevoelige microfoon die bovendien samen met de luidspreker onder de toestelkap is geplaatst, dan ziet men onmiddellijk dat de oplossing van het rondzingprobleem hier niet zo eenvoudig ligt.

Zend- en ontvangversterking

Zou men niettemin een luidsprekend toestel zo eenvoudig mogelijk willen samenstellen dan komt men tot een principe zoals dat is weergegeven in fig. 2. Men ziet hier een microfoon met versterker V_z en een luidspreker met versterker V_o . De lijntransformator kan men voorstellen door een vorschakeling welke een demping D_v teweegbrengt tussen zend- en ontvangdeelte.

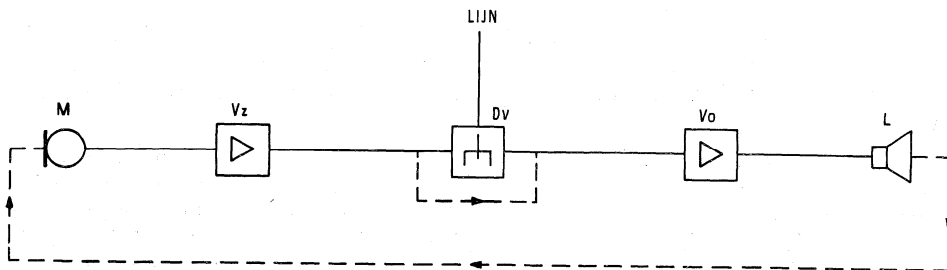


FIG. 2

Het voor de microfoon gesproken woord wordt door *zendversterker* V_z versterkt en via de vorkschakeling naar de lijn getransporteerd. De gesprekspartner kan dus horen wat er gezegd wordt. Omgekeerd zullen de van de gesprekspartner ontvangen signalen de ingang van de *ontvangstversterker* V_o bereiken.

Wanneer de versterkers V_o en V_z beide op een kleine versterkingsfactor zijn ingesteld dan zou de schakeling zonder rondzingen kunnen functioneren vooropgesteld dat — door een toevallig goede lijnaanpassing — de vorkoverlooptdemping D_v groot is. Die voorwaarden zijn echter niet aantrekkelijk.

De gebruiker van een luidsprekende telefoon verwacht immers een *luidsprekend* toestel met *gevoelige* microfoon die hem in staat stelt het toestel op afstand te kunnen toespreken. Lijnimpedanties moeten niet aan de omstandigheden behoeven te worden aangepast voor zover deze zich tenminste binnen de normale toleranties bevinden.

De versterkers V_o en V_z dienen dus een behoorlijke versterkingsfactor te bezitten. Microfoon en luidspreker bevinden zich echter in hetzelfde toestel en zijn derhalve niet buiten elkaars invloedssfeer te brengen. Het gevolg is dat er een rondzingweg ontstaat. Zie pijlen in fig. 2. Genereren zal hier niet te voorkomen zijn zodat deze installatie voorname-lijk dienst zal doen als „elektronische huiler”.

Om dit probleem op te lossen heeft men naar middelen gezocht om de versterkers V_z en V_o beurtelings te laten functioneren.

In- en uitschakelen van de versterkers

Plaast men contacten van een schakelaar S in de versterkerwegen dan kan men door de stand van de schakelaar bepalen of er zal worden gezonden dan wel zal worden ontvangen. Zie fig. 3.

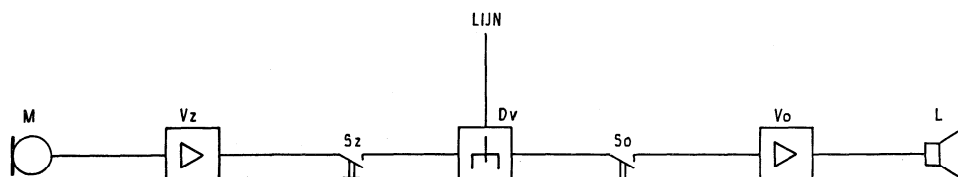


FIG. 3

Men dient beurtelings te spreken of te luisteren. Deze methode is echter weinig aantrekkelijk omdat dit tegengesteld is aan het begrip „hands free”.

Beter is het daarom een systeem te ontwerpen dat de contacten S_o en S_z automatisch doet sluiten wanneer dat nodig is. Hiervoor zou men een relaisbesturing kunnen maken waarbij de informatie voor het bekrachtigen van de relais uit de spreekspanningen wordt verkregen.

Wanneer er b.v. voor de microfoon wordt gesproken dan zal men van de wisselende spanningen aan de uitgang van een versterker gebruik kunnen maken om een relais in te schakelen. Het is daarvoor nodig een extra regelversterker toe te passen welke de kleine microfoonspanningen omzet in een gelijkspanning waarmee het relais bekrachtigd kan worden. Zonder op de details van een dergelijke schakeling in te gaan zou het zendgedeelte van een luidsprekend toestel eruit kunnen zien als schematisch is aangegeven in fig. 4.

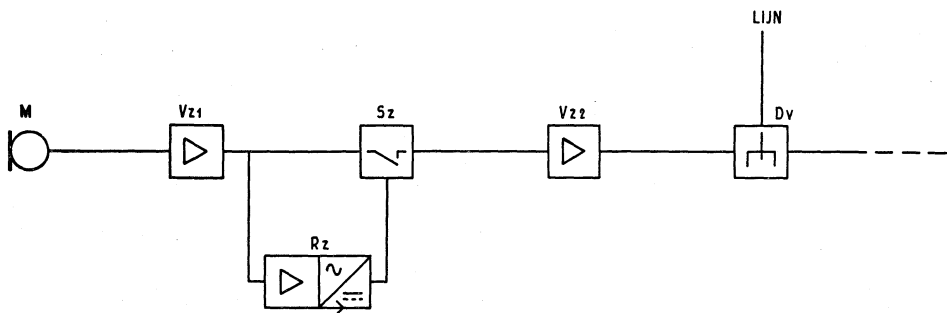


FIG. 4

Het regelorgaan wordt hier voorgesteld door R_z dat het relais S_z bestuurt. Wanneer S_z sluit dan wordt de weg vrijgemaakt naar een versterker $V_z 2$ welke de microfoonsignalen aan de vork aflevert. Passen we deze methode ook toe op het ontvangedeelte van de luidsprekende telefoon dan ontstaat een schema als aangegeven in fig. 5.

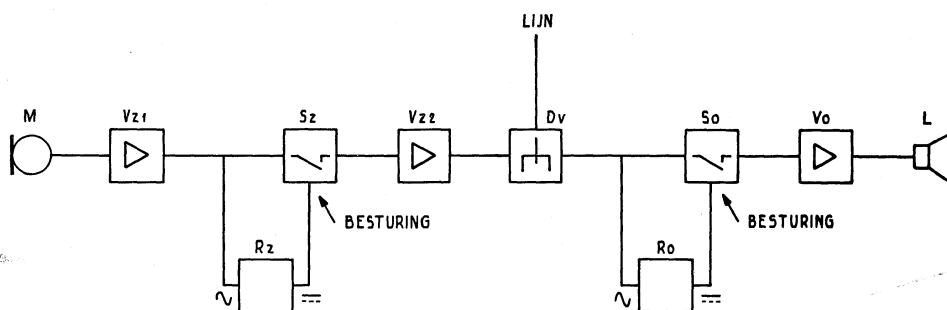


FIG. 5

Men ziet hier een microfoonversterker $V_z 1$ welke regelorgaan R_z van microfoonspanningen voorziet. Deze worden omgezet in een gelijkspanningspotentiaal voor schakelorgaan S_z dat zijn contact zal sluiten waardoor de microfoonsignalen via de versterkers $V_z 1$ en $V_z 2$ de vork bereiken. De gesprekspartner kan horen wat er voor de microfoon gesproken wordt.

Worden er daarentegen signalen van de gesprekspartner ontvangen dan worden deze via de lijntransformator naar regelorgaan R_o getransporteerd welke deze signalen omzet in een gelijkspanningspotentiaal voor schakelorgaan S_o . Als gevolg daarvan sluit contact S_o waarmede de weg wordt geopend naar ontvangerversterker V_o zodat de ontvangen signalen versterkt uit de luidspreker klinken.

Deze schakeling moge dan wel aardig lijken, helaas komt hij niet aan de wensen tegemoet. Immers wanneer er tegelijkertijd signalen worden gezonden en ontvangen dan zal zowel contact S_o als S_z gesloten worden zodat we weer in de oude situatie vervallen. Ontvangerversterker en zendversterker werken dan gelijktijdig waardoor de voorwaarden voor rondzingen opnieuw zijn geschapen.

We dienen dus het *gelijktijdig* inschakelen van beide versterkers te voorkomen.

(wordt vervolgd)

RADAR

B. KIEBOOM

1. *Het principe*

Het woord „radar” is afkomstig van „Radio Detection and Ranging”, hetgeen vrij vertaald wil zeggen „Opsporing en plaatsbepaling van voorwerpen met behulp van radiogolven”. Hier wordt gebruik gemaakt van reflectie ofwel terugkaatsing. Dit wordt met elektromagnetische golven van korte tijdsduur bewerkstelligd. Een klein deel van een uitgezonden elektromagnetische golf wordt gereflekterd nadat deze een voorwerp heeft getroffen. Deze echo of gereflekterde golf zal zich van het getroffen voorwerp verwijderen terug in de richting van de zendantenne. Daar weer aangekomen wordt het in een ontvangsysteem gevoerd. De zeer hoge snelheid waarmee deze elektromagnetische golf zich door de ruimte voortplant is 300.000 km/sec. Met behulp van deze wetenschap is de afstand tussen radartoestel en voorwerp te berekenen. Het is namelijk mogelijk de tijd te meten tussen uitzending van een signaal en het moment van aankomst van de echo. Nadat de hierboven bedoelde geringe hoeveelheid hoogfrequente energie is versterkt en gedetekteerd in een ontvanger, wordt het getroffen voorwerp zichtbaar gemaakt op het scherm van een elektronenstraalbuis. Dat zichtbaar maken moet niet te letterlijk worden opgevat. Alleen het vlak, het platte vlak, van een voorwerp is te zien. Bijvoorbeeld de vorm van een schip, maar dan zonder masten, draden en dergelijke. Ook diepteverschillen zijn niet te zien.

Het verschijnsel was reeds lang voor de tweede wereldoorlog bekend; het verschijnsel, dat een elektromagnetische golf voor een deel gereflekterd wordt, wanneer deze golf een voorwerp treft.

Het bleek dat door gebruik van een speciale antenne de uitgezonden golf gebundeld kon worden, zodat de richting waarin werd uitgezonden en dus de peiling van het doel nauwkeurig kon worden bepaald.

Met behulp van een parabolische reflektor laat de elektromagnetische golf zich bundelen. De door de zender uitgestraalde energie heeft hetzelfde karakter als het licht. Licht is namelijk ook een elektromagnetisch verschijnsel, waarvan de frequentie echter vele malen hoger ligt dan die gebruikt wordt bij een radarzender.

Lange tijd, nadat men de principes van Radar kende was de industrie niet in staat de onderdelen te maken en te leveren die de constructie van een goed werkend radartoestel mogelijk moesten maken. Onder de druk van diverse omstandigheden in de tweede wereldoorlog werd de ontwikkeling van de diverse noodzakelijke onderdelen grootscheeps aangepakt.

In feite is hieruit de grote vlucht van de moderne elektronica voortgekomen, die een nog steeds niet te overzien toepassingsgebied heeft gevonden.

De grote voordelen van het gebruik van Radar op de oude methoden om afstanden en peilingen te bepalen zijn, dat radiogolven niet worden gehinderd door de duisternis, mist, regen en niet ernstig door wolken en dat de zender, zelfs bij een juist gebruik, moeilijk kan worden gespeild. De oude methoden waren optische richtmiddelen, zoeklicht of geluidspeilers.

Hoewel het principe van de werking steeds gelijk blijft en er diverse typen en uitvoeringsmogelijkheden zijn worden de radartoestellen voor verschillende doeleinden toegepast. Hierbij wordt gedacht aan de vliegtuigen met hun hoogtemeter en dergelijke; aan

de schepen in verband met het navigeren; aan het autoverkeer voor het bepalen van de snelheid; aan het defensief gebruik bij de militairen, aan het offensief gebruik durven we nauwelijks te denken en aan de ruimtevaart.

De meest belangrijkste onderdelen van een radarapparaat zullen we hier bespreken, terwijl andere toch ook wel belangrijke onderdelen alleen genoemd zullen worden.

Zo kennen we:

de parabolische (of ander type) antenne;

de zend-ontvangerschakelaar;

de zender;

de modulator;

de impulsberhalings-frequentie-eenheid;

de ontvanger;

de beeldbuis.

De impulsberhalings-frequentie-eenheid (IHF) start de modulator, welke gedurende een bijzonder korte tijd in de orde van grootte van $0,5 \mu\text{sec}$ een gelijkspanningsimpuls aan de zender aflevert. Gedurende deze korte tijd van een $0,5 \mu\text{sec}$ levert de zender een krachtige hoogfrequente (HF) impuls met een tamelijk groot vermogen, bijv. 200 kW.

Op hetzelfde moment waarop de zender begint te zenden wordt de beeldbuis of indicator door de synchronisatie-impuls uit de modulator gestart, zodat de tijdmeting kan beginnen. Tijdens het zenden wordt de ontvanger beschermt door een elektronische zend-ontvangerschakelaar. Deze bescherming is nodig, omdat zowel de zender als de ontvanger van hetzelfde golfgeleidersysteem gebruik maken.

De golfgeleider leidt de HF-energie uit de zender naar een gericht antennesysteem, dat deze HF-energie in een bundel — bestaande uit een bepaalde vorm — gericht de ruimte instraalt. Na de zendimpuls blijft de zender gedurende een betrekkelijk lange tijd uitgeschakeld.

Deze uitgeschakelde tijd hangt af van het aantal keren dat de zender per seconde uitzendt; dit wordt de *impuls-berhalingsfrequentie* genoemd. Is deze impulsberhalings-frequentie bijv. 1000 per sec., dan is de tijd tussen twee opeenvolgende zendimpulsen $1/1000 \text{ sec.}$, ofwel $1000 \mu\text{sec}$. In principe kan deze tijd, verminderd met de zendtijd, worden gebruikt om de terugkerende echo's te ontvangen.

Ontmoet de uitgezonden HF-energie-impuls een voorwerp of wel doel, dan worden hierin de HF-stromen opgewekt die heruitstraling veroorzaken. Dit opnieuw uitgestraalde signaal (heruitgestraald) plant zich over het algemeen in alle richtingen voort. Hiervan zal een zeer klein gedeelte weer terugkomen bij de radarantenne, die in eerste instantie een signaal uitzond.

Na versterking en detektie in de ontvanger wordt dit teruggekeerde signaal (echo) gebruikt om de elektronenstraal en de elektronenstraalbuis van de hiervoor genoemde beeldbuis te moduleren of af te buigen.

Op het scherm van deze buis kan dan de afstand van het voorwerp of doel worden afgelezen. In feite is dit de tijdsinterval tussen de uitgezonden impuls en de terugontvangen echo.

De peiling van het voorwerp is eveneens bekend bij de beeldbuis, omdat de stand van de antenne ten opzichte van bijv. het schip door synchronisatiesystemen aan de beeldbuis worden doorgegeven.

2. Afstand

Bij radar is de afstandsbepalings weer een apart hoofdstuk; dit geschiedt door het meten van het tijdsinterval tussen:

1e het moment waarop de zender een impuls uitzendt en

2e het moment waarop de ontvanger de echo ontvangt.

Hierbij wordt gebruik gemaakt van de volgende formule:

$$S = v.t. \quad \text{afgelegde weg} = \text{snelheid} \times \text{tijd.}$$

De snelheid van een elektromagnetische golf in de ruimte is zoals eerder aangegeven 300.000 km per sec.

Bij een afgelegde weg van enkele honderden kilometers zal het duidelijk zijn, dat de tijd die hiervoor benodigd is slechts een fractie van een seconde zal bedragen.

De tijd die bij radar gebruikelijk is wordt dan ook uitgedrukt in $\mu\text{sec.}$ (microseconden). Er wordt dan gesproken van een afgelegde weg van 300 m/ μ sec. voor de elektromagnetische golf.

Bij dit alles moet worden bedacht, dat het voorwerp zich op de helft van de afstand bevindt die de golf heeft afgelegd. Immers het voorwerp bevindt zich bijv. op 30 km van ons, terwijl de golf die uitgezonden wordt deze 30 km als gereflecteerd signaal nog moet terug afleggen.

Veronderstellen we nu, dat zich op 30 km afstand van de zendantenne een voorwerp bevindt, dan moet de 30 km heen en 30 km terug afleggen, dus 60 km. De tijd die hiervoor nodig is bedraagt:

$$t = \frac{60.10^3}{3.10^8} \text{ sec.} = \frac{1}{5000} \text{ sec.} = 200 \mu\text{sec.}$$

Deze tijd geldt dus voor een afstand van 60 km, terwijl het voorwerp zich op 30 km bevindt van de antenne.

Daarom moet deze tijd door 2 worden gedeeld. Aan de hand van dit voorbeeld kunnen we ook berekenen, dat in 1 $\mu\text{sec.}$ een weg van 150 meter kan worden afgelegd. De afgelegde weg van een golf is 300 m/ $\mu\text{sec.}$, hetgeen wil zeggen, de afstand die een golf kan afleggen moet door 2 worden gedeeld als we de afstand tot het voorwerp willen weten ofwel 300 m/ $\mu\text{sec.}$ is 150 m/ $\mu\text{sec.}$

In de radartechniek komt dan ook 1 $\mu\text{sec.}$ steeds overeen met 150 m; dit begrip noemt men de *radarafstand*.

We zullen nu bezien in hoeverre dit kan worden nagegaan op het scherm van een beeldbuis.

Wordt op het scherm een horizontale lijn getekend van 15 cm, dan komt deze afstand van 15 cm overeen met een afstand van 60 km (in ons voorbeeld). Dit geeft dan een schaalverhouding van 1 : 400.000. Het begin van deze 15 cm lijn noemen we A, het eind van deze lijn noemen we C en halverwege deze lijn ligt dan B.

Willen we nu nabootsen van wat er in werkelijkheid gebeurt, dan zal de stip op het scherm van de beeldbuis met een constante snelheid over de lijn van A naar C moeten lopen.

Het moment van starten uit punt A valt samen met een uitzending van een impuls.

De schaalverdeling geeft een schaalsnelheid van een elektromagnetische golf op deze beeldbuis van $400.000 \times 300 = 0,00075$ m/ $\mu\text{sec.}$ Daar wij echter rekening moeten houden met de „radarafstand”, moet de stip op het scherm met de helft van de berekende snelheid over het scherm lopen; dat is dan:

$$\frac{1}{2} \times 0,00075 \text{ m}/\mu\text{sec.} = 0,000375 \text{ m}/\mu\text{sec.}$$

Is inderdaad het voorwerp op de afgesproken afstand van 30 km aanwezig, dan zal na de uitzending de echo of reflectie van het uitgezonden signaal, binnenkomen.

De stip op het scherm heeft dan:

$$200 \times 0,000375 = 0,075 \text{ m of } 7,5 \text{ cm}$$

afgelegd, dat is dan precies in het midden van het scherm, hetgeen overeenkomt met de werkelijke afstand van 30 km.

Doordat in B het signaal aankomt en daar om moet keren om als echo terug te gaan, lijkt het, dat het signaal op dat raakpunt langere tijd verblijft dan langs de weg van A naar B.

In B, op het scherm, komt dit tot uitdrukking, doordat de stip dan vertikaal afgebogen wordt. De echo tekent zich af.

3. Eigenschappen

Aan de hand van het voorgaande kunnen we nagaan wat de eigenschappen van een radartoestel moeten zijn. Deze eigenschappen worden bepaald door:

1. *De impulsduur of impulsfrequentie.*

2. *Het impuls-piek-vermogen.*

3. *De impulsherhalingsfrequentie (aantal impulsen per sec.).*

3.1. De *impulsduur* wordt beperkt door het feit, dat de zender tijdig uitgeschakeld moet worden om de ontvanger gelegenheid te geven de echo van een zeer nabij gelegen voorwerp te ontvangen. Ook het kunnen onderscheiden van twee of meer dicht bij elkaar gelegen voorwerpen is afhankelijk van de impulsduur.

Is de impulsduur 1 $\mu\text{sec.}$, dan is de lengte van het uitgezonden impulspakket 300 m. Is de afstand tussen twee voorwerpen nu 150 m, dan zal de voorflank van de echo van het verst verwijderde voorwerp zich aansluiten bij de achterflank van de echo van het eerste voorwerp.

Het gevolg is, dat er één lange echo ontstaat van 600 m lengte.

Liggen de voorwerpen nog dicht bij elkaar, dan zullen de echo's elkaar overlappen. Is de impulsduur dus 1 $\mu\text{sec.}$, dan moet de afstand tussen twee voorwerpen groter zijn dan 150 m, om nog twee afzonderlijke echo's te ontvangen.

Bij een impulsduur van 0,3 $\mu\text{sec.}$ zou deze afstand groter dan 45 m moeten zijn.

Het vermogen om voorwerpen afzonderlijk te kunnen onderscheiden noemt men het „afstandsonderscheidingsvermogen” van het apparaat.

Hoe kleiner dus de impulsduur, hoe beter het afstandsonderscheidingsvermogen.

Na het uitzenden van een impuls moet de zender zo lang uitgeschakeld blijven, dat de echo van het verst verwijderde voorwerp, dat men wenst waar te nemen, gelegenheid krijgt om terug te keren naar de ontvanger.

3.2. Het *impulspiekvermogen* bepaalt, tezamen met andere factoren, de maximum afstand waarop een voorwerp nog door het radarapparaat herkend kan worden. De impulsduur is bepalend voor het minimum afstands bereik, terwijl de impuls herhalingsfrequentie het afstands bereik van het systeem bepaalt en tevens de snelheid, waarmee een bepaald gebied van de ruimte afgezocht kan worden.

3.3. De *impuls herhalingsfrequentie* is het aantal impulsen per sec. Is het gewenste afstands bereik bijv. 150 km, dan betekent dat een weglengte van 300 km. De hiervoor benodigde tijd is 1/1000 sec. ofwel 1000 $\mu\text{sec.}$ en dit is het minimum interval tussen de impulsen. Het aantal impulsen per seconde zal dus hoogstens 1000 mogen bedragen.

4. Impulstrein

4.1. Zien we de uitgezonden impulsen als rechthoekige impulsen, dan noemen we de afstand tussen deze impulsen de *periode*.

Hoe deze afstand gemeten wordt geeft niet; van het begin van de eerste impuls tot het begin van de tweede impuls ofwel einde eerste impuls tot einde tweede impuls, in alle gevallen is dit een periode.

4.2. De afstand tussen twee impulsen wordt de *impulsinterval* genoemd. Deze impulsinterval begint aan het einde van de eerste impuls en eindigt aan het begin van de tweede impuls.

4.3. De *impulsduur* is de rechthoek, die aangeeft hoe lang een impuls in de lucht is. Deze impulsduur begint bij het begin van de impuls en eindigt bij het einde van de impuls.

4.4. Het *gemiddeld vermogen* is het totale vermogen uitgezonden over een totale tijds-eenheid. D.w.z. het vermogen van het uitgezonden signaal (impulsduur) geeft samen met de impuls-pauze (impulsinterval) het gemiddeld vermogen.

Het gemiddeld vermogen wordt dus verkregen door het oppervlak van een impuls gelijkmatig over een periode te spreiden.

Om enig idee te verkrijgen moge het volgende voorbeeld dienen, dat van praktijkwaarden is afgeleid.

Stel de impuls-lengte op 1 μ sec. en de impulsherhalingsfrequentie op 1000 impulsen per seconde. Een periode is dan 1000 μ sec. en de rusttijd 999 μ sec.

Stel het pulspiekvermogen van de zender op 100 kW. Om nu het gemiddelde vermogen te vinden moet het piekvermogen, dat gedurende 1 μ sec. wordt geleverd, uitgestreken worden over 1000 μ sec. Het gemiddelde vermogen zal dus slechts $1/1000 \times \text{kW} = 100 \text{ W}$ bedragen.

In formulevorm kan men schrijven:

gemiddeld vermogen = impulsduur $\times$ impulsherhalingsfrequentie $\times$ piekvermogen

In de praktijk loopt het impulspiekvermogen van radarzenders van ongeveer 50 kW tot 2000 kW.

Men dient echter te bedenken, dat het gemiddeld vermogen slechts 50 à 300 W bedraagt.

5. Zoeksnelheid

De impulsherhalingsfrequentie is ook van groot belang bij het bepalen van de snelheid waarmee de radarantenne met zijn stralingsbundel de ruimte kan afzoeken.

Indien de bundel zeer smal is en zeer snel beweegt kan het voorkomen, dat een voorwerp gemist wordt indien het aantal impulsen per seconde klein is.

De bundel zal het doel dan volkomen passeren in het interval tussen twee impulsen.

Ook zal bijv. een grillig gevormde kuststrook deze grilligheid zich beter op het scherm aftekenen, wanneer de impulsherhalingsfrequentie hoog is. Deze eigenschap wordt ook wel genoemd het „*peilingsonderscheidingsvermogen*”.

6. Verkregen gegevens

De hiervoor verkregen gegevens zijn overgenomen uit een boekwerkje „impulstechniek” van de elektronische school van de Koninklijke Marine. Ook de hier volgende praktijkgegevens komen hiervan. Opgemerkt wordt, dat deze frequenties als voorbeeld bedoeld zijn.

Zendfrequenties	Impulslengten	Impulsherhalingsfrequentie
3 cm golven 10.000 MHz/sec.	0,1 μ sec.	2000
10 cm golven 3.000 MHz/sec.	0,3 μ sec.	1000
25 cm golven 1.200 MHz/sec.	1,0 μ sec.	500

1. Inleiding

Eén van de fundamentele en belangrijkste eigenschappen van een digitaal rekenapparaat is, dat het informatie kan *onthouden*.

Zonder deze geheugenfunctie is een modern digitaal rekenapparaat ondenkbaar. Met het menselijk geheugen hebben de elektronische geheugens, zoals die in rekenapparaten, computers voor de automatisering en administratieve, wetenschappelijke en industriële processen worden toegepast, de volgende functies gemeen:

- a. het ontvangen van informatie;
- b. het bewaren van deze informatie;
- c. het op verzoek afstaan van deze opgeslagen informatie;
- d. het geven van een bepaalde reactie na een bepaald signaal. Deze actie is gebaseerd op geselecteerde delen van deze opgeslagen informatie.

De informatie in een elektronisch geheugen bestaat uit getallen of instructies, die over het algemeen in binaire vorm aanwezig zijn. Het opslaan van deze informatie zal over het algemeen in een *systeem* plaatsvinden. In dit systeem worden de gegevens binair, (dus in hoog/laag, ja/nee of 0/1 vorm) opgeslagen en zodra nodig weer te voorschijn gehaald.

De wijze waarop de vier handelingen, zoals hiervoor genoemd, worden uitgevoerd is het belangrijkste onderscheid tussen een kunstmatig elektronisch geheugen en een menselijk geheugen.

De informatie die wij als mens in ons geheugen ontvangen gebeurt door middel van onze zintuigelijke vermogens zoals, zien, horen, ruiken, voelen en proeven.

Daar tegenover ontvangt het elektronisch geheugen, dat zijn informatie ontvangt door elektronische impulsen. Worden ze volgens een bepaalde code ontvangen, dan hebben ze betekenis; zo niet, dan hebben de ontvangen impulsen geen betekenis.

Wanneer een geheugen wordt gebruikt voor het tijdelijk opslaan van tussentijdse rekenresultaten of van andere veranderlijke gegevens, dan spreekt men van een

variabelen geheugen.

Een geheugen waarin een aantal constanten, zoals omrekenfactoren, sinus- en cosinus-functies enz. is vastgesteld, wordt genoemd een

constantengeheugen.

Een bijzondere vorm van constantengeheugen is het geheugen, waarin in binaire code, de oplossingsmethode van het programma is vastgelegd. Dit geheugen wordt genoemd het

programmeergeheugen.

Hoe bij de mensen het geheugen precies werkt is niet bekend, maar er bestaan goede redenen om aan te nemen, dat het gedeeltelijk — zo niet geheel — langs elektrische weg geschied.

In elektronische geheugens worden geheugenelementen gebruikt om de informatie te kunnen opslaan in de vorm van elektrische lading of magnetische condities.

Het terugkrijgen van een opgeslagen informatie over iets dat vroeger is gepasseerd wordt bij het menselijk geheugen verkregen door inschakeling van onze wil of inbeelding, of door de ontvangst van een afzonderlijke of samenhangende indruk.

Het terugwinnen van een opgeslagen informatie van een elektronisch geheugen kan echter alleen plaatsvinden door het invoeren van nieuwe impulsen, die ook weer door menselijk handelen zijn gecodeerd.

De start van een actie bij elektronische geheugens begint alleen als het gevolg van toegevoerde signalen, die ook hiervoor weer door menselijk handelen zijn gecodeerd.

Bij het menselijk geheugen is de start van een actie onderworpen aan onze wil. Deze actie kan ook half-automatisch geschieden bij bijv. het schrikken van iets. Bij onze hartslag gebeurt de actie geheel automatisch.

Door verschillende beperkingen zijn de mogelijkheden van een elektronisch geheugen duidelijk minder dan die van het menselijk geheugen.

Een mens bezit — in tegenstelling tot een elektronisch geheugen — wilskracht en onderscheidingsvermogen. Het voordeel van een elektronisch geheugen is, dat het geen fouten kan maken door onjuiste berekeningen of gebrek aan inzicht, tenzij er in het elektrisch systeem een storing of defect is opgetreden.

Ons geheugen heeft te maken met indrukken, gevoelens, feiten en ideeën; het elektronisch geheugen wordt begrensd in hoofdzaak doordat het uitsluitend reageert op gecodeerde getallen.

Het vergelijken van menselijk geheugen en elektronisch geheugen zullen we verder achterwege laten.

Door het voorgaande kunnen we nu wel bekijken aan wat voor *eisen geheugens moeten voldoen*, bij de toepassing van digitale apparatuur.

Deze zijn:

1. De geheugens moeten *klein zijn*, om daardoor weinig ruimte te laten innemen en toch moet het *veel informatie* kunnen bevatten.
Men zal dus streven naar kleine geheugen-elementen in een zo compact mogelijk systeem.
2. De snelheid waarmee informatie wordt ingeschreven of uitgelezen moet groot zijn.
Men zal dus *snelle geheugenelementen* moeten kiezen.
3. Geheugens moeten een *grote houdbaarheid* bezitten. De informatie mag dus niet uit het geheugen „weglekken”.
4. De toegangstijd tot het geheugen moet klein zijn. De toegangstijd is de tijd, die nodig is om in het geheugen een bepaalde plaats te bereiken. Er zijn dus snelle selectiesystemen nodig.
5. Geheugens moeten betrouwbaar zijn. Naast het voldoen aan het voorgaande, mogen zij niet gemakkelijk door storingen te beïnvloeden zijn.
6. De kosten, omgerekend per vast te leggen bit, moet redelijk zijn.
7. De plaats waarop — in een variabelengeheugen — een bepaalde informatie staat, moet kunnen worden schoongemaakt, zodat er een andere informatie voor in de plaats kan komen.

Aan de hand wat Philips, volgens zijn boekje „magnetische geheugens”, fabriceerd moeten geheugens worden gemaakt voor vele doeleinden en toepassingen voor diverse bedrijven, zoals PTT, de Koninklijke Marine, ministeries en dergelijke. De grondslag voor dit artikel is dan ook terug te vinden in genoemd boekje van Philips en een boek „Digitale rekentechniek” van de eveneens genoemde Koninklijke Marine.

(wordt vervolgd)

Hannover Messe

B. KIEBOOM

De Hannover Messe is een bijzonder grote tentoonstelling over alles wat maar denkbaar is.

De tentoonstelling is gehouden van 25 april tot 3 mei 1974. Naast de vele onderwerpen, zoals huishoudelijke artikelen, speelgoed, prachtig glaswerk, enorme grote hijskranen, landbouwgereedschap, woninginrichting (op zeer uitgebreide schaal) was ook een groot deel ingericht voor de elektronica. Hieronder wordt verstaan radio's, televisie, bedrijfsapparatuur, meetinstrumenten, onderwijs enz. enz.; te veel om op te noemen. Complete computers werkten ter demonstratie.

Op de Hannover Messe waren weer mensen van alle nationaliteiten. De Messe wordt jaarlijks in Duitsland gehouden en staat bekend als één der beste tentoonstellingen. Vele nieuwe technische snufjes worden daar geïntroduceerd. De elektronica stond dit jaar weer voorop.

Zo was in hal 1 de informatietechniek, hal 11 de energietechniek, installatietechniek en communicatietechniek en waren in hal 12 de bouwelementen te zien.

Wat buiten de communicatie veel indruk maakte was de elektrotechniek in gebouwen. Vanaf de projectering tot en met de eigenlijke bouw is de elektrotechniek een geïntegreerd deel van de bouwactiviteiten.

Een demonstratie voor een intensieve training van personeelsleden met behulp van video leert ons, dat video niet meer uit het moderne bedrijfsleven is weg te denken.

Zo blijkt televisie een waardevol hulpmiddel te zijn bij de training van personeel, dat beroepshalve veel contacten moet onderhouden met mensen buiten de onderneming, zoals verkopers of vertegenwoordigers.

Een televisie-unit biedt dan de mogelijkheid gefingeerde verkoopgesprekken op een videorecorder te registreren en achteraf te analyseren.

De verkoper in kwestie ziet dan zichzelf aan het werk en kan objectief beoordelen of, en zo ja waar, hij nog fouten maakt.

Ook voor interne bedrijfsopleidingen, instructie bij het instellen van apparatuur en dergelijke. Het voordeel is, dat een ieder dezelfde instructie krijgt, terwijl het bovendien vele malen herhaald kan worden.

Siemens biedt de zgn. „low-cost” video apparatuur aan. Uitsluitend geschikt voor zwart-wit televisie. Een eenvoudige basis-outfit bestaat uit camera, monitor en videorecorder.

Voorts is er de visafon als beeldtelefoon voor intern gebruik. De uitvoering is een 22 cm beeldbuis en een ingebouwde camera. Alvorens te bellen kan men eerst zichzelf op het scherm zien, hetgeen vooral voor dames belangrijk kan zijn.

Het apparaat heeft toetsen waarmee u de gewenste verbinding kunt maken. Net als bij de gewone telefoon kunt u elkaar tijdens het praten in de rede vallen, wat dan officieel „tweeweg-verkeer” heet.

Het komt vaak voor, dat verschillende firma's gevestigd zijn in hetzelfde gebouw. In dergelijke gevallen zou dan in de gemeenschappelijke hal een visafon kunnen staan, die de bezoekers verbindt met de receptioniste van de betreffende firma.

Ook voor onderling contact tussen directie en stafleden is de visafon ideaal. Ook aan elektronische componenten of onderdelen was veel te zien bij de „*Amplifying gate*” thyristoren.

Bij het inschakelen (d.m.v. een stuurimpuls) valt de spanning aan de thyristor niet plotseling terug op de normale doorlaatspanning van ca. 1,5 V. De stroom, die in het belastingcircuit toeneemt, zorgt, in samenhang met de tijdens het begin van de stroomstijging nog betrekkelijk hoge spanningen aan de thyristor, voor hoge doorgelaten vermogens. Een basisreden voor het feit, dat de spanning na inschakeling zijn stationaire waarde bereikt, is, dat dit inschakelen allereerst pas in de onmiddellijke omgeving van de stuur-elektrode plaatsvindt. In eerste instantie beweegt de stroom zich uitsluitend door de binnenrand van de kathode (H-emitter), dus slechts door een fractie van de totale kathode-oppervlak. Dit heeft tot gevolg, dat de voor het oppervlak specifiek doorgelaten vermogen groot wordt. Pas na verloop van tijd wordt het stroomvoerende deel van de kathode groter.

De snelheid waarmee deze zich vergroot bedraagt 0,05 tot 1 mm/ μ sec.

Het doorgelaten vermogen bij inschakeling wordt groter naarmate de belastingstroom sneller toeneemt, d.w.z. hoe gro-

ter de stroomsteilheid — is en hoe groter

de stromen zijn die moeten worden geschakeld.

In het bijzonder zwaar belast worden frequentie-thyristoren waar doorheen

grote stromen vloeien, zoals in omvormers voor grote vermogens, omdat hier hoge stroomsteilheden optreden.

Zoals men reeds enige jaren weet, kan een naar verhouding hoge stijging van de belastingstroom worden toegelaten, wanneer de (impulsvormige) stuurstroom groot is en ook zeer snel zijn definitieve waarde bereikt. Dan namelijk wordt een groot deel van de kathodebinnenrand stroomvoerend (dichtbij de stuur-elektrode) en wordt het doorgelaten vermogen niet alleen op een punt of enkele punten van het kathodenoppervlak geconcentreerd.

De gedachte ligt voor de hand om de lengte van de kathode-binnenrand te vergroten. Dit leidt echter, nog versterkt door de eis tot gelijkmatig inschakelen van de gehele lengte van de binnenrand, al vlug tot hoge stuurstromen en daarvoor tot ingewikkelde stuurcircuits.

Deze consequentie heeft tot de ontwikkeling van een thyristor geleidt, waarbij in een silicium tablet naast de hoofd-thyristor een hulp-thyristor is geplaatst, welke de gewenste hoge stuurstroom levert. Een dergelijk thyristor systeem werd bekend onder de aanduiding „*amplifying gate*”-thyristor en welke door Siemens in verschillende typen wordt geleverd.

Ook op het gebied van de radiocommunicatie zijn verrassende apparaten op de markt verschenen. Kleine mobilfoon, portafon en signaal-apparatuur met verrassende mogelijkheden waren te zien. Een mobilfoon kon bijv. op afstand een computer besturen en uitlezen. De tekst kon worden doorgegeven naar ieder punt aangegeven door de mobilfoonabonnee.

Ook de bedieningsapparatuur was zeer degelijk en netjes gebouwd. Alleen al in hal 11, waar de communicatie-apparatuur stond opgesteld, had men minstens een dag nodig om goed georiënteerd de Messe te verlaten.

Metaalfilmweerstanden

Philips maakt metaalfilmweerstanden die kunnen worden toegepast in apparatuur, waarbij extreem hoge eisen gelden. Het toepassingsgebied is de laatste tijd belangrijk uitgebreid door de toename van het aantal kritische punten in de elektronische apparatuur. Het risico, dat een systeem of apparaat uitvalt door een niet goed werkende weerstand, met de daaraan verbonden kosten, weegt veelal niet op tegen de meerkosten van deze weerstand. Philips geeft naast een leveringsprogramma aan, dat deze weerstanden een hoge stabiliteit hebben, een kleine temperatuurcoëfficiënt, zeer kleine toleranties (tot $\approx 0,1\%$), hoge belastbaarheid, ruisarm, geringe afmetingen en een snelle levering uit voorraad.

Uit voorraad is leverbaar: de met E-24 reeks overeenkomende typen uit de E-96 reeks en wel de typen

MR 25 tolerantie 1% $P_{\max} = 0,4 \text{ W}$ afmetingen $2,5 \times 6,5 \text{ mm}$;

MR 30 tolerantie 1% $P_{\max} = 0,5 \text{ W}$ afmetingen $3,0 \times 10 \text{ mm}$.

NEDERLANDS

W. C. VAN DAM

(Vervolg van blz. 115)

Oefening 19

Lees bij deze oefening eerst de gehele zin en let goed op tijd en persoonsvorm!

Vul in:

1. Vroeger gebeur... het nog wel eens, dat men in nood verkeren... schepen trach... te mislei... door vuren te laten bran... op bepaal... punten langs de kust; de scheplingen, menen... dat zich daar dan een haven bevon..., koers... erop af, en stran... dan op een rotsachtige kust, waarna hun schepen wer... geplunder...
2. Daar niemand zich aanmel... naar aanleiding van de geplaatst... advertentie, waarin de man zijn piano te koop aanboo..., brach... hij het instrument naar de veiling, waar het bij opbod wer... verkoch...
3. Toen vader hoor... dat ik de ruit verbrijzel... had, frons... hij zijn wenkbrauwen en zei, dat ik die dan zelf moest vergoe..., hetgeen een hele aderlating voor mij beteken...
4. Beteuter... staat de dreumes te kijken, als de opkomen... vloed het door hem gebouw... zandkasteel overspoel...
5. In de avondbladen staat, dat de vorst nog aanhou..., zodat erop gereken... kan worden, dat er tijdens het weekend druk geschaats... zal wor...
6. Morgen wor... de nieuwe sporthal geopen...; omdat verwach..., dat de belangstelling zeer groot zal zijn, neem... de politie doeltreffen... maatregelen, om het ongetwijfel... drukke verkeer in goede banen te kunnen lei...
7. Waarom wen... je je niet tot de directie indien je deze reductie te gering vin...; het is beter dat je klaag... dan je mopperen... naar hun wensen te schik...
8. Bij de wet wor... bepaal... dat het gedo... wild vergoe... moet worden, en dat het jachtgerei verbeur... verklaar... wor..., indien men op stropen betrap... wor...
9. Er wor... beweert... dat deze demonstraties door linkse elementen zijn uitgelok..., om zodoende te trach... de kloof tussen de beide delen van het land te verbre...
10. Wij wilden de directeur berich... dat wij de geschat... schade zouden vergoe...
11. De arbeiders verbre... en verhar... de oprijlaan, en gingen er daarna grint over storten.

12. In 1953 teister... een stormvloed ons land; de piloten van helikopters verrich... toen prachtig werk, en slaag... erin honderden mensen te red..., die uit hun huizen verjaag... waren door het aanstormen... water.
13. De advocaat die voor zijn cliënt plei..., trach... de rechter ervan te overtuigen, dat de man onschuldig was aan het hem ten laste geleg..., maar al zijn overredingskracht baa... niet.
14. Als je niet beter studeer..., en je met meer ijver toeleg... op je werk, bestaat er grote kans dat je niet verhoog... wor...
15. De verzekering berich... ons dat men ons de aangerich... schade zou vergoe..., indien we ons akkoord verklaar... met het door hen vastgestel... bedrag.

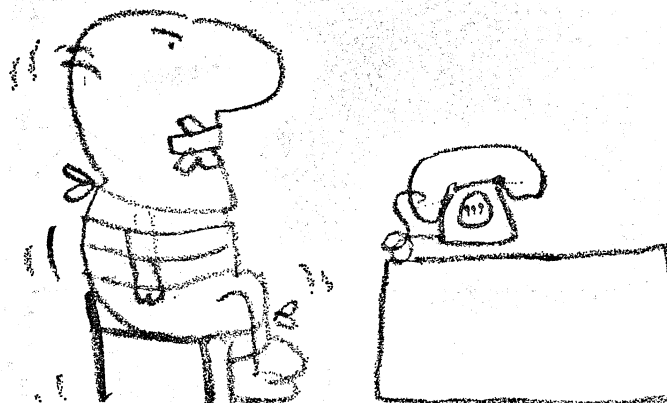
Oefening 20

Lees bij deze oefening eerst de gehele zin en let goed op tijd en persoonsvorm!

Vul in:

1. Gisteren berich... de kranten dat er in Amerika ongeken... hevige bosbranden woe..., die duizenden hectaren bos verwoes..., en waardoor zelfs enkele plaatsen werden bedreig... die dan ook geëvacueer... waren.
2. Joelen... en schreeuwen... trokken de stakers naar het stadhuis, waar zij echter op een politiecordon stoo... dat hen al gauw versprei... en de voornaamste raddraaiers arresteer...
3. Dit geïllustreer... tijdschrift, dat wekelijks verschijn... en terecht beken... staat om de boeien... reportages, wor... in Haarlem geredigeer...
4. Hoe vin... je het dat je benoem... ben... tot klasseburgemeester? Ik hoop maar, dat je besef... dat je nu een grote verantwoordelijkheid draag..., en dat je het niet alleen beschouw... als een erebaantje.
5. Volgende week wor... in onze straat het verzak... trottoir opgehoog... en tevens wor... de gescheur... tegels vernieuw...
6. Deze beiaardier bespeel... nu iedere dag het carillon van de pas gerestaureer... kerk, die tijdens de oorlog zo zwaar beschadig... wer... door de aanhouden... bombarde-menten.
7. Omdat men het theater wilde vergro..., wer... de daarachter liggen... gracht gedemp..., waartoe die eerst aan beide kanten afgedam werd.
8. Daar de leerlingen de gestel... vragen niet konden beantwoor..., uit... de fysica-leraar zijn misnoegen over het feit dat de les zo slecht bestudeer... was.
9. Verlangen... uitkijken... naar de zo lang verwach... vakantie, beste... de kinderen toch veel aandacht aan het opgege... werk, omdat ze wisten, dat deze vakantie pas iets beteken..., als zij voor hun overgangsexamen geslaag... waren.
10. Hierbij mel... ik u, dat de door u aangevraag... telefoon over veertien dagen ge-plaats... wor..., mits u voor die tijd het daarvoor verschuldig... bedrag gireer...
11. Op dit slecht verlich... kruispunt gebeur... bijna dagelijks een ongeluk; ik ben benieuw... hoe lang het nog duur... eer men de verlichting verbeter...
12. Na de tweede wereldoorlog arriveer... hier veel ondervoe... Oostenrijkse kinderen; vele Nederlanders, die wis... wat honger beteken..., zet... spontaan hun huizen open en huisves... hen gratis gedurende kortere of langere tijd.
13. Omdat er bij een leerling van de school differie geconstateer... werd, wer... wij allemaal onderzo... en ingeën..., want het gevaar beston... dat deze ziekte zich zou uitbrei...
14. Vorige week derailleer... hier een trein; het ongeluk geschie... doordat de machinist geen vaart minder... alvorens hij de scherpe bocht indraai...
15. Voordat de wedstrijd begint, verwar... men eerst het biljart, zodat het goed droog wor, en de ivoren ballen niet gerem... worden of hun effect verlie...

Er zýn
Kommunikatie
problemen...



..., die zèlfs wý niet kunnen oplossen

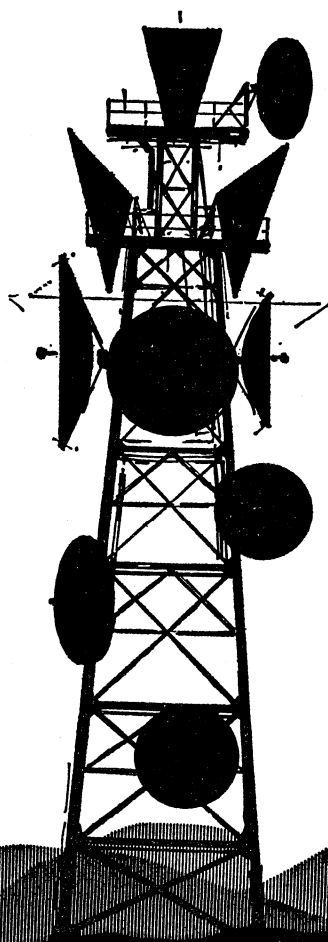
Nederlandsche Standard Electric Mij B.V.

ITT

Straalzender apparatuur

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

Complete systemen
voor straalzenders
in alle capaciteiten.



GIE 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.

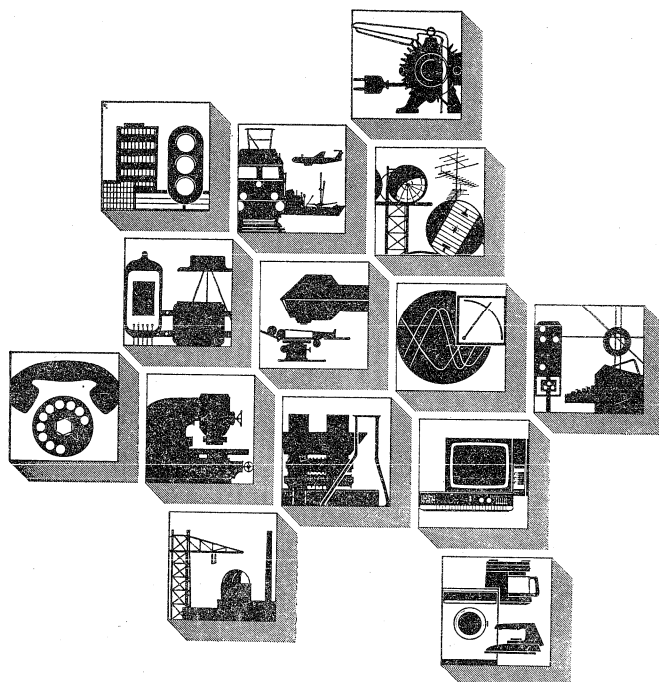
60-270 interne aansluitingen
10-40 externe aansluitingen
1-3 bedieningstoestellen

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 29e Jaargang

Juli 1974

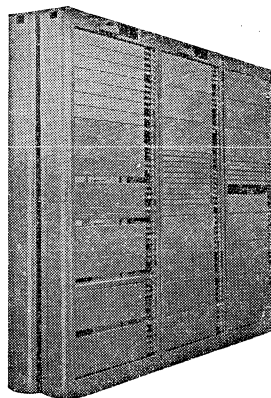


Ericsson **Moderne Huisautomaat**



ARD 561

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



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



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. Redacteurs: 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.
J. P. Leeman	Grondbeginselen van de computer-techniek 194
P. J. Boomgaard	Luidsprekende telefoon 203
B. Kieboom	Van de V.E.V. 213
Redactie	Afschaffing rechten A.V.C.-diploma's 214
W. C. van Dam	Nederlands 215
B. Kieboom	Ethervervuiling 216
W. C. van Dam	Uitwerking oefening 21 219
—	Nieuwe apparatuur van TEKADE 220
—	Siemens introduceert FM-kanaalsectoren voor selectieve, zeer storingarme, ontvangst 223



JULI 1974

Grondbeginselen van de computer-techniek

J. P. Leeman

(Vervolg van blz. 137)

Het programmeren

We gaan er van uit, dat de in tabel 2 aangegeven 32 instructies mogelijk zijn.

Tabel 2

operatiecode	notatie	gevolg
0 0 0 0 0	(n) → A	inhoud adres (n) naar A register
0 0 0 0 1	n → B	inhoud adres (n) naar B register
0 0 0 1 0	x → A	getal x naar A register
0 0 0 1 1	x → B	getal x naar B register
0 0 1 0 0	(A) → n	inhoud register A naar adres n
0 0 1 0 1	(B) → n	inhoud register B naar adres n
0 0 1 1 0	x → n	getal x naar adres n
0 0 1 1 1	x → OT	getal x naar opdrachtsteller
0 1 0 0 0	telop	(A) + (B) naar register A
0 1 0 0 1	trekaf	(A) - (B) naar register A
0 1 0 1 0	verm.	(A) × (B) naar register A
0 1 0 1 1	deel	(A) : (B) naar register A
0 1 1 0 0	telop x	(A) + getal x naar register A
0 1 1 0 1	trekaf x	(A) - getal x naar register A
0 1 1 1 0	verm. x	(A) × getal x naar register A
0 1 1 1 1	deel x	(A) : getal x naar register A
1 0 0 0 0	schr x	schuif (A) x plaatsen naar rechts
1 0 0 0 1	schl x	schuif (A) x plaatsen naar links
1 0 0 1 0	lees → n	lees woord uit papierbandlezer en plaatst dit in adres n
1 0 0 1 1	(n) → typ	typ inhoud van adres n uit
1 0 1 0 0	spr, abs x	
1 0 1 0 1	spr < x	wordt nog verduidelijkt
1 0 1 1 0	spr = 0 x	wordt nog verduidelijkt
1 0 1 1 1	spr > 0 x	wordt nog verduidelijkt
1 1 0 0 0	Lvm	wordt nog verduidelijkt
1 1 0 0 1	Lvm x	wordt nog verduidelijkt
1 1 0 1 0	abs	wordt nog verduidelijkt
1 1 0 1 1	wort	$\sqrt{A}$ naar A
1 1 1 0 0		
1 1 1 0 1		
1 1 1 1 0	wacht	wacht op doorstart
1 1 1 1 1	stop	absolute machine-stop

Om de computer een bepaald programma te laten uitvoeren wordt de operatie (instructie) en de operand (adres) via het invoerorgaan in de achtereenvolgende geheugenplaatsen opgenomen.

Het programma, dat als gevolg heeft, dat de inhoud van adres 50 in adres 60 wordt geplaatst staat dan in het geheugen als volgt genoteerd.

ADRES	INHOUD	NOTATIE
0	000000000000110010	(50)→A
1	001000000000111110	(A)→60
⋮		
	OPERATIE OPERAND	
50	00000000000001010	
	GETAL	

Het blokschema van de configuratie ziet er uit zoals in figuur 9 is weergegeven.

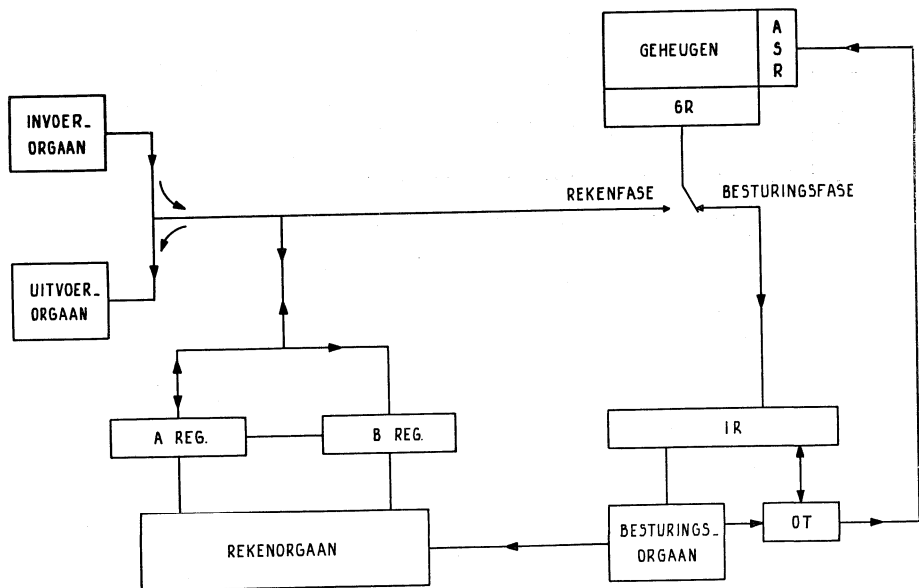


Fig. 9

In een aantal voorbeelden zal getracht worden u de techniek van het programmeren bij te brengen.

We gaan er van uit de beschikking te hebben over een schrijfmachine, welke de notatie rechtstreeks vertaald in de machinecode (de „enen” en „nullen”) en deze code in een ponsband ponsst.

Met andere woorden, wanneer we achtereenvolgens typen „A → 60”, dan wordt de, zoals in Fig. 10 aangegeven, code toegepast.

De ponsingen voor pariteitscontrole zijn niet getekend, omdat deze niet in het geheugen worden opgenomen. Zo ook worden, omdat het geheugenwoord 16 bits groot is, de rechtse twee ponsingen in de 3e rij genegeerd.

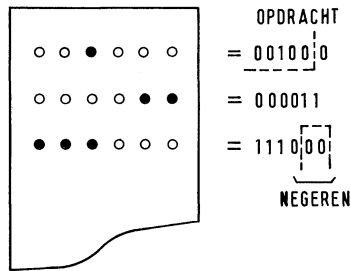


FIG.10

Voorbeeld:

Gegeven : de zijden van een rechthoek worden voorgesteld door de getallen a en b.
Het getal a is in adres 20 en het getal b is in adres 21 geplaatst.

Gevraagd : Bereken de oppervlakte en type deze uit.

Oplossing : Oppervlakte is lengte $\times$ breedte of $a \times b$.

Het programma ziet er als volgt uit (zie tabel 2):

stap	programma	gevolg
0 0	(2) $\rightarrow$ A	inhoud adres 20 naar A register
0 1	(21) $\rightarrow$ B	inhoud adres 21 naar B register
0 2	verm.	(A) $\times$ (B) naar register A
0 3	(A) $\rightarrow$ 22	inhoud register A naar adres 22
0 4	(22) $\rightarrow$ typen	typ inhoud adres 22 uit
0 5	stop	

De programmeur schrijft alleen het programma; het gevolg van elke stap laat hij aan de machine over.

Het programma wordt nu getypt en via de ponsbandlezer in het geheugen gebracht.

De operator

Iedere computer is voorzien van een zgn. bedieningsconsole (zie foto op blz. 199). Door middel van zo'n console kan de operator de ponsbandlezer starten, zodat het programma wordt ingelezen, beginnende op het juiste adres.

Tot nu toe zijn we er steeds vanuit gegaan, dat de eerste stap van het programma op adres 0 begint, hetgeen automatisch inhoudt, dat de computer maar één programma kan bevatten.

Met het gegeven voorbeeld, het berekenen van de oppervlakte, zou dit een onrendabel gebruik van de computermogelijkheden zijn. In de praktijk is het mogelijk om de computer met een aantal programma's te laden.

Via het bedieningsconsol kan verder een bepaald programma worden gestart, de inhoud van een adres of register worden gelezen en/of gewijzigd, een gedeelte van het programma worden uitgevoerd enz.

Keren we weer terug naar ons voorbeeld, dan zal, nadat het programma is ingelezen, het volgende in de adressen 00 tot en met 05 zijn genoteerd.

adres

0 0	0 0 0 0 0 : 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0
0 1	0 0 0 0 1 : 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 1
0 2	0 1 0 1 0 : 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 3	0 0 1 0 0 : 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0
0 4	1 0 0 1 1 : 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0
0 5	1 1 1 1 1 : 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Nog éénmaal zal dit programma met behulp van figuur 9 stap voor stap worden gevolgd.

Besturingsfase De computer wordt gestart op adres 0; hij staat in de besturingsfase met als gevolg:
(0) → IR.

Rekenfase IR wordt gedecodeerd:
(20) → A register.

Besturingsfase Opdrachtteller is met 1 verhoogd, zodat:
(1) → IR.

Rekenfase IR wordt gedecodeerd dus:
(21) → B register.

Besturingsfase Opdrachtteller is met 1 verhoogd, zodat:
(2) → IR.

Rekenfase IR wordt gecodeerd:
(A) × (B) – A.

Besturingsfase Opdrachtteller is met 1 verhoogd:
(3) → IR.

Rekenfase Na decoderen:
(A) → 22.

Besturingsfase Opdrachtteller is met 1 verhoogd:
(4) → IR.

Rekenfase Na decoderen:
(22) → typen.

Besturingsfase (5) → IR.

Rekenfase Machine stop.

Nu een wat ingewikkelder voorbeeld.

Pythagoras Gegeven: Een aantal rechthoekszijden van een driehoek op ponsband geplaatst.

Gevraagd: Bereken de schuine zijden en laat deze „uit“-typen.

Oplossing: De zijden zijn a en b, zodat de schuine zijde

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}.$$

De programmeur moet naast het programmeren van de formule nu ook rekening houden met de in- en uitvoer.

We beginnen met het programmeren van de formule.

Het getal a moet in het A en B register geplaatst worden om na vermenigvuldiging a^2 te verkrijgen. De enige manier om dit te doen is het getal vanuit een adres in deze registers over te brengen; zie tabel 2. Uit welk adres we dit getal halen laten we nog even in het midden, zodat we beginnen met:

programma	gevolg	resultaat
0 0 (n) $\rightarrow$ A	inhoud adres n naar A register	
0 1 (n) $\rightarrow$ B	inhoud zelfde adres naar B register	
0 2 verm.	$(A) \times (B) \rightarrow A$	a^2 in A register
0 3 (A) $\rightarrow$ n	inhoud register A naar adres n	a^2 in adres n
0 4 (n + 1) $\rightarrow$ A	inhoud adres (n + 1) naar A register	b in A register
0 5 (n + 1) $\rightarrow$ B	inhoud zelfde adres naar B register	b in B register
0 6 verm.	$(A) \times (B) \rightarrow A$	b^2 in A register
0 7 (n) $\rightarrow$ B	inhoud adres n naar B register	a^2 in B register
0 8 tel op	$(A) + (B) \rightarrow A$	$a^2 + b^2 = c^2$ in A register
0 9 wort	$\sqrt{A} \rightarrow A$	c in A register
1 0 (A) $\rightarrow$ n		c naar adres n

De formule is nu geprogrammeerd, zodat we ons met de in- en uitvoer kunnen bezighouden.

Met de instructie „lees $\rightarrow$ n” plaatsen we een woord uit de lezer in een adres. In principe mogen de getallen a en b in elk adres geplaatst worden als ze maar niet op die adressen komen waar het programma staat.

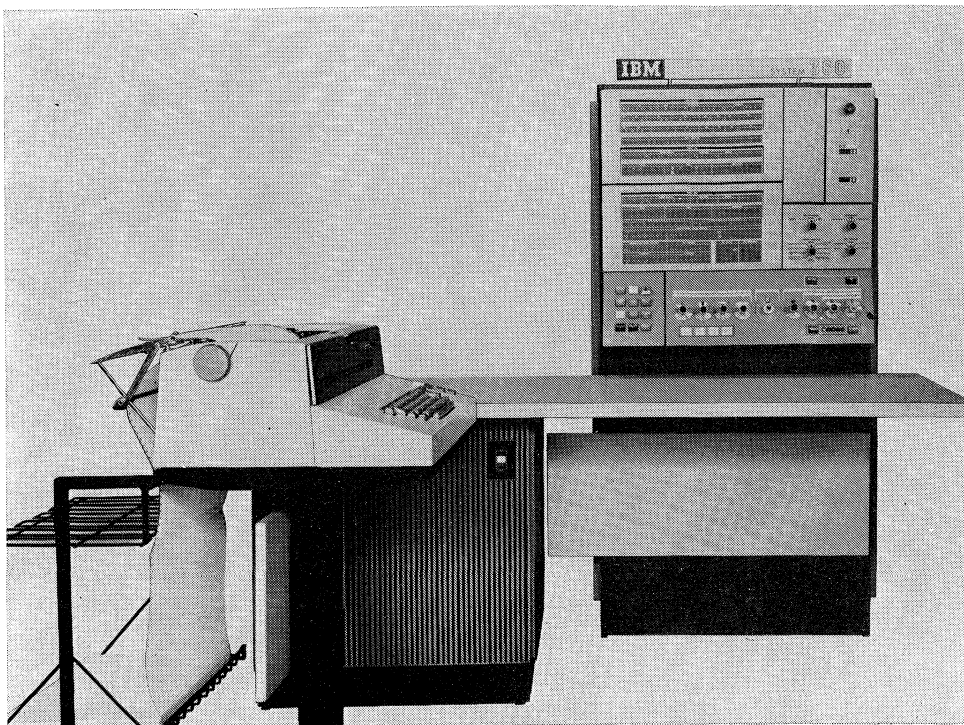
In het programma, dat de formule voorstelt, wordt de uitkomst c in adres n geplaatst, zodat met de opdracht „(n) $\rightarrow$ typ” de uitkomst wordt getypt.

Het programma ziet er nu als volgt uit.

opdracht nr.	programma	inhoud register of adres				
		A	B	n	n + 1	typ
0 0	lees $\rightarrow$ n			a		
0 1	lees $\rightarrow$ n + 1			a	b	
0 2	(n) $\rightarrow$ A	a		a	b	
0 3	(n) $\rightarrow$ B	a	a	a	b	
0 4	verm.	a^2	a	a	b	
0 5	(A) $\rightarrow$ n	a^2	a	a^2	b	
0 6	(n + 1) $\rightarrow$ A	b	a	a^2	b	
0 7	(n + 1) $\rightarrow$ B	b	b	a^2	b	
0 8	verm.	b^2	b	a^2	b	
0 9	(n) $\rightarrow$ B	b^2	a^2	a^2	b	
1 0	tel op	c^2	a^2	a^2	b	
1 1	wort	c	a^2	a^2	b	
1 2	(A) $\rightarrow$ n	c	a^2	c	b	
1 3	(n) $\rightarrow$ typ	c	a^2	c	b	c

De opdracht wordt uitgevoerd voor één getallen paar. Om met de volgende getallen paren deze bewerking te doen uitvoeren zouden we weer bij opdracht 0 0 kunnen beginnen.

Voor dit doel is de opdracht: „spr, abs x”, dat wil zeggen *spring absoluut naar programmastap x*.



Door deze *sprong*-opdracht wordt de opdrachtsteller (OT in figuur 9) gevuld met het getal x , zodat het adres x wordt geselecteerd.

Deze sprongopdracht wordt een *ongeconditioneerde sprongopdracht* genoemd. Zetten we op opdracht nr. 14 de instructie „spr, abs 0 0”, dan zal de gehele cyclus zich herhalen.

Het programma bevindt zich nu in een *zgn. loop*, omdat telkens na stap 14 bij stap 0 0 wordt begonnen en alleen is te stoppen als de operator op het bedieningspaneel het stop- of wachtteken geeft.

Het uit een „loop” halen van een programma, is door de programmeur, met behulp van een *zgn. teller*, op te lossen.

In ons geval kan bijv. het aantal malen typen van het getal c geteld worden. Willen we bijv. na 10 maal het getal c te hebben getypt de machine stoppen, dan verhogen we de inhoud van een adres steeds, na de opdracht „(n) $\rightarrow$ typ”, met 1.

Met de geconditioneerde sprongopdrachten „spr $<$ 0 x ”, „spr. = 0 x ”, „spr $>$ 0 x ”, is het mogelijk om alleen onder bepaalde condities naar een adres te springen.

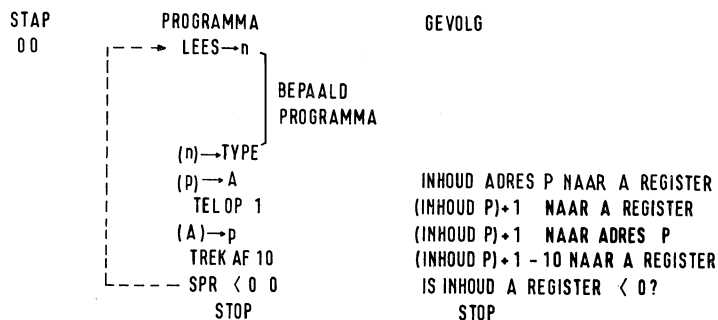
De opdracht „spr $<$ 0 x ” betekent:

spring alleen wanneer register A is negatief naar adres x .

„spr = 0 x ” betekent: spring alleen wanneer register A is 0 naar adres x .

„spr $>$ 0 x ” betekent: spring alleen wanneer register A is positief naar adres x .

Voldoet register A niet aan zo'n voorwaarde, dan wordt de volgende stap genomen. Een teller tot 10 kan er als volgt uitzien:



Het programma lijkt nu compleet, ware het niet, dat:

- 1e. De programmeur, bij het begin van het programma, niet mag aannemen dat de inhoud van adres p het getal 0 bevat. Het is niet ondenkbaar, dat — door een vorig programma — in dit adres gegevens zijn achtergebleven.
- 2e. De programmeur dient er rekening mee te houden, dat voor deze berekening géén negatieve getallen ingevoerd mogen worden.

Aan punt 1 kan worden voldaan door bij het begin van het programma het getal 0 naar adres p te brengen.

Nu mag niet naar stap 0, maar moet naar stap 1 teruggesprongen worden, omdat anders weer een loop ontstaat (ga dit voor u zelf na).

STAP	PROGRAMMA	INHOUD				
		REGISTERS		ADRESSEN		
		A	B	N	N + 1	P
0	0 $\rightarrow$ p					0
1	LEES $\rightarrow$ n			a		0
2	(n) $\rightarrow$ A	a		a		0
3	spr < 0, ...	a		a		0
4	LEES $\rightarrow$ n + 1	a		a	b	0
5	(n + 1) $\rightarrow$ A	b		a	b	0
6	spr < 0, ...	b		a	b	0
7	(n + 1) $\rightarrow$ B	b	b	a	b	0
8	VERM.	b^2	b	a	b	0
9	(A) $\rightarrow$ n + 1	b^2	b	a	b^2	0
10	(n) $\rightarrow$ A	a	b	a	b^2	0
11	(n) $\rightarrow$ B	a	a	a	b^2	0
12	VERM.	a^2	a	a	b^2	0
13	(n + 1) $\rightarrow$ B	a^2	b^2	a	b^2	0
14	TEL OP	$a^2 + b^2$	b^2	a	b^2	0
15	WORT	c	b^2	a	b^2	0
16	(A) $\rightarrow$ n	c	b^2	c	b^2	0
17	(n) $\rightarrow$ TYPE	c	b^2	c	b^2	0
18	(P) $\rightarrow$ A	0	b^2	c	b^2	0
19	TEL OP 1	1	b^2	c	b^2	0
20	(A) $\rightarrow$ p	1	b^2	c	b^2	1
21	TREK AF 10	-9	b^2	c	b^2	1
22	spr < 0, 1	-9	b^2	c	b^2	1
23	STOP					

Punt 2 houdt in, dat achter iedere lees-instructie het getal getest moet worden op zijn absolute waarde.

Dit kan met de spronginstructie „spr > 0 x”, dat tot doel heeft naar „stop” te springen als er een verkeerd getal wordt ingevoerd.

Nu kan het programma geschreven worden, waarbij als laatste de nummers van de adressen van de lees- en spronginstructies worden ingevuld.

Voor n van het getal 24;
Voor n + 1 van het getal 25;
Voor p van het getal 26 worden ingevuld.

Bij stap 3 en 6 moet eventueel naar „stop” worden gesprongen, zodat daar het getal 23 kan worden ingevuld.

Tenslotte wordt, volgens de eerder beschreven methode, het programma getypt, verponst en ingelezen, waarna een getallenband kan worden toegevoerd.

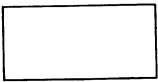
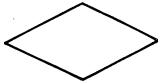
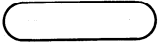
Het is natuurlijk van groot belang om het programma zo kort mogelijk te houden. Een kort programma wordt niet alleen sneller verwerkt, maar neemt ook minder geheugenruimte in beslag.

Voordat de programmeur — zeker bij wat ingewikkelder programma's — overgaat tot het werkelijk schrijven van dit programma, zal hij eerst een stroomschema maken.

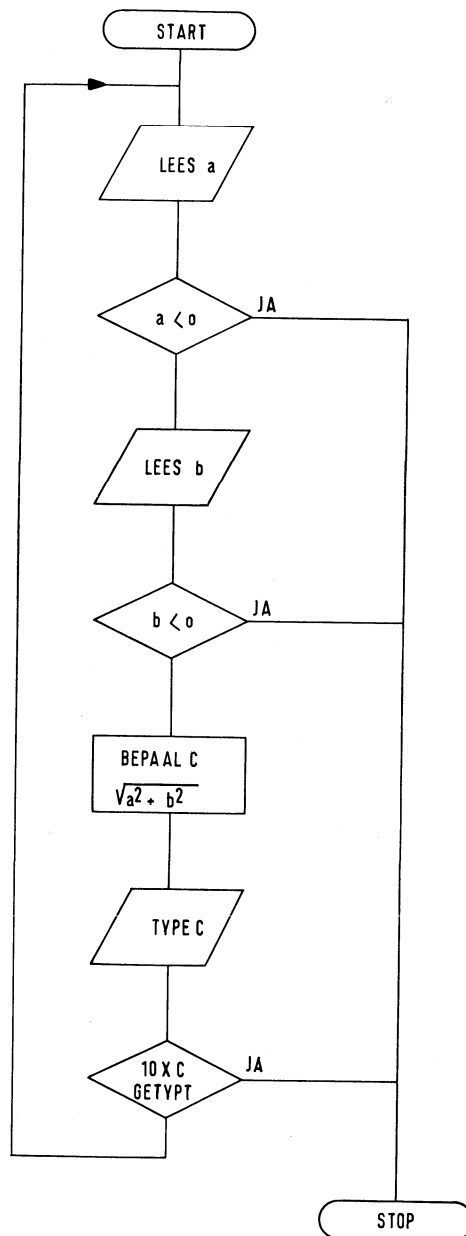
Een stroomschema heeft tot doel om:

1. Van een probleem alle mogelijkheden na te gaan.
2. Een probleem leesbaar te maken.
3. De verschillende fasen van zo'n probleem uiteen te rafelen.

De meest gebruikte symbolen in een stroomschema zijn:

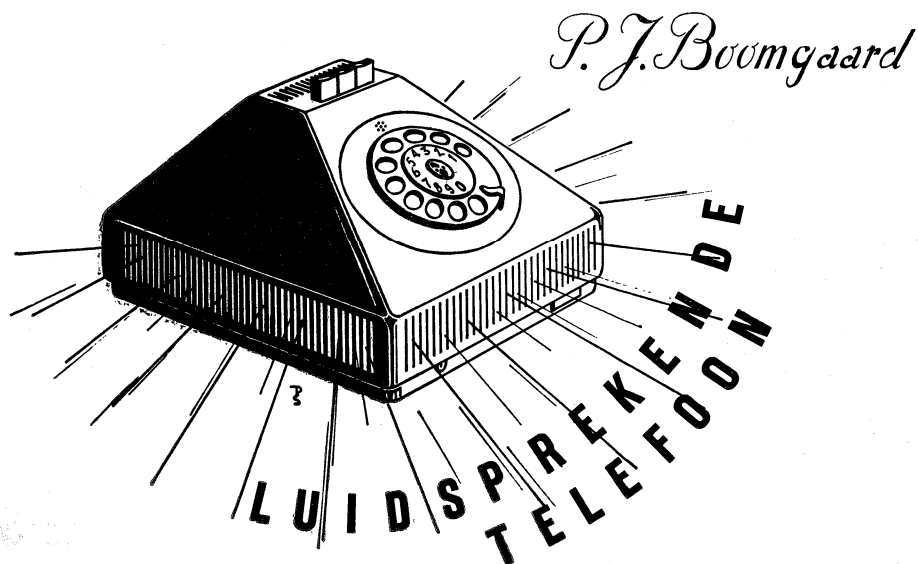
SYMBOOL	BETEKENIS
	HANDELING BEWERKING
	BESLISSING
	PROGRAMMA IN OF UITGANG
	IN EN UITVOER HANDELING

Een stroomschema voor het vraagstuk over de stelling van Pythagoras ziet er als volgt uit.



Van dit schema tot het eigenlijke programma is maar een kleine stap en wordt meestal met „coderen” aangeduid.

(wordt vervolgd)



(Vervolg van blz. 181)

Voorkomen van gelijktijdige inschakeling

Het gelijktijdig functioneren van beide versterkers kan worden voorkomen door de toegang van het ontvangregelorgaan R_o te blokkeren wanneer er gezonden wordt en de toegang te blokkeren tot R_z wanneer er ontvangen wordt. Dit kan men doen met behulp van verbreekcontacten welke deze blokkeerfuncties vervullen. Deze contacten kunnen eveneens door de regelorganen worden bestuurd. Men verkrijgt dan het beeld van fig. 6. De blokkeercontacten worden hier voorgesteld door resp. S_{bz} en S_{bo} . Wanneer er nu voor de microfoon gesproken wordt dan ontvangt regelorgaan R_z zijn

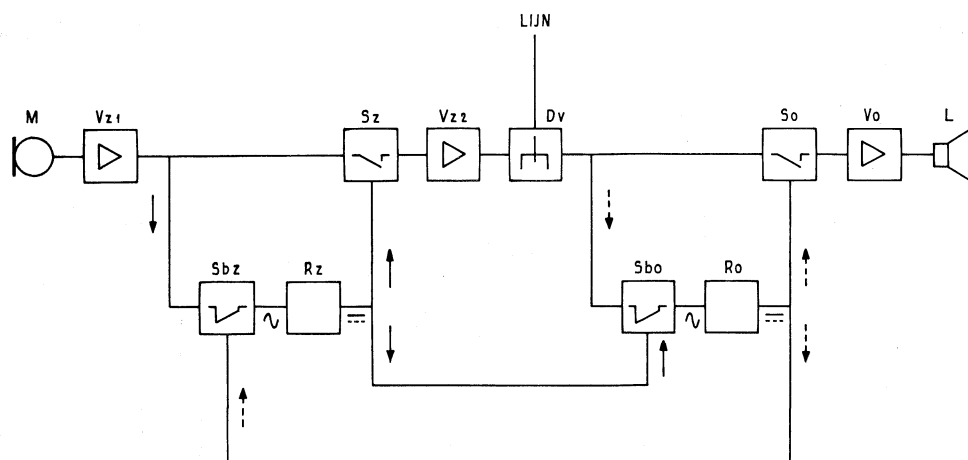


FIG. 6

regelspanning via het gesloten contact van schakelorgaan Sb_z. Het gevolg is dat het contact S_z wordt bestuurd waardoor dit sluit en de weg voor de microfoonsignalen vrijmaakt naar de lijntransformator.

Regelorgaan R_z presenteert het geproduceerde gelijkspanningspotentiaal echter ook aan de ingang van „schakelorgaan blokkeren ontvangen” (S_{bo}). Het contact S_{bo} verbreekt nu de weg van de lijntransformator naar het regelorgaan R_o zodat het schakelorgaan S_o niet geactiveerd kan worden. Signalen welke van de lijn afkomstig zijn bereiken derhalve de luidspreker niet. De weg van de zendregelspanningen zijn in fig. 6 met een getrokken pijl aangegeven. Wanneer de spreker bij het luidsprekende toestel zwijgt en de gesprekspartner gaat antwoorden dan wordt de ontvangweg vrijgemaakt terwijl de zendweg wordt geblokkeerd. De weg van deze regelspanningen is met gestreepte pijlen aangegeven in fig. 6.

Rondzingen zal nu niet meer optreden; toch is deze methode niet bruikbaar. Er zullen nl. harde schakelklikken optreden, terwijl het plotseling in- en uitschakelen het gesprek onaangenaam zal doen klinken.

Onderbreken met behulp van harde contacten is dus niet gewenst. Vervangen we de contacten daarentegen door dempingsleden welke met regelstromen kunnen worden ingesteld op een hoge of lage waarde dan kunnen deze in de plaats komen van de contacten en zal het schakelen een meer vloeiend verloop kunnen hebben.

Stellen we ons nu voor dat in fig. 7 Dz₁ bestaat uit een dempingslid dat langs elektronische weg vanuit R_z op een lagere dempingswaarde kan worden ingesteld en dat tegelijkertijd een demping D_{o2} vanuit R_z in waarde kan worden verhoogd dan hebben we een elektronisch bestuurd schakeling verkregen voor het doorlaten van de microfoonsignalen terwijl het doorgeven van deze signalen naar de versterker V_o sterk wordt gedempt door D_{o1}. Omgekeerd kan dat natuurlijk ook geschieden door bij het ontvangen van signalen de demping D_{o1} met behulp van R_o te laten afnemen terwijl hetzelfde regelorgaan de demping Dz₂ doet toenemen.

Hiermede zijn we genaderd tot het principe dat gevolgd wordt bij vrijwel alle typen luidsprekende toestellen.

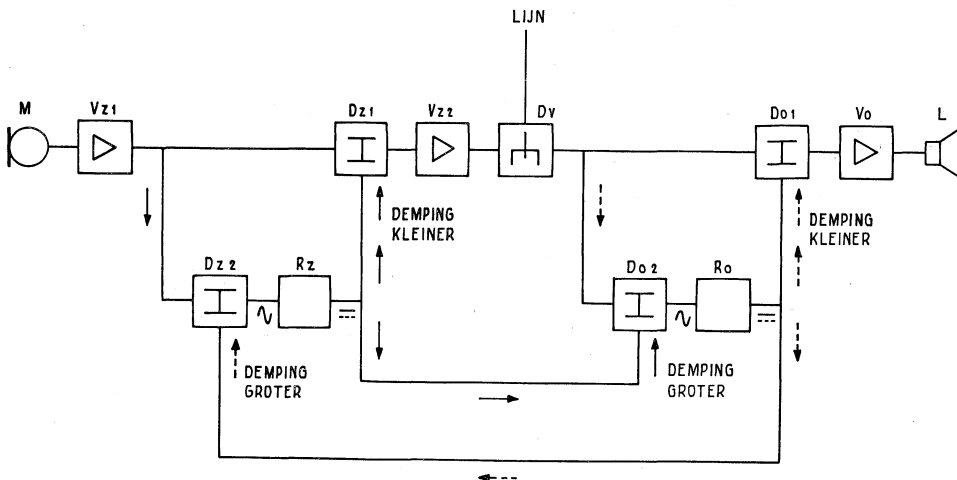


FIG. 7

Ericovox

Wanneer we hier verder spreken over een luidsprekend toestel of luidsprekende telefoon dan wordt daarbij uitgegaan van het — door PTT gevoerde — toestel Ericovox fabrikaat L. M. Ericsson. Het is bekend dat er meer fabrikanten van luidsprekende toestellen zijn maar aangezien PTT zich tot nog toe beperkt tot de levering van Ericovox-toestellen is het op zijn plaats om hier uitsluitend dit toestel in beschouwing te nemen. Een afbeelding van het toestel vindt men in fig. 8. Wanneer wij het service-voorschrift van deze Ericovox inzien dan wordt daar kort en bondig een karakterschets gegeven welke we hier laten volgen.

De Ericovox is een telefoontoestel dat de inkomende spraak weergeeft via een ingebouwde luidspreker met ontvangversterker.

Het toestel is tevens voorzien van een microfoon met zendversterker waardoor de gesprekspartner kan worden toegesproken zonder van een handmicrofoon gebruik te



Fig. 8

De luidsprekende telefoon Ericovox.

De drie toetsen bovenop zijn bestemd voor:

1. In- en uitschakelen.
2. Versterker (extra luid).
3. Silence (uitschakelen microfoon).

In de montagerand van de kiesschijf is boven de cijfers 3 en 4 het kleine rooster zichtbaar waarachter zich een gevoelige microfoon bevindt. Bij de cijfers 7 en 8 is de aardtoets gemonteerd welke nodig is voor het inleiden van ruggespraak bij huistelefoonautomaten. In de rand van het toestel links onder een neon-lamp welke regelmatig opflitst zolang het toestel is ingeschakeld; rechts onder het nummerplaatje.

De kap van het toestel is rondom van verticale sleuven voorzien welke het geluid doorlaten dat door de — horizontaal opgestelde — luidspreker wordt geproduceerd.

De Ericovox spreidt de geluidsgolven in alle richtingen.

maken. Een goede geluidsoverdracht kan plaatsvinden wanneer het toestel zich onder handbereik van de gebruiker bevindt. Ten einde het rondzingeffect ten gevolge van akoestische koppeling tussen microfoon en luidspreker te vermijden is het toestel uitgerust met een regelorgaan dat bepaalt welke van beide versterkers dient te functioneren. dit regelorgaan wordt bestuurd door spraak uit de ontvang- of de zendrichting.

Uit deze karakterschets blijkt duidelijk dat de ontwerper van dit toestel de moeilijkheden, welke we in de voorgaande hoofdstukken reeds signaleerden, heeft onderkend. De aanwezigheid van een regelorgaan dat het rondzingen voorkomt is hier bepalend voor de eigenschappen van dit toestel. In het hierna volgende zullen we deze techniek eens gaan bekijken.

Dempingsorganen voor de spreekwegen

In het voorafgaande is gesproken over regelbare dempingen welke ten doel hebben de zendweg of de ontvangweg in de luidsprekende telefoon naar behoefte te openen of te sluiten.

Een orgaan dat normaal een hoge dempingswaarde vertoont doch met behulp van een stuurspanning tot een geringe dempingswaarde kan worden teruggebracht, is weergegeven in fig. 9. Dit type wordt in de Ericovox zowel in de zendweg als in de

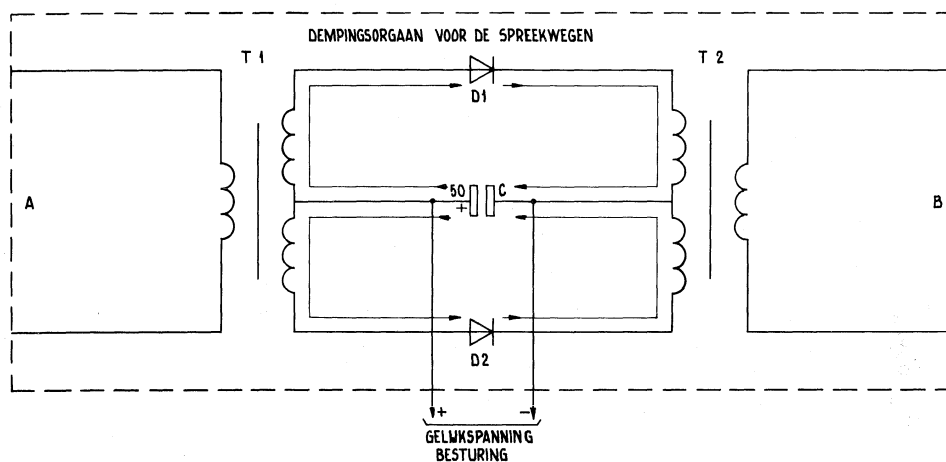


FIG. 9

ontvangweg toegepast. Men vindt in fig. 9 twee transformatoren T 1 en T 2 welke voor de overdracht van spreekspanningen van A naar B kunnen zorgen.

In de transmissieweg zijn echter de dioden D 1 en D 2 opgenomen welke tezamen met de condensator C de signaaltransmissie verhinderen. Wanneer men nl. een signaal van A naar B zendt dan wordt de condensator via de beide dioden en de halve transformatorwikkelingen tot de halve topwaarde van het signaal geladen. Er ontstaat dan een potentiaal over die condensator welke zodanig is gericht dat de dioden D 1 en D 2 in de blokkerende toestand komen. Een diode welke door een gelijkspanning in de blokkerende toestand wordt gehouden is vrijwel niet in staat om kleine wisselstromen door te laten. Een diodekarakteristiek maakt dit gedrag duidelijk. Zie fig. 10.

Stel dat de spanning $-U_D = 0,4 \text{ V}$.

De blokkeerstroom is dan $5 \mu\text{A}$.

Spreekspanningen welke b.v. $0,2 \text{ V}$ variëren hebben een blokkeerstroomverandering ten gevolge van ca. $1 \mu\text{A}$.

De wisselstroomweerstand welke het signaal ondervindt bedraagt dan

$$R = \frac{\Delta - U_d}{\Delta - I_d} = \frac{0,2}{1 \cdot 10^{-6}} = \frac{2}{10^{-5}} = 200 \text{ kohm}$$

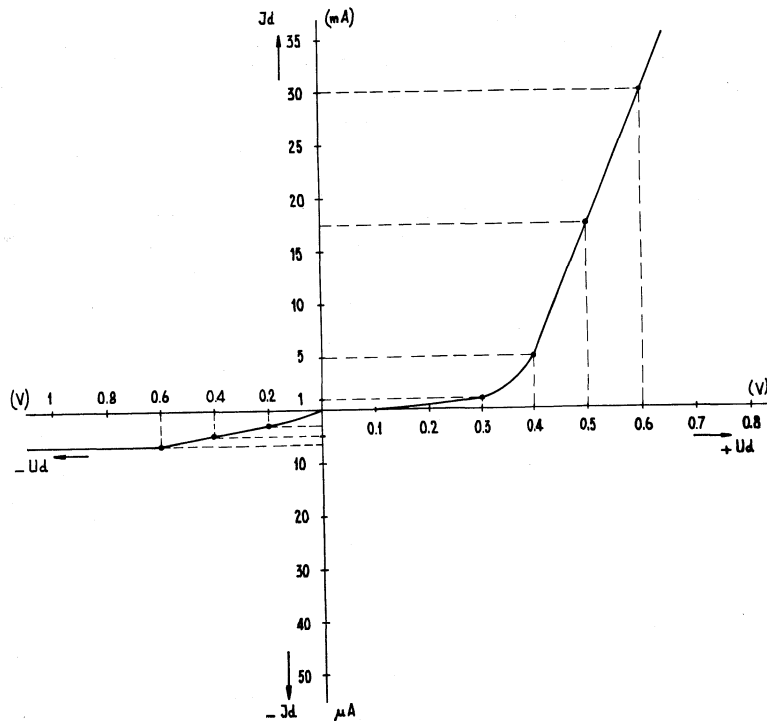


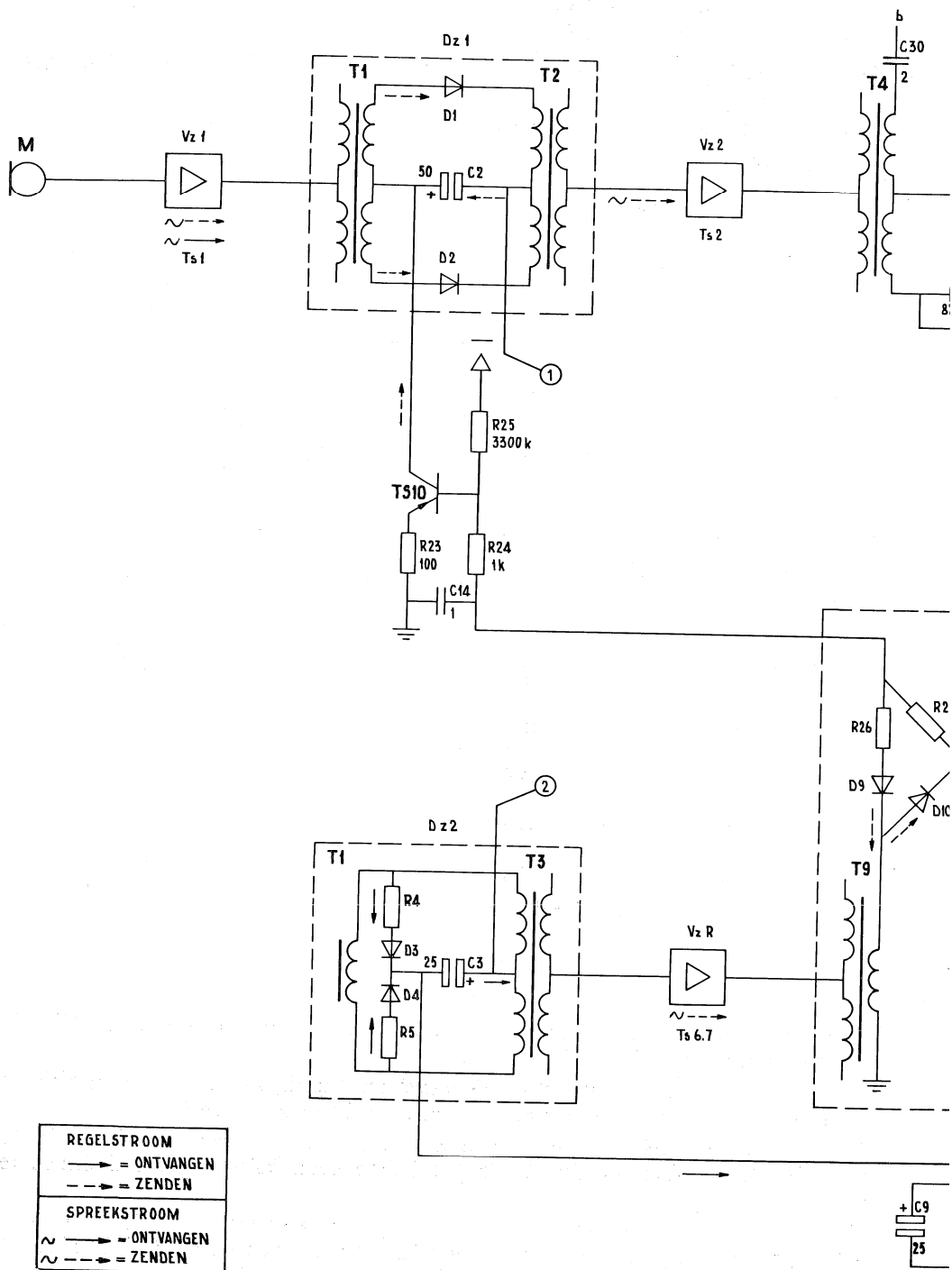
FIG. 10

De dioden D 1 en D 2 gedragen zich derhalve als zeer hoge weerstanden welke de transmissie van A naar B zeer bemoeilijken.

Opgemerkt wordt dat bij dit systeem de wisselspanningssignalen de weg voor zichzelf blokkeren, de condensator wordt nl. geladen door deze signalen zelf.

Tot zover is vastgesteld dat de transmissie voor b.v. de zendweg geblokkeerd is. In bepaalde situaties (zie b.v. fig. 7 Dz1) zal deze transmissieweg geopend dienen te worden.

Neemt men aan dat er op een bepaald moment geen spraaksignalen van de lijn worden ontvangen en men gaat spreken voor de microfoon dan zou men het liefst zien dat dempingsorgaan Dz1 een zo klein mogelijke demping vertoont ten einde een zo groot mogelijk signaal naar de lijn te kunnen transporteren.



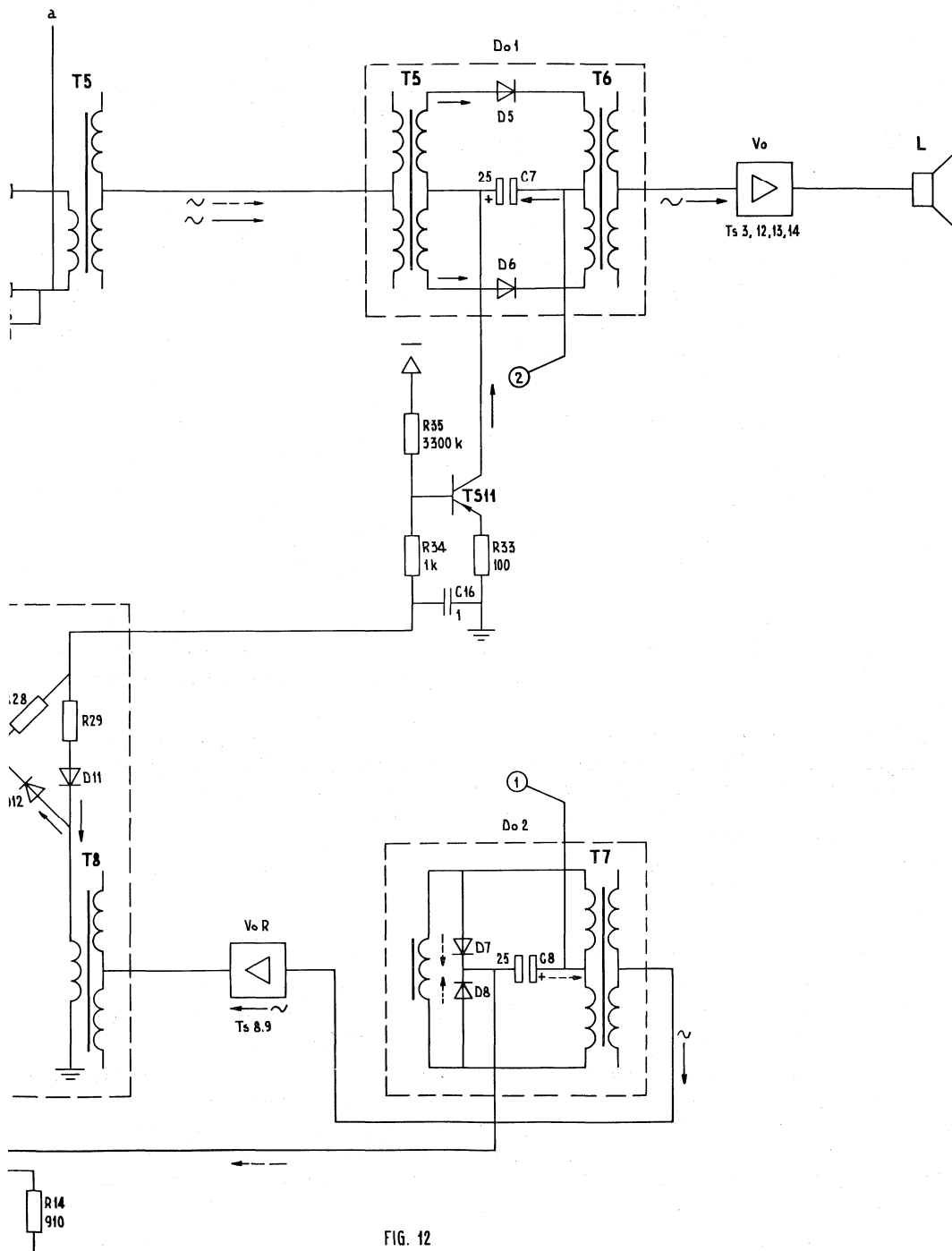


FIG. 12

In fig. 9 is reeds aangegeven hoe een kleine stuurspanningverandering grote gevolgen kan hebben. De pijlen geven aan welke gelijkstromen er in dat geval gaan vloeien en daaruit kan de gevolgtrekking worden gemaakt dat de dioden in geleidende toestand komen te verkeren. Men kan zich gemakkelijk voorstellen dat de kleine wisselende spreekstromen, gesuperponeerd op die gelijkstroom, de dioden gemakkelijk passeren. Zie fig. 10.

Stel de spanning $+U_d = 0,5 \text{ V}$.

Er vloeit dan een gelijkstroom van $17,5 \text{ mA}$.

Spreekspanningen welke b.v. $0,1 \text{ V}$ variëren hebben een stroomverandering van ca. $12,5 \text{ mA}$ ten gevolge.

De dynamische weerstand welke het signaal ondervindt bedraagt dan

$$R = \frac{\Delta U_d}{\Delta I_d} = \frac{0,1}{12,5 \cdot 10^{-3}} = \frac{10^3}{125} = 8 \text{ ohm}$$

Hieruit ziet men dat door het aanleggen van de stuurspanning de dioden zich gaan gedragen als zeer kleine weerstanden in tegenstelling tot de situatie welke ontstaat wanneer de stuurspanning wordt weggenomen (8 ohm t.o.v. 200 kohm).

De hier genoemde waarden dient men overigens niet letterlijk te nemen.

De transmissiedemping tussen A en B blijkt dus sterk gereduceerd te kunnen worden, zodat men een orgaan als weergegeven in fig. 9 als een soepel schakelend dempingsorgaan kan beschouwen.

Richt men zich opnieuw tot fig. 7 dan wordt duidelijk waarom de demping van de organen in de spreekwegen aanvankelijk hoog behoort te zijn. Immers wanneer er voor de microfoon wordt gesproken dan dient de demping van Dz1 te dalen maar niet die van Do1.

Omgekeerd zal dit het geval zijn bij het ontvangen van de spreekstromen van de lijn. De organen Dz1 en Do1 zijn dan ook vrijwel identiek samengesteld. De condensator in deze organen doet niet alleen dienst als een reservoir voor de zichzelf blokkerende signalen maar verricht dezelfde functie bij het ontvangen van stuurspanningen welke wel eens fluctuaties kunnen vertonen; het regelen van hoog naar laag krijgt daarmee tevens een meer vloeiend verloop waardoor hinderlijke schakelklikken worden vermeden.

Dempingsorganen voor de regelspanning

Voor een bespreking van de dempingsleden voor de regelspanning is het belangrijk om fig. 7 nog eens te hulp te roepen. In deze figuur vindt men behalve Dz1 en Do1 nog twee andere dempingsleden welke zijn aangeduid met resp. Dz2 en Do2.

In het hoofdstukje *In- en uitschakelen van de versterkers* werd reeds uiteengezet dat deze dempingsleden zijn opgenomen in de wegen naar de regelorganen Ro en Rz met het doel deze wegen te kunnen blokkeren. Het principe van Dz2 is weergegeven in fig. 11. In de normale situatie — zolang er geen gelijkspanningsbesturing aanwezig is — treedt er vrijwel geen demping op voor de signalen welke van A naar B worden gezonden.

Op de plaats van B is het regelorgaan Rz aangesloten.

Bij opnieuw bezien van fig. 7 wordt duidelijk dat Rz een gelijkspanning dient te produceren wanneer er voor de microfoon gesproken wordt. Het doel hiervan is de demping van Dz1 te laten afnemen.

De microfoonsignalen vinden daardoor vrije doorgang naar de versterker Vz2 en worden vandaar naar de lijntransformator gezonden. In de figuur is tevens aangegeven dat nu de demping van Do2 dient te worden verhoogd ten einde te voorkomen dat signalen, welke via de vorkoverlooptdemping in het ontvangendeel terechtkomen, de zendsituatie zouden verstoren.

Dempingsorgaan Do2 is op dezelfde wijze samengesteld als Dz2 zodat kan worden volstaan met afbeelding fig. 11.

Zoals we reeds zagen kan er in de normale situatie transport plaatsvinden van signalen van A naar B. De dioden D3 en D4 hebben — door de wijze waarop zij geschakeld zijn — daarop weinig invloed.

Wil men de demping aanzienlijk doen toenemen dan dient men er voor te zorgen dat de dioden een gelijkstroom gaan voeren. In dat geval is er nl. een kortsluitweg voor de signalen ontstaan zodat deze sterk gedempt zullen worden.

De punten, waarop de hiervoor benodigde gelijkspanning geïnjecteerd moet worden, zijn in fig. 11 aangegeven. De condensator fungeert daarbij opnieuw als buffer. De fluctuatie van de aangeboden stuurspanning wordt daarmede geëgaliseerd.

Bezieet men nu de pijlen in fig. 11 dan wordt duidelijk op welke wijze de dioden D3 en D4 in geleidende toestand komen te verkeren. Voor deze dioden geldt nu de dynamische weerstandswaarde in geleidende toestand en deze waarde is, zoals we eerder zagen, vrij klein.

Het signaaltransport naar B ondervindt nu een grote demping doordat de secundaire wikkeling van transformator T1 praktisch wordt kortgesloten door de dioden D3 en D4.

Een dergelijke schakeling functioneert dus zoals men zich kan wensen voor de organen Do 2 en Dz 2.

Nu de werking van de dempingsorganen bekend is dient te worden onderzocht hoe die organen, de versterkers, de regelorganen e.d. in de Ericovox zijn samengevoegd om een luidsprekend telefoontoestel te kunnen vormen.

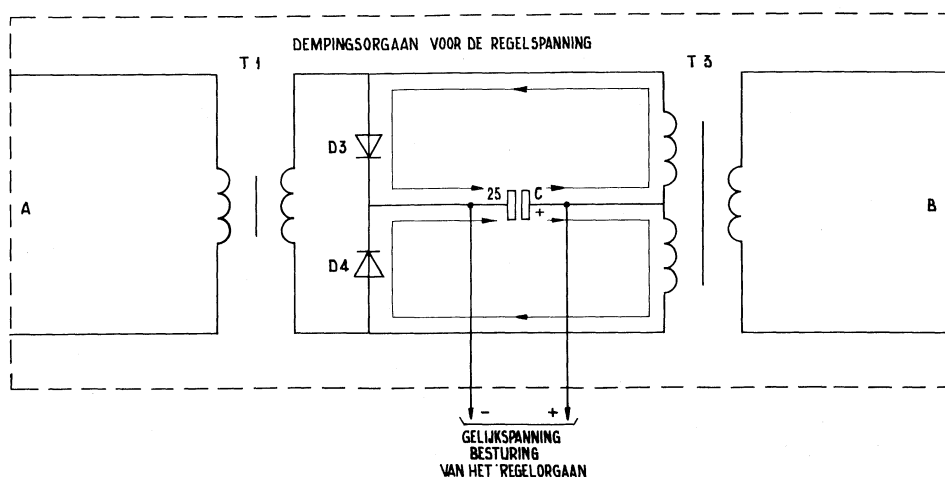


FIG. 11

Samenvoeging van de organen in de Ericovox

In de voorgaande hoofdstukken werd uiteengezet waarom een luidsprekend toestel voorzien moet zijn van regelorganen en dempingsleden. Voorts werd de werking van die dempingsorganen zelf toegelicht.

Om een beeld te krijgen van de samenvoeging van die verschillende organen in de Ericovox is fig. 12 opgezet. Deze tekening vertoont in feite hetzelfde als fig. 7, alleen biedt fig. 12 de mogelijkheid de principiële werking van de organen in hun onderlinge samenwerking te verklaren.

Men herkent:

1. de 4 dempingsleden Dz 1 — Dz 2 — Do 1 en Do 2.
2. de versterkers voor de microfoonsignalen Vz 1 en Vz 2.
3. de versterker Vo voor de luidsprekerweergave.

De regelorganen Ro en Rz van fig. 7 zijn echter vervangen door één regelorgaan R dat uit beide richtingen zijn informatie krijgt toegevoerd via de versterkers Vo R en Vz R.

De uitgangen van dit regelorgaan zijn verbonden met de transistorschakelingen TS 10 en TS 11 welke als stroomversterker fungeren.

De regelstroom voor de dempingsleden wordt geleverd uit de collectoremitterstroomkring van deze transistoren.

De lezer die het verhaal tot nu toe heeft willen volgen zal het niet moeilijk vallen aan de hand van fig. 12 de wegen van de spreek- en regelstromen na te gaan. In de figuur worden de spreekstromen aangeduid met een pijl met wisselstroomteken. De regelstromen met een pijl zonder meer. Het onderscheid tussen zenden en ontvangen wordt aangegeven door de pijlen te stippelen waar de zendweg wordt bedoeld. Zie verder fig. 12 links onder.

Volledigheidshalve wordt hier een korte omschrijving van de spreek- en regelstromen gegeven.

Stel dat men signalen van de gesprekspartner ontvangt. Er worden dan spreekspanningen op de ingang a/b geconstateerd welke over de wikkelingen van transformator T 4 en T 5 komen te staan.

De spreekspanningen worden door transformator T 5 overgedragen en bereiken o.a. de ingang van dempingsorgaan Do 2.

N.B. De primaire wikkeling van transformator T 5 is hier ter wille van de duidelijkheid tweemaal getekend.

De onderste secundaire wikkeling van T 5 is verbonden met de ingang van Do 2 welk orgaan vrijwel geen demping heeft door het ontbreken van stuurspanning.

De binnenkomende spreekspanningen kunnen daardoor transformator T 7 gemakkelijk bereiken en zij worden vandaar naar de ingang van versterker Vo R getransporteerd. De uitgang van Vo R is verbonden met transformator T 8 van het regelorgaan. De spanning over T 8 wordt nu gelijkgericht door diode D 11 en via weerstand R 29 wordt condensator C 16 negatief t.o.v. aarde geladen.

De basis van transistor TS 11 ontvangt nu, na integratietijd, een negatief potentiaal via weerstand R 34. Deze transistor welke aanvankelijk stond geblokkeerd door een enigszins positief basissignaal (aarde — T 9 — D 10 — R 28 — R 34) laat nu een collector-emitterstroom tot stand komen welke op de volgende wijze verloopt:

Aarde (+) — R 33 — emitter-collector TS 11 — zich splitsend in de takken T 5 — D 5 — T 6 resp. T 5 — D 6 — T 6 naar punt 2 — zich opnieuw splitsend in T 3 — R 4 — D 3 resp. T 3 — R 5 — D 4 — via R 14 naar minus.

Hieraan vooraf ging nog het laden van de condensatoren C 3 en C 7, in serie met weerstand R 14, waarmee gezorgd werd voor de nodige vertraging in het verloop van de stroom door de dioden. Het signaal van de gesprekspartner heeft hiermede de luidsprekende telefoon in ontvangstsituatie gebracht.

Uit de beschrijving in het hoofdstuk *Dempingsorganen voor de spreekwegen* zal duidelijk geworden zijn dat — als gevolg van de gelijkstroom door D 5 en D 6 — orgaan Do 1 nu nog slechts een geringe demping zal vertonen. De weg voor de ontvangen signalen is daarmede vrijgemaakt.

De spreekspanningen bereiken nu via de transformatoren T 4 — T 5 en T 6 de ingang van versterker Vo. Deze versterker is zodanig gedimensioneerd dat de stem van de gesprekspartner luidsprekend wordt weergegeven.

Er gebeurt echter tegelijkertijd méér in het luidsprekende toestel. Zoals eerder beschreven werd, dient voorkomen te worden dat de microfoon de uit de luidspreker opgevangen, signalen kan doorgeven naar de lijntransformator. Dit wordt inderdaad verhinderd door dempingsorgaan Dz1, dat het ontbreekt aan stuurspanning. Transistor TS 10 staat nl. geblokkeerd door een positieve stuurspanning vanuit T 8, via D 12 — R 27 en R 24, zodat er geen positief signaal aan condensator C 2 van Dz 1 wordt medegedeeld.

Voorts zorgt dempingsorgaan Dz 2 ervoor dat microfoonsignalen het regelorgaan vrijwel niet kunnen beïnvloeden. De dioden D 3 en D 4 voeren in de — hier eerder beschreven — stroomkring een kleine gelijkstroom waardoor zij een grote demping op transformator T 1 vormen.

Hiermede zijn de juiste voorwaarden geschapen voor het ontvangen van signalen van de lijn. Deze toestand zal gehandhaafd blijven zolang de gesprekspartner aan het woord blijft. Pauzeert hij, dan keert de schakeling terug in een neutrale positie.

(wordt vervolgd)

Van de V.E.V.

B. Kieboom

In het aprilnummer van het Studieblad is de wijziging gepubliceerd van de examen-reglementen Sterkstroommonteur en Telecommunicatiemonteur afdeling TTE.

Van de VEV vernamen wij dat deze wijziging inmiddels verouderd is. Wij danken de VEV voor deze inlichting. Over dit onderwerp komen wij later nog terug.

Vervolgens ontvingen wij de volgende informatie overgenomen uit „Elektrovisie” een uitgave van de VEV.

Afstemming V.E.V.-NERG

Het mag bekend worden verondersteld, dat in ons land een relatief groot aantal instanties zich bezighoudt met opleidingen op elektrotechnische gebieden. Wat dan onder elektronica dient te worden verstaan, daarover lopen de meningen sterk uiteen.

Dat is ook niet zo verwonderlijk als wordt bedacht, dat de onderhavige technieken zich de laatste jaren in een zeer brede zin hebben ontwikkeld. Dagelijks penetreert zich de elektronica dieper in de diverse bedrijfsprocessen, terwijl in

onze huishouding het aantal apparaten met elektronische toepassingen hand over hand toeneemt.

Hoe deze technieken „bemand” moeten worden is een vraagstuk apart. Behalve de ingenieurs en de technici die zich met het ontwerpen van de apparatuur bezighouden, blijkt er in de praktijk van het onderhoud steeds een grote behoefte te bestaan aan technici op het gebied van de moderne bedrijfselektronica en in de sector van de beeld- en geluidstechnieken.

Zoals reeds eerder in Elektrovisie is gepubliceerd, zijn een aantal V.E.V.-commissies bezig om de bestaande programma's om te zetten tot zgn. totaalprogramma's in het kader van de Wet op het Leerlingwezen. In deze totaalprogramma's dient de samenhang tussen de praktijk van het beroep en de theorie op school (richtlijn leerplan) duidelijk tot uiting te komen. Het spreekt vanzelf, dat ook op het gebied van de elektronica de nieuwe totaalprogramma's zo goed mogelijk worden aangepast aan de huidige stand van de techniek.

Ook het Nederlands Elektronica- en Radiogenootschap (NERG) heeft een nieuwe programmatuur voor de monteurs-

examens in voorbereiding. Het mag verheugend worden genoemd, dat NERG en V.E.V. een vrijwel gelijke filosofie hebben ontwikkeld omtrent de beroepsbeelden van de diverse technici, werkzaam in het veld van het onderhoud en op het terrein van de ontwikkeling.

Dit betekent, dat er geen noemenswaardige verschillen in opvatting bestaan omtrent de kennis en de vaardigheden die toekomstige elektronicamonteurs en -technici moeten hebben verworven.

Hieruit mag worden geconcludeerd, dat beide instanties een nauwe samenwerking beogen met betrekking tot de toekomstige examenprogramma's.

.....

Afschaffing rechten A.V.C.-diploma's

Sinds de afschaffing van de examens Adspirant V.E.V.-Cursist (A.V.C.A. en B met ingang van 1968 en van de hulpmonteursexamens met ingang van 1970 zijn de op grond van de oude Nijverheidsonderwijswet verworven rechten van toelating tot de voortgezette opleidingen voor de bezitters van deze diploma's door de V.E.V. gehandhaafd.

De op grond van de nieuwe Wet op het Leerlingwezen ontwikkelde totaalprogramma's voor de primaire opleidingen zullen binnenkort aan de Minister van Onderwijs en Wetenschappen ter goedkeuring worden voorgelegd.

Waarschijnlijk reeds in 1975 zullen aan de hand van deze nieuwe totaalprogramma's de examens primair leerlingwezen „nieuwe stijl” worden afgenomen. Voor bezitters van het V.E.V.-diploma A.V.C.-A of B en van alle daarmee gelijkgestelde diploma's of getuigschriften is hierdoor de aansluiting met de voortgezette V.E.V.-opleidingen (LSM, BEM, TCM etc.) volkomen verloren gegaan. Het recht van toelating tot deze voort-

gezette opleidingen is hierdoor niet langer verantwoord.

Om kandidaten, die bij het begin van het cursusjaar 1973/1974 aan een tweejarige vervolgopleiding zijn begonnen, niet te duperen, heeft de V.E.V. besloten de „oude rechten” voor de bezitters van deze diploma's nog te handhaven tot en met de examens van 1975.

Met ingang van 1976 zullen de V.E.V.-diploma's A.V.C.-A en B en alle daarmee gelijkgestelde diploma's of getuigschriften, voor toelating tot de voortgezette opleidingen geen recht op vrijstelling meer geven van het theoretische gedeelte van het examen van het primair leerlingwezen voor (2e) monteur.

De bezitters van een V.E.V.-hulpmonteursdiploma en de bezitters van een diploma van het V.E.V.-leerlingstelsel of een praktijkgetuigschrift van het V.E.V.-leerlingwezen, behouden te allen tijde het recht op vrijstelling van het praktische gedeelte van het examen van het primair leerlingwezen voor (2e) monteur.

Oefening 21

Gegeven de woorden: aanstoot, acrobaat, affiche, altaren, aquaducten, arriveerden, atletiek, aansprakelijk, aalmoes, abstracte, alpinist, anglicaanse, atleet, acteurs, aak, absorbeert, gearresteerd, afgerond, angina, aquarium, atletische.

Gevraagd op de gestippelde lijnen in onderstaande zinnen het juiste woord in te vullen.

1. Na de spannende 100 m zonk de uitgeput ineen.
2. Overtreders van het verbod werden onmiddellijk
3. Om water uit het naburige bergland aan te voeren, bouwde men in vele Romeinse steden
4. Ook de beste treft voor een bergtocht uitgebreide voorzorgsmaatregelen.
5. De jonge graficus Jan Woldhuis heeft een voor de tentoonstelling ontworpen.
6. Poreuze steen het water gemakkelijk.
7. De maakte een salto mortale.
8. Ik denk dat ik heb, want mijn keel doet vreselijk pijn.
9. De directeur is voor de juiste toepassing van de voorschriften.
10. De werd de rivier opgesleept.
11. De gastvrouw nam aan de ongepaste opmerking.
12. De bedelaar smeekte de voorbijgangers om een
13. Moderne schilders leggen zich bij voorkeur toe op kunst: een spel van licht en kleur.
14. De en actrices kenden hun rollen perfect.
15. Met deze vierde aflevering vormt het verhaal een geheel.
16. Voor de Olympische goden werden opgericht.
17. De geestelijke leider van de kerk is de aartsbisschop van Canterbury.
18. Zijn al je vissen dood? Dan heb je zeker vergiftigd voedsel in je gegoooid.
20. Hoewel hij vijftig is, doet hij nog aan
21. De gestalte van de kampioen stak boven allen uit.

In de Nederlandse samenleving is milieubederf een alledaags begrip geworden. Het is dan ook geen opvallend verschijnsel als er heftige reacties komen tegen het milieubederf.

Men wil scherp gestelde maatregelen tegen lucht-, water- en bodemverontreiniging.

Men wil ook tegen de ethervervuiling scherp gestelde maatregelen zien uitgevoerd. Het aantal protesten echter is voor deze laatste soort vervuiling niet groot. Integendeel, de vastgestelde nationale en internationale afspraken over het orderlijk gebruik van de ether worden maar wat graag terzijde gelegd.

Deze laatste opmerking is gedaan door de hoofddirecteur AZR (De organisatie van deze hoofddirectie is inmiddels gewijzigd) bij een bespreking met vertegenwoordigers van de „Stichting Radio Communicatie Amateur” te Den Haag.

De ether

Voor de mensheid is ten behoeve van de communicatie de ether een kostbaar bezit. Niet alleen via de kabel, maar ook door middel van radiogolven via de ether kunnen de mensen met elkaar contact maken. Bewegen deze mensen zich hetzij op de aarde of boven de aarde dan is een kabelverbinding wel erg lastig.

De radiogolven bewegen zich, afhankelijk van de gebruikte golflengte (frequenties), langs de gehele aardoppervlakte en kunnen zich, zelfs in het heelal, voortplanten. Het aanbod van de verschillende golflengten is beperkt. De vraag naar deze frequenties is de laatste jaren enorm toegenomen. Een nauwgezette regeling van het radioverkeer is daarom een eerste vereiste.

216

Internationale conferenties

Teneinde een verdeling van frequenties te regelen worden internationale conferenties belegd. Op deze conferenties worden de besprekingsresultaten vastgelegd. Deze regelingen worden door vrijwel alle landen, waaronder ook Nederland, aanvaard.

Het zijn de zogenaamde Radio Regulations, hetwelk inmiddels uitgegroeid is tot een lijvig losbladig boekwerk, dat gemakkelijk kan worden aangevuld.

Regionale conferenties

Op de regionale conferenties worden de hierboven genoemde regels nader uitgewerkt. In 1948 is zodoende door middel van een overeenkomst van Kopenhagen de omroep van de midden- en lange golf geregeld.

Zo is daarin Hilversum I op de golflengte van 402 meter en voor Hilversum II de 298 meter aangewezen. Na overleg met diverse landen is, volgens dezelfde stelregels van de bedoelde overeenkomst, Hilversum III op 240 meter gekomen.

Uit dit overleg is naar voren gekomen dat Hilversum III een beperking van uitzendtijd moest hebben (van 7 uur tot 18 uur), omdat anders Budapest en Cork gestoord zouden kunnen worden.

Ook voor andere frequentiebanden zijn regionale conferenties nodig. Zo is de conferentie in 1961 te Stockholm een belangrijke bijeenkomst geweest. Daar is de FM-omroep en de televisie geregeld. Wat betreft de mobilfoonbanden worden afspraken met de buurlanden gemaakt.

NFC

De internationaal aanvaarde afspraken moeten ook in ons land op de juiste wijze worden geïnterpreteerd, toegepast

en gecontroleerd. Voor het toepassen van deze afspraken is een interdepartementale commissie samengesteld, nl. de „Nationale Frequentie Commissie”. Deze commissie moet de belangen van de verschillende ethergebruikers zo goed mogelijk en onbevooroordeeld tegen elkaar afwegen. Een PTT-instantie, de Radiocontroledienst, is met de uitvoering van de beslissingen van deze commissie belast.

Etherpiraten

Ondanks alles wat internationaal en nationaal is overeengekomen zijn er sedert „Kopenhagen” door allerlei oorzaken een aantal misstanden gegroeid. De juiste naleving van de gemaakte afspraken laat hier en daar nog wat te wensen over.

Dit doet dan de ethervervuiling goed, de etherpiraten spelen hierin een grote rol.

Landpiraten

De landpiraten gebruiken de voor de omroep bestemde frequentiebanden op een aldus onrechtmatige manier. Ook de, voor het radioverkeer over zeer korte afstand, de 27 MHz-band, wordt op een niet verantwoorde wijze gebruikt.

Ook in de AM-band wordt veelal tegen de frequentie geopereerd, die bestemd is voor de visserij en de loodsdiens ten.

Voor al op kritieke momenten, bijvoorbeeld in noodsituaties, kunnen vitale diensten in moeilijkheden worden gebracht.

Door de eenvoudige wijze waarop een clandestiene zendamateur aan zijn apparaat uur kan komen is het moeilijk hierop invloed uit te oefenen.

F.M.-piraten

Wanneer in de FM-band moet worden gewerkt dan is de apparatuur die hiervoor nodig is, ingewikkelder. De onderdelen echter die hiervoor nodig zijn, zijn

ook hiervoor vrij gemakkelijk aan te schaffen. Om de piraterij aan te pakken door de verkoop van bepaalde onderdelen te verbieden of aan banden te leggen is ondoenlijk.

De enige uitweg is de clandestine zendamateurs op te sporen en ze te vervolgen wegens het begaan van een misdrijf. Dit opsporen kan alleen wanneer een piraat aan het zenden is. Doordat het niet strafbaar is zendapparatuur in huis te hebben doch wel strafbaar als er mee gezonden wordt is het opsporen moeilijk. Men moet de piraat op heterdaad betrappen, d.w.z. hij moet aan het zenden zijn.

Dit opsporen wordt gedaan in samenwerking tussen politie en de Opsporingsdienst Clandestine Zenders.

Dit vervuilen van de ether is een misdrijf. Er zijn stemmen opgegaan om dit tot een overtreding te maken. Zo ziet u dat ook over ethervervuiling licht gedacht kan worden.

Radioverkeer

Het illegaal opereren in de 27MHz-band bezorgt de PTT handenvol werk en ergernis. De 27 MHz-band is gereserveerd, zoals gezegd volgens internationale afspraken, voor het radioverkeer over zeer korte afstand. De gebruikersgroep is die van ambulances, brandweer, politie, bewakingspersoneel maar ook particulieren gebruiken deze band. Dit verkeer wordt hoofdzakelijk afgehandeld via de mobilofon, portofon en alarmon tvangers.

Vergunningen

Bij de PTT is voor belangstellenden in de 27 MHz-band een vergunning aan te vragen. PTT beoordeelt dan of de te maken verbindingen via de radioweg in een behoefte voorzien en of de apparatuur aan bepaalde technische eisen voldoet.

Ook de 460-MHz-band komt steeds meer in trek.

Op deze wijze zijn reeds duizenden officiële machtigingen verleend, ook voor de nieuwe voor dit soort verkeer toegewezen frequentie-banden. Het gebruik neemt echter zo'n grote vlucht dat binnen afzienbare tijd de situatie dreigt te ontstaan dat er geen ruimte voor nieuwe kandidaten meer is.

Bij PTT wordt dan ook naarstig naar oplossingen gezocht.

Zo ziet u dat er geen plaats is voor de radiohobbyïsten. Deze zenden in het algemeen zonder machtiging (de goeden niet te na gesproken) met veel te krachtige zenders. Deze amateurzenders hebben zich verenigd in clubs zoals de Radio Communicatie Amateurs en de Nederlandse Citizen Band Hobby Club. Deze clubs oefenen druk uit op de PTT om in de 27 MHz-band een aantal kanalen voor de amateurs vrij te maken.

Tot heden brengen verschillende hobbyïsten de radioverbindingen voor de lucht- en scheepvaart in gevaar en veroorzaken veel hinder voor FM-luisteraars en TV-kijkers.

TT-wet

Er loopt een voorstel om de TT-wet te wijzigen. In deze wet staat dat illegaal gebruik (dus zonder machtiging uitge-

geven door de Radio Controle Dienst) van zenders verboden is. Het zonder machtiging in bezit hebben van zend-apparatuur is tot heden niet verboden. Zoals eerder vermeld, is het in gebruik hebben van een zender wel strafbaar. Het „grijpen” van een illegale amateur kan alleen als hij in overtreding is.

Zendamateur

De illegale zendamateurs doen ook afbreuk aan de goede naam van de „echte” amateurs. Vaak wordt ten onrechte deze laatste groep onder de eerste groep gerekend. De „echte” amateurs hebben een aantal banden toegewezen gekregen die internationaal zijn afgesproken. De PTT heeft met deze groep goede contacten. Zij kunnen met elkaar communiceren waar zij zich ook bevinden op de aarde. Natuurlijk zijn er wel afspraken gemaakt, opdat ook deze banden niet te vol zullen worden.

Eén der afspraken is:

de zend- en ontvanginstallatie mag niet als een vrije telefoon worden gebruikt. Er mogen uitsluitend technische gegevens worden uitgewisseld.

Als u denkt dat er maar een enkele zend-amateur bestaat, dan hebt u het mis. Het

Denkt U aan onze Enquete

Heeft U al Uw Enqueteformulier ingestuurd.

aantal gemachtigde zendamateurs is ongeveer een half miljoen. Dat zij bij calamiteiten goed werk verrichten is, naar verondersteld, algemeen bekend.

Zo is er ten behoeve van het Nederlandse Rode Kruis een zendamateur die als enige in noodgevallen verbindingen voor deze instelling tot stand mag brengen.

Deze gegevens zijn verkregen van de eerder genoemde Stichting Radio Communicatie Amateurs die het een en ander via „Aangetekend” van 15 augustus 1973 had vernomen.

Andere storingsbronnen.

Nog een bron van ethervervuiling zijn de elektrische apparaten. Indien er geen speciale maatregelen zijn genomen, dan kunnen vonken van bijv. motoren een bron van storing c.q. ergernis zijn. Vooral op radio en TV is het voor een ieder duidelijk waar te nemen. Dit komt bijv. door het aanslaan van de koelkast, de TL-buis, het strijkijzer, de stofzuiger, broodrooster enz., enz. Al deze apparaten kunnen als zender fungeren en vormen op deze wijze een potentiële storingsbron. De Radiocontroledienst is de instantie die deze bron van ergernis behoort op te sporen en de veroorzaker te bewegen de oorzaak van de storing weg te nemen, of te laten verhelpen.

Wanneer een apparaat stoort en tot hoever dit is toegestaan ligt vast in internationaal opgestelde ontstoringsvoorschriften.

Elk land moet wettelijk maatregelen treffen ter bestrijding en voorkoming van dit soort storingen. Door PTT wordt dit voorbereid.

Nieuwe storingsbronnen

De nieuwe elektronische apparatuur, zoals bandrecorder, platenspelers e.d. zijn vaak van een zodanige elektronische constructie gemaakt dat zij gevoelig zijn voor de radiofrequenties die in de directe omgeving worden uitgezonden de zg. hoofdfrequente instraling.

Een zendamateur kan dus zelf ook anderen storen. Het komt dan ook meerdere malen voor dat via de TV een beeldvervalsing optreedt of wel dat via het geluidskanaal een andere stem hoorbaar is, die door het programma heen praat. Dit kan door de zendamateur gebeuren. Onder bepaalde weersomstandigheden heeft men er meer of minder last van. Om hieraan wat te doen is een constructiewijziging van de apparaten nodig, anderzijds is de keuze van plaats, vermogen en frequentie van de zender daarvoor beperkt.

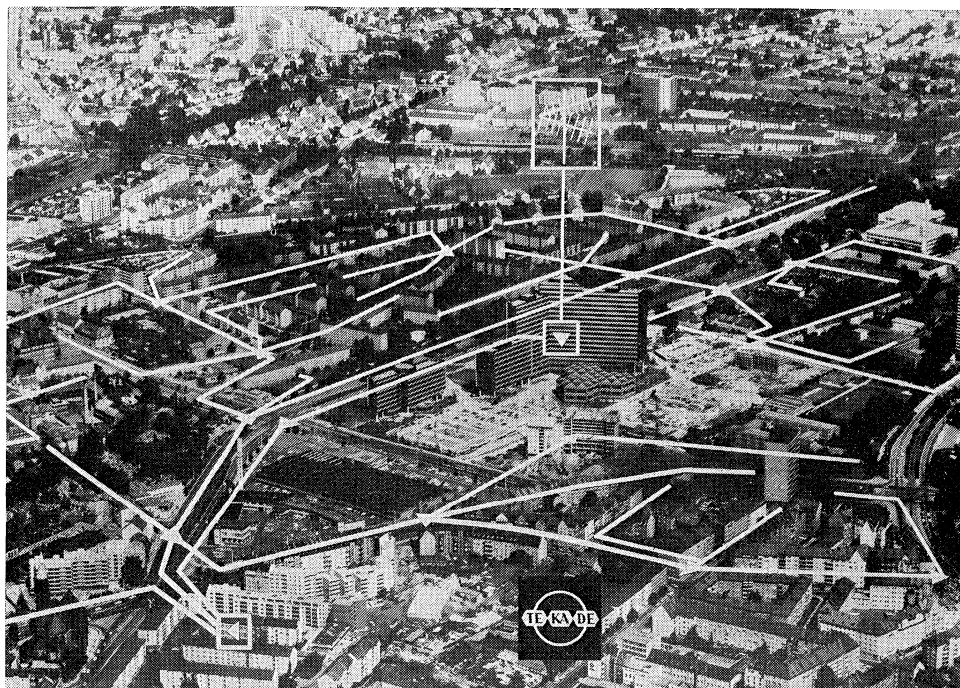
Een bevredigende oplossing kan weer op internationaal niveau tot stand komen. Dit kost tijd en geld. Toch zijn de eerste acties om tot constructiewijzigingen te komen reeds ondernomen.

Zo ziet u ook op dit gebied wordt wel wat ondernomen aan de milieuvervuiling. Zie hiertoe ook Aangetekend van PTT en QSQ-nieuws.

Uitwerking oefening 21

1. atleet, 2. gearresteerd, 3. aquaducten, 4. alpinist, 5. affiche, 6. absorbeert, 7. acrobaat,
8. angina, 9. aansprakelijk, 10. aak, 11. aanstoot, 12. aalmoes, 13. abstracte, 14. acteurs,
15. afgerond, 16. altaren, 17. anglicaanse, 18. aquarium, 19. arriveerden, 20. atletiek,
21. atletische.

Nieuwe apparatuur van TEKADE



Een luchtfoto van het gebied dat door het experimentele kabeltelevisie systeem in Neurenberg wordt bestreken. Een gelaagde stervormige netwerk-configuratie van speciale kabels voorziet elk huis van een groot aantal ongestoorde TV- en radio-programma's.

De tot het Philips-concern behorende Duitse firma TEKADE uit Neurenberg toonde op de Hannover Messe weer enige interessante nieuwe ontwikkelingen, zowel op het gebied van schakeltechnieken als van breedbandtransmissie.

Nieuwe generatie telefooncentrale

Zo werd de eerste versie van de nieuwe Philips' serie processor-bestuurde (Stored Program Controlled) huis- en bedrijfscentrales onder het typenummer EBX 100 getoond. Door het gebruik van minireed-relais, MOS- en TTL-bouwstenen, en de toepassing van printkaarten zijn de afmetingen zeer klein. Het geringe gewicht maakte het mogelijk de centrale met een capaciteit tot 5 netlijnen en 25 abonnee-aansluitingen nog als wandkast uit te voeren. Voor centrales met een capaciteit van 5 tot 8 netlijnen en 50 abonnee-aansluitingen is een staande kast met een hoogte van 120 cm, een breedte van 75 cm en een diepte van 45 cm nodig. Voor de uitvoering met een capaciteit van 10 netlijnen en 100 abonnee-aansluitingen moet de staande kast met 45 cm verhoogd worden.

Omdat uitsluitend elektronische componenten worden gebruikt, zijn de centrales volkomen geruisloos. Met behulp van impuls- en nummerzenders, en de mogelijkheid tot directe oproep, kan de bediening verder worden vergemakkelijkt. Onderhoud en service zijn door automatische test- en controleapparatuur zeer eenvoudig. De soldeerbout van de onderhoudstechnicus behoort daarbij tot het verleden.



Bedieningslessenaar van de EBX-100 bedrijfs-telefooncentrale met 10 netlijnen.

Groot chef/secretaresse systeem met nummerzender

Als aanvulling op het kleine chef/secretaresse systeem TCR 5001 brengt TEKADE een nieuw ontwikkeld groot chef/secretaresse systeem met de typeaanduiding TCR 5002 op de markt. De belangrijkste kenmerken ervan zijn druktoets- in plaats van kiesschijfkeuze, herhalingen van een oproep en toepassing van een nummerzender. De nummerzender kan 10 tot 18-cijferige nummers voor zowel het secretaressetoestel als voor het chefs-toestel opslaan. Door het indrukken van een knop kan de op te roepen abonnee automatisch worden gekozen. Er kan ook een telefoontoestel op een andere plaats in de kamer worden aangesloten waardoor tijdens een bespreking veel onnodig geloop wordt voorkomen.

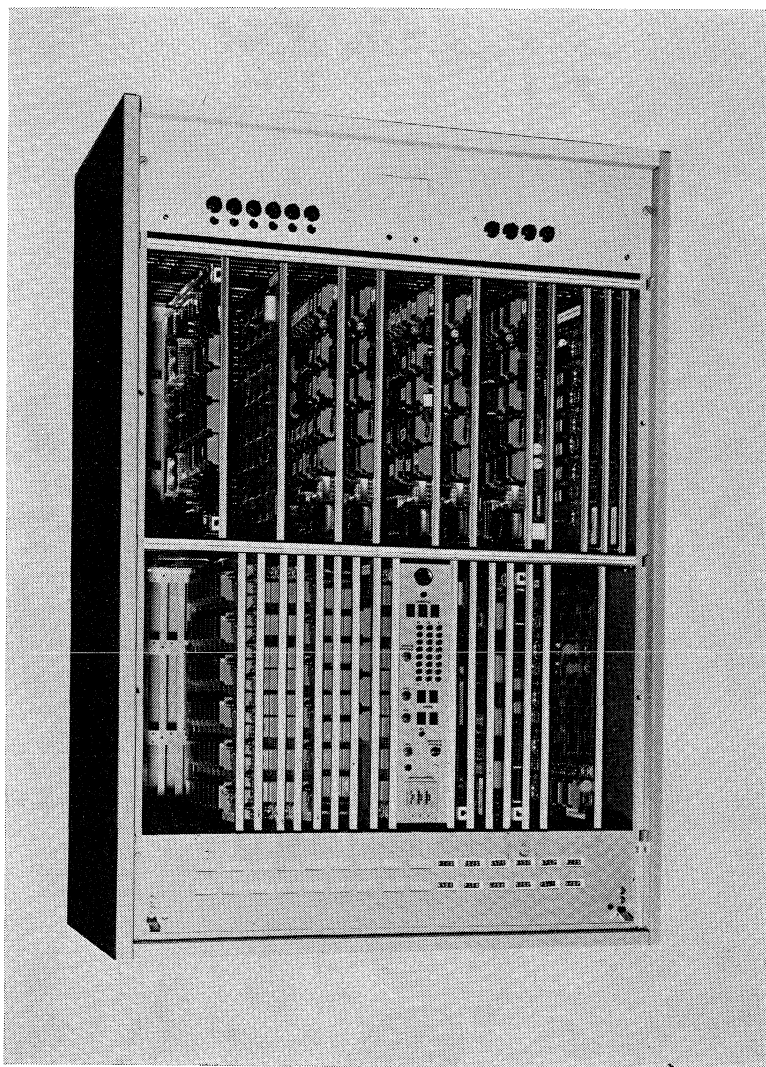
In het systeem wordt gebruik gemaakt van reed relais. De afmetingen van het besturingsapparaat zijn daardoor aanzienlijk kleiner dan die van conventionele systemen. Bovendien is het systeem volkomen geruisloos. Bij deze installatie kunnen twee lijnen op een bedrijfscentrale worden aangesloten, waarvan er één desgewenst rechtstreeks met een netlijnaansluiting kan worden verbonden.

Breedbandkommunikatie/kabeltelevisie

Breedbandkommunikatie (BBK) is een logische verdere ontwikkeling van de bestaande éénrichtings-kabeltelevisie. Terwijl kabeltelevisie-distributiesystemen de radio- en televisieprogramma's via kabels naar de ontvanger leiden, kunnen via BBK-netwerken informatiestromen in beide richtingen worden gestuurd. Dit maakt het tot een echt kommunikatiesysteem waarmee ook data transmissie, beeldtelefonie, computeraansluiting, lokale programma's, automatische gas-, stroom- en wateraflezing enz. mogelijk zijn. Experts hebben hiervoor reeds 76 praktische toepassingen gevonden.

De firma TEKADE kreeg van de Bundespost de opdracht een experimenteel netwerk in Neurenberg te realiseren. In de eerste fase van dit netwerk kunnen reeds 2200 abonnee's 5 televisie- en 6 FM-kanalen met stereokwaliteit ontvangen, hetgeen meer is dan de bestaande antenne-installaties kunnen bieden.

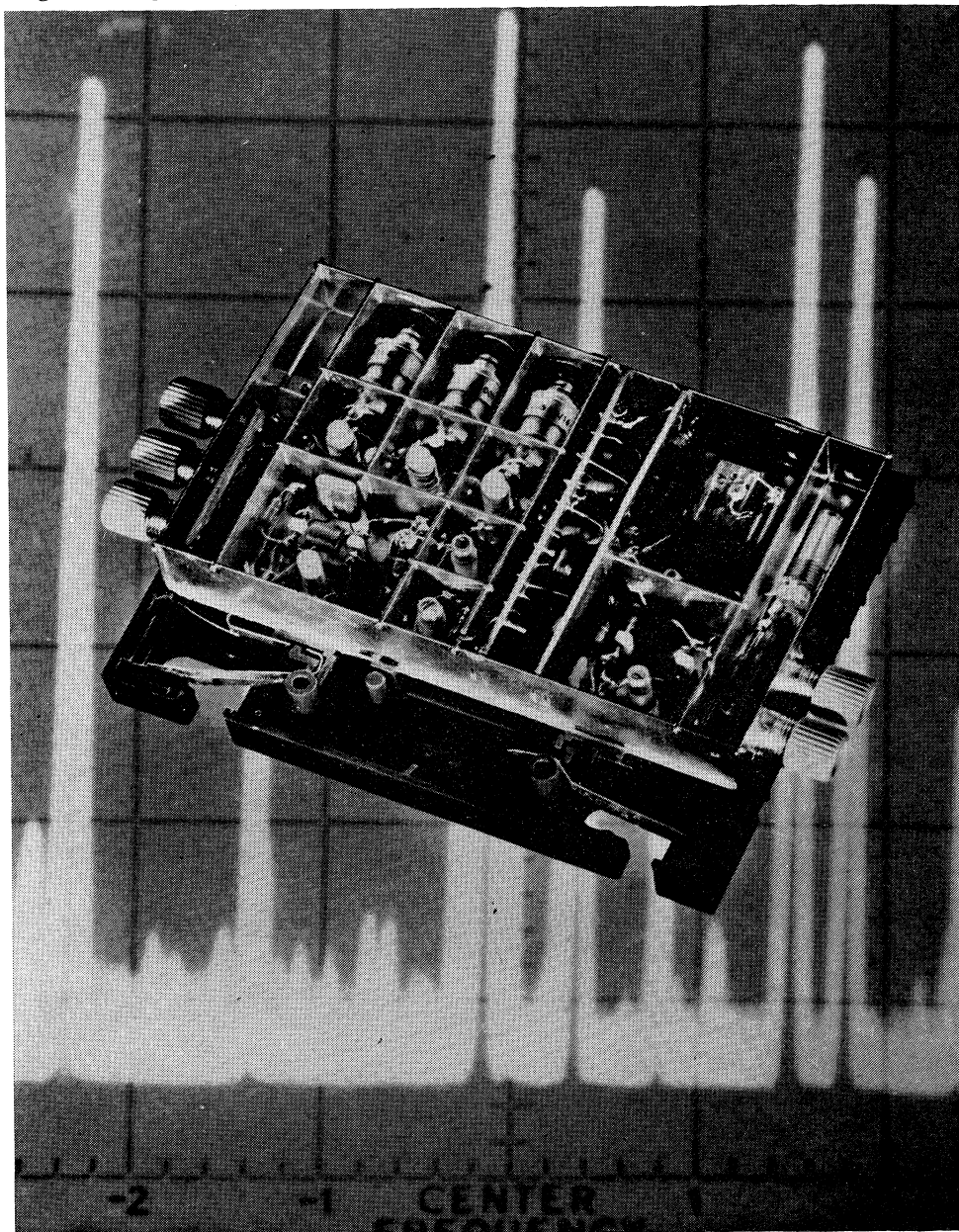
Tevens zullen daarbij enige andere gebruiksmogelijkheden worden onderzocht. Het experimentele netwerk bestrijkt woongebieden rondom de hoogbouw van de Bundesanstalt für Arbeit in Neurenberg. Naar verwachting zullen de in de radioschaduw van de hoogbouw liggende abonnee's reeds in de herfst van dit jaar de aangeboden televisie- en radioprogramma's storingvrij ontvangen.



De nieuwe SPC-bedrijfscentrale van het type EBX-100 met 5 netlijnen en 25 toestellen.

Siemens introduceert FM-kanaalselectors voor selectieve, zeer storingsarme, ontvangst

De ontvangstkwaliteit van stereo-uitzendingen wordt dikwijls door allerlei bijgeluiden, zoals slissen, ruisen etc., zeer hinderlijk aangetast. Dit geldt zowel voor programma's van veraf gelegen zenders als van nationale zenders die binnen het bereik van de ontvangerinrichting liggen. Dit ongerief kan thans in antenne-inrichtingen voor gemeenschappelijk gebruik, worden verholpen.



Siemens fabriceert sedert enige tijd z.g. FM-kanaal-selectors, waarmee de voor ontvangst in aanmerking komende programma's in de FM-band per kanaal kunnen worden geconditioneerd. Deze conditioneringstechniek is de basis voor een onberispelijke overdracht op Hifi-niveau voor op de antenne-installatie aangesloten deelnemers.

De FM-radio band is in principe bestemd voor het over korte afstanden doorgeven van radio-programma's.

De voortdurende verbetering van antennes, antenneversterkers en de sterk toegenomen gevoeligheid van de radio-ontvangers brachten ook veraf — in feite buiten het ontvangstbereik van de installatie — gelegen zenders binnen reikwijdte.

Voor zover dit voor mono-uitzendingen zonder al te grote bezwaren mogelijk is, blijken voor stereo-ontvangst grotere signaalsterkten noodzakelijk te zijn. De aan de ontvanger toegevoerde signalen moeten echter ook in hoge mate vrij zijn van storingen, veroorzaakt door zenders die slechts weinig in frequentie verschillen van de frequentie waarop het te ontvangen station haar signalen uitstraalt. Het stereosignaal dient daarenboven vrij te zijn van reflecties.

De door Siemens ontwikkelde FM-kanaalselectors dragen er — in combinatie met in hoge mate gevoelige FM-antennes — toe bij stereo-uitzendingen in Hifi-kwaliteit door te geven.

De sterk bundelende FM-antennes onderdrukken voor een deel reeds storingen veroorzaakt door ongewenste zenders en gereflecteerde signalen.

De FM-kanaalselectors onderdrukken nog resterende storende invloeden vergaand en brengen de gekozen signalen over op een plaats in de FM-band die niet door storingen wordt beïnvloed.

Daartoe wordt het voor verdere distributie gekozen signaal eerst op een tussenfrequentie omgevormd; keramische bandfilters ontdoen het gekozen signaal van nog storende nabijgelegen signalen.

Het op deze wijze verkregen signaal wordt versterkt, gestabiliseerd en na reconversie naar een vooraf bepaald kanaal in de FM-band, aan het distributiestelsel toegevoerd. Op deze wijze kunnen afhankelijk van de ontvangstmogelijkheden ter plaatse maximaal 18 stations worden doorgegeven.

Een klankzuivere stereo-ontvangst is het resultaat!

ENQUETE

Met genoegen heeft de redactie een groot aantal ingevulde enquête-formulieren ontvangen.

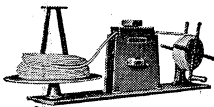
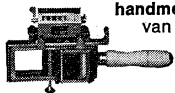
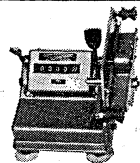
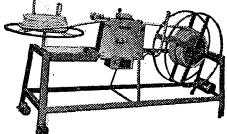
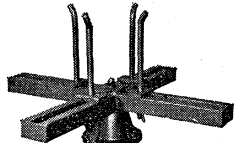
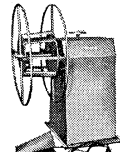
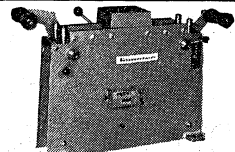
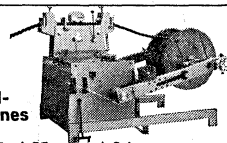
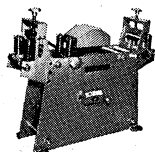
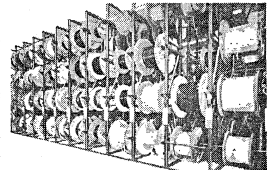
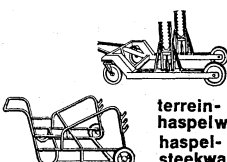
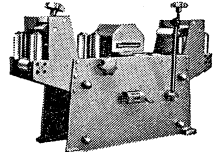
Aan de inzenders daarvan zeggen wij hiermede dank toe. Het is prettig te constateren, dat het Studieblad bij zoveel mensen een goede plaats heeft.

Ook degenen die alsnog het enquête-formulier willen insturen zijn wij dankbaar.

Dit formulier is uitscheurbaar achter in het meinummer afgedrukt. Doe het nu, het kan nog.

Over de uitslag van de enquête zullen wij u later samenvattend informeren.

De redactie

 overwikkellapparaat 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	
 overwikkellapparaat D 30 D 30h, D 30el, D 30S el, tot 30 mm ø	 afwikkellapparaat 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.



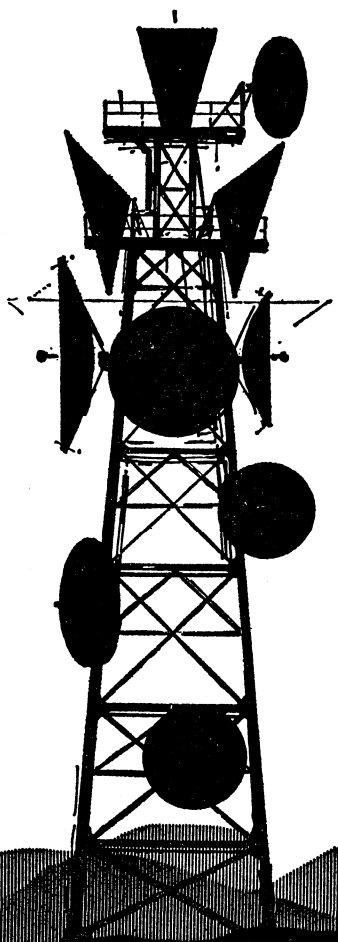
AKAPP

AGENTURA KABELAPPARATUUR BV
STATIONS LAAN 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.



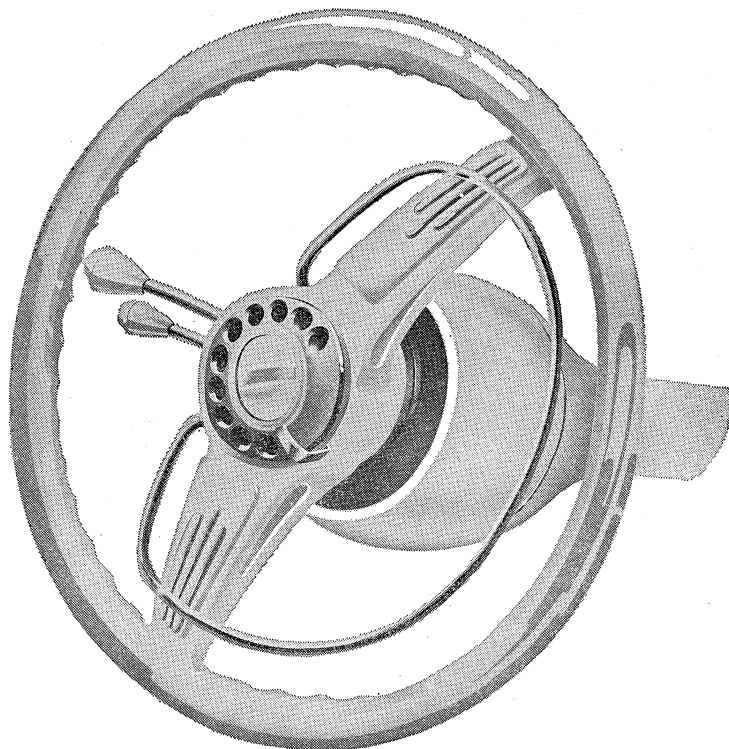
GTE ATEA

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



Telecommunicatie

PHILIPS



De spaarzamer toer.

Het bedrijfsleven zoekt dit jaar naar grotere efficiency. We rijden wat minder en telefoneren wat vaker. De telexgids wordt meer gebruikt dan de dienstregeling van de luchtvaartmaatschappij. Dat betekent minder onkosten, maar een grotere belasting van uw telecommunicatie systemen en dus misschien wat vertraging en frustraties. Als uw verbindingsmogelijkheden te kort schieten kunnen wij twee dingen voor u doen. Wij kunnen u het boekje „15 Efficiency Tips” sturen om u te helpen bij een beter gebruik van de bestaande apparatuur. Verder hebben wij een complete serie geavanceerde apparatuur voor betere verbindingen... of u nu een grote onderneming leidt of een bedrijf van bescheiden omvang. Bedrijfstelefooncentrales met tijdbesparende snuffjes, zoals auto-

matisch laten verbinden met een nummer dat aldoor in gesprek blijft. Vlugger nummer kiezen en doorverbonden worden.

Eigen computergestuurde telegraafcentrales met alle moderne faciliteiten en grote betrouwbaarheid resulterend in een snelle berichtenwisseling en optimaal gebruik van systeem en telegraafkanalen... zoals wij o.a. voor het Sita telecommunicatienet ten behoeve van de internationale luchtvaartmaatschappijen, Shell en vele anderen leverden.

Nu u doelmatiger communicatie zoekt staat de hulp van de wereldomvattende Philips' Telecommunicatie organisatie tot uw beschikking.

zendt
mij het
boekje
„15 Efficiency
Tips”

naam _____

bedrijf _____

functie _____

adres _____

telex _____

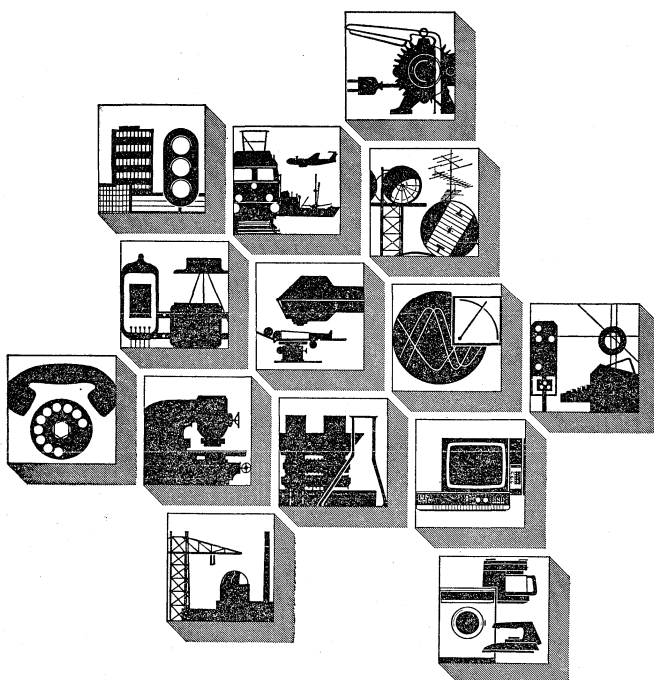
Telefonie, telegrafie, data switching
en transmissie, radio communicatie en
verkeersregeling.

Philips'

Telecommunicatie Industrie BV

Postbus 32 - Hilversum

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

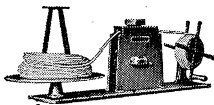
PTT Studieblad

DOOR EN VOOR
'TECHNISCH PERSONEEL

Nr 8 29e Jaargang

augustus 1974

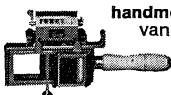




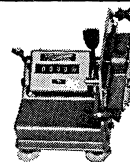
overwikkellapparaat D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ø



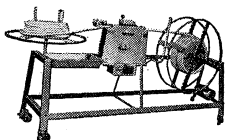
handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ø



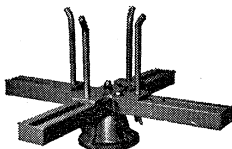
handmeetapparaat
van 5—50 mm ø



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



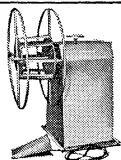
overwikkellapparaat D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ø



afwikkellapparaat A 61
820 mm ø, 300 kg

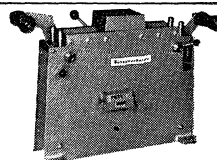


meetapparaat M 20
van 1—20 mm ø, te ijken

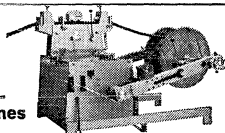


ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ø, 250 kg

**VERNIEUWD
PROGRAMMA
KABEL-
MAGAZIJN-
APPARATUUR**

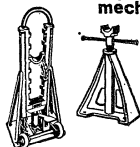


meetapparaat M 40
van 3—40 mm ø, te ijken

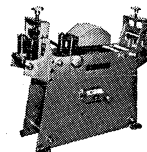


**over-
wikk-
el-machines**

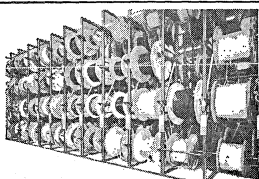
TR 125, 1,25 m ø, 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ø, 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ø, 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ø, 2,5 ton



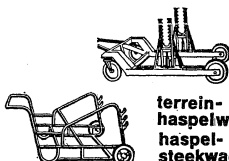
**hydr. vijzels
mech. vijzels**



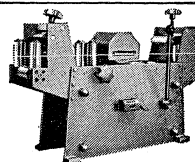
meetapparaat M 60
van 10—60 mm ø, te ijken



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
STATIONS LAAN 10 ZEIST
TEL. 03404 - 10244 (8 l.) Telex 47136



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. Redacteurs: 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.

—	Metaalfilmweerstanden, stabiel, nauwkeurig, bedrijfszeker	226
P. J. Boomgaard	Luidsprekende telefoon	242
—	Metaalfilmweerstanden: nu ook voor 1,6 en 2,5 W	251
—	Nieuwe serie geëmailleerde draadweerstand	251
Redactie	Van de V.E.V.	252
B. Kieboom	Technische berichten	254



AUGUSTUS 1974

Metaalfilmweerstanden

stabiel,
nauwkeurig,
bedrijfszeker

De metaalfilmweerstanden mogen zich verheugen in een sterk stijgende belangstelling. En niet zonder reden, want deze weerstanden, die uiterlijk weinig verschillen van de gangbare koolfilmweerstanden, bezitten ten aanzien van stabiliteit, nauwkeurigheid en bedrijfszekerheid ongekend gunstige eigenschappen.

Philips is erin geslaagd de voordelen, die inherent zijn aan het gebruik van metaalfilms, volledig uit te buiten door het fabricageproces van de metaalfilmweerstanden te omgeven met een buitengewoon omvangrijk en streng systeem van kwaliteitsbewaking. Ondanks dit is de prijs van deze weerstanden verrassend laag en te vergelijken met die van goede koolweerstanden.

Mede hierdoor beperkt het toepassingsgebied van metaalfilmweerstanden zich be- slist niet alleen tot de apparatuur waarbij, door het grote aantal onderdelen, hoge eisen aan de betrouwbaarheid van elk onderdeel moeten worden gesteld, wil het systeem als geheel een aanvaardbare bedrijfszekerheid hebben. Dit geldt met name voor elektronische rekenmachines en gegevensverwerkende systemen. Ook voor bijvoorbeeld meet- en telecommunicatie-apparatuur openen de metaalfilmweerstand- den door hun stabiliteit en nauwkeurigheid bijzonder interessante perspectieven. Dit artikel zal een overzicht geven van de belangrijkste eigenschappen en de fabricage van metaalfilmweerstanden.

DE EIGENSCHAPPEN VAN WEERSTANDEN

Historische ontwikkeling

Het hoeft geen betoog dat de ideale weerstand, dat wil zeggen het element dat alleen zuivere ohmse weerstand bezit, niet bestaat. De bestaande soorten weer- standen benaderen dit ideaal in meerdere of mindere mate. De bekendste soort vor- men ongetwijfeld de koolweerstanden, die te verdelen zijn in compositiekool- weerstanden en koolfilmweerstanden. De eerste bestaan uit een staafje koolstof, waarvan de lengte, de dikte en de samen- stelling de totale weerstand bepalen. Deze soort wordt vooral in de Verenigde Staten veel gebruikt.

Koolfilmweerstanden, bestaande uit een isolerend staafje met een laagje kool, waarin een spiraalvormige groef is ge- sneden, zijn vooral in Europa de meest toegepaste weerstanden.

De eigenschappen van koolfilmweerstand- den zijn door de bank genomen beter dan die van compositie-koolweerstanden.

Voor veel toepassingen zijn de stabiliteit, de tolerantie, de levensduur enz. van de gebruikte weerstanden van betrekkelijk ondergeschikt belang.

Met het toenemen van de complexiteit en de perfectie van elektronische apparatuur zijn de eigenschappen van de weerstan- den een steeds grotere rol gaan spelen.

In de Verenigde Staten, waar men eerder geconfronteerd werd met het probleem dat de koolweerstanden niet langer aan de steeds zwaarder wordende eisen van de moderne elektronica konden voldoen, ontstond het eerst behoefte aan kwalita- tief betere weerstanden. Een belangrijke verbetering bleek mogelijk door in plaats van kool metaal te gebruiken. Zo ont- stonden metaaloxyd-, metaalglas- en me- taalfilmweerstanden, waarvoor de Ver-

enigde Staten de primeur voor zich op-eisen.

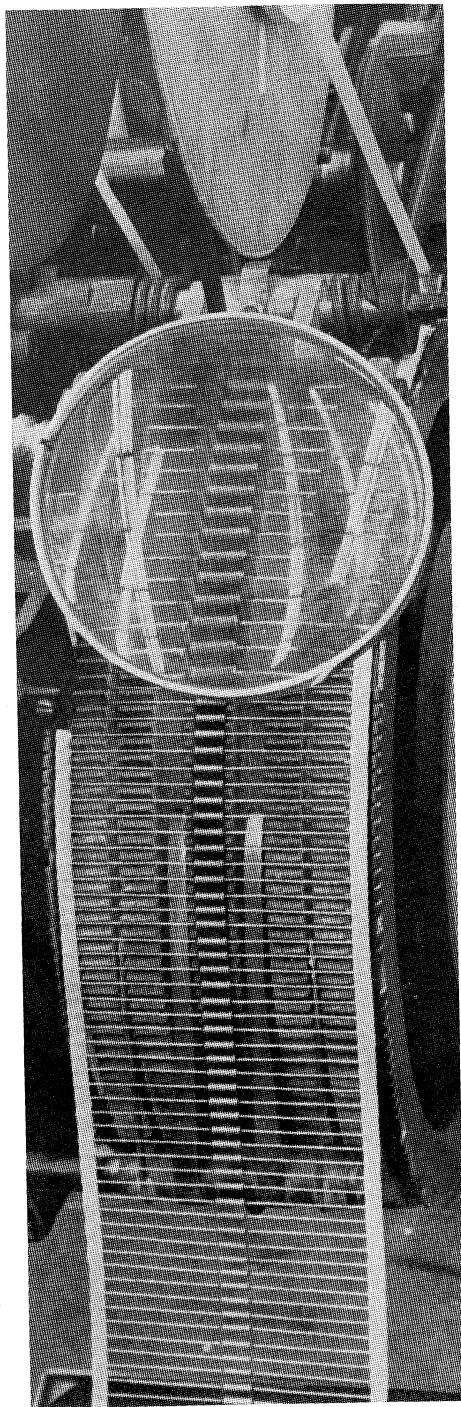
Van de drie genoemde soorten zijn de metaalfilmweerstanden het meest stabiel. Ook buiten de Verenigde Staten zijn de ontwikkeling en de produktie van metaalfilmweerstanden ter hand genomen. Philips, dankbaar gebruik makend van de ervaringen die bij de massaproductie van koolfilmweerstanden zijn opgedaan, heeft zich uitsluitend toegelegd op de fabricage van metaalfilmweerstanden en maakt dus geen metaaloxyd- en metaalglasweerstanden. De specifieke voordelen van deze metaalfilmweerstanden zullen nu worden verduidelijkt door vergelijking met andere soorten weerstanden.

Stabiliteit

Eén van de belangrijkste eigenschappen van een weerstand is de stabiliteit, d.w.z. de relatieve weerstandsverandering $\Delta R/R$ als functie van de temperatuur en de tijd. Bij het beschouwen van de stabiliteit dient men onderscheid te maken tussen reversibele en irreversibele veranderingen.

De eerste treden o.a. op als gevolg van temperatuurveranderingen die de weerstand ondergaat en hangen af van de grootte van die temperatuurverandering en van het gebruikte weerstandsmateriaal. De temperatuurcoëfficiënt van de voor metaalfilmweerstanden gebruikte chroom-nikkellegering is positief; bij stijgende temperatuur neemt de weerstand dus toe. Er wordt natuurlijk gestreefd naar een zo laag mogelijke temperatuurcoëfficiënt. Om een indruk te geven: de negatieve temperatuurcoëfficiënt van een koolfilmweerstand van 100 k Ω bedraagt ongeveer $-350 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$; de positieve temperatuurcoëfficiënt van een metaalfilmweerstand van 100 k Ω is ten hoogste $+100 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.

Hieruit blijkt dat metaalfilmweerstanden aanzienlijk stabielere zijn bij temperatuurveranderingen dan koolfilmweerstand. De laatste zijn in dit opzicht weer beter dan compositiekoolweerstand.



Afb. 1.

De irreversibele veranderingen, die onder meer het gevolg zijn van verouderingsverschijnselen, zijn, evenals de reversibele, voornamelijk afhankelijk van de temperatuur waarbij de weerstand wordt opgeslagen of gebruikt en verder van de tijdsduur en de aanvankelijke weerstandswaarde.

Het blijkt dat de relatieve weerstandsverandering $\Delta R/R$ voor „kleine” weerstanden kleiner is dan voor „grote”. Van een weerstand van 100 k Ω kan de weerstandswaarde na 1000 uur bij 140 °C 0,4% veranderd zijn. Een gemiddelde waarde van $\Delta R/R$ van metaalfilmweerstand bij „normale” toepassingen is 0,1%.

Een koelfilmweerstand van 100 k Ω kan na 1000 uur bij 140 °C 3% in waarde veranderd zijn.

De stabiliteit over een periode van meer of minder dan de 1000 uur kan worden berekend door de gevonden waarde van $\Delta R/R$ bij 1000 uur te vermenigvuldigen met de vierkantswortel uit de tijdsverhouding.

Resumerend kan worden vastgesteld dat de stabiliteit van metaalfilmweerstand aanzienlijk groter is dan die van koelfilmweerstand.

Tolerantie

De tolerantie van een koelfilmweerstand hoeft in principe niet slechter te zijn dan die van een metaalfilmweerstand; het is tenslotte altijd mogelijk door meting weerstanden te selecteren die nauwkeurig de verlangde weerstandswaarde hebben. Maar wanneer de stabiliteit zodanig is dat de weerstand na bijvoorbeeld 1000 uur 3% in waarde veranderd is, zou het zinloos zijn de tolerantie op $\pm 1\%$ te stellen. De zinvolle tolerantie van een weerstand zegt dus eigenlijk meer over de stabiliteit dan over de nauwkeurigheid. In de praktijk komt het dan ook dikwijls voor dat men weerstanden met een kleine tolerantie kiest, niet omdat de weerstandswaarde er zo precies op aankomt, maar omdat deze waarde niet te veel mag veranderen.

Doordat metaalfilmweerstand zo stabiel zijn, is het zinvol tot zeer nauwe toleranties ($\pm 0,1\%$) te komen.

Belastbaarheid

Vroeger werd de belastbaarheid van een weerstand opgegeven in watt. Dit had tot gevolg dat velen meenden dat een 1-W-weerstand altijd een vermogen van 1 watt mocht dissiperen en dat hij bij een grotere dissipatie zou beschadigen of sneuvelen. Het vermogen waarmee men de weerstand mag belasten hangt echter onder andere af van de stabiliteit die men verlangt. Daarom is enkele jaren geleden een nieuw belastingsspecificatiesysteem ingevoerd, dat weliswaar iets omslachtiger is dan de oude methode, maar dat veel beter aansluit bij de praktijk. Dit systeem werd uitvoerig besproken in *Elonco Bulletin* nr. 42 van december 1966, een uitgave van Philips.

Wij zullen het nieuwe specificatiesysteem hier kort bespreken.

Dit systeem geldt ook voor de metaalfilmweerstand.

Het belasten van een weerstand heeft tot gevolg dat in die weerstand warmte wordt ontwikkeld en dat de temperatuur van het weerstandslichaam stijgt. De temperatuurstijging zal doorgaan totdat evenwicht ontstaat tussen de ontwikkelde warmte enerzijds en de door geleiding, convection en in mindere mate door straling afgestane warmte anderzijds. Het is duidelijk dat deze evenwichtstemperatuur hoger zal liggen naarmate de omgevingstemperatuur hoger is. De hoogste temperatuur, de zogenaamde „hot spot”, zal gewoonlijk optreden in het midden van de weerstand.

De temperatuurverhoging ΔT in de „hot spot” blijkt evenredig te zijn met het gedissipeerde vermogen P en met als warmteweerstand op te vatten grootheid A , dus $\Delta T = A \cdot P$.

De factor A is een constante, uitgedrukt in °C/W, die hoofdzakelijk afhangt van de afmetingen van de weerstanden en in mindere mate van de wijze van monteren. Een weerstand met een grote op-

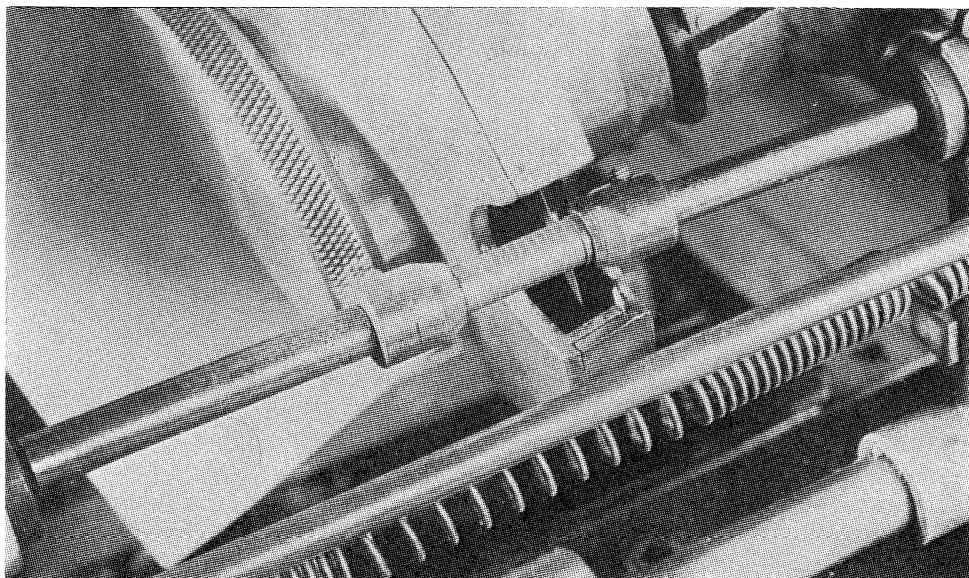
pervlakte zal de warmte nu eenmaal gemakkelijker afstaan dan één met een kleine oppervlakte en dus een kleinere „A” hebben.

Omdat A voor een gegeven weerstand een constante is, volgt uit de formule $\Delta T = A \cdot P$ dat een bepaalde dissipatie P een bepaalde temperatuurstijging ΔT veroorzaakt, ongeacht de omgevings-temperatuur (de invloed van de montage-wijze wordt verwaarloosd). Hierdoor zal de weerstand een temperatuur T_w aan-

nemen die gelijk is aan de omgevingstemperatuur T_o , vermeerderd met de temperatuurstijging ΔT , zodat:

$$T_w = T_o \pm \Delta T.$$

De toelaatbare waarde van T_w hangt echter af van de relatieve weerstandsverandering $\Delta R/R$ die men wil accepteren. Accepteert men bijvoorbeeld voor een weerstand van 100 k Ω na duizend bedrijfsuren een relatieve weerstandsverandering $\Delta R/R$ van 0,5%, dan blijkt $T_{w, \max} = 150^\circ \text{C}$ te zijn.



Afb. 2. Het automatisch inslijpen van de groef waardoor de weerstandswaarde wordt verkregen. Tijdens het inslijpen wordt de weerstand voortdurend gemeten. Bij het bereiken van de gewenste waarde wordt het slijpelement automatisch teruggetrokken. De spoed wordt bepaald aan de hand van de weerstand van de onbewerkte metaallaag (R_o).

Nu maakt het voor de verouderingsverschijnselen geen verschil of de temperatuur T_w het gevolg is van een kleine dissipatie bij een hoge omgevingstemperatuur of van een grote dissipatie bij een lage temperatuur. Hieruit volgt dat de toelaatbare dissipatie niet alleen afhangt van de factor A (de warmteweerstand) en van de geaccepteerde waarde van $\Delta R/R$, maar ook van de omgevingstemperatuur. De grootte van A is proefondervindelijk bepaald.

Uitgaande van het gegeven voorbeeld ($R = 100 \text{ k}\Omega$, $\Delta R/R = 0,5\%$, waaruit volgde $T_{w, \max} = 150^\circ \text{C}$), blijkt dat een metaalfilmweerstand van het type MR 30 bij 20°C met 0,65 W mag worden belast.

Het blijkt dat de toelaatbare dissipatie bij een omgevingstemperatuur van 120°C 0,15 W is, wanneer de overige gegevens gelijk blijven. Deze gegevens kunnen worden gevonden in grafieken die zijn afgedrukt in het Philips Elonco Bulletin

nr. 62 van augustus 1970. Ook dit artikel is voor een groot deel ofwel bewerkt uit dit Bulletin afkomstig.

Zoals reeds werd opgemerkt kan de stabiliteit over een periode langer of korter dan 1000 uur worden bepaald door de gevonden waarde voor $\Delta R/R$ te vermenigvuldigen met $\sqrt{t_x/1000}$, waarin t_x de gewenste tijd is.

Het nomogram, bedoeld in Bulletin nr. 62, geeft een betrekkelijk somber beeld van de stabiliteit van metaalfilmweerstand. De weerstandsverandering zal met een waarschijnlijkheid van 95% in werkelijkheid kleiner zijn dan de aangegeven waarde.

Samenvattend: de belastbaarheid van een metaalfilmweerstand hangt af van het type (de afmetingen), de verwachte omgevingstemperatuur en de vereiste stabiliteit.

Weerstandseries

De weerstandsverhouding tussen de opvolgende weerstanden van een reeks wordt gekozen in afhankelijkheid van de tolerantie. Is de tolerantie bij voorbeeld $\pm 10\%$, dan heeft het geen zin de intervallen tussen de waarden van de reeks kleiner te kiezen dan circa 1,2. Een weerstand van 10Ω met een tolerantie van $\pm 10\%$ kan immers de werkelijke waarde 11Ω hebben, terwijl een weerstand van $12 \Omega \pm 10\%$ in werkelijkheid $10,8$ dus kleiner, kan zijn. Weerstand met een tolerantie van $\pm 10\%$ worden daarom gemaakt volgens de E12-reeks, waarbij elke weerstand circa 1,2 maal zo groot is als de voorgaande weerstand in de reeks. De „tolerantiegebieden” sluiten op elkaar aan.

Voor de 2%-metaalfilmweerstand gebruikt Philips de E24-reeks, waarbij de weerstandswaarden opklimmen met ongeveer een factor 1,1. In dit geval sluiten de tolerantiegebieden niet precies op elkaar aan. Omdat deze weerstanden meestal worden toegepast wegens hun stabiliteit en niet wegens hun nauwkeurigheid, is dit geen bezwaar. Voor toepassingen waarbij het aankomt op het zo

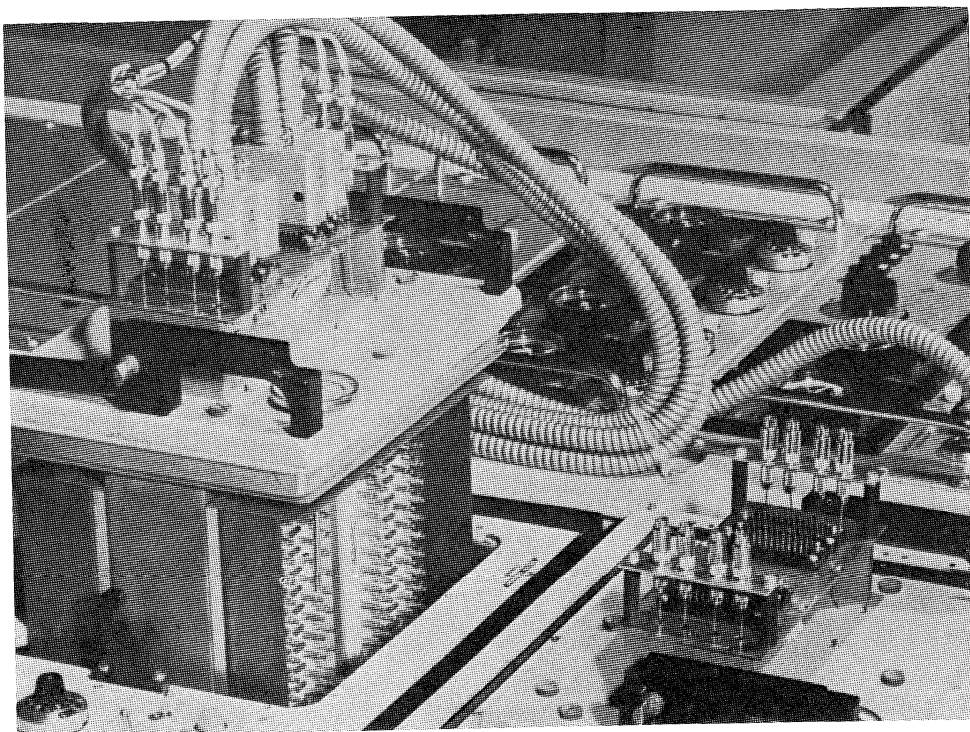
dicht mogelijk benaderen van de berekende weerstandswaarden, kan men bij de andere Philips-reksen metaalfilmweerstand terecht.

De metaalfilmweerstand met toleranties van $\pm 1\%$ worden volgens de E96-reeks en die met nog nauwere toleranties volgens de E192-reeks gemaakt. Deze laatste typen kunnen derhalve zowel wegens hun nauwkeurigheid als wegens hun stabiliteit worden gebruikt.

Overige eigenschappen

Afhankelijk van de toepassing van de weerstanden kunnen er nog andere eigenschappen zijn waarop men het gebruik van metaalfilmweerstand kan baseren. Het kan bijvoorbeeld voorkomen dat de weerstanden bestand moeten zijn tegen zware mechanische belastingen of grote versnellingen. Ook kan het zijn dat de weerstanden worden blootgesteld aan extreme klimatologische omstandigheden, zoals hoge omgevingstemperaturen gepaard gaande met een grote relatieve luchtvochtigheid. Het gedrag van de weerstanden onder deze omstandigheden hangt vrijwel uitsluitend af van de mechanische constructie en de kwaliteit van de gebruikte materialen. Wat dit betreft hoeven metaalfilmweerstand in principe niet beter te zijn dan bijvoorbeeld koolweerstand. De gebruikte materialen, de toegepaste fabricagetechniek en de strenge kwaliteitscontrole garanderen dat de metaalfilmweerstand aan de zwaarste eisen op het gebied van de mechanische sterkte en de bestandheid tegen ongunstige klimatologische omstandigheden voldoen. Hetzelfde geldt voor de maximum toelaatbare spanning en de isolatieweerstand, die hoofdzakelijk afhangen van de afwerking van de weerstand en de kwaliteit van de daarvoor gebruikte materialen.

Andere nog niet genoemde eigenschappen hangen wel af van het gebruikte weerstandsmateriaal, zoals de levensduur en de ruis. In beide opzichten vertonen metaalfilmweerstand bijzonder gunstige eigenschappen.



Afb. 3. Regelmatig worden steekproeven uit het produktieresultaat getrokken en onderworpen aan verschillende testprocedures.

DE FABRICAGE VAN METAALFILMWEERSTANDEN

Inleiding

De kwaliteitscontrole loopt als een rode draad door het gehele fabricageproces van de Philips metaalfilmweerstand. Deze weerstanden vormen het antwoord op de vraag naar stabiele, nauwkeurige en betrouwbare weerstanden die de moderne geperfectioneerde en complexe elektronische systemen opwerpen. De betrouwbaarheidseisen die aan een enkele weerstand worden gesteld, wanneer deze deel uitmaakt van een complexe systeem met honderdduizend onderdelen, zijn dermate hoog dat het gebruik van de allerbeste materialen, machines en produktiemethoden bij de fabricage van metaalfilmweerstand alléén niet voldoende is.

Een voortdurende controle op de voortgang van de fabricage en op het produkt

in al zijn stadia moet de fabricage begeleiden, teneinde de zekerheid te scheppen dat aan de strenge kwaliteitseisen kan worden voldaan.

Een metaalfilmweerstand bestaat uit een keramisch staafje waarop een laagje metaal is opgedampt.

Door het snijden van een spiraalvormige groef krijgt de weerstand de gewenste waarde. Aan weerszijden worden kapjes opgedrukt, waarop aansluitdraden worden gelast. Tenslotte wordt het weerstandslichaam gelakt, soms ingeperst en van kleurringen of opdrukken voorzien. Dit proces zal hierna uitvoerig worden beschreven.

De grondstoffen

De grondstoffen voor het vervaardigen van metaalfilmweerstand zijn de keramische staafjes, de metalen doppen, het

weerstandsmetaal, de aansluitdraden en de lak. Al deze materialen worden bij het binnenkomen van de fabriek grondig gecontroleerd door het centrale kwaliteitslaboratorium. De keramische staafjes worden zowel fysisch als chemisch en zowel destructief als niet-destructief onderzocht. De chemische samenstelling van het keramische materiaal wordt gecontroleerd. Het mag bijvoorbeeld niet te veel vrije ionen bevatten.

Ook het oppervlak wordt nauwkeurig bekeken. Dit mag niet te glad zijn, want dan hecht de metaalfilm niet goed, maar ook niet te ruw omdat dan geen metaalfilm van gelijkmatige dikte kan worden opgebracht. De staafjes mogen geen haarscheurtjes vertonen en de afmetingen en de vorm moeten aan nauwkeurige specificaties voldoen. Dit geldt met name voor de „facetten”, de afschuiningen aan de uiteinden van de staafjes, omdat anders moeilijkheden kunnen ontstaan bij het aanbrengen van de dopjes.

Een aantal staafjes uit elke partij wordt destructief onderzocht. De gehele partij krijgt een nummer, dat gedurende het hele productieproces meereist, zodat van elke weerstand die de fabriek verlaat kan worden nagegaan uit welke partij het keramische staafje afkomstig is. Ook alle andere grondstoffen krijgen een nummer dat de weerstanden tot in de verpakkingendozen vergezelt.

De dopjes worden gecontroleerd op vorm, afmetingen en samenstelling. Als ze bijvoorbeeld te klein of te scherp zijn, kunnen ze bij het opdrukken de metaalfilm beschadigen.

De draad, waarvan de aansluitdraden worden gemaakt, wordt gecontroleerd op samenstelling, homogeniteit, sterkte, dikte, rondheid, tinbedekking, soldeerbaarheid, ouderingsbestendigheid en buigzaamheid. Het op te dampen weerstandsmateriaal, een chroomnikkellegering, wordt eveneens op chemische samenstelling en fysische eigenschappen onderzocht. Tenslotte worden viscositeit, chemische samenstelling, isolatieweerstand, vochtbestendigheid enz. van de lak on-

derzocht, waarmee het weerstandlichaam zal worden beschermd.

Het behoeft geen vermelding dat grondstoffen, die niet aan de strenge eisen van de controleurs voldoen, worden afgekeurd.

Het opdampen van het weerstandsmetaal

De keramische staafjes worden in een draaiende trommel nagepolijst totdat ze exact de juiste ruwheid bezitten. Daarna worden ze grondig ultrasoon gereinigd in gedeïoniseerd water en vervolgens worden ze bij een hoge temperatuur „gestookt”, zodat ze goed droog worden en eventuele schadelijke organische stoffen eruit verdwijnen.

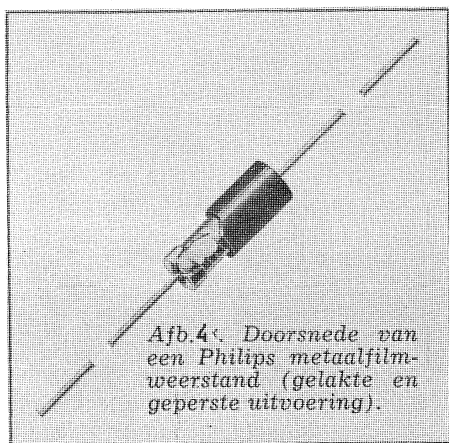
Het opdampen van het chroomnikkel is een zogenaamd chargeproces. Telkens wordt een „lading” keramische staafjes in een trommel gebracht die vacuüm wordt gepompt. In de vacuümruimte wordt een staaf chroomnikkel zodanig verhit dat het metaal verdampt en sublimiert op de keramische staafjes die in de trommel ronddraaien. Deze methode garandeert dat de staafjes geheel met een metaallaagje van gelijkmatige dikte worden bedekt. De dikte van de laag en daarmee de tijdsduur van het proces worden bepaald door de weerstandswaarde die men wil maken. Voor lagere weerstandswaarden gaat men uit van een betrekkelijk dikke laag.

Elke „lading” krijgt een nummer, terwijl tevens nauwkeurig boek wordt gehouden van alle factoren die het opdampproces kunnen beïnvloeden, zoals de temperatuur en de tijdsduur. Ook dit rapport blijft de weerstanden tijdens het verdere productieproces vergezellen.

Na het opdampen van het metaal worden de staafjes gedurende lange tijd bij een lage temperatuur kunstmatig geouderd. Dit heeft ten doel de metaallaag een zo groot mogelijke stabiliteit te verschaffen, zodat de eigenschappen van de weerstand later zo weinig mogelijk zullen veranderen onder invloed van de temperatuur.

Hierna worden steekproeven uit de lading genomen, waarvan een aantal fysische eigenschappen wordt bepaald, zoals de temperatuurcoëfficiënt, de stabiliteit enz. Aan de hand van deze steekproeven kan een goed beeld worden verkregen van de kwaliteit van de lading.

Vervolgens worden met behulp van ingenieuze automatische machines aan beide kanten van de gemetalliseerde staafjes dopjes aangebracht. Omdat door het opdrukken van de dopjes de metaallaag kan beschadigen, worden de staafjes na afloop opnieuw geouderd, zodat de dopjes zich goed kunnen „zetten”.



Het nu verkregen halfprodukt blijft in voorraad totdat het nodig is voor de productie van weerstanden van een bepaalde waarde. De gemetalliseerde staafjes met dopjes, die de weerstandswaarde R_0 hebben, noemt men in de wandel „R's”. Met R_0 kan dus zowel de weerstandswaarde als het staafje zelf worden bedoeld. Hoewel de weerstand zijn definitieve waarde pas krijgt door het inbeitelen van een spiraalvormige groef, dient men voor een bepaalde weerstandswaardetraject toch uit te gaan van een bepaalde R .

Wanneer men dus een aantal weerstanden van een zekere waarde wil fabriceren, wordt uit het magazijn een partij „ R_0 's” gekozen waarvan R_0 in bepaalde relatie staat met de te produceren weerstandswaarde R_n .

Het is duidelijk dat er een relatie bestaat tussen de laagdikte en het aantal spiraalgangen. Gaat men uit van een kleine R_0 (dikke metaallaag), dan moet met een kleine spoed gespiraliseerd worden, waardoor een lange, smalle maar betrekkelijk dikke spiraal van weerstandsmetaal ontstaat. Gaat men daarentegen uit van een „grote” R_0 met een dunne metaallaag, dan kan met een grote spoed gespiraliseerd worden en ontstaat een korte, brede en dunne spiraal.

Het streven is echter naar een zo dik mogelijke laag omdat deze stabiel is dan een dunne. Dit blijkt omdat weerstanden van lage waarden (met een tamelijke dikke laag weerstandsmetaal) bij dezelfde temperatuur een aanzienlijk kleinere $\Delta R/R$ vertonen dan de grote weerstanden. De laag mag echter ook niet te dik zijn, omdat de spoed van de spiraal dan te klein moet zijn. Hieruit blijkt dat er voor elke te maken weerstandswaarde R_n een optimale waarde voor R_0 is, maar doordat dit optimum niet scherp is kan men in de praktijk volstaan met een beperkt aantal verschillende „ R_0 's”, elk voor een bepaald waardetraject.

Het verkrijgen van de gewenste weerstandswaarde

De gewenste weerstandswaarde R_n wordt, zoals reeds kort ter sprake kwam, verkregen door in het opgedampte metaallaagje een spiraalvormige groef te snijden, waardoor een eveneens spiraalvormige baan weerstandsmateriaal overblijft. Verandering van de spoed van de spiraal beïnvloedt de weerstandswaarde op twee manieren: bij een kleinere spoed wordt de spiraal zowel langer als smaller. Beide factoren vergroten de weerstand, zodat dus een kleine verandering van de spoed een grote verandering van de weerstandswaarde tot gevolg heeft. De automatische snijmachines zijn voorzien van een instrument dat aan de hand van de gemeten waarde van R_0 voor elk staafje nauwkeurig de spoed en de lengte van de spiraal berekent (elke R_0 wordt dus apart gemeten).

Uit deze meting en berekening blijkt alereerst of de betrokken R_0 geschikt is voor het maken van de weerstandswaarde waarop de machine is ingesteld. Ligt R_0 niet binnen bepaalde grenzen, dan wordt hij geweigerd. Bij het berekenen van lengte en spoed doet zich een complicatie voor. Het eenvoudigste zou zijn de spoed waarmee de machine snijdt constant te houden en de snijlengte af te stemmen op de gemeten waarde van R_0 . Dit betekent dat men de machine zo zou moeten instellen dat de laagste nog geaccepteerde R_0 juist van begin tot eind gespiraleerd zou worden. Alle staafjes met een hogere R_0 zouden dan meer gedeeltelijk gespiraleerd worden, zodat een groter of kleiner deel van het gemetalliseerde oppervlak niet zou worden benut.

Dit is onaanvaardbaar omdat het in verband met de belastbaarheid (en de stabiliteit) gewenst is dat de warmte-ontwikkeling in de weerstand over een zo groot mogelijke oppervlakte gespreid is. Daarom is het rekenorgaan zo ingericht dat het de spoed van de spiraal, op grond van de gemeten waarde van R_0 , zodanig berekent dat steeds de gehele lengte van het staafje wordt gebruikt.

De weerstand wordt tijdens het snijden van de groef voortdurend gemeten, maar de berekende spoed wordt niet meer veranderd. Wanneer de metaallaag niet overal even dik is, kan het voorkomen dat de verkregen weerstand niet precies de vereiste waarde heeft. De hele operatie, meten van R_0 , berekenen van spoed en aantal omwentelingen, instellen van het mechanisme, meten van R_n en bepalen of R_n aan de eisen voldoet, geschiedt in minder dan een seconde.

De machine is voorzien van een mechanisme dat met regelmatige tussenpozen de beitel scherpt.

Het afwerken van de weerstanden

Aan de dopjes van de geaccepteerde weerstanden worden vervolgens aansluitdraden gelast. Zoals alle productiefazen wordt ook deze met de grootst mogelijke zorgvuldigheid uitgevoerd, om ervoor te

zorgen dat de aansluitdraden homogeen aan de dopjes worden gelast.

Alle weerstanden worden nu in vijf etappes van een beschermende deklaag voorzien. De lagen worden als het ware op het weerstandslichaam gerold, zodat de aansluitdraden schoon blijven. Elke laag wordt afzonderlijk gebakken. Hierna worden alle weerstanden ingeperst, behalve die van de MR25- en de MR30-reeks. De weerstandswaarde en de tolerantie van de gelakte typen zullen later worden aangegeven met kleurringen, die van de ingeperste typen met opdruk. Maar voor het zover is moeten de metaalfilmweerstanden, die nu bijna hun definitieve aanzien hebben gekregen, nog een lange en moeilijke weg afleggen.

Elke weerstand wordt door een geautomatiseerde machine onder handen genomen. Eerst wordt de weerstand nauwkeurig gemeten. Wanneer de weerstandswaarde te veel afwijkt van de norm, wordt de weerstand geweigerd. De gemeten R_n wordt opgeslagen in een geheugen. Vervolgens wordt de weerstand driemaal gedurende een seconde zwaar overbelast, waarna de weerstandswaarde opnieuw wordt gemeten. Tenslotte wordt de tweede meting vergeleken met de in het geheugen opgeslagen meetwaarde. De goede metaalfilmweerstanden zullen deze beproeving zonder al te grote veranderingen in de weerstandswaarde ondergaan. Is de weerstand meer dan $\frac{1}{4}\%$ verlopen, dan wordt hij alsnog afgekeurd.

In de praktijk is gebleken dat onvolkomenheden in de weerstand, bijvoorbeeld haarscheurtjes, altijd tot gevolg hebben dat de weerstandswaarde bij kortstondige overbelasting te veel verloopt. Bovendien geeft deze proef een goede indruk van de stabiliteit van de weerstand.

De volgende bewerking die de metaalfilmweerstanden ondergaan is het opdrukken van de weerstandswaarde en de tolerantie of het aanbrengen van de kleurringen. De laatste behandeling is het meten van de lineariteit, dat wil zeggen het verband tussen de spanningsverande-

ring ΔU over en de stroomverandering ΔI door de weerstand. Er zij op gewezen dat de zuiver lineaire weerstand niet bestaat. De niet-lineariteit wordt bepaald door de over de weerstand een zuiver sinusvormige wisselspanning met een frequentie van 10 kHz aan te leggen en vervolgens de derde harmonische in de stroom te meten. In het denkbeeldige ideale geval zou de derde harmonische afwezig zijn. Aan de hand van deze proef kan de betrouwbaarheid van de weerstand met even grote zekerheid worden bepaald als met een tijdrovende levensduurtest.

De productie van kleine series

De in het voorgaande geschetste, in belangrijke mate geautomatiseerde fabricagemethode is alleen rendabel wanneer zeer grote series metaalfilmweerstand van één en dezelfde waarde geproduceerd moeten worden. Kleinere series worden tot op zekere hoogte „met de hand” gemaakt. Het personeel heeft daarbij natuurlijk wel de beschikking over tal van speciale apparaten en instrumenten, waarmee dezelfde bewerkingen, in dezelfde volgorde, worden uitgevoerd als bij de automatische fabricage.

De met de hand gemaakte metaalfilmweerstand zijn meestal van het 0,1%- of het 0,25% type omdat het nu eenmaal zelden voorkomt dat een afnemer een miljoen van deze precisieweerstanden nodig heeft.

DE KWALITEITSBEWAKING

Productiecontrole

De kwaliteitsbewaking heeft ten doel ervoor te zorgen dat de weerstanden die de fabriek verlaten stuk voor stuk voor de volle honderd procent aan de zeer strenge eisen voldoen. De criteria die bij het beoordelen van de individuele weerstanden worden gehanteerd zijn zoveel zwaarder dan de eisen waaraan ze in de praktijk moeten voldoen, dat de mogelijkheid vrijwel is uitgesloten dat ze zullen falen.

Voor een goede kwaliteitsbeheersing zijn drie soorten controles:

- controle van de grondstoffen
- controle van het productieproces
- controle van het eindproduct

Om te beginnen dient men ervoor te zorgen dat de grondstoffen aan de hoogste eisen voldoen. De uitgebreide controle van de grondstoffen hebben wij al beschreven. Deze beperkt er zich niet toe te onderzoeken hoe de materialen zich binnen de gestelde criteria gedragen, maar ook hoe het gedrag daarbuiten is.

Ter illustratie: de treksterkte van de draad, waarvan de aansluitdraden worden gemaakt, wordt destructief bepaald, zodat niet alleen bekend is of de draad sterk genoeg is, maar ook hoe sterk deze dan wel is.

Het tweede facet van de kwaliteitsbewaking is de voortdurende controle op het productieproces, zowel direct als indirect. De directe controle is gedeeltelijk automatisch: de weerstanden in wording, die tijdens één van de produktiestadia niet langer aan de eisen voldoen, worden automatisch afgevoerd. Niet minder belangrijk is de directe controle door het personeel dat met de bediening van de machines belast is. Het personeel draagt verantwoordelijkheid voor de kwaliteit en controleert de machines, de instrumenten en niet te vergeten de weerstanden voortdurend. Bovendien kunnen tal van omstandigheden, bijvoorbeeld het feit dat er ongewoon veel weerstanden automatisch worden afgekeurd, voor het personeel een aanwijzing zijn dat ergens in het proces een fout optreedt.

Onder indirecte controle van het fabricageproces valt het nemen van monsters, die aan zeer rigoreuze en veelal destructieve proeven worden onderworpen. Ook de uitkomsten van deze proeven geven aanwijzingen over het verloop van het fabricageproces en daarmee over de kwaliteit van de weerstanden. Wanneer bijvoorbeeld blijkt dat de stabiliteit van de steekproefweerstand geleidelijk terugloopt, betekent dit dat ergens in het proces iets mis is.

Tabel 1

Uitvalpercentage van Philips metaalfilmweerstand

	$R \leq 100 \text{ k}\Omega$	$R > 100 \text{ k}\Omega$
Aantal beproefde weerstanden	9 171	7 443
Produkt van aantal weerstanden		
beproevingstijd in uur:	44 038 084	27 907 368
Uitval:	0	12

Eindcontrole

Het derde facet van de kwaliteitsbeheersing is de eindcontrole die in drie soorten proeven valt te onderscheiden, aangeduid met A-, B- en C-inspecties. Alle drie gaan uit van monsters, die steekproefsgewijs uit het eindprodukt worden genomen.

Bij de A-inspectie worden van een betrekkelijk groot aantal weerstanden enkele belangrijke eigenschappen bepaald op basis van niet-destructieve onderzoeksmethoden. Men bepaalt bijvoorbeeld nauwkeurig de werkelijke weerstandswaarde en de afmetingen en controleert of deze aan de specificaties voldoen.

De B-inspectie omvat een kleiner aantal weerstanden maar een groter aantal proeven. De weerstanden doorlopen een aantal proefnemingen in een geautomatiseerde inrichting, waarbij onder andere de stabiliteit en de temperatuurcoëfficiënt worden bepaald. Ook de isolatie bij lage druk wordt onderzocht. De testresultaten worden opgeslagen in het geheugen van een computer en na afloop van de testcyclus afgedrukt. Een afdruk hiervan wordt naar het computercentrum gezonden voor statistische analyse van de testresultaten. De tendenties, die uit deze proeven naar voren komen, geven aanwijzingen over eventuele veranderingen

in de samenstelling van de grondstoffen of in de productieomstandigheden.

Voor A- en B-inspecties geldt dat de uitkomsten voldoende snel bekend zijn om te kunnen ingrijpen in de aan de gang zijnde productie.

Voor C-inspecties, waaronder duurproeven, klimaatproeven en dergelijke worden verstaan, geldt dit niet. Deze proeven vergen zoveel tijd, dat de resultaten alleen op langere termijn betekenis hebben. Deze proeven worden voor de gelakte metaalfilmweerstand uitgeoefend volgens de richtlijnen van IC-publikatie nr. 115 en die voor de ingeperste typen volgens MIL-R-10509F.

De resultaten en achtergronden van een groot aantal proeven met metaalfilmweerstand, die in een tijdsbestek van meer dan drie jaar hebben plaatsgevonden, zijn neergelegd in een in de Engelse taal gestelde „Philips Product Information” „Metal Film Resistors - Reliability, Stability en Quality Control Considerations”. Ter illustratie van de grote bedrijfszekerheid van metaalfilmweerstand zijn in tabel 1 de resultaten vermeld van levensduurproeven tot een totaal van meer dan 70 miljoen onderdeeluren (het produkt van het aantal weerstanden en het aantal uren).

Tabel 2

Stabiliteit van Philips metaalfilmweerstand

Dissipatie bij $T_0 = 70 \text{ }^\circ\text{C}$ (W)	norm DEF5115 MR30	RGF 5 MR25	stabiliteit MR30	$\Delta R/R$ MR25
0,062	—	1%	—	0,11%
0,125	1%	2%	$< 0,25$	0,14
0,25	2%	3%	1,33	0,35
0,5	3%	—	0,12	

De bedrijfszekerheid van Philips metaalfilmweerstanden onder zware klimatologische omstandigheden wordt bepaald in speciale klimaatkamers, die elektronisch geprogrammeerd worden. Bij een van deze proeven wordt het gedrag van de weerstanden bij sterke temperatuurwisselingen onderzocht.

De weerstanden worden vijfmaal achtereen gedurende telkens drie uur blootgesteld aan temperaturen van afwisselend $+155$ en -55 °C. Bij een van deze proeven waren 3070 weerstanden betrokken, die alle de proef goed doorstonden. Een andere proef in de klimaatkamer onderzoekt het gedrag bij een temperatuur van 40 °C en een relatieve luchtvochtigheid van 90 tot 95%.

Aan deze proef, die 56 dagen duurt, werden bij een recent onderzoek 1238 weerstanden getest, waarvan er slechts één niet aan de specificaties voldeed. De stabiliteit van de metaalfilmweerstanden is buitengewoon groot. Bij onderzoeken is gebleken, dat de stabiliteit van weerstanden van 100 k Ω uit de MR30- en de MR25-reeks in tabel 2 vermelde waarden heeft. In de middelste kolom zijn ter oriëntatie de eisen van de Britse norm DEF5115 RGF5 ten aanzien van de stabiliteit vermeld.

Een speciale foutenanalysegroep onderzoekt de metaalfilmweerstanden die niet aan de eisen beantwoordden en de resultaten van de duurproeven. Dit is een belangrijk onderdeel van de kwaliteitsbeheersing omdat van fouten veel te leren valt. In dit verband is het buitengewoon nuttig dat elke partij metaalfilmweerstandenen vergezeld gaat van een uitvoerig rapport, dat de onderzoekers in staat stelt het gehele productieproces stap voor stap te reconstrueren en te achterhalen uit welke partij de gebruikte materialen afkomstig zijn.

Een andere groep, de kalibratiegroep, is belast met de controle van de meetinstrumenten. Het is duidelijk dat, waar metaalfilmweerstanden met toleranties van 0,1% worden gemaakt, de hoogste eisen

aan de betrouwbaarheid en de nauwkeurigheid van de meetinstrumenten worden gesteld. De groep beschikt onder andere over zeer nauwkeurige ijkweerstanden, die zelf regelmatig opnieuw worden geïjkt.

PROGRAMMA-OVERZICHT METAALFILMWEERSTANDEN

Het Philipsprogramma metaalfilmweerstanden omvat zes basisreeksen, aangeduid met MR (Metal Resistor), gevolgd door een nummer. De reeksen onderscheiden zich voornamelijk door de belastbaarheid en de tolerantie. De belastbaarheid van de metaalfilmweerstand kan, uitgaande van de gewenste stabiliteit en de verwachte omgevingstemperatuur, worden bepaald met behulp van een nomogram. Het is natuurlijk ook mogelijk de toelaatbare omgevingstemperatuur of de te verwachten stabiliteit te bepalen aan de hand van de beide overblijvende grootheden.

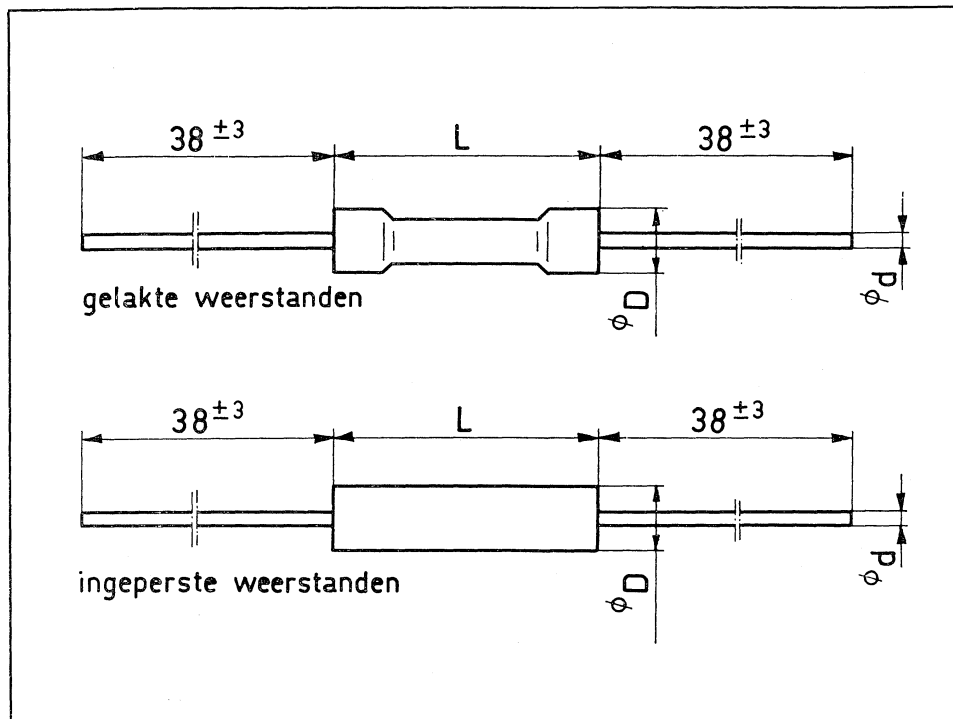
De reeksen MR25 en MR30 zijn gelakt en voorzien van kleurringen, die de weerstandswaarde en de tolerantie indiceren. Kleurcodeweerstand uit de E24-reeks bezitten vier kleurringen, waarvan de eerste twee de significante cijfers, de tweede de vermenigvuldigingsfactor en de derde de tolerantie aangeven, één en ander volgens de bekende kleurcode.

De gelakte weerstanden uit de E96-reeks zijn op dezelfde wijze gemerkt, met dit verschil, dat vijf kleurringen gebruikt zijn, waarvan de eerste drie de significante cijfers aanduiden. De vierde en de vijfde ring geven de vermenigvuldigingsfactor en de tolerantie aan. Voor de laatste ring geldt in beide gevallen: bruin = $\pm 1\%$, rood = $\pm 2\%$. De ingeperste weerstanden zijn voorzien van opdruk.

De afmetingen van de weerstanden zijn aangegeven in tabel 3. Alle reeksen voldoen aan bepaalde MIL-specificaties. In tabel 4 is aangegeven met welke MIL-normen de Philips-coderingen overeenstemmen.

Tabel 3

Afmetingen Philips metaalfilmweerstanden



Type	Reeks	$D_{\max}$ (mm)	$L_{\max}$ (mm)	d (mm)
gelakt	MR25	2,5	7,0	0,6
gelakt	MR30	3,0	10,0	0,6
ingeperst	MR31	3,1	7,0	0,6
ingeperst	MR39	3,9	11,1	0,6
ingeperst	MR58	5,8	16,6	0,6
ingeperst	MR81	8,1	20,6	0,8

Tabel 4

Vergelijking Philips codering en MIL-specificaties

Philips	MIL
MR25-2%	R-22684B/RL07
MR30-2%	R-22684B/L20
MR31E/C/D	R-10509F/RN55E/C/D ¹⁾
MR39E/C/D	R-10509F/RN60E/C/D
MR58E/C/D	R-10509F/RN65E/C/D
MR81E/C/D	R-10509F/RV70E/C/D

¹⁾ MR31E komt dus overeen met R-10509F RN55E enz.

Voor industriële toepassingen zal men in het merendeel van de gevallen met weerstanden uit de MR25- en de MR30-reeks kunnen volstaan.

De reeksen ingeperste metaalfilmweerstanden MR31, MR39, MR58 en MR81 zijn elk onderverdeeld in drie subreeksen, die zich hoofdzakelijk onderscheiden door de maximum-temperatuurcoëfficiënt. De belangrijkste gegevens van de verschillende reeksen en subreeksen metaalfilmweerstanden zijn vermeld in tabel 5.

Verklaring bestelnummer

Van de vijf laatste cijfers van het bestelnummer heeft het eerste de volgende betekenis:

4	=	± 2	%
5	=	± 1	%
6	=	± 0,5	%
7	=	± 0,25	%
8	=	± 0,1	%

De daarop volgende drie cijfers duiden de significante cijfers van de weerstandswaarde aan. Het laatste van de vijf cijfers heeft de volgende betekenis:

8	=	4,99	Ω ...	9,88	Ω
9	=	10	Ω ...	98,8	Ω
1	=	100	Ω ...	988	Ω
2	=	1	kΩ ...	9,88	kΩ
3	=	10	kΩ ...	98,8	kΩ
4	=	100	kΩ ...	988	kΩ
5	=	1	MΩ		

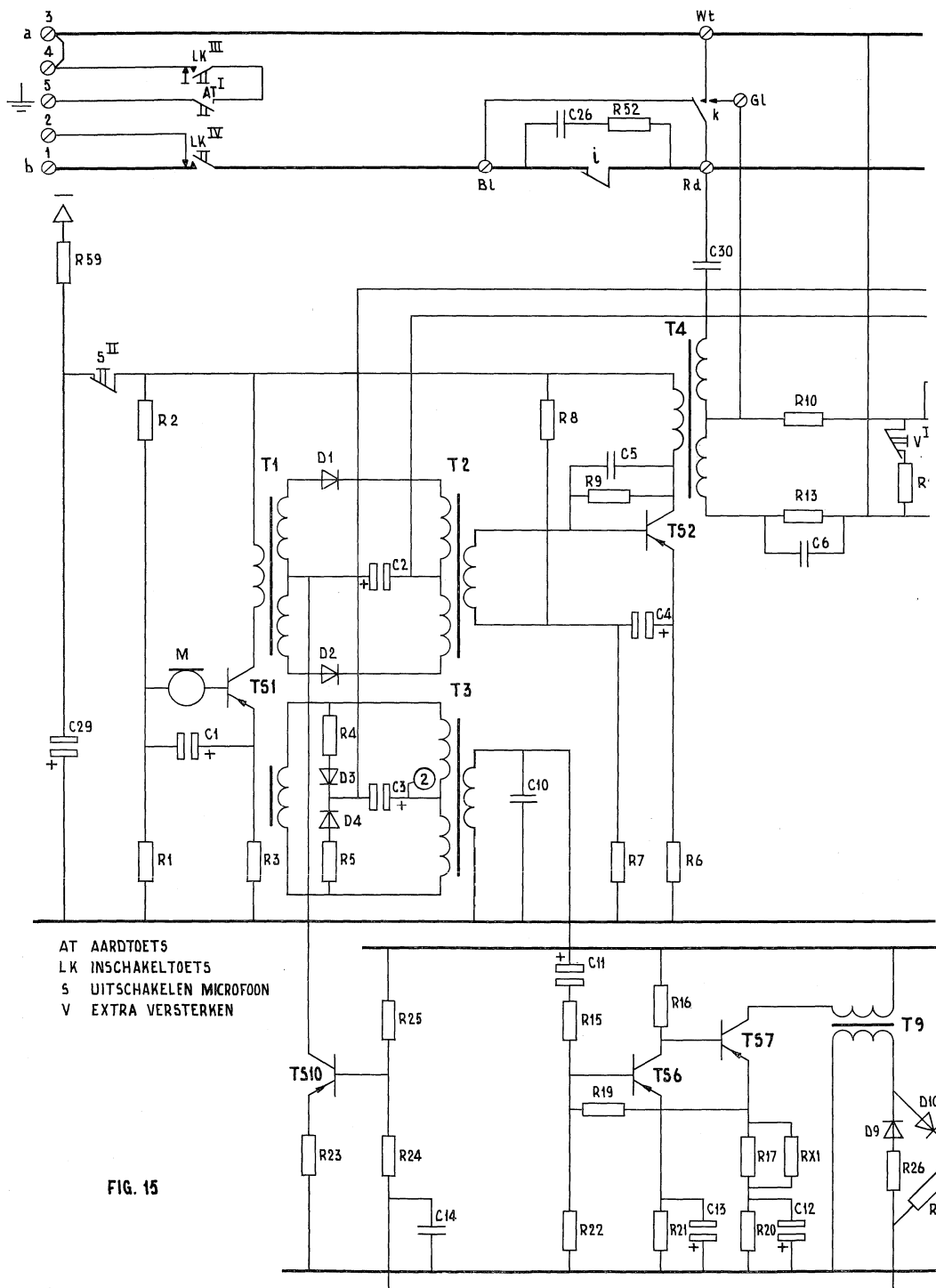
Tabel 5

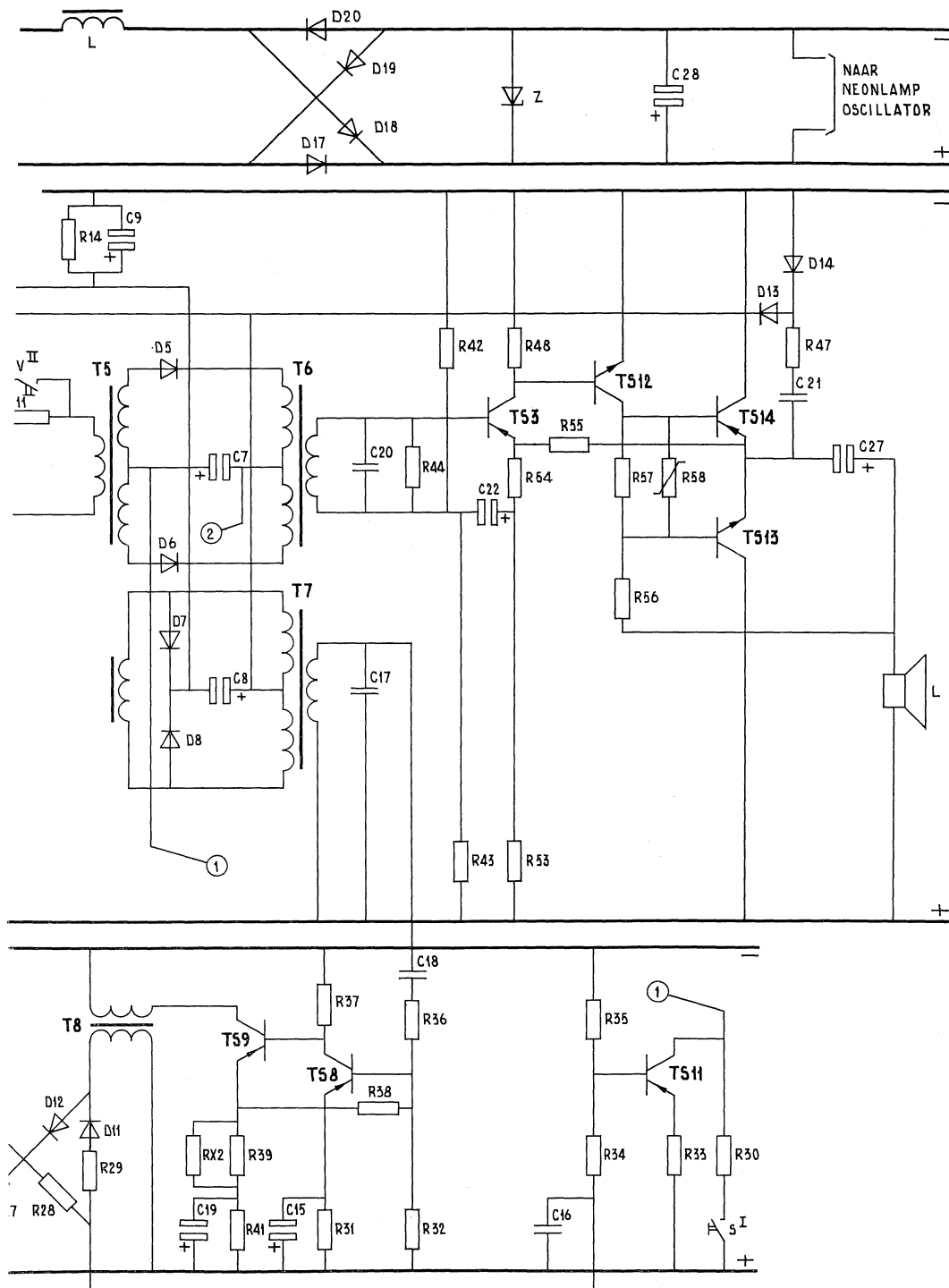
Programma-overzicht Philips metaalfilmweerstanden

Philips codering	Maximum- temperatuur- coëfficiënt (x 10 ⁻⁶ /°C)	Maximum- spanning (V)	Weerstand- bereik	Tolerantie (± ... %)	Reeks	Bestel- nummer
MR25	+ 100	250	4,99 Ω ... 100 kΩ	1	E96	2322 151 5. ...
			5,1 Ω ... 100 kΩ	2	E24	2322 151 4. ...
MR30	+ 100	350	4,99 Ω ... 301 kΩ	1	E96	2322 152 5. ...
			5,1 Ω ... 301 kΩ	2	E24	2322 152 4. ...
MR31E	+ 25	250	49,9 Ω ... 100 kΩ	0,1 - 0,25 - 0,5 - 1	E192*	2322 123 2322 194 2322 125 5. ...
MR31C	+ 50	250	49,9 Ω ... 100 kΩ	0,1 - 0,25 - 0,5 - 1	E192*	2322 126 2322 127 2322 128 5. ...
MR31D	+ 100	250	4,99 Ω ... 100 kΩ	1	E96	2322 129 2322 130 2322 131 5. ...
MR39E	+ 25	350	49,9 Ω ... 499 kΩ	0,1 - 0,25 - 0,5 - 1	E192*	2322 132 2322 133 2322 134 5. ...
MR39C	+ 50	350	49,9 Ω ... 499 kΩ	0,1 - 0,25 - 0,5 - 1	E192*	
MR39D	+ 100	350	4,99 Ω ... 301 kΩ	1	E96	
MR58E	+ 25	500	49,9 Ω ... 1 MΩ	0,1 - 0,25 - 0,5 - 1	E192*	
MR58C	+ 50	500	49,9 Ω ... 1 MΩ	0,1 - 0,25 - 0,5 - 1	E192*	
MR58D	+ 100	500	4,99 Ω ... 681 kΩ	1	E96	
MR81E	+ 25	750	24,9 Ω ... 1 MΩ	0,1 - 0,25 - 0,5 - 1	E192*	
MR81C	+ 50	750	24,9 Ω ... 1 MΩ	0,1 - 0,25 - 0,5 - 1	E192*	
MR81D	+ 100	750	4,99 Ω ... 1 MΩ	1	E96	

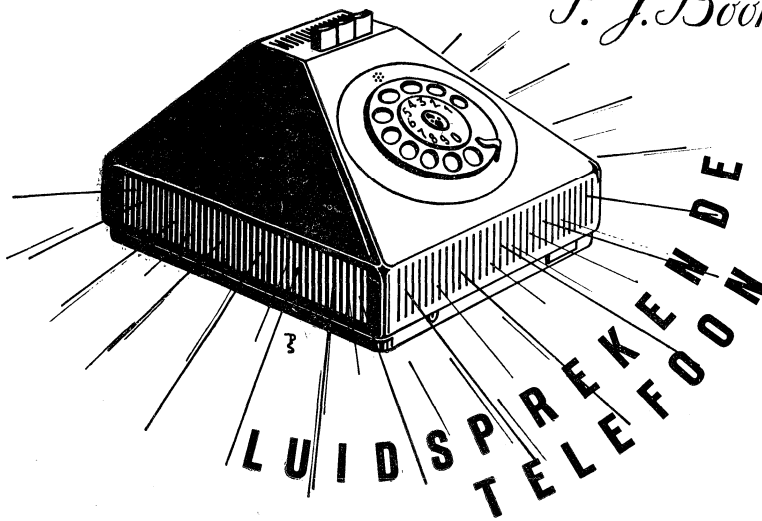
* De 1%-weerstand alleen in de E96-reeks.

(Gewijzigd overgenomen uit Philips Elonco Bulletin nr. 62, augustus 1970).





P. J. Boomgaard



(Vervolg van blz. 213)

Neutrale toestand

De hiervoor genoemde neutrale toestand geeft elk van de gesprekspartners de gelegenheid de luidsprekende telefoon in de zend- of in de ontvangsituatie te brengen. Zoals uit de beschrijving gebleken is, bereikt men dit eenvoudig door het spreken zelf.

Neemt men aan dat er nu voor de microfoon van het luidsprekende toestel gesproken wordt dan verlopen de spreek- en regelstromen als volgt: zie fig. 12 gestippelde pijlen. De microfoonsignalen worden versterkt in Vz 1 en overgedragen door transformator T 1. Orgaan Dz 2 heeft vrijwel geen demping doordat de stuurspanning ontbreekt. Daardoor bereiken de microfoonsignalen transformator T 3 en worden dan versterkt in VzR zodat een redelijk wisselspanningssignaal aan transformator T 9 wordt medegedeeld. Via D 9 en R 26 ontvangt condensator C 14 nu een negatief potentiaal hetgeen tevens het geval is voor de basis van transistor TS 10 via weerstand R 24.

Er ontstaat daardoor een regelstroom door Dz 1 en Do 2 welke een overeenkomstig verloop heeft als hiervoor werd beschreven voor Do 1 en Dz 2.

Het gevolg is dat Dz 1 in staat is om de signalen welke afkomstig zijn van de microfoonversterker over te gaan naar versterker Vz 2 waarvan de uitgang met de lijntransformator is verbonden. De gesprekspartner kan nu horen wat er voor het luidsprekende toestel gezegd wordt.

Signalen welke via de vorkoverloop bij T 5 terechtkomen, hebben door de hoge dempingswaarden van Do 1 en Do 2 vrijwel geen effect. Doordat er voor de microfoon wordt gesproken, is de luidsprekende telefoon dus in zendsituatie gebracht en deze toestand wordt gehandhaafd zolang er gesproken wordt.

In de rede vallen

Er mag worden aangenomen dat de spreker voor de microfoon van het luidsprekende toestel wel eens in de rede wordt gevallen. De gesprekspartner die dit doet, constateert echter niet dat de spreker dat niet hoort. Uit het verdere verloop van het gesprek zal

hij dit wel opmerken zodat hij zijn woorden waarschijnlijk luider zal herhalen. Indien hij dit zeer luid doet, zal er een groot signaal geproduceerd worden dat via de ingang van de lijntransformator het dempingsorgaan Do 2 bereikt. Het is dan goed mogelijk, vooral wanneer de stem van de spreker bij het luidsprekende toestel even wat daalt, om de demping van Do 2 te overwinnen en het regelorgaan te beïnvloeden. De toestand kan dan worden omgeschakeld van zenden op ontvangen.

Een opmerkelijk verschijnsel voor de gesprekspartner is nu dat hij niets meer hoort; hij hoort de stem van de spreker bij het luidsprekende toestel niet meer maar ook niet het toch vaak enigszins aanwezige omgevingsgeruis. De spreker bij het luidsprekende toestel ervaart echter niet dat hij niet gehoord wordt, maar beluistert eenvoudig de gesprekspartner welke hem in de rede viel. Uit een en ander blijkt wel dat het gebruik van een luidsprekend toestel een beroep doet op het in acht nemen van goede gespreksdiscipline. Wie een luidsprekend toestel voor het eerst gebruikt, ervaart dit meestal niet als een prettig communicatiemiddel. Men moet er echter aan wennen en met de eigenschappen rekening houden om de positieve kwaliteiten naar waarde te kunnen schatten.

Een bezwaar blijft echter dat de gesprekspartner, welke part noch deel heeft aan het gebruik van een luidsprekende telefoon, toch met de vreemde effecten ervan geconfronteerd wordt.

Akoestische demping

Het is van belang erop toe te zien dat een luidsprekend toestel niet wordt gebruikt in een grote ruimte of in een kamer waarin het geluid sterk wordt weerkaatst. Hoe beter akoestisch gedempt de kamer is door vloerbedekking en verdere stoffering, hoe natuurlijker het geluid de gesprekspartner zal bereiken.

Toch ondergaat vaak de argeloze gesprekspartner een vreemde ervaring welke niet alleen te maken heeft met de schakeleigenschappen maar ook met de kwaliteit van het ontvangen geluid. Men stelt dan vaak de vraag: „Wat klinkt dit vreemd, wordt dit gesprek soms opgenomen?” of „Spreek ik door de radio?”

Omgevingsgeluid dient ook zoveel mogelijk te worden geweerd omdat dit duidelijker dan door een normaal telefoontoestel door de gevoelige microfoon geregistreerd wordt. Het dichtslaan van een deur of het geluid van een schrijfmachine bijv., kan gemakkelijk leiden tot het ongewenst omschakelen van ontvangen naar zenden.

Akoestische demping van de ruimte is dus van veel belang om een luidsprekend toestel tot tevredenheid te kunnen gebruiken.

Schakeltijden

Een groot probleem bij luidsprekende toestellen is gelegen in de schakeltijden.

Het liefst zou men zien dat de in- en uitschakeling van de dempingsorganen zonder enige traagheid zou geschieden. Hoewel dit voor de spreekwegen tot schakelklikken aanleiding zou geven, zijn er tegen een al te snelle schakelwijze nog meer bezwaren. Men heeft dan ook, door de toepassing van condensatoren in de dempingsorganen, bewust een zekere traagheid ingebouwd. Zie hiervoor nog eens fig. 12.

Wanneer men begint te spreken wordt wel eens door de gesprekspartner ervaren dat een deel van de eerste lettergreep van een zin wegvalt. Dit vindt zijn oorzaak in het feit dat het spraaksignaal de weg voor zichzelf moet openen.

Vervolgt men de zin dan is daarvan niets meer te merken, hetgeen zijn reden vindt in de instandhouding van de situatie door de condensatorlading. De condensatorladingen zorgen ervoor dat ook bij zachte passages in het gesprek niet tot omschakeling wordt overgegaan.

Zou men de condensatoren weglaten, ofwel verkleint men deze in capaciteit, dan verloopt het gesprek niet vloeiend maar hakkend. Vergroot men echter de condensatoren dan heeft men een te lange aanloop nodig om de zend- of ontvangtoestand te bereiken. De terugschakeling in de neutrale toestand wordt er overigens nog meer door verlengd. Zo duurt het in een goed gedimensioneerd toestel ca. 30 ms voordat men de spreektoestand bereikt. Voor het omschakelen van de ene toestand direct in de andere toestand moet echter al een tijd van 100-300 ms in rekening gebracht worden. Een en ander hangt sterk af van de signaalniveaus.

Het voert hier te ver om in te gaan op de metingen van schakeltijden. Vastgesteld mag worden dat de schakeltijden nauwkeurig en bij ieder toestel afzonderlijk, worden gecontroleerd alvorens dit wordt afgeleverd.

De opbouw van een Ericovox-toestel

Fig. 13 en 14 laten de wijze van opbouw zien van een Ericovox-toestel. Fig. 15 toont het complete schema.

Wanneer men fig. 12 hiermede vergelijkt en men let op de aanduidingen bij de diverse organen die aangeven welke transistoren daarvan deel uitmaken, dan zal fig. 15 weinig vragen oproepen.

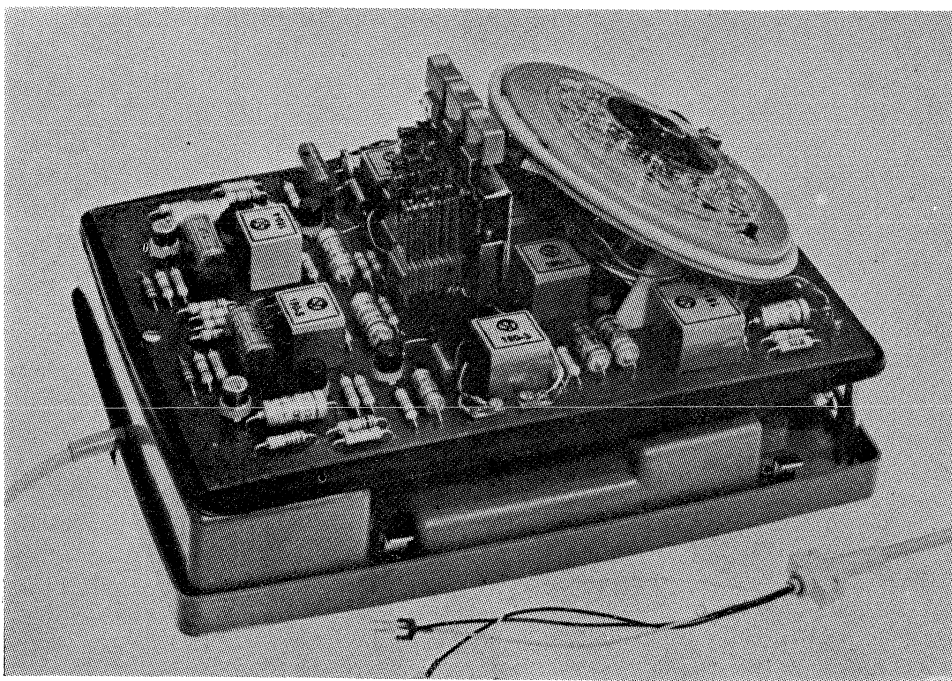


Fig. 13

De luidsprekende telefoon Ericovox met afgenomen kap.

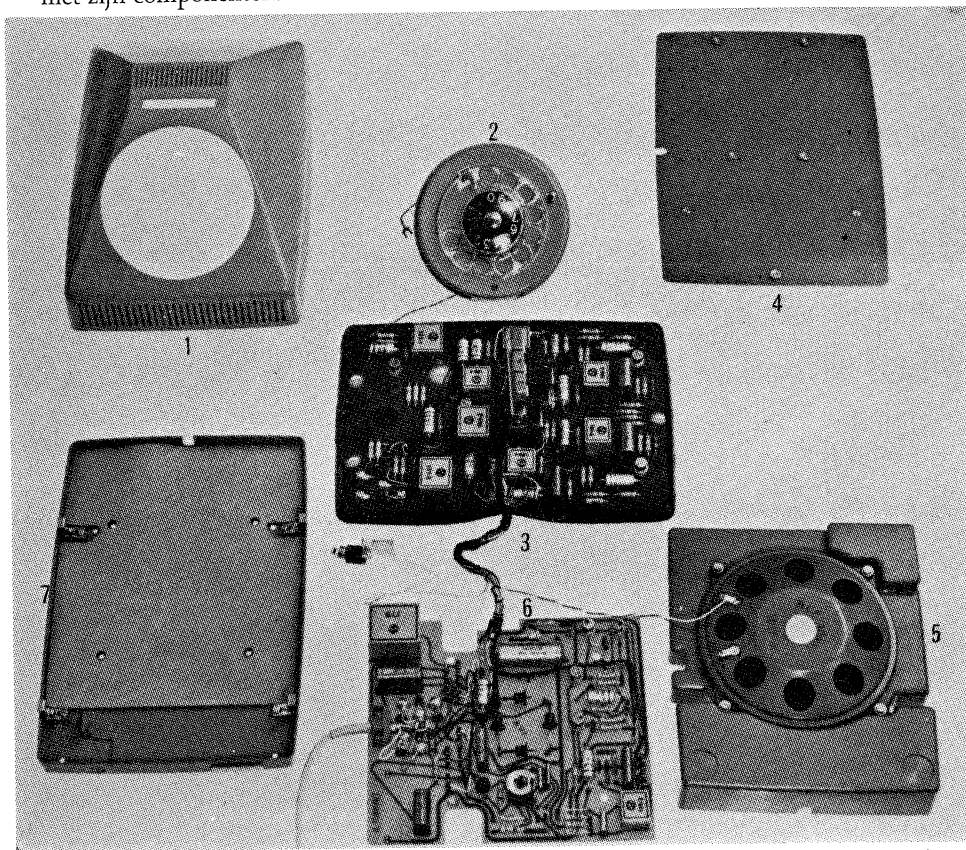
Duidelijk is de conventionele opbouw van de toetscontacten zichtbaar. De montageplaat van de kiesschijf is voorzien van een rubber ring welke resoneren van de kap tegengaat.

De transformatoren zijn ingegoten in kubusvormige behuizingen.

Foto LME

Zie bijv. het zendcircuit in fig. 15 bestaande uit:

- a. de microfoon met versterker Vz 1 (transistor TS 1 met componenten);
- b. transformator T1 met twee gescheiden secundaire wikkelingen;
- c. dempingslid Dz 1 met de dioden D1 en D2, de condensator C2 en de transformator T2;
- d. dempingslid Dz 2 met de dioden D3 en D4, de weerstanden R4 en R5, de condensator C3 en transformator T3;
- e. de versterker VzR met de transistoren TS 6 en TS 7 met de bijbehorende componenten;
- f. de versterker Vz 2 met transistor TS 2 en zijn componenten, met aan de uitgang lijntransformator T' 4;
- g. de gelijkstroomversterker voor de besturingsstroom van Dz 1 in de vorm van TS 10 met zijn componenten.



De luidsprekende telefoon Ericovox bestaat uit 7 hoofddelen:

Fig. 14

1. Kap.
 2. Kiesschijfteenheid met aardtoets en microfoon.
 3. Bovenste componentenplaat.
 4. Tussenmontageplaat.
 5. Luidspreker met klankbord.
 6. Onderste componentenplaat.
 7. Grondplaat met akoestische demping.
- Foto LME

WAARDE VAN DE COMPONENTEN BEHORENDE BIJ FIG. 15

WEERSTANDEN	WAARDE IN Ω	CONDENSATOREN	WAARDE IN μF	WAARDE IN pF
R 1	10 k	C1. 41. 30	2	1000
R 2	33 k	C2. 22. 27. 29	50	
R 3	1500	C3. 7. 8. 9	25	
R 4. 5	51	C4. 12. 13. 15. 19	100	
R 6. 57	330	C5		
R 7. 53	4700	C6	0,1	
R 8	56 k	C10. 17. 20	0.047	
R 9. 10	100 k	C14. 16. 26	1	
R 11	776	C18. 21	0.47	
R 12	510	C 28	500	
R 13	820			
R 14	910			
R 15. 36	1800			
R 16. 37. 42	27 k			
R 17. 21. 24. 26. 27. 28	1 k			
29. 31. 34. 39. 44. 55				
R 19. 38. 43	22 k			
R 20. 41. 48	1200			
R 22. 32	15 k			
R 23. 33. 54. 59	100			
R 25. 35	3300 k			
R 30. 56	3900			
R 47	560			
R 52	620			
R 58 - 01P 500E				
* RX1. RX2				

* DE WAARDE WORDT
BIJ MONTAGE BEPAALD

Het lijkt weinig zinvol de plaats van alle onderdelen verder te vermelden. Fig. 12 sluit, zoals gezegd, zoveel mogelijk aan bij de werkelijke uitvoering. Een beschrijving van elke versterker afzonderlijk voert eveneens te ver. Voor een goed begrip daarvan is kennis van versterkertechniek vereist, deze kennis kan hier niet in een kort bestek aangedragen worden. Overigens is dit, om een algemeen inzicht in de werking van een luidsprekende telefoon te verkrijgen, geen noodzakelijke voorwaarde. Enkele bijzonderheden over de ontvangversterker kunnen echter nog wel worden genoemd.

De ontvangversterker

De ontvangversterker bestaande uit de transistoren TS 3, TS 12, TS 13 en TS 14 met bijbehorende componenten is als transformatorloze eindtrap uitgevoerd. Deze is niet regelbaar. Er is bijv. geen volumeregelaar aanwezig waarmee de geluidsterkte continu kan worden geregeld. Het luidsprekerniveau wordt dus bepaald door de grootte van het signaal aan de ingang van de versterker. In normale gevallen is dit signaal groot genoeg om een redelijk luidsprekende weergave te garanderen. Indien de stem van de

gesprekspartner echter wat zwak wordt ontvangen dan kan het signaal aan de ingang van de versterker worden verhoogd door een steeds aanwezig demping in de vorm van de weerstanden R 11 en R 12 uit te schakelen.

Hiervoor wordt gebruik gemaakt van toets V, de middelste toets in fig. 13.

Bezie men fig. 15 dan vindt men, getekend tussen de transformatoren T 4 en T 5 twee contacten van toets V waarmee de demping kan worden uitgeschakeld welke wordt gevormd door de spanningsdeler R 11 en R 12. Op deze wijze wordt er meer geprofiteerd van het binnenkomende signaal op transformator T 5 waardoor de ontvangversterker een ca. 10 dB groter ingangssignaal krijgt aangeboden.

Het is evenwel niet gewenst om toets V ook in te drukken als het van de lijn ontvangen signaal voldoende groot is. De ontvangversterker wordt weliswaar niet snel overstuurd, zodat men niet voor een vervormde weergave behoeft te vrezen, maar het schakelkarakter verandert. Dit laatste is minder gewenst want het zend-, ontvang-, schakel-evenwicht wordt verstoord. Dit is een gevolg van het feit dat dempingsorgaan Do 1 eveneens het — te grote — signaal ontvangt waardoor de luidsprekende telefoon een voorkeur verkrijgt voor de ontvangstand. Een draaivolumeregelaar zou hier in het nadeel verkeren omdat de gebruiker, door het verdraaien daarvan, het schakelpunt onbewust verlegt. De juiste instelling kan men op het gehoor moeilijk vaststellen, men blijft dan „zoeken”. De twee-standenregeling van de Ericovox zorgt eenvoudig voor het bereiken van de optimale schakelinstelling.

Toets S

Een derde toets op het luidsprekende toestel Ericovox is toets S waarmee men de microfoon uitschakelt. Door het gebruik van deze toets is het mogelijk om ruggespraak te houden. (Niet te verwarren met het begrip ruggespraak bij huistelefoonautomaten).

De letter S is een afkorting van het woord silence = stilte ofwel secret = geheim.

Toets S heeft twee contacten. Uit fig. 15 volgt dat een verbreekcontact s^{II} de negatieve potentiaal wegneemt van de spanningsdeler R 1 en R 2 waardoor de basis van transistor TS 1 een positief potentiaal verkrijgt via R 1. TS 1 staat dan volkomen geblokkeerd. Microfoonsignalen kunnen dus niet meer worden doorgegeven.

Tegelijkertijd wordt een contact s^I gesloten waarmee rechtstreeks een positief besturings-signaal wordt gebracht naar dempingslid Do 1 (T 5 - D 5 - D 6 - C 7 - T 6) zodat de Ericovox kunstmatig in de ontvangstand is gebracht.

Voeding

Een belangrijk punt dat nog niet aan de orde is gesteld is wel de voeding. Uit het voorafgaande is al gebleken dat versterkers en dempingsorganen een gelijkspanningsbron nodig hebben om te kunnen functioneren.

Nu zou men hiervoor een aparte gelijkrichter kunnen gebruiken welke bijv. uit het lichtnet wordt gevoed. Ook kan men een batterij of een oplaadbare nikkelcadmiumcel toepassen.

Het ligt echter meer voor de hand om gebruik te maken van de toch aanwezige voedingsstroom van de openbare telefooncentrale.

De koolmicrofoon in elk normaal telefoontoestel is daarvan eveneens afhankelijk.

Bij de Ericovox vindt voeding plaats op de volgende wijze: (zie fig. 16).

De lijnklemmen a en b zijn verbonden met een Graetz-schakeling van dioden welke wordt gevolgd door een elektrolytische condensator C 28 van 500 μ F. De organen welke hun voeding hieruit opnemen, zijn aangeduid met *belasting*.

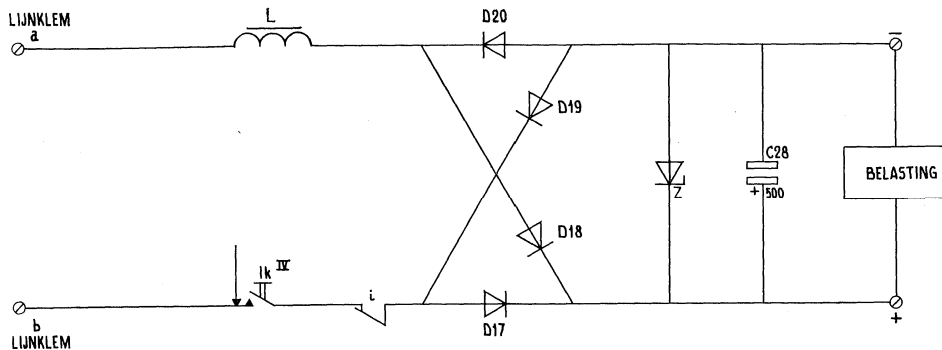


FIG. 16

Plotseling optredende piekbelastingen die niet door de lijnstroom kunnen worden opgevangen, worden door de condensator geleverd.

Wanneer nu de inschakeltoets LK wordt ingedrukt zal er — via de voedingsspoulen in de openbare telefooncentrale — een lijnstroom gaan lopen in het circuit:

+ voeding uit de openbare telefooncentrale via de b-lijn, omgelegd lk IV-contact, kies-schijfimpulscontact i, diode D 17, de belasting gevormd door de versterkers, diode D 20, smoorspoel L 1, via de lijn naar — voeding uit de openbare telefooncentrale.

Hiermede is tevens de noodzakelijke gelijkstroomlus voor de schakelorganen in de openbare telefooncentrale gevormd.

De Graetz-schakeling van de dioden D 17 t/m D 20 maakt het mogelijk om de a/b-aansluiting om te keren, hetgeen overigens bij aansluitingen op een huistelefoonauto-maat niet wenselijk is met het oog op een juiste functionering van de aardtoets AT.

Een belangrijk element in de voedingsspanningsvoorziening wordt gevormd door de zenerdiode welke ervoor zorgt dat de gelijkspanning over condensator C 28 gestabiliseerd wordt tot een maximale spanning van 9,5 V.

De versterkers zijn derhalve op deze waarde gedimensioneerd. De genoemde stabilisatie functioneert goed tot een minimale lijngelijkstroom van ca. 15 mA. Indien deze geringe stroom optreedt, zijn de omstandigheden dermate ongunstig dat van een normale ver-binding niet meer kan worden gesproken.

Bij een beschouwing van fig. 15 herkent men spoedig de hier besproken schakeling.

Parallel aan de a/b-lijn is de ingang van de vorkschakeling via weerstand R 13, trans-formator T 4 en condensator C 30 aangesloten. De lijntransformator ontvangt dus de spreekspanningen welke naar dempingsleden en versterkers worden gevoerd. De lijn-gelijkstroom wordt, zoals gezegd, gebruikt om deze organen te kunnen voeden.

Rechtsboven in fig. 15 ziet men nog de aanduiding naar *neonlamp-oscillator*. Dit is een, hier niet verder aangegeven, schakeling welke ervoor zorgt dat, zolang er gelijk-spanning voor de versterkers aanwezig is, een neonlampje elke seconde even opflitst ten teken dat het toestel is ingeschakeld. De schakeling is opgebouwd uit een eenvoudige oscillator waarmede via een transformator de benodigde ontsteekspanning voor de neon-lamp wordt opgebouwd. Dit circuit vormt nauwelijks een belasting omdat de opgenomen energie gering is.

Het ontvangen van een oproep

Het zal de lezer zijn opgevallen dat in dit stuk niet is gesproken over een oproep-circuit. Fig. 15 geeft hierover ook geen informatie.

Er wordt nl. gebruik gemaakt van de bel van het eveneens aanwezige normale telefoon-toestel.

De gebruiker van een luidsprekende telefoon zal niet voortdurend luidsprekend willen telefoneren. Hij heeft dus de beschikking nodig over een normale telefoonhoorn met bijbehorende schakeling. De ontwerper van het luidsprekende toestel Ericovox heeft hiervoor gebruik willen maken van een normaal telefoontoestel en de Ericovox als aanvulling daarop willen beschouwen.

Aangezien een oproepbel al aanwezig is in het normale telefoontoestel, behoeft deze niet nog eens in de Ericovox te worden ondergebracht. Dit houdt in dat een Ericovox steeds naast een normaal telefoontoestel moet worden geïnstalleerd en daar dan ook vast mee wordt verbonden. Dit uitgangspunt maakt tevens dat men niet gebonden is aan een type telefoontoestel waarmee de Ericovox moet samenwerken. Hierbij valt te denken aan bijv. serietoestellen of lijnkiezertoestellen. Bij deze toestellen moet immers toch met de telefoonhoorn gemanipuleerd worden om de lijntoetsen te kunnen indrukken.

Wanneer men in dat geval luidsprekend wil telefoneren wordt de hoorn naast het toestel gelegd met ingedrukte lijntoets waarna de toets LK van het luidsprekende toestel wordt ingedrukt. De lk-contacten zorgen er verder voor dat spreek- en hoorinrichting van het telefoontoestel wordt uitgeschakeld.

Deze extra handeling is bij toepassing van een normaal telefoontoestel overbodig. In dat geval kan de hoorn nl. op het toestel blijven en wordt de lijn vanaf het luidsprekende toestel belegd door het indrukken van toets LK; wanneer men het gesprek op een bepaald moment met de telefoonhoorn zou willen voortzetten, is het opnemen van de hoorn voldoende, de luidsprekende telefoon is dan automatisch uitgeschakeld.

De aansluitwijze van de verschillende toestellen kent overigens zoveel varianten, dat hiervoor het best de PTT-tekening Htf 6928 P kan worden geraadpleegd.

Luidsprekende toestellen met telefoonhoorn

Andere ontwerpers van luidsprekende telefoontoestellen menen dat het samenwerken met een normaal toestel als overbodig beschouwd moet worden. De door hen op de markt gebrachte toestellen zijn daarom extra voorzien van een normale schakeling met een telefoonhoorn, alsmede van een oproeporgaan. Voor dit laatste wordt meestal een elektronische zoemer gebruikt. Een dergelijke uitvoering maakt het de gebruiker gemakkelijker omdat hij met één toestel kan volstaan. Dit gaat echter alleen op zolang het een enkelvoudige aansluiting betreft. Bij lijnkiezer- en serie-installaties bijv. zal men toch met de hoorn moeten manipuleren om een lijn te kunnen beleggen. In dat geval zijn de telefoonhoorn en het oproeporgaan in het luidsprekende toestel overbodig; het toestel is dan eigenlijk voor dat gebruik te groot van omvang.

Toch wordt voor de vele enkelvoudige aansluitingen het gebruik van een meer complete luidsprekende telefoon van belang geacht.

Verdere ontwikkelingen

Uit de figuren 13 en 14 blijkt dat de verschillende organen zijn samengesteld uit losse componenten als weerstanden, condensatoren, transistoren en dioden. Het geheel is uitgevoerd in twee platen met gedrukte bedrading. Aangezien elk orgaan een complete schakeling op zichzelf vormt, behoort het bij de huidige stand van de elektronica-techniek tot de mogelijkheden om deze schakelingen als eenheden uit te voeren in kleine blokjes welke bekend staan onder de naam „integrated circuits” (IC).

Toepassing van IC's heeft het voordeel dat de fabricagemethode vereenvoudigd kan worden hetgeen tot kostenverlaging zal kunnen leiden. Een voordeel is verder de optredende ruimtewinst in het toestel zelf. Het is dan tegelijkertijd aantrekkelijker geworden om de gewonnen ruimte te benutten voor een toestelschakeling met telefoonhoorn zodat een compleet toestel ontstaat van beperkte omvang.

Enkele fabrikanten zijn deze weg reeds ingeslagen.

We stellen ons voor hierop in een afzonderlijk artikel terug te komen zodra een dergelijk toestel door de PTT geëxploiteerd zou worden.

Samenvatting

Enkele markante punten welke te maken hebben met het karakter en het gebruik van een luidsprekende telefoon worden hier — tot besluit — nog eens vermeld.

1. Een luidsprekende telefoon dient om te telefoneren met beide handen vrij. Het kan ook dienen om meer dan één persoon met een gesprek te laten meeluisteren en meespreken.
2. Lichamelijk gehandicapte personen die moeilijk een hoorn kunnen hanteren, vinden in een luidsprekend toestel een uitstekend hulpmiddel.
3. De techniek, welke de luidsprekende telefoon bevat, voorkomt het optreden van rondzingen door automatisch om te schakelen van zenden naar ontvangen en omgekeerd. Deze schakelwijze vereist een verstandige gesprekstechniek van de gebruiker.
4. Wanneer men vanuit zijn positie de toetsen kan indrukken met een lichtelijk gestrekte arm dan is daarmee de juiste afstand tot de spreker bepaald.
5. Het luidsprekende toestel kan niet altijd met succes worden gebruikt. Wanneer het geluid van de gesprekspartner zwak doorkomt, kan de toets voor extra versterking worden ingeschakeld. Indien dat niet het vereiste resultaat heeft, dient men om te schakelen op normaal telefoneren.
6. In ruimten met een rumoerig karakter is het een minder geschikt communicatiemiddel. Er ontstaan dan ongewenste schakeltoestanden.
7. De gebruiker dient rekening te houden met het feit dat zijn stem de gesprekspartner bereikt als komende uit een holle ruimte. De verstaanbaarheid is evenwel goed.
8. Het geluid wordt door de gesprekspartner beter gewaardeerd naarmate de ruimte waarin het toestel is geplaatst minder echo heeft. Dit zal in het algemeen het geval zijn in vertrekken welke voldoende gestoffeerd zijn.
9. Een luidsprekende telefoon kan met succes worden gebruikt op een aansluiting van een huistelefoonautomaat.
Huistelefooninstallaties met gemeenschappelijke voeding in de verbindingstroomlopen zijn hiervoor echter niet geschikt. De verdeling van de voedingsstromen is dan vaak te ongunstig voor de luidsprekende telefoon.
10. Met inachtneming van de beperkingen kan een luidsprekende telefoon worden beschouwd als een apparaat met belangrijke gebruiksmogelijkheden.

(Slot)

Metaalfilmweerstand: nu ook voor 1,6 en 2,5 W

Metaalfilmweerstand zijn er nu ook in uitvoeringen die een wat hogere vermogensdissipatie toelaten. De PR 37-reeks bestaat uit metaalfilmweerstand die bij 70° C een vermogen kunnen verwerken van 1,6 W. De weerstandswaarden uit deze reeks lopen van 10 Ω tot 10 k Ω (E 24-serie).

Een eveneens nieuwe reeks vermogens metaalfilmweerstand is de PR 52-reeks. Deze omvat waarden van 10 Ω tot 27 k Ω (E 24-serie) die elk een dissipatievermogen hebben van 2,5 W.

De tolerantie is voor beide reeksen $\pm 5\%$. Zowel de PR 37- als de PR 52-

reeks voldoet aan „MIL-specs” (MIL-R-11804/2B,G).

Het weerstandslichaam van weerstanden uit de beide reeksen is van keramiek. Hierop wordt een dunne film van chroomnikkel neergeslagen waarna de juiste weerstandswaarde ($\pm 5\%$) wordt ingesteld door het aanbrengen van een spiraalvormige groef in de film. De aansluitdraden zijn axiaal aangebracht op contactbussen die op de uiteinden van het weerstandslichaam worden geklemd. De weerstanden zijn tenslotte voorzien van een rode beschermende siliciumlak. (Elonco Bulletin nr. 74)

Nieuwe serie geëmailleerde draadweerstand

De bekende gewonden draadweerstand uit de 2322 320 serie worden opgevolgd door de 2322 330 serie.

De weerstanden uit deze nieuwe reeks hebben kleinere afmetingen of zijn geschikt voor een groter vermogen bij gelijk gebleven afmetingen. De belastbaarheid van de 320 serie wordt opgegeven bij een omgevingstemperatuur van 40 °C tegen 70 °C bij de 330 serie.

Volgens de belastbaarheidsgrafiek is bij 70 °C de 5,5 W weerstand uit de 320 serie geschikt voor ca. 80% van 5,5 W dus voor 4,4 W, zodat deze vergelijkbaar is met de 4,2 W typen uit de 330 serie. De 8 W typen kunnen worden vervangen door de 7 W uit de nieuwe reeks evenals de 10 en 16 W weerstanden door resp. de 11 en 17 W weerstanden. De 4,2 W weerstanden zijn leverbaar met een tolerantie van 10% voor de waarden van 4,7 t/m 47 ohm (bestelnummer 2322 330 21 ...) en met een tolerantie van 5% voor de waarden van 4,7 tot 4700 ohm (bestelnummer 2322 330 22 ...).

In de 7 W weerstanden is dit 10% voor waarden van 6,8-27 ohm (bestelnummer 2322 330 31 ...) en 5% voor waarden van 6,8-27.000 ohm (bestelnummer 2322 330 32 ...)

De 11 W weerstanden zijn leverbaar in 5% tolerantie (bestelnummer 2322 330

42 ...) en de 17 W typen in waarden van 15-100.000 ohm eveneens met 5% tolerantie (bestelnummer 2322 330 52...)

De aanduiding van de weerstandswaarden in het bestelnummer geschiedt op de bekende manier door de twee bepalende cijfers voor de waarde te laten volgen door:

een 8 voor de waarden beneden 10 ohm
een 9 voor de waarden beneden 100 ohm
een 1 voor de waarden beneden 1000 ohm

een 2 voor de waarden beneden 10.000 ohm

een 3 voor de waarden beneden 100.000 ohm

een 4 voor 100.000 ohm.

De weerstanden uit de 330 reeks zijn voorzover ze een tolerantie van 5% hebben leverbaar volgens de E24 reeks, dit in tegenstelling tot de vroegere 320 reeks die volgens de E12 reeks leverbaar was. De weerstanden voldoen aan de IEC 68 55/200/56 specificaties.

Als voorraad van de 2322 330 serie worden aangehouden de 4,2 W en 11 W weerstanden. De 7 en 17 W typen zijn alleen op bestelling leverbaar.

Voor alle weerstanden geldt een minimum-bestelaantal van 100 stuks per type per waarde.

(Elonco Bulletin nr. 79)

Van de V.E.V.

In het aprilnummer van het Studieblad is de wijziging gepubliceerd van de examenreglementen Sterkstroommonteur en Telecommunicatiemonteur afdeling TTE.

Van de V.E.V. vernamen wij dat deze wijziging inmiddels verouderd is, hetgeen wij reeds in het julinumnummer aan u lieten weten.

Met dank ontvingen wij van de V.E.V. de nieuwe tekst, welke wij uit „Elektrovisie” (een uitgave van de V.E.V.) hebben overgenomen.

Vervanging examen SM door LSM

Zoals reeds eerder werd medegedeeld, o.a. in de jaarverslagen van 1971 en 1972, lag het in de bedoeling om in de naaste toekomst de kandidaten voor het examen Sterkstroommonteur (SM) als extraneus te laten deelnemen aan het examen voor eerste monteur in de sterkstroomtechniek van het voortgezet leerlingwezen (LSM). Het bestuur van de V.E.V. heeft thans besloten dat hiertoe met ingang van 1974 zal worden overgegaan.

Het examen Sterkstroommonteur in zijn huidige (verouderde) vorm komt hierdoor te vervallen.

Er voor in de plaats treedt het examen LSM „nieuwe stijl”.

Ten aanzien van het vak Theorie heeft dit geen gevolgen. Dit examenvak was voor beide groepen reeds enige jaren identiek. Het zal op de wijze zoals de laatste jaren gebruikelijk was, worden geëxamineerd. Het praktische gedeelte van het examen zal bestaan uit het Practicum. Dit houdt ten opzichte van het praktijkexamen SM geen wezenlijke programmawijziging in, wel echter een verlenging van dit gedeelte van het examen van 1½ tot 3 uur. Gedurende deze tijd krijgt iedere kandidaat 9 schriftelijke opdrachten van elk 20 minuten die betrekking hebben op het uitvoeren van een of meer meetopdrachten, het completeren van schema's en het meten aan, resp. het aansluiten van wisselstroommachines en -toestellen, draaistroommachines en -toestellen, gelijkstroommachines en -toestellen.

alsmede het opsporen van storingen en fouten in deze machines en toestellen.

Voor geïnteresseerde leraren zijn practicumopdrachten LSM 1972 en 1973 à f 1,50 per stel per jaargang verkrijgbaar bij het Centraal Bureau van de V.E.V.

In verband met de mechanische verwerking van de schriftelijke examenresultaten door het Centraal Instituut voor Toetsontwikkeling (CITO) te Arnhem, zal het schriftelijke gedeelte van LSM, tegelijk met alle overige schriftelijke monteursexamens, met ingang van 1974 wat later dan tot nu toe gebruikelijk was, kunnen worden afgenomen. Als datum hiervoor is vastgesteld zaterdag 25 mei 1974.

Het practicum LSM zal gedurende de maanden mei en juni in een aantal nader aan te wijzen plaatsen worden afgenomen.

Het gewijzigde examenreglement LSM zal zo spoedig mogelijk na goedkeuring aan de opleidingsinstituten worden toegezonden.

Toelatingseisen V.E.V.-examens

Zoals algemeen bekend mag worden verondersteld, kent de V.E.V. voor de meeste examens bepaalde toelatingseisen. Een overzicht toelatingseisen V.E.V.-examens is op aanvraag verkrijgbaar bij het Centraal Bureau.

Alhoewel er steeds weer met de meeste nadruk op wordt gewezen, dat kandidaten niet tot een examen kunnen worden toegelaten indien zij niet beschikken over de daartoe vereiste diploma's of getuigschriften, is het aantal kandidaten dat zich voor een of ander

examen aanmeldt, zonder aan de toelatingsvoorwaarden te voldoen, ieder jaar weer groot. Dit geldt met name ten aanzien van de toelating voor de monteursexamens. Hiervoor is het *volledige* diploma 2e monteur (of een daarmee gelijkgesteld diploma/getuigschrift) van de overeenkomstige vakrichting vereist.

Wij willen H.H. cursusleiders er nogmaals met nadruk op wijzen geen kandidaten tot een V.E.V.-cursus toe te laten, indien deze niet beschikken over de voor toelating tot het desbetreffende examen vereiste diploma's of getuigschriften. Neem, in geval van twijfel, contact op met de examenafdeling van het Centraal Bureau. Het bespaart u en ons veel extra werk en narigheid en de kandidaat teleurstelling.

Wijziging examenreglement en -programma middelbaar radio- en televisietechnicus

Het examen Middelbaar radio- en televisietechnicus zal met ingang van 1974 worden afgenomen op grond van een gewijzigd reglement en een nieuw, voorlopig programma. De voornaamste wijzigingen van het examenreglement betreffen:

- het examenvak Praktijk: dit wordt in het vervolg als één geheel afgenomen, in plaats van in twee onderdelen zoals tot nu toe gebruikelijk was;
- vrijstellings- en herexamenregeling: deze kwamen niet voor in het oude reglement, zijn wel in het nieuwe opgenomen;
- vaststelling uitslag: om te slagen moet een kandidaat zowel voor theorie als voor praktijk ten minste het eindcijfer 6 hebben behaald (volgens het oude reglement voor beide vakken totaal ten minste 12 punten, waarbij voor theorie minimaal een 5 en voor praktijk minimaal een 6 moest zijn behaald).

Het voorlopige examenprogramma is nauwer aangepast aan het in het Vestigingsbesluit elektrotechnische bedrijven (VEB) 1966 gestelde eisen van vakbekwaamheid voor vestiging in het radio- en televisie-installateurs- en reparateursbedrijf.

Aan de onderwijsinstellingen in den lande die met deze opleiding te maken hebben is een exemplaar van het gewijzigde reglement met het voorlopige programma toegezonden. Belangstellenden kunnen een exemplaar aanvragen bij het Centraal Bureau van de V.E.V. te Amsterdam.

Wijziging examenreglement bedrijfselektronicamonteur

Het examen Bedrijfselektronicamonteur zal met ingang van 1974 volgens een gewijzigd reglement worden afgenomen.

De voornaamste wijzigingen zijn de volgende:

- het examenvak Theorie wordt uitsluitend schriftelijk afgenomen, volgens het meerkeuze-systeem. Ook het herexamen zal op deze manier worden afgenomen. Het onderdeel Theorie mondeling komt derhalve te vervallen.
- alle kandidaten met een cijfer voor Theorie lager dan 5 zijn afgewezen (was 4½). Deze kandidaten worden niet toegelaten tot het praktische gedeelte van het examen;
- geslaagd is de kandidaat die zowel voor Theorie als voor Praktijk ten minste het eindcijfer 6 heeft behaald. Oude regeling: voor beide examenvakken van tenminste 12 punten, waarbij voor Theorie minimaal een 5 en voor Praktijk minimaal een 6.

Door deze wijzigingen is, behoudens de toelating tot het praktijkgedeelte, de reglementering van dit examen meer in overeenstemming gebracht met die van de overige monteursexamens.

Aan alle onderwijsinstellingen in den lande die met deze opleiding te maken hebben is een exemplaar van het gewijzigde examenreglement toegezonden. Voor belangstellenden is een exemplaar verkrijgbaar bij het Centraal Bureau van de V.E.V. te Amsterdam.

- ① De Zweedse PTT (Televerket) heeft ten bedrage van 2 miljoen Zweedse Kronen het nieuw ontwikkelde 60 MHz-draaggolfsysteem van Philips besteld voor de route tussen Stockholm en Västerås. Aan de plaatsing van deze order in oktober 1973 is een bezoek voorafgegaan van een Zweedse delegatie aan een proeftraject in Engeland, dat Pye TMC voor de Britse PTT (British Post Office) heeft aan-gelegd.

Het nieuwe kabeltraject is 116 m lang en uitgevoerd als hoofdsectie met alleen de eindstations boven de grond. Er zal een 6-pijps 2,6/9,5 mm kabel worden toegepast, waarop voorlopig twee systemen in beide richtingen in gebruik worden genomen. De capaciteit per systeem is 10.800 telefoonkanalen.

Het nieuwe 60 MHz-systeem is een waardige voortzetting van de familie van succesvolle draaggolfsystemen, die alle zijn gebaseerd op een unieke systeem-filosofie met vooruit- en achteraf-regeling. De totale ruis-bijdrage van de nieuwe apparatuur op de gehele route is hierbij gegarandeerd minder dan 1,5 pW/km in het slechtste telefoon-kanal en minder dan 1,0 pW/km voor 25% van alle kanalen.

Op de route worden 74 versterkers geïnstalleerd waarvan er slechts 14 worden geregeld. Alle overige versterkes zijn van een zeer eenvoudig type met vaste versterking waardoor een hoge betrouwbaarheid bereikt is. De nieuwe route zal in de zomer van 1975 in gebruik worden genomen.

- ② De Verenigde Staten van Amerika tellen ongeveer 5 miljoen gebruikers van mobiele radiocommunicatie. Dit aantal groeit met 20% per jaar. In verband hiermee werken zowel regering (F.C.C.) als industrie op verschillende fronten om de bestaande mogelijkheden beter te benutten en nieuwe mogelijkheden te onderzoeken. Enkele voorbeelden hiervan die in „Toekomst, mobiele communicatie” worden besproken, zijn:

- De F.C.C. 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 (R.C.A., 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.

- ③ Electronica on the rocks — deze elektronische bouwelementen geleiden onder ijsskoeling elektrische stroom, zonder grote weerstand te bieden. Vandaar ook de naam: koudgeleider. Vanaf $+120^{\circ}\text{C}$ stijgt de weerstand snel, welke eigenschap bij veelzijdige taken van bewaken, sturen of regelen te gebruiken is. Deze hier afgebeelde koudgeleiders worden door Siemens ingezet in kleuren-televisie toestellen, waar ze bij het inschakelen de rest-magneetvelden in de beeld-buis opheffen en daarmee een optimale kleurzuiverheid en storingsvrije ontvangst verzekeren.



Reclassering

Uitgaande van de Vereniging van Reclasseringsinstellingen, wordt ook dit jaar een landelijke reclasseringsactie gevoerd en wel van 16 tot en met 22 september.

Het motto van de actie is:

Sta *achter* hem die er alleen *voor* staat.

Van het Nationaal bureau voor reclassering ontvingen wij het verzoek in ons blad deze actie aan te bevelen, hetgeen wij gaarne doen.

De techniek houdt ons allen bezig, ja, als wij niet oppassen dan gaat de techniek ons beheersen.

Wij hebben nergens geen tijd meer voor.

Wij hebben ook geen tijd te denken aan de mensen die juist, wellicht mede door die techniek, in moeilijkheden verkeren.

Daarom stellen wij gaarne een kleine ruimte van ons blad ter beschikking.

Het is beter met lege handen te komen dan helemaal weg te blijven.

(citaat S. v. d. Kwast)

Hoe zit de reclassering in elkaar?

Ons land telt 5 grote en 25 kleine reclasseringsinstellingen. Zij zijn verenigd in de Vereniging van Reclasseringsinstellingen (V.v.R.I.). Het Nederlands Genootschap tot Reclassering, de Katholieke Reclasseringsvereniging, de Protestants-Christelijke Reclasseringsvereniging, de Dr. F. S. Meyersvereniging en de Stichting Maatschappelijke Begeleiding Militairen zijn onlangs gaan samenwerken in de stichting Samenwerkende Reclasseringsinstellingen (SRI). Zij hebben een landelijk bureau in 's-Hertogenbosch. De afdeling reclassering van het Leger des Heils en de Federatie van instellingen voor zorg voor alcoholisten en druggebruikers (FZA) werken nauw samen met de SRI.

Het landelijk bureau in 's-Hertogenbosch verleent service aan de leden van de VvRI, het bepaalt in grote lijnen het beleid op reclasseringsgebied en ontwikkelt initiatieven inzake werkinhoud, scholing en opleiding, psychiatrische zorg, voorlichting over reclassering enz.

Verder organiseert het de landelijke nationale reclasseringsactie.

In totaal werken bij de reclasseringsinstellingen ruim zeshonderd maatschappelijk werkers. Vroeger heetten zij „reclasseringsambtenaren”, tegenwoordig reclasserings-maatschappelijk werkers. Zij zijn opgeleid aan een sociale academie of hebben, na eerst een andere functie te hebben vervuld (bijv. bij de politie) een urgentie-opleiding aan een sociale academie gevolgd.

Niet alleen de reclasseringsinstellingen maar ook het Ministerie van Justitie heeft reclasserings-maatschappelijk werkers in dienst.

Het werk van de reclasseringsinstellingen die in ieder arrondissement hun afdelingen hebben maar steeds meer gaan samenwerken, wordt gesubsidieerd door het Ministerie van Justitie.

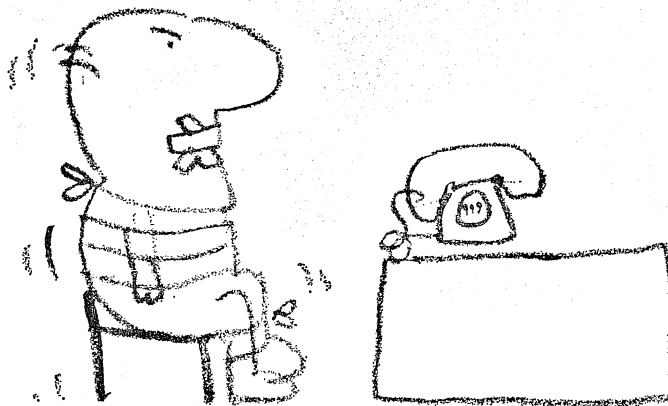
Daarnaast wordt een jaarlijkse collecte gehouden die dient om activiteiten te bedrijven die niet subsidiabel zijn.

Heel langzamerhand begint — in samenwerking met de reclasseringsinstellingen de vrijwilligershulp weer op gang te komen.

Via deze instellingen komen zij in aanraking met mensen die behoefte aan geestelijk contact hebben. Het is goed samen met de vrijwilligers te schaken, te vissen of zelfs techniek te bedrijven. Werken aan de techniek is immers ook bedoeld om elkaar te helpen.

Wij hopen dat ook u de actie zal steunen.

Er zýn
Kommunikatie
problemen...



..., die zèlfs wý niet kunnen oplossen

71 003 20

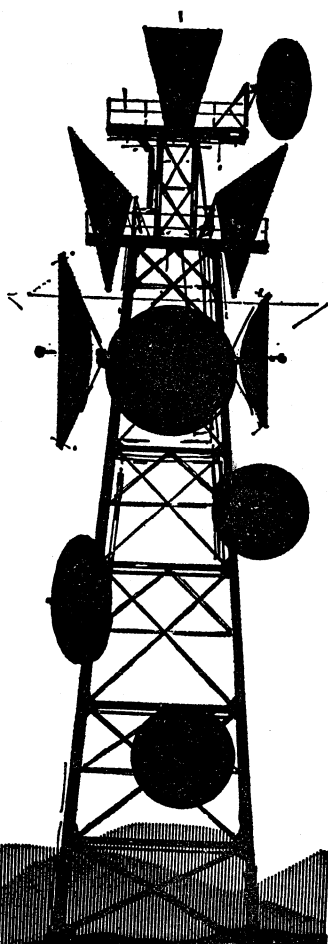
Nederlandsche Standard Electric Mij B.V.

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

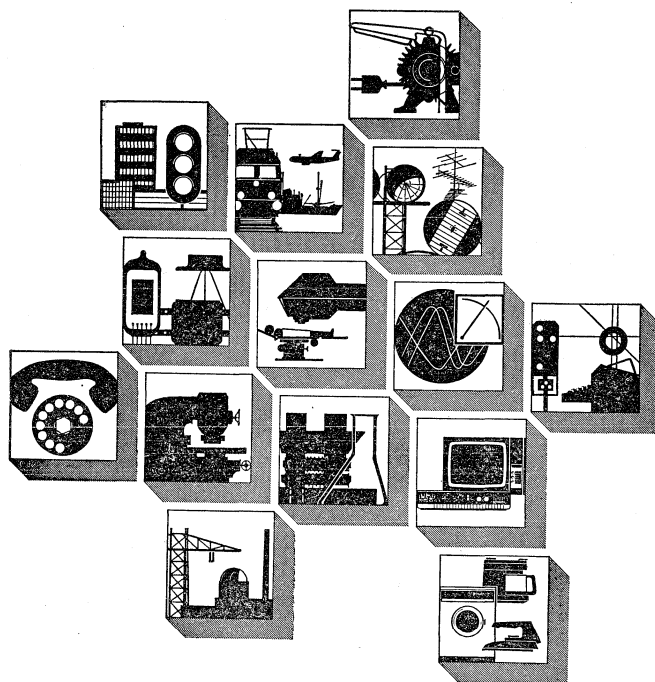
1-3 bedieningstoestellen

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 29e jaargang

september 1974



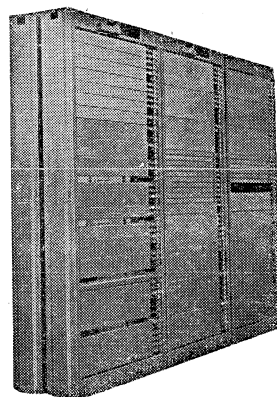
Ericsson

Moderne Huisautomaat



ARD 561

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



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



COMPLETE KABELVERBINDINGEN
NKF KABEL^B_V

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. Redacteurs: 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.
B. van Zanten Transductor	258
J. P. Leeman Grondbeginselen van de computertechniek	261
B. Kieboom Hybridische geïntegreerde schakelingen	271
J. A. v. d. Touw Professioneel solderen	280
B. Kieboom Technische berichten	282



SEPTEMBER 1974

Naast stabilisatiebuizen — zenerdiodes — zijn het ook transductoren, welke een rol spelen bij spanningsregelingen voor voedingsapparaten, elektronische en medische apparatuur. Een variërende netspanning kan een juiste functionering van elektrische apparatuur in ongunstige zin beïnvloeden. Vooral zwaar belaste netten kunnen aan de uiteinden van lange leidingen een onrustig beeld te zien geven. Niet alleen voor grote vermogens, maar ook voor kleinere belastingen zijn er regel- en stuurorganen, welke een correctiespanning vereisen. Een treffend voorbeeld zijn de televisietoestellen op campings. In de avonduren wordt door de campingbewoners vrij veel stroom afgenomen voor de ingeschakelde apparatuur. Met als consequentie, dat veelal op het einde van lange leidingen een *vrij sterke daling* van de voedingsspanning ontstaat. Het gevolg is een minder goede *beeldkwaliteit*. Vanzelfsprekend is de oorzaak hiervan een te kleine doorsnede van de voedingskabel.

Een voorbeeld van geheel andere importantie is de stuurstroomverzorging van *automatiserings- en besturingsschakelaars* met elektromagnetische schakelaars. Genoemde schakelaars bezitten een afvalspanning, welke ongeveer 65-70% van de nominale spoelspanning bedraagt. Dit betekent, dat bij een kortstondige daling van deze spanning met 30-35% de schakelaar uitvalt.

Uit het voorgaande is duidelijk, dat transductoren — ook wel genoemd *magnetische netspanningsstabilisatoren* — ten doel hebben om bepaalde storingen en ontoelaatbare spanningsvariaties te compenseren. Alvorens hierop in te gaan zullen we eerst eens bekijken aan welke voorwaarden deze apparaten moeten voldoen. Hierbij is het van essentieel belang, dat spanningsvariaties binnen zeer korte tijd worden gecompenseerd. Met andere woorden, een grote *regelsnelheid* dus een kleine *hersteltijd* is noodzakelijk. Uit documentatiemateriaal blijkt, dat bij een frequentie van 50 Hz de *regelsnelheid* ongeveer 20-40 msec. bedraagt. Bij een frequentie van 400 Hz is deze teruggelopen naar 2-5 msec.

Dit betekent dus minimale exploitatiekosten bij een *gunstig rendement*.

De *regelnauwkeurigheid*, welke afhankelijk is van de aard van de *belasting*, het *regelbereik* en de *instelling* van de stabilisatoren ligt tussen 0,5 tot 1,5%.

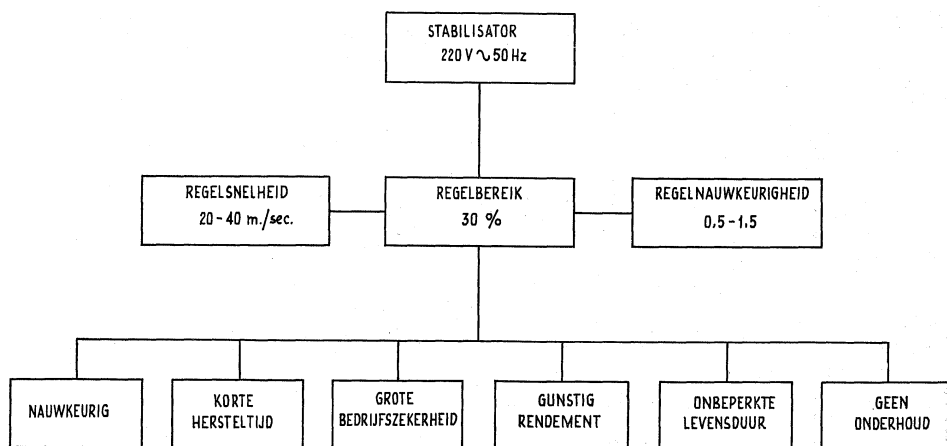


FIG.1

Figuur 1 laat aan de hand van een drietal punten, te weten *regelsnelheid*, *regelbereik* en *regelnauwkeurigheid*, zien, dat een magnetische spanningsstabilisator aan alle te stellen eisen voldoet. Hierbij springen direct de punten *geen onderhoud* en *onbeperkte levensduur* naar voren.

In principe wordt de regeling voor stabilisatie op magnetische wijze verkregen. Bekend is, dat de opgewekte spanning bij een verzadigde trafo, binnen bepaalde grenzen, onafhankelijk is van de magnetiseringsstroom.

Variërende magnetiseringsstroom bij variërende netspanning wordt verkregen bij serieschakeling van een *verzadigde* en een *onverzadigde* trafo in spaarschakeling. Dit laatste houdt in, dat de spanning over het verzadigde gedeelte vrijwel constant blijft, terwijl de eventuele spanningsvariaties worden opgenomen door het gedeelte wat onverzadigd blijft.

Figuur 2 laat het principe van een dergelijke magnetische spanningsstabilisator zien.

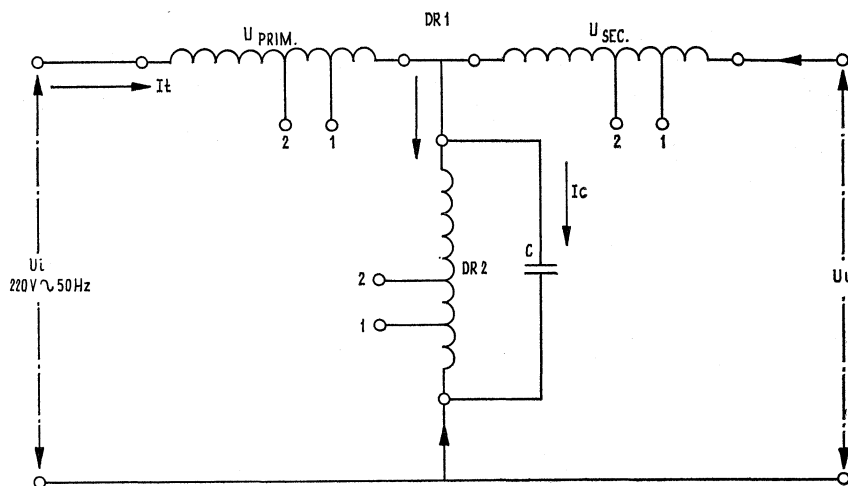


FIG. 2

Uit deze tekening blijkt, dat DR1 het onverzadigde gedeelte voorstelt (DR1 primair en DR1 secundair), terwijl DR2 het verzadigde deel laat zien.

De ingangsspanning is voorgesteld door U_i , terwijl de uitgangsspanning aangegeven staat als U_u . De totaal, uit het net opgenomen stroom wordt hierin aangeduid met I_t . In het verdere verloop van dit artikel zullen we spanningsvariaties met het teken ΔU aangegeven en de regelnauwkeurigheid als a .

Duidelijk is te zien, dat de uitgangsspanning U_u van de verzadigde spoel DR1 wordt afgetakt en tevens van de serieschakeling van spoel DR2 en de secundaire zijde van de onverzadigde trafo DR1. Het gevolg is een nog grotere constantheid van de uitgangsspanning U_u .

Uit de figuur zien we ook, dat parallel aan de spoel DR2 een condensator C is geschakeld. Het doel hiervan is, om de opgenomen stroom door deze spoel gedeeltelijk te compenseren en daardoor het uitgangseffect te verbeteren.

Samenvattend mogen we stellen, dat een transductor bestaat uit een betrekkelijk *onverzadigd* gedeelte, waarbij slechts een geringe stroomverandering nodig is om een hoge geïnduceerde spanning te krijgen, en een *verzadigd* gedeelte; wanneer het aantal ampère-

windingen hoger wordt dan een bepaalde betrekkelijk lage waarde, en waarbij de geïnduceerde spanning vrijwel onafhankelijk is van het aantal ampèrewindingen.

Wat de opbouw van de *kernen* betreft geldt, dat bij kleine vermogens als 500 W de verzadigde smoorspoel DR2 uitgevoerd is als *M-kern*. Dit naar de vorm van het blikpakket. Om te voorkomen, dat een luchtspleet ontstaat wordt het blik tegengesteld gestapeld. Voor het onverzadigde gedeelte, dus DR1, wordt bij kleine vermogens eveneens de M-kern toegepast.

De stapeling van het blik is in totaliteit gelijk waardoor een luchtspleet ontstaat. Het gevolg is een extra weerstand in het magnetisch circuit met als resultaat, dat de kern minder snel in verzadiging komt.

Bij een juiste dimensionering van de onderdelen en een juiste keuze van het aantal windingen (punten 1 en 2) kan een juiste uitgangsspanning U_u worden bereikt. Vanzelfsprekend dient de spanningsvariatie ΔU van de ingangsspanning U_i binnen het regelbereik te vallen.

Regeltechnisch gezien kan door verplaatsing van enige spoelpunten de *effectieve* waarde van de uitgangsspanning constant worden gehouden, indien als gevolg van afwijkingen moeilijkheden kunnen ontstaan. Interessant is, dat dit apparaat — indien nodig — geijkt kan worden op een constante gemiddelde uitgangsspanning. In dit verband is het van belang, dat controlemetingen alleen verricht kunnen worden met *weekijzer-instrumenten* of *thermometers*.

Figuur 3 laat een aantal karakteristieken zien van een magnetische spanningsstabilisator in onbelaste toestand.

Deze grafische voorstelling laat volgens de lijnen A en B de karakteristieken zien van de condensatorstroom I_c en de stroom I_L van de verzadigde smoorspoel DR2 als functie van de spanning U .

De totaalstroom I als functie van de spanning kan worden bepaald door somming van beide curven. Met andere woorden de curve C stelt de stroom-spanningskarakteristiek van de opgenomen stroom voor.

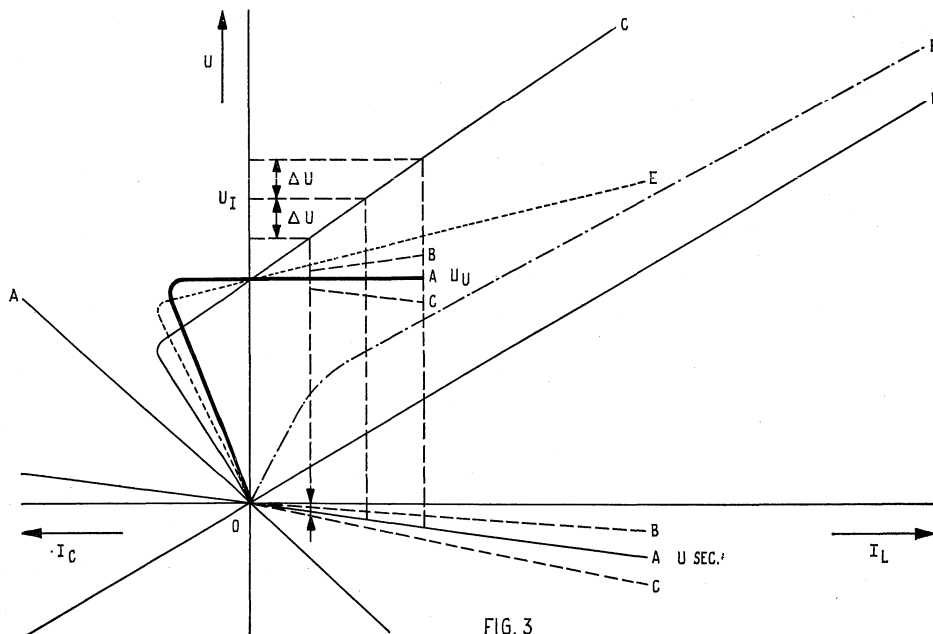


FIG. 3

Curve D, welke in deze karakteristiek is opgenomen, laat het verloop zien van de spanning, over de primaire wikkeling van trafo DR1, als functie van de stroom. Om een karakteristiek te krijgen van de spanning over spoel DR2 en condensator C dienen de coördinaten van kromme C worden verminderd met die van kromme B bij gelijke absissen (kromme E).

De spanning over de secundaire spoel van DR1 als functie van de stroom wordt voorgesteld door A-U sec. Duidelijk is te zien dat deze spanning tegengesteld in serie is geschakeld met de gestippelde kromme E.

De karakteristieken B en C van U sec gelden voor andere aftakkingen van deze spoel, zoals ook aangegeven in figuur 2.

Door vermindering van de coördinaten van karakteristiek E met de coördinaten van karakteristiek U sec bij gelijke absissen ontstaat de karakteristiek A - Uu (de dikke lijn). Dit is dus de *uitgangsspanning in onbelaste toestand*.

De beide krommen B en C naast A - Uu geven het verloop weer indien verschillende windingsaantallen van de secundaire zijde van de trafo DR1 worden toegepast. (Zie figuur 2 de punten 1-2 U sec DR1).

Hieruit blijkt, dat deze kromme te wijzigen is in een positieve of negatieve helling. Dit laatste is ook mogelijk door de condensator C aan te sluiten op een andere aftakking van de primaire wikkeling van de trafo DR1.

Indien we een ander aftakpunt van de verzadigde spoel DR2 kiezen, betekent dit het wijzigen van de spanning U_{lc} (kromme E) en dus een ander regelbereik.

(wordt vervolgd)

Grondbeginselen van de computertechniek

J. P. Leeman

(Vervolg van blz. 202)

Van het programmeren, in machinecode, zal nog een aantal voorbeelden worden gegeven.

Reeks: gevraagd wordt de volgende reeks te laten typen.

1 - 2 - 3 - 5 - 8 - 13 - 21 - 34 ... enz.

Zoals u ziet, is iedere term de som van de twee voorgaande termen.

De eerste term, de 1, en de tweede term, de 2, zijn een uitzondering op deze regel omdat hiervoor geen twee termen staan, zodat ook de som niet genomen kan worden.

In het algemeen houden we bij het programmeren, om het aantal stappen zo klein mogelijk te houden, niet van uitzonderingen op een bepaalde regel.

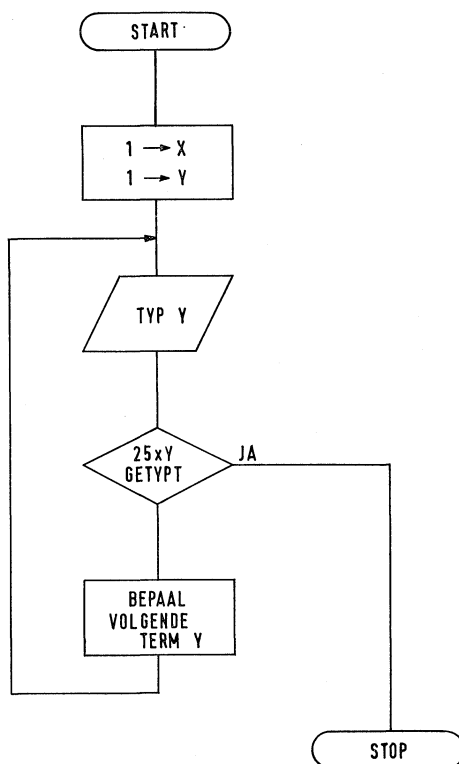
Wanneer u een „kladje” maakt zal u zien dat de 2e term binnen dezelfde regel valt als die van de daaropvolgende termen.

„Kladje” De rekenregisters zijn A en B terwijl de werkregisters X en Y worden genoemd.

Nr.	stap	A	B	X	Y	typ
1	$1 \rightarrow Y$				1	
2	$1 \rightarrow X$			1	1	
3	typ, Y			1	1	1
4	$X \rightarrow A$	1		1	1	
5	$Y \rightarrow B$	1	1	1	1	
6	tel op	2	1	1	1	
7	$A \rightarrow Y$	2	1	1	2	
8	$B \rightarrow X$	2	1	1	2	
9	typ Y	2	1	1	2	2
10	$X \rightarrow A$	1	1	1	2	
11	$Y \rightarrow B$	1	2	1	2	
12	tel op	3	2	1	2	
13	$A \rightarrow Y$	3	2	1	3	
14	$B \rightarrow X$	3	2	2	3	
15	typ, Y	3	2	2	3	3
16	$X \rightarrow A$	2	2	2	3	
17	$Y \rightarrow B$	2	3	2	3	
18	tel op	5	3	2	3	
19	$A \rightarrow Y$	5	3	2	5	
20	$B \rightarrow X$	5	3	3	5	
21	typ, Y	5	3	3	5	5
	enz.					

U ziet dat stap 3 t/m 8 gelijk is aan stap 9 t/m 14 en 15 t/m 20 enz. zodat deze stappen in een „loop” genomen kunnen worden.

Wordt nu verder bepaald dat er 25 termen getypt moeten worden dan ziet het stroom-schema er als volgt uit.



Het programmeren van het gedeelte „bepaal term Y” staat al op het kladje terwijl de teller „ $25 \times Y$ getypt” kunnen halen uit het programma dat in een vorig studieblad is gemaakt.

Het programma ziet er nu als volgt uit:

STAP	PROGRAMMA
0	0 $\rightarrow$ P
1	1 $\rightarrow$ X
2	1 $\rightarrow$ Y
3	(Y) $\rightarrow$ TYP
4	(P) $\rightarrow$ A
5	TEL OP 1
6	(A) $\rightarrow$ P
7	TREK AF 24
8	SPR 0, 15
9	(X) $\rightarrow$ A
10	(Y) $\rightarrow$ B
11	TEL OP
12	(A) $\rightarrow$ Y
13	(B) $\rightarrow$ X
14	SPR abs, 3
15	STOP

Verder kan voor P het getal 18
X het getal 16
Y het getal 17 worden ingevuld.

Praktijkvoorbeeld

Een groot winkelbedrijf controleert, met behulp van de computer, dagelijks de kassa's. De controle is als volgt: het contante geld dat zich in de kassa bevindt plus de bedragen van de betaalkaarten moet gelijk zijn aan de bedragen die door de cassière zijn aangeslagen.

Is het verschil groter dan f 10,— dan moet het door de cassière aangeslagen bedrag plus het verschil getypt worden.

Is er een verschil van f 10,— of kleiner dan moeten de bedragen van het contante geld, de betaalkaarten, en het totaalbedrag afzonderlijk worden gesommeerd.

Oplossing: We noemen het geld dat zich in de kassa bevindt a.
de som van de bedragen van de betaalkaarten b.

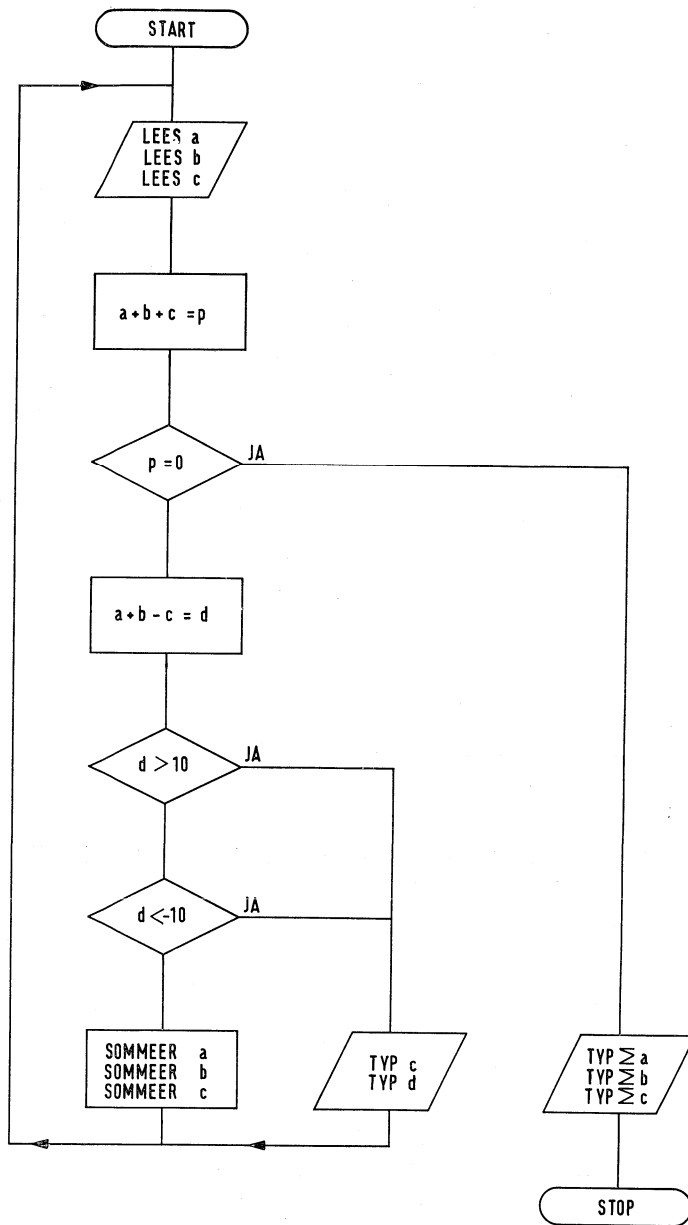
de som van de bedragen door de cassière aangeslagen c.

Aan de computer worden dus telkens drie bedragen toegevoegd.

De ponsband wordt afgesloten met driemaal „nul” waarna de som van a, de som van b en de som van c wordt getypt.

Eerst het stroomschema tekenen.

Voor de eenvoud rekenen we in hele guldens.



No.	stap	Register							inhoud geheugen plaats		Typ
		A	B	42	43	44	45	46	47	48	
0	0 $\rightarrow$ 46										
1	0 $\rightarrow$ 47										
2	0 $\rightarrow$ 48										
3	lees $\rightarrow$ 42			a							
4	lees $\rightarrow$ 43			a	b						
5	lees $\rightarrow$ 44			a	b	c					
6	(42) $\rightarrow$ A	a		a	b	c					
7	(43) $\rightarrow$ B	a	b	a	b	c					
8	tel op	a + b	b	a	b	c					
9	(A) $\rightarrow$ 45	a + b	b	a	b	c	a + b				
10	(44) $\rightarrow$ B	a + b	c	a	b	c	a + b				
11	tel op	P	c	a	b	c	a + b				
12	spr = 0 37										
13	(45) $\rightarrow$ A	a + b	c	a	b	c	a + b				
14	trek af	a + b - c	c	a	b	c	a + b				
15	(A) $\rightarrow$ 45	d	c	a	b	c	d				
16	trek af 10	d - 10	c	a	b	c	d				
17	spr > 0 34										
18	(45) $\rightarrow$ A	d	c	a	b	c	d				
19	tel op 10	d + 10	c	a	b	c	d				
20	spr 0 $\rightarrow$ 34										
21	(42) $\rightarrow$ A	a	c	a	b	c	d				
22	(46) $\rightarrow$ B	a	x	a	b	c	d				
23	tel op	a + x	x	a	b	c	d				
24	(A) $\rightarrow$ 46	a + x	x	a	b	c	d	a + x			
25	(43) $\rightarrow$ A	b		a	b	c	d	a + x			
26	(47) $\rightarrow$ B	b	x	a	b	c	d	a + x			
27	tel op	b + x	x	a	b	c	d	a + x			
28	(A) $\rightarrow$ 47	b + x	x	a	b	c	d	a + x	b + x		
29	(44) $\rightarrow$ A	c	x	a	b	c	d	a + x	b + x		
30	(48) $\rightarrow$ B	c	x	a	b	c	d	a + x	b + x		
31	tel op	c + x	x	a	b	c	d	a + x	b + x		
32	(A) $\rightarrow$ 48	c + x	x	a	b	c	d	a + x	b + x	c + x	
33	spr abs 3										
34	typ 44										c
35	typ 45										d
36	spr abs 3										
37	typ 46										Σa
38	typ 47										Σb
39	typ 48										Σc
40	stop										

Assembler:

De taal waarin tot nu toe is geprogrammeerd is en zgn. machinetaal.

In een van de vorige hoofdstukken is aangenomen dat door een machine de symbolische notaties zoals $X \rightarrow A$, *verm.*, *deel* enz., in 1-en en 0-en werden omgezet.

In de praktijk werden de symbolische notaties door de computer „vertaald” in machine-instructies. Een programma dat invoergegevens in symbolische vorm omzet in machineinstructies wordt een *assembler* genoemd.

De nadelen van een machinetaal zijn:

- a) Het programma is voor slechts één bepaalde machine te gebruiken
- b) Het programma is moeilijk te „lezen”
- c) Het programma van wiskundige en statistische functies is een tijdrovende zaak.

Probleemgerichte talen of hogere programmeertalen

Om bovenstaande nadelen te omzeilen heeft men de probleemgerichte talen ontwikkeld zoals *ALGOL* (algorithmie Oriented Language) dit is een wiskundige taal waarmee numerieke procedures gedefinieerd kunnen worden ter verwerking in een computer.

COBOL (Common Business Oriented Language) door middel van deze specifieke taal kunnen administratieve procedures in een standaardvorm beschreven worden.

FORTRAN (Formula Translator) met deze programmeertaal is het mogelijk programma's door middel van een wiskundige notatie te schrijven.

BASIC en APL zijn niet probleem gericht maar bijzonder populair omdat zij eenvoudig te hanteren en leesbaar zijn.

Alvorens een programma geschreven in *ALGOL* of *COBOL* etc. in de computer gelezen kan worden, wordt de computer eerst „geladen” met een programma die de probleem gerichte taal omzet in de machine taal.

Dezo programma's worden *compiler's* of *interpretators* (vertolken = interpreteren) genoemd.

Een compiler vertaalt een aantal instructies in een groter aantal machine-instructies.

De nadelen van de hogere programmeertalen zijn:

- a) de compiler of interpretator legt beslag op een groot aantal geheugenplaatsen waaruit volgt:
- b) de computer wordt niet alleen voor het eigenlijke programma gebruikt.

Om de grootte van de computer te bepalen wordt vaak de capaciteit van het geheugen opgegeven. Van belang is daarbij te weten hoe groot het deel is dat, door de interpretator of compiler, van het geheugen wordt gebruikt.

BASIC

Speciaal bij het gebruik van een *terminal* is basic een bijzonder geschikte programmeertaal. Een terminal is een schrijfmachineachtig apparaat dat via een (telefoon) lijn met de computer wordt verbonden.

Het toetsenbord fungeert daarbij als invoerorgaan, het drukwerk als uitvoerorgaan.

Veelal zijn nog aanwezig een ponsbandlezer en een bandponser.

Een programma in *BASIC* geschreven, bestaat uit genummerde *statements*. Ieder statement leidt tot het door de computer verrichten van een handeling of een complex van handelingen.

Voorbeeld:

statement No.	programma
10	A = 5
20	B = 10
30	Z = A + B
40	print Z
50	stop

Het = teken heeft hier de betekenis van „wordt”. De statements zijn genummerd met 10, 20, 30 enz. waardoor het mogelijk is achteraf statements tussen te voegen.

Vergeten we even het programmeren in machinetaal en kijken naar bovenstaand voorbeeld dan is daar geprogrammeerd:

```
10 „A wordt 5” wat A is en in welke geheugen-plaats dit wordt neergezet, wordt
aan de computer overgelaten.
20 „B wordt 10” hiervoor geldt hetzelfde als bij statement 10.
30 „Z wordt  $A \times B$ ”, Z wordt dus 50.
40 „Print Z” zodat 50 wordt geprint.
50 „stop” machine stop.
```

Ditzelfde programma kan ook als volgt geschreven worden.

```
10 Z =  $5 \times 10$ 
20 print Z
30 stop
```

De navolgende statements mogen worden gebruikt.

$P = \text{SQR}(B)$ betekent $P = \sqrt{B}$
 $P = A \uparrow 2$ betekent $P = A^2$
 $P = \sin(A)$ betekent $P = \sin A$

Ook formules mogen in één statement gezet worden mits het statement niet groter dan 73 symbolen wordt.

Zo wordt de formule $a = \sqrt{b^2 + c^2}$ als volgt genoteerd.

```
10 A = SQR (B  $\uparrow$  2 + C  $\uparrow$  2).
```

Sprongopdrachten

Ook hier kent men de voorwaardelijke en onvoorwaardelijke sprongopdrachten:

- de onvoorwaardelijke, Goto n, waarin n het nummer is van de statement waarmee het programma wordt voortgezet.
- de voorwaardelijke: deze statement bestaat uit:
 - het woord IF
 - een voorwaarde zoals

=
>
<
< =
= >
< >

- het woord THEN

- het nummer van de statement waarna gesprongen moet worden.

Wordt niet aan de voorwaarde voldaan, dan wordt doorgegaan naar de volgende statement.

Voorbeeld:

```
40 IF P < 400 THEN 60
```

dit betekent: als p kleiner is dan 400, spring dan naar statement 60.

Tussen IF en THEN mag ook een vergelijking of een constante worden ingevuld. Aan de hand van een paar voorbeelden zal het gebruik van BASIC worden verduidelijkt. Als eerste voorbeeld nemen we de reeks print 1 - 2 - 3 - 5 - 8 - 13 enz.

Het programma ziet er als volgt uit:

```
10 Y = 0
20 Y = 1
30 P = 0
40 P = P + 1
50 N = X + Y
60 print N
70 X = 1
80 Y = N
90 IF P = 25 THEN 40
100 stop
```

Bestudeert u dit programma goed.

Wanneer we het programma van de kassa's in BASIC gaan schrijven, zult u zien dat van het stroomschema op blz. 267 naar het programma maar een kleine stap is. De invoerstatement bestaat uit het woord INPUT gevolgd door een variabele. Bij uitvoering van de statement klinkt in de terminal een belletje ten teken dat een getal moet worden ingetoetst.

De waarde van het ingetoetste getal wordt aan de genoemde variabele toegevoegd.

Programma:

```
10 X = 0
20 Y = 0
30 Z = 0
40 input A, B, C,
50 P = A + B + C,
60 IF P = 0 THEN 160
70 D = A + B - C
80 IF D > 10 THEN 140
90 IF D < -10 THEN 140
100 X = X + A
110 Y = Y + C
120 Z = Z + C
130 GO TO 40
140 print C, D,
150 stop
160 print X, Y, Z,
170 stop
```

Zo ook het programma van de stelling van Pythagoras (stroomschema blz. 202):

```
10 P = 0
20 input A, B
30 P = P + 1
40 IF A < 0 THEN 100
50 IF B < 0 THEN 100
60 C = SQR (A ↑ 2 + B ↑ 2)
70 print C;
80 IF P = 10 THEN 100
90 GO TO 20
100 stop
```

Ook wat betreft het programmeren is het geenszins de bedoeling geweest om volledig te zijn.

Bovenstaande is alleen om u een indruk te geven van de (on)mogelijkheden.

Tot slot van dit hoofdstuk is hieronder het resultaat van een, met behulp van een terminal, in BASIC geschreven programma weergegeven dat alle paasdata tussen 1901 en 2099 uitrekt.

Onderaan ziet u dat de processtime (rekentijd) slechts 1 minuut en 2 seconden heeft geduurd.

Paasdata 1901 tot en met 2099

22 maart									
23 maart	1913	2008							
24 maart	1940								
25 maart	1951	2035	2046						
26 maart	1967	1978	1989	2062	2073	2084			
27 maart	1910	1921	1932	2005	2016				
28 maart	1937	1948	2027	2032					
29 maart	1959	1964	1970	2043	2054	2065			
30 maart	1902	1975	1986	1997	2059	2070	2081	2092	
31 maart	1907	1918	1929	1991	2002	2013	2024	2086	2097
1 april	1923	1934	1945	1956	2018	2029	2040		
2 april	1961	1972	2051	2056					
3 april	1904	1983	1988	1994	2067	2078	2089		
4 april	1915	1920	1926	1999	2010	2021	2083	2094	
5 april	1931	1942	1953	2015	2026	2037	2048		
6 april	1947	1958	1969	1980	2042	2053	2064		
7 april	1901	1912	1985	1996	2075	2080			
8 april	1917	1928	2007	2012	2091				
9 april	1939	1944	1950	2023	2034	2045			
10 april	1955	1966	1977	2039	2050	2061	2072		
11 april	1909	1971	1982	1993	2004	2066	2077	2088	
12 april	1903	1914	1925	1936					
13 april	1941	1952	2031	2036					
14 april	1963	1968	1974	2047	2058	2069			
15 april	1906	1979	1990	2001	2063	2074	2085	2096	
16 april	1911	1922	1933	1995	2006	2017	2028	2090	
17 april	1927	1938	1949	1960	2022	2033	2044		
18 april	1954	1965	1976	2049	2055	2060			
19 april	1908	1981	1987	1992	2071	2076	2082		
20 april	1919	1924	1930	2003	2014	2025	2087	2098	
21 april	1935	1946	1957	2019	2030	2041	2052		
22 april	1962	1973	1984	2057	2068				
23 april	1905	1916	2000	2079					
24 april	2011	2095							
25 april	1943	2038							

Stop at line 0110

Go ahead

Bye

Processtime 01 min. 02 sec.

Connectiontime 00 hr 04 min.

Left at 16 hr 25

Het programma waarmee het mogelijk is om, na het ingeven van een jaartal (input Y), de paasdatum van dat jaar (tussen 1901 en 2099), te laten uitprinten is hieronder weergegeven.


```

0010 INPUT J
0011 IF J → = 2100 THEN 14
0012 IF J ← 1900 THEN 14
0013 GO TO 16
0014 PRINT „SUFFERD TUSSEN 1900 EN 2100”
0015 GO TO 10
0016 P = J
0020A = J - 19 * INT (J/19)
0030B = J - 4 * INT (J/4)
0040C = J - 7 * INT (J/7)
0050D = 19 * A + 24 - 30 * INT ((19 * A + 24) / 30)
0060E = 5 + 2 * B + C + 6 * D - 7 * INT ((5 + 2 * B + 4 * C + 6 * D) / 7)
0070F = D + E - 9
0080IF F < = 0 THEN 130
0090IF F = 26 THEN 150
0100IF F = 25 THEN 170
0110 PRINT J; F; „APRIL”
0120 GO TO 210
01300 PRINT J; 31 + F; „MAART”
0140 GO TO 210
0150 PRINT J; 19; „APRIL”
0160 GO TO 210
0170 IF D = 28 THEN 190
0180 GO TO 110
0190 PRINT J; 18; „APRIL”
0210 J = J + 1
0220 IF J > = 2100 THEN 10
0230 IF J < P + 10 THEN 20
0240 GO TO 10
GO AHEAD

```

Ook dit programma is in basic geschreven.

Na ingeven van een jaartal wordt zowel het jaartal als de datum geprint.

```

WATT
1970
1970      29 MAART
1971      11 APRIL
1972       2 APRIL
1973      22 APRIL
1974      14 APRIL
1975      30 MAART
1976      18 APRIL
1977      10 APRIL
1978      26 MAART
1979      15 APRIL
2095
2095      24 APRIL
2096      15 APRIL
2097      31 MAART
2098      20 APRIL
2099      12 APRIL

```

```

3000
SUFFERT TUSSEN 1900 EN 2100

```

Hybridische geïntegreerde schakelingen

B. KIEBOOM

Onder dunnefilmschakelingen verstaat men schakelingen waarvan de passieve elementen in de vorm van dunne lagen op een substraat zijn aangebracht. Het is mogelijk, en op experimentele schaal is dit ook gebeurd, door middel van opdamp- en etsprocédés volledig geïntegreerde dunnefilmschakelingen te vervaardigen, waarbij zowel de passieve onderdelen en het interconnectiepatroon als de actieve onderdelen in een reeks bewerkingen gelijktijdig tot stand komen. In de praktijk vindt deze methode echter om verschillende redenen geen toepassing. Het blijkt in een aantal gevallen echter aantrekkelijk te zijn de weerstanden en het geleiderpatroon van een schakeling geïntegreerd op te dampen en te etsen op een substraat van glas of ander materiaal, waarna de condensatoren, transistors, dioden en eventuele andere discrete onderdelen in de schakeling worden gemonteerd.

Ook monolitische geïntegreerde schakelingen kunnen in een dergelijke dunnefilmschakeling worden opgenomen. Hier is dus duidelijk sprake van een hybridische techniek. Deze hybridische schakelingen ontmoetten tot voor kort niet de acceptatie die men op grond van hun eigenschappen en prestaties zou mogen verwachten. Dit is deels een gevolg van de snelle opkomst van de monolitische geïntegreerde schakelingen, die de minder op de voorgrond tredende hybridische schakelingen in de schaduw hebben gesteld. De laatste hebben voor veel toepassingen echter dermate grote voordelen, dat de hybridetechniek zeker niet mag worden beschouwd als een goedkoop alternatief voor de monolitische techniek, maar veeleer als een welkome aanvulling daarvan.

Historische ontwikkeling

Dunnefilmtechniek

In de jaren 1958 en 1959 is men begonnen met de ontwikkeling van de dunnefilmtechniek. Aanvankelijk heeft men getracht deze techniek zo te ontwikkelen, dat volledige integratie van elektronische schakeling verkregen zou worden. Het bleek inderdaad mogelijk te zijn door het opdampen en selectief weetsen van lagen geleidend, diëlektrisch en weerstandsmateriaal alle componenten van de schakeling, zelfs transistors, te zamen met een interconnectiepatroon in een reeks bewerkingen te vervaardigen.

Spoedig echter bleek dat de mogelijkheden van de dunnefilmtechniek niet lagen op het terrein van de zuiver geïntegreerde, maar op dat van de hybridische schakelingen, bestaande uit een opgedampt weerstands- en interconnectiepatroon en daarop gemonteerde discrete condensatoren, transistors, dioden enz. De oorzaken van die ontwikkeling zijn, zoals dadelijk zal blijken, deels van economische aard. Hoewel men bij deze techniek, waarbij een deel van de onderdelen in de schakeling wordt gemonteerd, eigenlijk niet van geïntegreerde schakelingen kan spreken, beveelt de IEC voor deze schakelingen de naam „hybrid integrated circuits” aan, hetgeen vertaald „hybridische geïntegreerde schakelingen” wordt. Volledige integratie, dat wil zeggen dat alle onderdelen van de schakeling in een reeks bewerkingen gelijktijdig tot stand komen, vindt alleen plaats bij schakelingen die uitsluitend uit weerstanden en een geleiderpatroon zijn opgebouwd, sommige verzwakkers.

Aanverwante technieken

Er bestaat een aantal varianten op de dunnefilmtechniek. Het is bijvoorbeeld mogelijk door middel van maskers direct de juiste geleider- en weerstandspatronen op een sub-

straat op te dampen, in plaats van het overvloedige materiaal later weg te etsen.

Ook de zogenaamde dikkefilmtechniek behoort tot de hybridetechnieken. Hierbij worden met gebruikmaking van speciale geleidende inkt geleiders en weerstanden volgens het zeefdrukprocédé („silk screen”) op een glazen of keramisch substraat gedrukt. De voordelen van de dikkefilmschakelingen zijn een grote mechanische sterkte en lage produktiekosten, terwijl ze bestand zijn tegen hoge temperaturen en de te bereiken weerstandswaarden hoger zijn dan bij de dunnefilmtechniek. De dikkefilmtechniek heeft echter beperkingen ten aanzien van toleranties en reproduceerbaarheid.

Een fabrikant moet zich op economische gronden in één van de technieken specialiseren, teneinde een hoogwaardig produkt tegen een concurrerende prijs te kunnen leveren. Om verschillende redenen heeft Philips zich toegelegd op de ontwikkeling en de produktie van dunnefilmschakelingen volgens het etsprocédé.

De voordelen van hybride geïntegreerde schakelingen

Hybride geïntegreerde schakelingen, waaronder we in het vervolg van dit artikel uitsluitend opgedampte en geëtsde dunnefilmschakelingen met discrete onderdelen zullen verstaan, onderscheiden zich zowel in technisch als economisch opzicht van de andere soorten schakelingen, de conventionele en de monolitische. Vooruitlopend op een gedetailleerde beschrijving van de hybride geïntegreerde schakelingen kan alvast het volgende worden opgemerkt.

Technische voordelen

De opgedampte weerstanden hebben een grote stabiliteit, een lage temperatuurcoëfficiënt en een nauwe tolerantie. Voor deze weerstanden geldt in grote lijnen hetzelfde als voor de metaalfilmweerstand.

De opgedampte weerstanden kunnen afgeregeld (getrimd) worden. Hierdoor kunnen toleranties van $\pm 0,1\%$ worden bereikt.

Hybride geïntegreerde schakelingen zijn uitstekend reproduceerbaar en voldoen nauwkeurig aan de gestelde specificaties. Hiervoor zijn verschillende oorzaken aan te wijzen: de discrete onderdelen kunnen vóór de montage op eigenschappen worden geselecteerd, de opgedampte weerstanden hebben een nauwe tolerantie, kunnen worden getrimd en zijn niet gebonden aan de waarden van de E-reeksen. Dit laatste is vooral van belang voor laddernetwerken. Bovendien hebben alle schakelingen exact dezelfde geometrie.

Er kunnen elementen worden gebruikt die zich niet of slecht lenen voor de monolitische techniek, zoals veldeffecttransistors, condensatoren enz.

Doordat relatief grote weerstanden en condensatoren gebruikt kunnen worden, bezit de ontwerper een grote mate van vrijheid bij het ontwikkelen van de schakeling.

Hybride geïntegreerde schakelingen vertonen gunstige ruiseigenschappen, mede doordat de elementen ruimtelijk verder uit elkaar liggen dan bij monolitische schakelingen het geval is, zodat de interactie kleiner is.

De schakelingen kunnen tot zeer hoge frequenties lineair zijn en de digitale schakelingen zijn geschikt voor zeer grote snelheden.

Relatief hoge dissipaties zijn toelaatbaar.

Ze bezitten een grote betrouwbaarheid en een lange levensduur.

Ze kennen vrijwel geen problemen met betrekking tot de isolatie tussen de elementen. Hybride geïntegreerde schakelingen zijn weinig afhankelijk van spanning en temperatuur.

De afmetingen van een hybrideschakeling zijn klein in vergelijking met die van een gelijkwaardige conventionele schakeling.

Economische voordelen

Bij kleine series identieke schakelingen is de hybridetechniek goedkoper dan de monolitische techniek. Het is niet mogelijk hiervoor een exacte grens te geven, omdat de prijs per schakeling vanzelfsprekend afhangt van meer factoren dan de grootte van de serie alleen. Het komt natuurlijk voor dat men de keus tussen hybride en bijvoorbeeld monolitische schakelingen bepaalt op andere gronden dan de kostprijs.

De ontwikkelingstijd van een hybrideschakeling is kort. Binnen enkele weken kan men over een proefserie beschikken.

De flexibiliteit bij de ontwikkeling van een schakeling is groot doordat een grote vrijheid bestaat bij het kiezen van de componentwaarden.

De ontwikkelingskosten zijn laag.

De vervaardiging van dunnefilmschakelingen

Materiaalkeuze

Als substraat voor de dunnefilmschakeling wordt doorgaans glas gebruikt. Hoewel er een streven merkbaar is naar het gebruik van keramische materialen. De eisen die men stelt aan een goed dragermateriaal zijn hoog en gevarieerd.

Het materiaal moet glad en vlak zijn, d.w.z. dat zowel de macro- als de micro-oneffenheden klein moeten zijn.

Het moet bestand zijn tegen de hoge temperaturen die bij het opdampen optreden (circa 300 °C).

Het behoort een goed warmtegeleidingsvermogen te hebben.

Het moet goede elektrische en dielektrische eigenschappen hebben: een hoge weerstand, een kleine verlieshoek, een grote kruipstroomvastheid; er mag geen ionentransport in het materiaal plaatsvinden.

Het moet bij hoge frequenties en bij de hoge temperaturen die bij grote dissipaties van de schakelingen kunnen optreden, zijn elektrische eigenschappen behouden.

Enkele speciale glassoorten blijken in voldoende mate aan deze eisen te voldoen. Keramische materialen zijn echter sterker, bezitten een betere warmtegeleiding en laten hogere frequenties toe; maar ze hebben als nadeel dat ze minder glad en vlak zijn dan glas. Om deze redenen wordt op het ogenblik nog in het algemeen glas gekozen, waarmee schakelingen gerealiseerd zijn voor frequenties tot 1 GHz. Zodra echter voldoende gladde en vlakke keramieken beschikbaar komen, zal het gebruik van dit materiaal zeker toenemen.

Het materiaal van de weerstandslaag die op het substraat wordt aangebracht, moet eveneens aan strenge eisen voldoen:

Het moet een gunstige soortelijke weerstand hebben, zodat de opgebrachte laag niet te dun (met kans op inhomogeniteiten) of te dik hoeft te zijn.

Het moet, in dunne lagen opgebracht, voldoende stabiel zijn en niet te veel verouderen bij hoge temperaturen.

De temperatuurcoëfficiënt moet klein zijn.

Aan deze eisen, die betrekking hebben op het gedrag van de metaallaag, wordt het best voldaan door een nikkelchroomlegering, bestaande uit 80% nikkel en 20% chroom. Dit is een reeds lang bekend weerstandsmateriaal, dat gewoonlijk nichroom wordt genoemd. De soortelijke weerstand van deze legering bedraagt ongeveer $10^{-6} \Omega$. Voor

de dunne metaallagen waarvan hier sprake is, geldt de betrekking $R = \frac{\rho \cdot l}{D}$ niet meer.

Dit is een gevolg van de zogenaamde dunnelaageffecten, onder andere de beperkte vrije weglengte van de geleidingselektronen en thermische en tunneleffecten. Hierdoor is de effectieve soortelijke weerstand van de dunne laag een factor vier groter dan men op grond van bovenstaande formule zou verwachten.

Om deze reden hanteert men bij dunne metaallagen de zogenaamde vierkantsweerstand $R_{\square}$; dat is de weerstand tussen twee tegenoverliggende zijden van een vierkante zone met willekeurige afmetingen. Bij de hybridische geïntegreerde schakelingen bedraagt de vierkantsweerstand doorgaans 300Ω en voor speciale schakelingen 100 of 200Ω .

De hybridetechniek en het opdamp- en etsprocédé stellen nog enkele speciale eisen aan het gebruikte weerstandsmateriaal. NiCr heeft in deze opzichten nog de volgende voordelen:

Het verdampt reeds bij temperaturen lager dan het smeltpunt. Hierdoor kan een lange staafvormige bron worden gebruikt, waarmee gelijkmatiger opdampen mogelijk is dan met een vloeibare bron.

NiCr hecht zich goed op glas en keramiek.

Het kan selectief worden geëetst.

Het neemt geen tinsoldeer op.

Het belang van de beide laatste punten zal in het verloop van dit artikel duidelijk worden.

De eisen die aan het materiaal voor het interconnectiepatroon worden gesteld zijn minder zwaar. Het belangrijkste is dat de geleidbaarheid goed is. Aanvankelijk werd bijna uitsluitend nikkel toegepast, dat zich goed hecht aan de eerder aangebrachte NiCr-laag en dat selectief kan worden weggeëetst, zodat weerstanden kunnen worden gemaakt door de nikkellaag plaatselijk weg te etsen, zonder de eronder gelegen nichroomlaag aan te tasten. Het betrekkelijk slechte geleidingsvermogen van nikkel is geen bezwaar, omdat de geleidersporen gemakkelijk kunnen worden vertind, waardoor de weerstand daalt, terwijl het nichroom geen tin opneemt. Het vertinnen heeft als nevenvoordeel dat de discrete componenten gemakkelijk in de schakeling gesoldeerd kunnen worden.

Door het beschikbaar komen van beam-lead-transistors, waarop in dit artikel nog nader zal worden ingegaan, zijn er twee nieuwe metalen in opkomst voor de geleiderlaag: goud en aluminium. Goud heeft het voordeel dat het soldeerbaar is en „gebond” kan worden. Dit laatste is van belang voor de nieuwe beam-lead-transistors, die thermo-compressief of ultrasoon in de dunnefilmschakeling gebond moeten worden. Aluminium is niet soldeerbaar maar leent zich wel voor het bonden van de aluminium beam leads.

Het opdampen

De substraten worden in de afmetingen $4 \times 13 \text{ cm}^2$ uit grote glasplaten gesneden. Bij deze en volgende bewerkingen draagt men er zorg voor dat één van de vlakke kanten niet kan beschadigen. De glasplaatjes worden gedurende een halve dag grondig gereinigd in een kaliloogbad, gevolgd door ultrasone reiniging in een isopropanolbad. Een aantal van deze plaatjes wordt, na stuk voor stuk visueel gecontroleerd te zijn, in een speciale opdampinstallatie geplaatst. Het opdampen gebeurt in twee fasen. Nadat de druk in de klok verlaagd is tot circa 10^{-6} torr, wordt eerst de NiCr-laag opgedampt. Men heeft de procesgrootheden zo gekozen dat de trommel een groot aantal omwentelingen moet maken voordat de gewenste laagweerstand is bereikt. Hierdoor wordt een grote gelijkmatigheid verkregen; de afwijkingen in de laagdikten zijn minder dan 5%.

De tweede fase, die onmiddellijk op de eerste volgt, betreft het opdampen van een nikkellaagje. Dit opdampproces wordt na vijf minuten onderbroken om het reeds op-

gedampte Ni-laagje door het toelaten van lucht in de vacuüm klok gelegenheid te geven te ouderen, waardoor een betere hechting op de NiCr-laag ontstaat.

Van de lading plaatjes wordt er één als monitor gebruikt. Dit plaatje is tijdens het opdampproces continu opgenomen in een maatschakeling, die de weerstandswaarde meet. Twee plaatjes worden gebruikt voor het doen van kwaliteitsproeven na afloop van het opdampen. Een vierde plaatje dient als monitor voor volgende ladingen.

In de praktijk wordt van deze plaatjes een voorraad aangehouden, zodat een zekere standaardisatie nodig is. Er zijn drie typen, met laagweerstand van 100, 200 en 300 Ω , waaruit een keus kan worden gemaakt.

Schakeling-lay-out en maskers

Een praktische dunnefilmschakeling bestaat uit een geleiderpatroon, weerstanden en aansluitvlakjes voor de discrete onderdelen en voor het aansluiten van de gehele schakeling. Nadat van de schakeling een lay-out is gemaakt, waarop de ligging van de geleidersporen, de weerstanden en de aansluitvlakjes is aangegeven, worden de gegevens hiervan in de vorm van X- en Y-coördinaten op de ponsband vastgelegd. Vervolgens wordt de ponsband toegevoerd aan een geprogrammeerde snijmachine, die op een schaal van twintig maal de ware grootte van de schakeling twee tekeningen op stabieleen snijdt, een patroontekening en een blokkentekening.

Uit elk glasplaatje van 4 x 13 cm moet een zo groot mogelijk aantal identieke dunnefilmschakelingen worden gehaald. Dit aantal, dat kan variëren van 10 tot 100, is afhankelijk van de grootte van de schakeling. Aan de hand van de beide stabiele tekeningen worden nu met behulp van een repetitieprojector de definitieve diapositieve maskers op ware grootte gemaakt, een patroonmasker en een blokkenmasker, beide bestaan uit één of meer rijen identieke afbeeldingen. Het is duidelijk dat patroon- en blokkenmasker elkaar volkomen moeten dekken.

Belichten en etsen

Uit de voorraad kiest men een partij substraten waarvan de NiCr-laag een passende vierkantsweerstand heeft (bij het ontwerpen van de schakeling is deze vierkantsweerstand vanzelfsprekend als uitgangspunt genomen). De glasplaatjes worden aan de opgedampte zijde bestreken met fotoresist, die positief werkt. Dat wil zeggen dat de belichte fotoresist oplosbaar is, terwijl de onbelichte resist de onderliggende metaallagen beschermt tegen het etsmiddel. De fotoresist is ongevoelig voor geel licht, zodat de bewerkingen in een goed verlichte gele kamer kunnen plaatsvinden. Eerst wordt de fotoresist belicht via het patroonmasker, dat diapositief is (de geleidersporen en de weerstanden zijn dus zwart en laten geen licht door). Vervolgens wordt de fotoresist ontwikkeld en gespoeld, waarna de plaatjes visueel gecontroleerd worden.

De volgende bewerking is het selectief wegetsen van het onbeschermd nikkellaagje, gevolgd door spoelen. Voor het wegetsen van het nichroom op de belichte plaatsen worden de plaatjes in een tweede etsbad gedompeld, waarna opnieuw wordt gespoeld. Het substraat is nu op de belichte plaatsen geheel „schoon”; de sporen en de weerstanden bestaan uit een laagje NiCr en een laagje Ni, bedekt door fotoresist.

De resist heeft de prettige eigenschap na al deze bewerkingen nog steeds gevoelig te zijn voor licht, zij het dat de gevoeligheid kleiner is geworden. Daardoor kan de resterende fotoresist bij de tweede belichting via het blokkenmasker opnieuw worden gebruikt, zodat het verwijderen van de oude en het opbrengen van nieuwe fotoresist vermeden wordt. De blokken van het blokkenmasker laten licht door en zijn zo geplaatst dat ze bij het belichten over de weerstandsmeanders vallen. Dit betekent dat van de fotoresist, die op de meanders is achtergebleven, een strook alsnog wordt be-

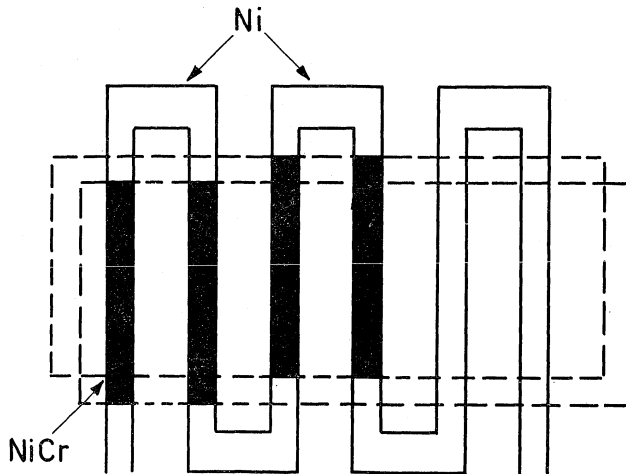
licht. Vervolgens worden de hierboven beschreven bewerkingen, behalve het NiCr-etsbad herhaald: ontwikkelen van de fotoresist, wegnemen van de belichte resist, weg-etsen van het nikkellaagje op de belichte plaatsen en verwijderen van het laatste restant fotoresist (van het interconnectiepatroon).

De dunnefilmschakeling heeft hiermee zijn definitieve vorm gekregen: geleidesporen en aansluitvlakjes van nikkel en weerstanden van nichroom. De meandervormige weerstanden bestaan uit een aantal strookjes nichroom, verbonden door u-vormige bruggen van NiCr met een laagje Ni. De hier gevolgde methode heeft het voordeel dat de positionering van het blokkenmasker minder kritisch is. In afb. 1 is dit verduidelijkt. Op de eigenschappen van dunnefilmweerstand zal nog worden teruggekomen.

Afwerken van de substraten

Nadat de schakelingen zijn gereinigd en visueel gecontroleerd, worden ze in een oven kunstmatig geouderd. Hiermee worden ongewenste metallurgische structuurveranderingen tijdens het gebruik, die met name de weerstandswaarden kunnen wijzigen, voorkomen.

Wanneer de discrete onderdelen in de schakeling gesoldeerd moeten worden, is de laatste behandeling die de substraten ondergaan het bedekken van de nikkelsporen met een laagje tin. Daartoe worden ze eerst in een vloeimiddel en vervolgens in een bad vloeibare soldeer gedompeld. Het tin hecht zich alleen aan de nikkelsporen en niet aan het glas en het nichroom. Het vertinnen heeft twee redenen: het gemakkelijker soldeerbaar maken van het nikkel en het verlagen van de vierkantsweerstand tot ongeveer $0,02 \Omega$. Nadat de plaatjes grondig zijn gereinigd, worden ze voorgekrast en in afzonderlijke schakelingen gebroken.



Een geringe verschuiving van één van de maskers heeft geen invloed op de weerstandswaarde.

De dunnefilmschakelingen zijn hiermee klaar om afgemonteerd te worden met discrete onderdelen. Alvorens wat nader in te gaan op de discrete onderdelen, is het wellicht nuttig enige regels te wijden aan de enige niet-discrete onderdelen van hybridische geïntegreerde schakelingen: de weerstanden.

Weerstanden in hybride-schakelingen

Eén van de voordelen van hybridische geïntegreerde schakelingen is de hoge kwaliteit van de dunnefilmweerstand. Deze hebben in het algemeen een meandervorm en bestaan dus uit een aantal in serie geschakelde strookjes nichroom. Omdat de vierkantsweerstand van de nichroomlaag gegeven is (gewoonlijk 300Ω), wordt de weerstandswaarde eenvoudig bepaald door de verhouding tussen de totale lengte en de breedte

van de strookjes, de vormfactor: $R = \frac{l}{b} \times R_{\square}$. De toelaatbare dissipatie is daaren-

tegen afhankelijk van de oppervlakte van de weerstand, dus van het produkt van lengte en breedte ($l \times b$).

Uit het voorafgaande blijkt een tweede voordeel van de u-vormige Ni-bruggen tussen de in serie geschakelde delen van een meander-vormige weerstand: de weerstand is opgebouwd uit zuiver rechthoekige sporen, waarvan de vormfactor nauwkeurig bekend is en waarmee de gewenste waarde veel nauwkeuriger kan worden benaderd dan wanneer de gehele meander uit weerstandsmateriaal zou bestaan. De techniek, de optredende dissipatie en de aard van de individuele schakeling stellen grenzen aan de maximum- en minimumwaarden van de weerstanden.

Wat de techniek betreft: de weerstandssporen mogen niet te dun, maar ook niet te kort zijn, onder meer omdat eventuele inhomogeniteiten dan een te grote rol gaan spelen en de reproduceerbaarheid in gevaar komt. Gewoonlijk maakt men de sporen niet smaller dan $100 \mu\text{m}$ en niet korter dan $0,2 \text{ mm}$. Grote weerstandswaarden worden gerealiseerd door de strookjes uiterst smal en van een grote lengte te maken. Is bovendien de dissipatie groot en stelt men strenge stabiliteitseisen (de stabiliteit neemt af met stijgende temperaturen en daardoor met toenemende dissipatie), dan moet een breed spoor van nog grotere lengte worden gebruikt om een voldoende grote oppervlakte te krijgen.

De oppervlakte die een weerstand in beslag neemt stijgt dus met de waarde van R en met de dissipatie. Het hangt van de aard van de schakeling af welke ruimte hiervoor beschikbaar is. In de praktijk wordt een weerstand van $100 \text{ k}\Omega$ welhaast beschouwd als maximum ($500 \text{ k}\Omega/\text{cm}^2$); grotere weerstanden, die te veel ruimte innemen, kunnen in discrete vorm in de schakeling worden opgenomen. De minimum-weerstand is ongeveer 10Ω . De waardeschaal is dus aanzienlijk breder dan bij de monolitische techniek. Welke eisen kan men verder nog stellen aan een weerstand?

De stabiliteit moet groot zijn. Dat wil zeggen dat de irreversible weerstandsverandering onder invloed van de temperatuur over een bepaald tijdvak niet te groot mag zijn (veroudering). Deze grootheid, $\Delta R/R$, bedraagt na 1000 uur onder omstandigheden die zwaarder zijn dan normaal, minder dan 1% en na 10.000 uur minder dan 2%.

De temperatuurcoëfficiënt moet klein zijn (reversible weerstandsverandering). De absolute temperatuurcoëfficiënt van dunnefilmweerstand bedraagt $(1000 \pm 50) 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, de relatieve temperatuurcoëfficiënt van weerstanden op eenzelfde substraat is kleiner dan $20 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

De tolerantie moet klein zijn. Dit hangt ten nauwste samen met de stabiliteit, in zoverre dat onstabiele weerstanden altijd een grote tolerantie hebben. Doordat de stabiliteit van dunnefilmweerstand veel malen groter is dan de tolerantie waarmee ze worden opgedampt, bepaalt het opdampprocédé (de onnauwkeurigste van de twee) de uiteindelijke tolerantie. Deze bedraagt $\pm 10\%$ voor kleine tot $\pm 20\%$ voor de grote weerstanden. De relatieve tolerantie, dat wil zeggen de afwijking van de verhouding tussen twee weerstanden op hetzelfde substraat, bedraagt echter $\pm 7\%$. Wanneer

deze weerstanden zich vlak naast elkaar bevinden, is de relatieve tolerantie zelfs $\pm 2\%$. Nog nauwere toleranties, tot $\pm 0,1\%$, kunnen worden verkregen door de weerstanden te trimmen.

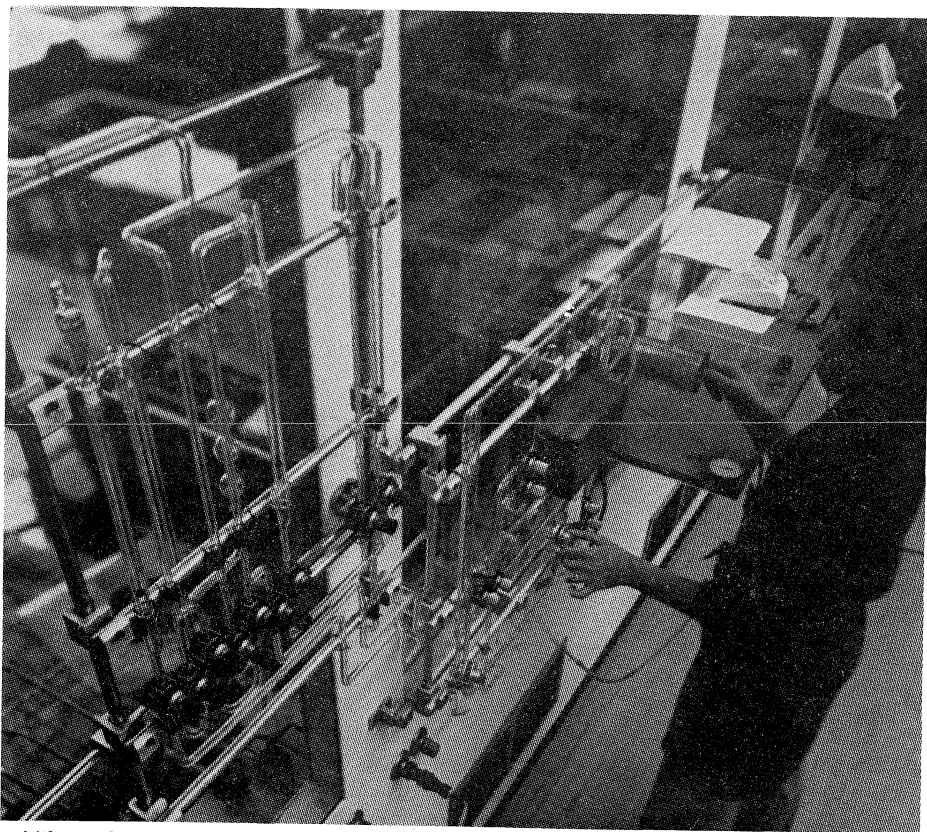
De isolatieweerstand tussen de weerstand en zijn omgeving moet zo groot mogelijk zijn. Ook aan deze eis wordt voldaan.

Samenvattend kan worden gezegd dat dunnefilmweerstanden elke waarde tussen circa 10Ω en $100 \text{ k}\Omega$ kunnen hebben (d.w.z. niet gebonden zijn aan de waarden van de E-reeksen). Dit laatste is vooral van belang bij het ontwerp van laddernetwerken. Verder kunnen zij een grote stabiliteit hebben, een lage temperatuurcoëfficiënt en een hoge isolatieweerstand bezitten en met zeer nauwe toleranties gemaakt worden.

Het trimmen van weerstanden

Wanneer de dunnefilmweerstanden een zeer grote nauwkeurigheid moeten hebben, krijgen ze een speciale vorm, waardoor ze na afloop van het laatste etsproces bijgesteld kunnen worden.

Omdat de weerstandswaarde door het wegetsen van weerstandsmateriaal alleen maar kan toenemen, zorgt men er bij het ontwerpen van de schakeling voor dat de weerstandswaarde altijd kleiner is dan de gewenste waarde. De te trimmen weerstand wordt opgenomen in een brug om te worden vergeleken met een precisieweerstand. Het weg-



Een blik op de diffusie-ovens die een belangrijke functie vervullen bij de fabricage van *beam-lead* halfgeleiders.

etsen van materiaal gebeurt met een etsnaald, waaraan hoogfrequentenergie wordt toegevoerd, zodat het nichroom plaatselijk verdampt. Zodra de vereiste waarde is bereikt, wordt de voedingsspanning van de hoogfrequentoscillator automatisch uitgeschakeld. Zoals reeds werd opgemerkt kan hiermee een tolerantie van $\pm 0,1\%$ worden bereikt.

De discrete onderdelen

Een aantal jaren geleden is men reeds begonnen met het ontwikkelen van speciale discrete onderdelen voor hybride geïntegreerde schakelingen. Eén van de redenen hiervoor was dat, wilde men de geringe dikte van een dunnefilmschakeling tot zijn recht laten komen, ook de discrete onderdelen zo klein en zo plat mogelijk moesten zijn. De meest gebruikte discrete onderdelen zijn transistors, dioden en condensatoren. Daarnaast komen spoeltjes, speciale weerstanden en dergelijke voor. Ten slotte noemen we de monolitische geïntegreerde schakelingen en de hulpsubstraten, die weliswaar geen discrete onderdelen zijn in de eigenlijke betekenis van het woord, maar die niettemin als afgeronde eenheden op een dunnefilmschakeling kunnen worden gemonteerd.

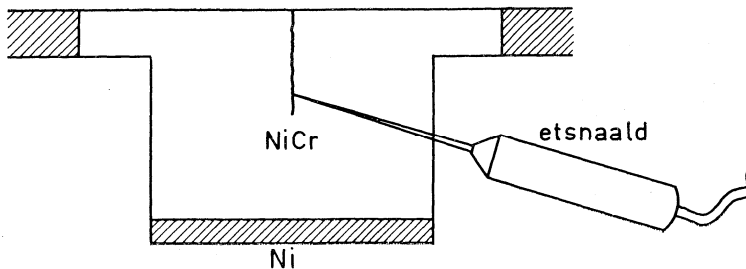
Condensatoren

Speciale condensatoren voor dunne- en dikkefilmschakelingen zijn er in verschillende soorten, uitvoeringen en capaciteiten. Het kan van belang zijn dat men door toepassen van discrete condensatoren niet gebonden is aan bepaalde typen condensatoren.

Philips levert een reeks keramische condensatoren met capaciteiten tussen 10 en 1000 pF, bestaande uit een schijfje keramisch materiaal, aan beide zijden voorzien van een opgedampt aansluitvak. Ter illustratie van de mogelijkheden die het toepassen van discrete condensatoren en dunnefilmschakelingen biedt, zijn in tabel 1 de belangrijkste gegevens van deze keramische condensatoren vermeld. Verder zijn er condensatoren met capaciteiten van 1000 tot 100.000 pF beschikbaar. Deze hebben een werkspanning van 100 volt. Ten slotte zijn er nog tantaalcondensatoren met capaciteiten tussen 10.000 pF en 2 μF en werkspanningen van 2 tot 35 volt. Alle genoemde condensatoren worden door solderen gemonteerd op de dunnefilmschakeling.

Binnen afzienbare tijd zal het programma worden uitgebreid met enkele reeksen monolitische condensatoren met capaciteiten tot 470 nF en een reeks gesinterde tantaalcondensatoren met capaciteiten van 0,1 tot 5 μF en een werkspanning van 5 volt.

Uit het bovenstaande overzicht blijkt duidelijk dat men bij het ontwerpen van een hybride geïntegreerde schakeling veel vrijer is bij het toepassen van condensatoren dan bij monolitische geïntegreerde schakelingen het geval is. Bovendien is de kwaliteit van discrete condensatoren in alle opzichten beter dan die van monolitische geïntegreerde, die doorgaans uit een gesperde PN-overgang bestaan.



Het trimmen van een dunnefilmweerstand.

Tabel 1

Keramische condensatoren voor hybride schakelingen

Capaciteitsreeks:	10 ... 1000 pF	
Capaciteitstolerantie:	$\pm 10\%$	
Werkspanning:	15 V	
Proefspanning:	30 V	
Spanningsafhankelijkheid:	$V = 0 \dots 15 \text{ V}$	} $-2 \dots +0,5\%$
	$C = 100 \dots 1000 \text{ pF}$	
	$C = 10 \dots 82 \text{ pF}$	
Capaciteitsverloop na 1000 h:	$C = 100 \dots 1000 \text{ pF}$	$\pm 1 \text{ pF}$
	$C = 100 \dots 1000 \text{ pF}$	$+2 \dots -6\%$
Isolati weerstand:	$\geq 100 \text{ M}\Omega$	
Verliesfactor tg δ :	$C = 10 \dots 82 \text{ pF}$	$\leq 15 \cdot 10^{-4}$
	$C = 100 \dots 1000 \text{ pF}$	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Bedrijfstemperatuur:	$C = 10 \dots 82 \text{ pF}$	$-55 \dots +100 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	$C = 100 \dots 1000 \text{ pF}$	$-55 \dots +125 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Temperatuurafhankelijkheid:	$C = 10 \dots 82 \text{ pF}$	} $-750 \pm 250 \cdot 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
	$T = -55 \dots +100 \text{ }^{\circ}\text{C}$	
	$C = 100 \dots 1000 \text{ pF}$	
	$T = -10 \dots +55 \text{ }^{\circ}\text{C}$	± 5

Dit artikel is een bijna volledige overname van een artikel uit het Philips Elenco Bulletin nr. 64.

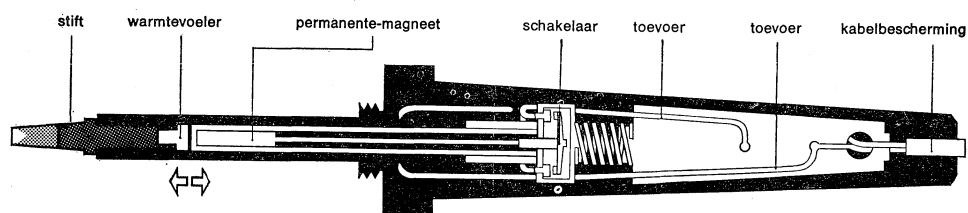
Professioneel Solderen

J. A. v.d. Touw

Bij elke traditionele soldeerbout kan slechts een klein gedeelte van de opgewekte energie worden gebruikt voor het solderen.

Het grootste gedeelte verdwijnt zonder enig resultaat. Dat kost geld.

Om dit gebrek op te heffen werd de WELLER magnastat soldeerbout ontwikkeld (zie onder).



schaal 1:1

Wanneer de stift koud is, wordt de permanente magneet aangetrokken door de magnastat-warmtevoeler, waardoor het warmte-element ingeschakeld wordt. Zodra de stift de van te voren vastgestelde temperatuur van de warmtevoeler (Curiepunt) bereikt heeft, kan deze de magneet niet langer aantrekken. De magneet springt terug en schakelt de stroom uit. Zodra de stift afkoelt trekt de warmtevoeler de magneet weer aan; de stroom wordt ingeschakeld en het element wordt opnieuw verwarmd.

Het gepatenteerde systeem van de warmte-regeling past zich aan tijdens het solderen. Gedurende het onbenut laten van de ingeschakelde soldeerbout schakelt het warmte-element af en toe uit. Naar behoefte wordt de energietoevoer plotseling weer ingeschakeld.

Het element werd zodanig ontwikkeld, dat de temperatuur van de stift zou kunnen oplopen tot 600 °C. Deze temperatuur is veel hoger dan nodig is. Daarom is het warmte-element verbonden met een *automatische temperatuurregeling*, die de stroom naar behoefte toevoert. Zodra men soldeert met de stift zakt de temperatuur. Bij het afnemen van de temperatuur met enkele graden Celsius wordt de automatische temperatuurregelaar ingeschakeld zodat een optimale warmtetoevoer volgt. Aangezien het warmte-element voor een temperatuur van 600 °C werd ontwikkeld en voor het solderen bijvoorbeeld 370 °C benodigd is, bestaat er nog een warmte-reserve van 230 °C. Op deze wijze bereikt de Weller magnastat een *energiereserve door automatische temperatuurregeling*, wat de reden is van zo'n buitengewoon hoog prestatievermogen.

Door de automatische temperatuurregeling worden de levensduur van stift en element verlengd. Het garandeert eveneens goede kwaliteit van de soldeerverbindingen en verbetert de tijd voor het solderen in series. Het resultaat is: minder productie- en servicekosten.

De keuze van de soldeertemperatuur is mogelijk door verwisselbare stiften met warmtevoelers van 260, 310, 370 en 400 °C. Daarom behoeven er geen problemen meer te zijn bij het solderen van gevoelige elektronische componenten. Optimale energie-reserve verzekert snel en betrouwbaar solderen bij alternatieve, ook lage stifttemperaturen.

De energiebron met hoge warmte-reserve is slechts 20 mm verwijderd van het te solderen punt, zodat optimale warmtetoevoer wordt verkregen. Het resultaat is: foutloze en betrouwbare soldeerpunten.

Stiften voor TCP-laagspanningsbouten	
Plat, kort	Breedte
	2,4 mm
	3,2 mm
Plat, lang	1,2 mm
	2,0 mm

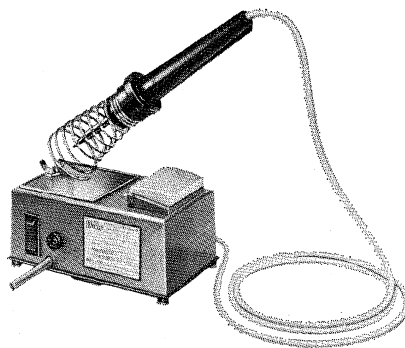
De soldeerbout ligt goed in de hand, weegt slechts 50 gram en men kan er doeltreffend mee werken. Daardoor worden betere arbeidsprestaties verkregen en is het werken ermee weinig vermoeiend. Opwarmtijd is binnen 30 seconden.

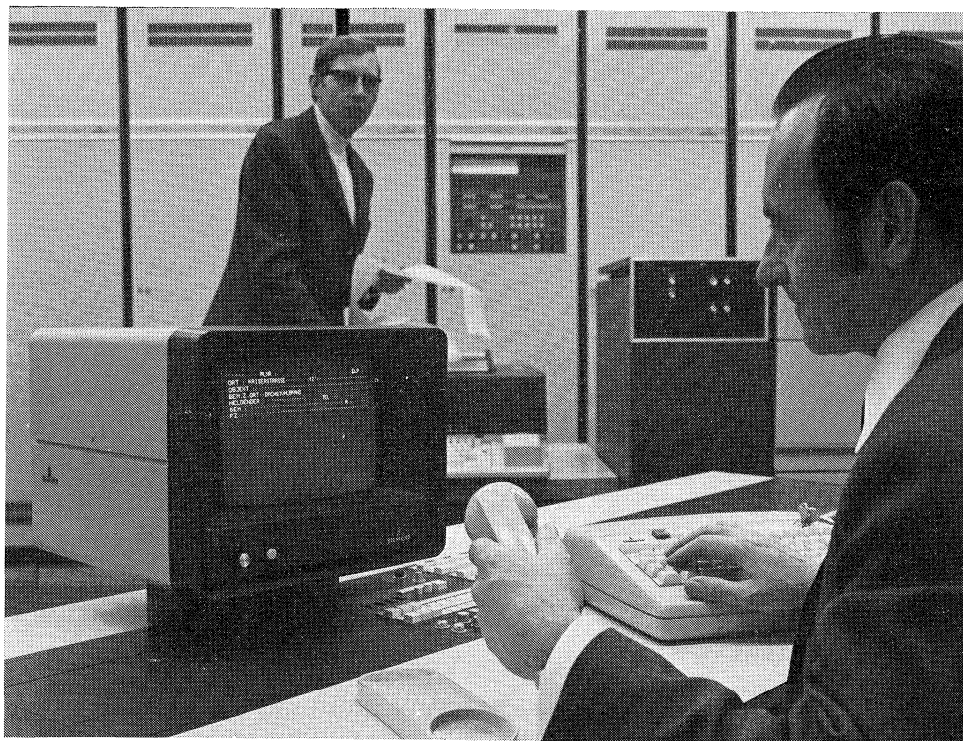
„Longlife” Weller stiften zijn gemaakt van koper voor optimale warmtegeleiding. De verijzerde laag zorgt voor lange levensduur en verbrandt niet. De praktische soldeerbouthouder vereenvoudigt het snelle wegleggen en is een bescherming ter voorkoming van brandwonden. Het flexibele siliconenrubber snoer is ongevoelig voor contact met de hete stift.

De Magnastat soldeerbout 50 W is voor een spanning van 24 W en wordt toegepast met een veiligheidstransformator 220/24 V met schakelaar, (zie nevenstaande foto).

Magnastat-soldeerbout

24 V, 50 W, met temperatuurregeling en soldeerstift, met *veiligheidstransformator* 220/24 V met schakelaar, controlelampje, soldeerbouthouder, zekering, druppelschaal en sponsje.





⊕ Met ingang van 1977 zullen in Hamburg de brandweeracties per computer worden bestuurd.

De Hanzestad heeft onlangs voor de brandweer, die in het afgelopen jaar meer dan 160.000 keer te hulp werd geroepen, een door Siemens ontwikkelde computerbestuurde actiecentrale besteld.

Hamburg zal daarmee als eerste een dergelijk systeem ter wereld krijgen.

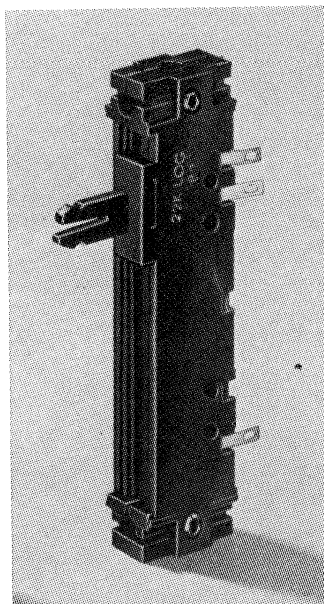
Van elke binnenkomende alarmmelding geeft de actieleader de benodigde gegevens via een video-display in de computer in (foto voorgrond). Binnen enkele seconden geeft de computer een concreet alarmvoorstel waarin opgenomen de uitvoerende brandweerwacht, voertuigen, bemanning en materiaal. Geaccepteerd de actieleader dit voorstel, dan geeft de computer automatisch de alarmmelding met het betreffende actieplan door aan de betreffende brandweerwacht. De extra ingegeven informatie zoals stratenregisters, plaats voor de watertoevoer, loodsden met brandbare of explodeerbare stoffen, maken een onmiddellijke dispositie mogelijk. De actiecentrale EZ 2000 — op onze foto een prototype bij de test in München — heeft een waarde van tien miljoen DM.

- 2 Sinds enige jaren denkt men in de Bondsrepubliek (B.R.D.) 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.

3 **Schuifpotentiometer SLP 40**

Nieuw zijn de schuifpotentiometers die de code-aanduiding SLP 40 meekregen en die worden geleverd onder bestelnummer 2322 43..... waarvan de laatste zes cijfers de verschillende uitvoeringen aangeven. Want de schuifpotentiometer SLP 40 wordt in een groot aantal uitvoeringen geleverd en kan daardoor in de meest uiteenlopende toepassingen worden gebruikt. Zo zijn enkelvoudige typen leverbaar, die een rechte koolbaan bevatten verankerd in een grondplaat van hardpapier, het geheel gemonteerd in een stevig huis van zwarte kunststof. Daarnaast zijn er de z.g. „dubbele” uitvoeringen, ook wel „stereo” schuifpotentiometers genoemd. Deze bevatten twee rechte koolbanen die tegenover elkaar in één huis worden gemonteerd. Ook daar zijn de koolbanen verankerd in een grondplaat terwijl het huis eveneens bestaat uit een stevige zwarte kunststof. Beide typen kunnen voorzien zijn van een metalen afscherming die aan de buitenzijde van het huis wordt aangebracht en die een uitstekende bescherming vormt tegen interferenties van buitenaf. Bovendien kan de dubbele of tandem-potentiometer worden voorzien van een metalen afscherming tussen de beide koolbanen. Dit kan van belang zijn in gevallen waarin absoluut geen overspraak mag optreden.



Verder zijn de SLP 40 schuifpotentiometers leverbaar met verschillende aansluitmogelijkheden, wijzen van montage en instelmogelijkheden. Wat de weerstandswaarden betreft kan worden opgemerkt dat de SLP 40 wordt geleverd met een lineair weerstandsverloop in waarden tussen 220 Ω en 4,7 Ω ; bij een logaritmisch of semi-logaritmisch verloop, lopen de verkrijgbare weerstandswaarden uiteen van 1 k Ω tot 2,2 M Ω .

(Elonco Bulletin nr. 79)

4 **Gecementeerde gewonden draadweerstand**

Behalve de geëmailleerde weerstanden zijn ook gecementeerde verkrijgbaar. De cementomhulling is onbrandbaar en kan zelfs bij zeer hoge overbelasting niet smelten.

De weerstanden zijn leverbaar in waarden van 5,6-27.000 ohm volgens de E12 of E24 reeks (zie tabel).

De weerstanden van de 4-W typen met waarden van 5,6-150 ohm voldoen aan de IEC 68 damp-hittetest 40/200/56, de waarden daarboven 40/200/21. Hetzelfde geldt voor de 7-W typen met waarden van 6,8-390 ohm volgens de 56-dagentest en de waarden daarboven volgens de 21-dagentest. Voor de 9,5- en de 15-W typen zijn dit resp. de 10-560 ohm en 16-820 ohm volgens de 56-dagentest en de hogere waarden volgens de 21-dagentest.

Bovengenoemde weerstanden zijn alleen op bestelling leverbaar met een minimum-bestelaantal van 100 stuks per type per waarde.

belastbaarheid + omg. = 70 °C W	tolerantie	weerstands- waarden ohm	weerstands- reeks	bestel- nummer
4	$\pm 10\%$	5,6 - 47	E12	2322 325 36...
4	$\pm 5\%$	5,6 - 4700	E24	2322 325 37...
7	$\pm 10\%$	6,8 - 27	E12	2322 325 26...
7	$\pm 5\%$	6,8 - 10.000	E24	2322 325 27...
9,5	$\pm 5\%$	10 - 10.000	E24	2322 325 17...
15	$\pm 10\%$	16 - 16.000	E24	2322 325 07...

(Elonco Bulletin nr. 79)

5 **UHF-vermogenstransistor BLX 98**

De planaire epitaxiale npn-transistor BLX 98 is een vermogenshalfgeleider voor de versterking van frequenties rond 860 MHz. Speciaal vervaardigd om te voldoen aan de vraag naar vermogenstransistors die kunnen worden gebruikt in de eindtrappen van de zgn. „transposers”. Dit zijn frequentie-omzetters die onder meer worden gebruikt in automatisch werkende televisierelaisstations zoals die voorkomen in bergachtige gebieden om een goede televisie-ontvangst in diep gelegen dalen mogelijk te maken.

Slechts vier van de nieuwe npn-transistors BLX 98 zijn nodig om een eindtrap te construeren die een uitgangsvermogen van 10 watt kan leveren bij een geringe intermodulatie-vertorming. Daarbij zijn de levensduur en de betrouwbaarheid van de BLX 98 buitengewoon gunstig als gevolg van de bijzondere opbouw van deze bipolaire halfgeleiders.

Bekend zal zijn dat vermogenstransistors voor hoge frequenties zijn opgebouwd uit een groot aantal parallelgeschakelde deeltransistors in één siliciumkristal. Een probleem hierbij is de onmogelijkheid al deze deeltransistors volkomen identiek te maken. Altijd zal er een deeltransistor zijn die de grootste stroom trekt en dus de grootste dissipatie te verwerken krijgt. Als door een of andere oorzaak de vermogenstransistor zijn h.f.-energie niet meer kwijt kan, zal de deeltransistor die de grootste stroom trekt het eerst sneuvelen, waarmee de hele transistor dan onbruikbaar wordt.

Een belangrijke manier om dit onbruikbaar worden tegen te gaan is het diffunderen van kleine weerstanden in de emitterleiding van elke deeltransistor waardoor een gelijkmatige stroomverdeling over alle deeltransistors bereikbaar wordt. Deze techniek wordt bij de opbouw van de BLX 98 toegepast. Ook wordt in het laatste stadium van opbouw een zeer dun laagje goud op de contactoppervlakken van basis, emitter en collector neergeslagen in plaats van het gebruikelijke aluminium.

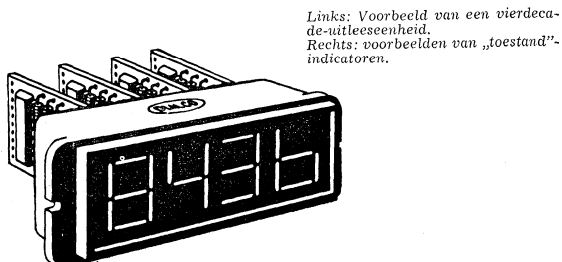
6 Uitleeseenheden en cijferindicatoren

Licht-emitterende dioden zijn ideaal voor het samenstellen van cijfer-indicatoren. De belangrijkste voordelen zijn de mogelijkheid tot directe sturing door transistors, de uitstekende leesbaarheid bij geringe afmetingen en de afwezigheid van parallax, doordat alle beeldelementen in hetzelfde vlak liggen. Het programma cijferindicatoren bestaat uit drie typen, waarvan er twee zijn opgebouwd uit lichtpuntjes en het derde uit zeven segmenten.

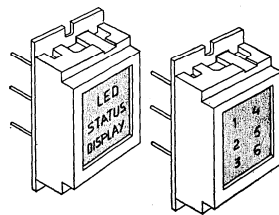
De cijferindicatoren van de 730-serie hebben een cijferhoogte van 16 mm. De zeven segmenten worden gevormd met behulp van speciale, gepatenteerde lensjes, die voor een uitstekende leesbaarheid zorgen. Er is een bijpassende eenheid voor het indiceren van plus en min beschikbaar.

Deze cijferindicatoren zijn ook verkrijgbaar als complete uitleeseenheden, bestaande uit een aantal naast elkaar geplaatste cijferindicatoren en desgewenst een blokje voor plus en min. De cijferindicatoren zijn naar keuze leverbaar met of zonder decimale komma.

Elk blokje is voorzien van een printplaatje met stuur- en decoderingsschakelingen, waarvoor geïntegreerde schakelingen zijn gebruikt. De cijferindicatoren van de 740-serie en de daaruit samengestelde uitleeseenheden van de 749-serie berusten op de toepassing van puntvormige LED's, gerangschikt in een patroon van zeven lijntjes. Er zijn twee uitvoeringen, met een cijferhoogte van respectievelijk 5,2 en 3,2 mm. Deze indicatoren zijn dus aanmerkelijk kleiner dan die van de eerder genoemde 730-serie.



Links: Voorbeeld van een vierdecade-uitleeseenheid.
Rechts: voorbeelden van „toestand“-indicatoren.



„Toestand”-indicatoren

Voor het signaleren van „toestanden” is een serie „status display modules” leverbaar, die dezelfde afmetingen hebben als de cijferindicatoren van de 730-serie en die derhalve bij uitleeseenheden van de 739-serie de plaats van een cijferindicator kunnen innemen. Deze indicators zijn leverbaar met 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 aanduidingen kunnen cijfers, woorden of symbolen zijn (zie afbeelding hiervoor).

7 Telefoon-verbinding in India

De telefoonverbinding met een lengte van 907 km is de eerste van vier routes met een totale lengte van 2600 km, waarvoor de Indiase Post and Telegraph in het kader van de opbouw van een modern nationaal telefoonnet 12 MHz coaxiaal lijnapparatuur (voor 2700 telefoonkanalen) bij Philips heeft besteld.



De betreffende routes waren hierbij door de Indiase P T T uit praktische overwegingen ontworpen en voorbereid (engineered) met kleine betonnen hutten voor het onderbrengen van de afhankelijke versterkers. Dit gaf extra eisen met betrekking tot de hoge temperaturen in de hutten en de grote dagelijkse temperatuurschommelingen. Dankzij een uniek op afstand bediend regelsysteem en een zeer grote tegenkoppeling in alle versterkers was dit geen bezwaar. De Indiase ingenieurs, die de gehele route zelf hebben geïnstalleerd en opgelijnd, zijn bijzonder tevreden over de verkregen resultaten.

naming PE 6 Negistor (NEGative ResISTOR) op de markt bracht, wordt sinds 1973 een versterker voor niet-gepupiniseerde lijnen, de nieuwe PE 2-3 Negistor geïntroduceerd. Tezamen met het universele type — de in de zestiger jaren voor de gepupiniseerde en niet gepupiniseerde lijnen ontworpen E2-3 Negistor — kan nu worden beschikt over een volledige serie versterkers.

Door toepassing van deze versterkers kunnen eenvoudige en goedkope oplossingen worden verkregen voor transmissie-problemen in alle soorten nieuw aan te leggen of aan wijziging onderhevige bestaande LF-kabelnetten. De kostenbesparingen die worden verkregen bij de aanschaf van nieuwe kabels, waarbij door het gebruik van Negistors kleinere aderdiameters zijn toegestaan, staan nl. in geen verhouding tot de aanschafprijs, de eenvoudige installaties en het minimale onderhoud van de versterkers. Op het moment worden deze versterkers reeds in meer dan 20 landen toegepast.

De nieuwe PE 2-3 Negistor

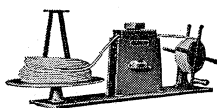
De voor het gebruik op niet-gepupiniseerde lijnen gespecialiseerde versterker biedt ten opzichte van de universele E2-3 Negistor een betere impedantie-aanpassing waardoor tevens een grotere versterking en een betere egalisatie van de spraakband frequenties wordt bereikt. De versterkers bezitten onder alle omstandigheden een goede stabiliteit, ook bij de meest extreme belastingtoestanden als open en kortgesloten lijnen. Ten gevolge van de verbetering van de frequentie-karakteristiek en de groeplooptijden van het versterkte circuit, draagt de Negistor ook bij tot kwaliteitsverbetering van data- en telemetrie-signalen.

De afregeling als eind- of tussenversterker voor het toegepaste type LF-kabel beperkt zich tot het met behulp van schroefcontacten instellen van netwerkcomponenten volgens verstrekte tabellen. De installatie kan aanmerkelijk worden vereenvoudigd door gebruik te maken van een „Installer's Set” of een eenvoudiger uitgevoerde „Test-Adapter”.

Omdat bij toepassing van een Negistor de geleiders van de lijn galvanisch verbonden blijven, wordt gelijkstroom voor signalen en microfoonvoeding normaal doorgelaten. De Negistor verzwakt de frequenties onder de spraakband niet in die mate dat de standaard wisselstroom-signaleringen daar hinder van ondervinden.

De mechanische opbouw is robuust, zeer compact en flexibel. De functionele eenheden zijn voor een optimale levensduur in luchtdicht afgesloten bussen ondergebracht, die aan panelen kunnen worden vastgehaakt en vergrendeld. Tijdens het vasthaken worden tegelijkertijd de mesvormige stekers in veercontacten gedrukt, die een hoogwaardige contact-verbinding garanderen. Bij verwijdering van een Negistor zal het circuit niet verbroken worden, daar de desbetreffende veercontacten automatisch sluiten. Elk paneel is voorbedraad en kan 8 Negistor-eenheden of 7 Negistor-eenheden en een voedingseenheid bevatten.

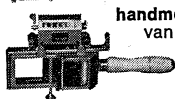
Elke Negistor-eenheid bevat twee PE 2-3 Negistors en wordt daarom 2 PE 2-3 Negistor genoemd. De plaatsing van twee Negistors in één behuizing verdubbelt het aantal Negistors op een paneel en rek. Behalve dat hierdoor ruimtewinst wordt verkregen wordt de toepassing van Negistors economisch nog aantrekkelijker.



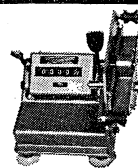
overwikkellapparaat D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ø



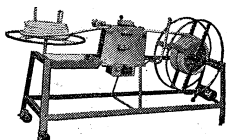
handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ø



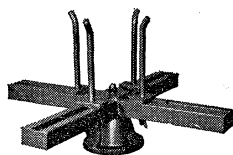
handmeetapparaat
van 5-50 mm ø



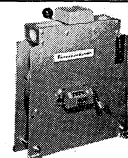
meetapparaat M 10
van 11-10 mm ø, te ijken



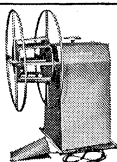
overwikkellapparaat D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ø



afwikkellapparaat A 61
820 mm ø, 300 kg

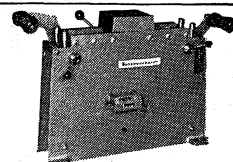


meetapparaat M 20
van 1-20 mm ø, te ijken



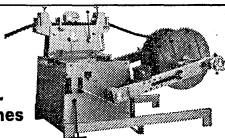
ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ø, 250 kg

**VERNIEUWD
PROGRAMMA
KABEL-
MAGAZIJN-
APPARATUUR**



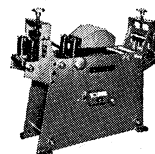
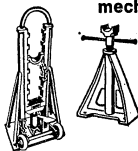
meetapparaat M 40
van 3-40 mm ø, te ijken

**over-
wikkell-
machines**

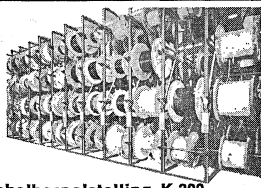


TR 125, 1,25 m ø, 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ø, 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ø, 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ø, 2,5 ton

**hydr. vijzels
mech. vijzels**



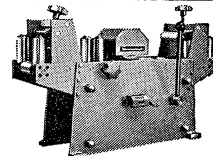
meetapparaat M 60
van 10-60 mm ø, te ijken



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 documentatie.



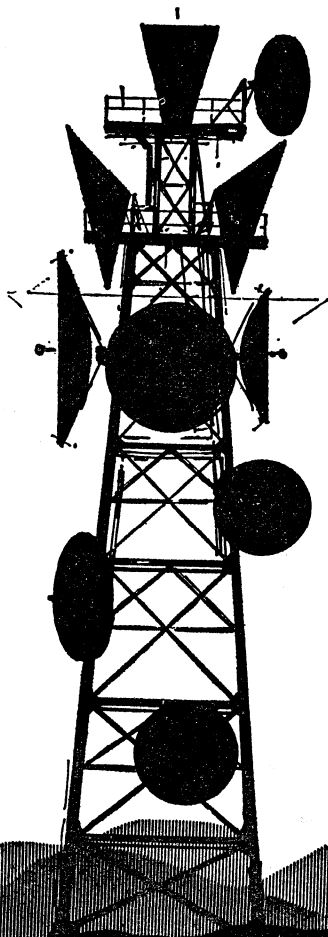
AKAPP

AGENTURA KABELAPPARATUUR BV
STATIONS LAAN 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.



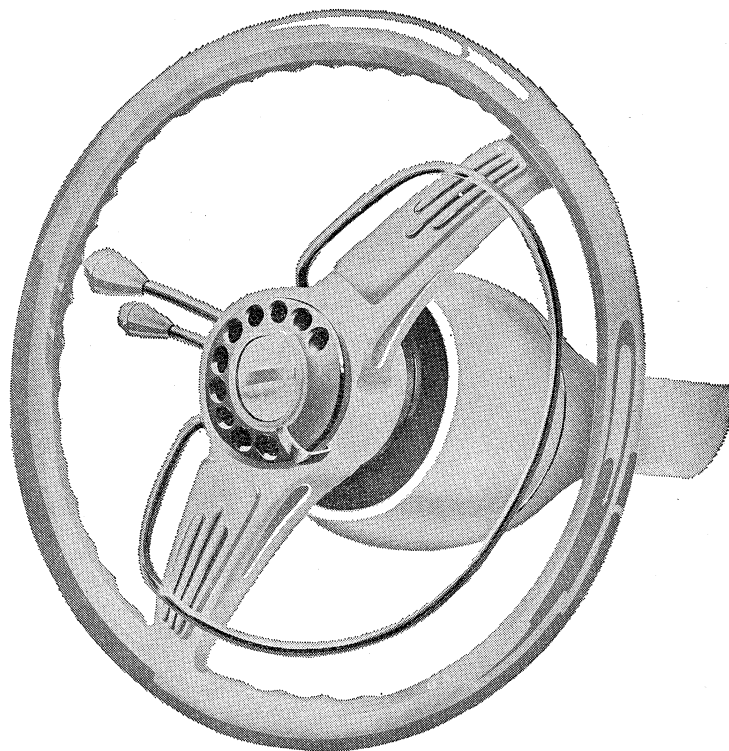
GTE ATEA

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



Telecommunicatie

PHILIPS



De spaarzamer toer.

Het bedrijfsleven zoekt dit jaar naar grotere efficiency. We rijden wat minder en telefoneren wat vaker. De telexgids wordt meer gebruikt dan de dienstregeling van de luchtvaartmaatschappij. Dat betekent minder onkosten, maar een grotere belasting van uw telecommunicatie systemen en dus misschien wat vertraging en frustraties. Als uw verbindingsmogelijkheden te kort schieten kunnen wij twee dingen voor u doen. Wij kunnen u het boekje „15 Efficiency Tips” sturen om u te helpen bij een beter gebruik van de bestaande apparatuur. Verder hebben wij een complete serie geavanceerde apparatuur voor betere verbindingen... of u nu een grote onderneming leidt of een bedrijf van bescheiden omvang. Bedrijfstelefooncentrales met tijdsbesparende snufjes, zoals auto-

matisch laten verbinden met een nummer dat aldoor in gesprek blijft. Vlugger nummer kiezen en doorverbonden worden.

Eigen computergestuurde telegraafcentrales met alle moderne faciliteiten en grote betrouwbaarheid resulterend in een snelle berichtenwisseling en optimaal gebruik van systeem en telegraafkanalen... zoals wij o.a. voor het Sita telecommunicatienet ten behoeve van de internationale luchtvaartmaatschappijen, Shell en vele anderen leverden. Nu u doelmatiger communicatie zoekt staat de hulp van de wereldomvattende Philips' Telecommunicatie organisatie tot uw beschikking.

zendt
mij het
boekje
„15 Effi-
ciency Tips”

naam _____

bedrijf _____

functie _____

adres _____

telex _____

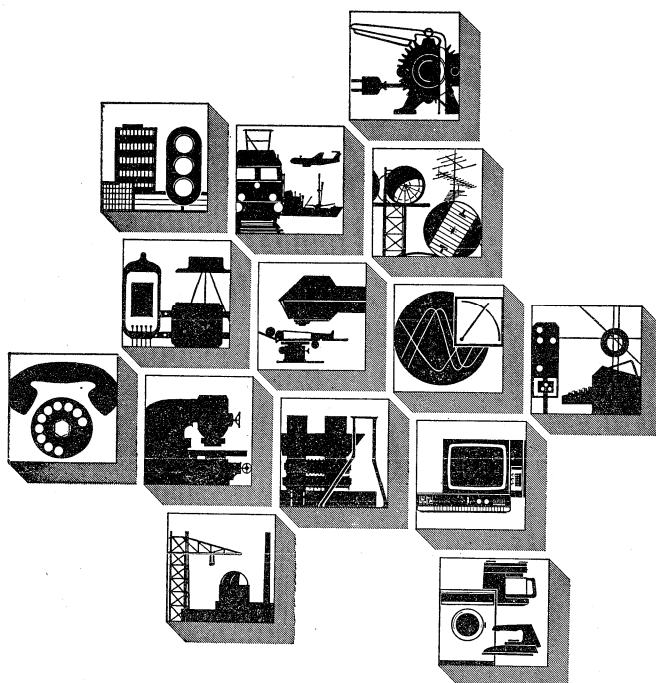
Telefonie, telegrafie, data switching
en transmissie, radio communicatie en
verkeersregeling.

Philips'

Telecommunicatie Industrie BV

Postbus 32 - Hilversum

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

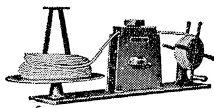
PTT Studieblad

DOOR EN VOOR
'TECHNISCH PERSONEEL

Nr 10 29e jaargang

oktober 1974

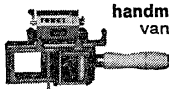




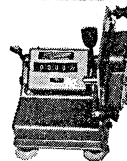
overwikkellapparaat D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ø



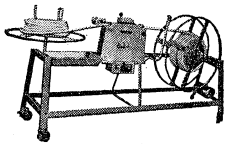
handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ø



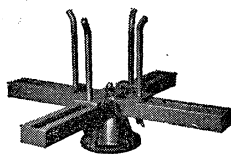
handmeetapparaat
van 5-50 mm ø



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



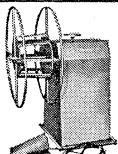
overwikkellapparaat D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ø



afwikkellapparaat A 61
820 mm ø, 300 kg

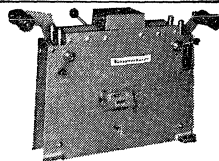


meetapparaat M 20
van 1-20 mm ø, te ijken

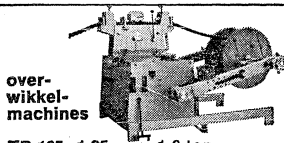


ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ø, 250 kg

**VERNIEUWD
PROGRAMMA
KABEL-
MAGAZIJN-
APPARATUUR**

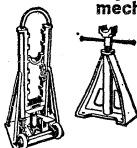


meetapparaat M 40
van 3-40 mm ø, te ijken

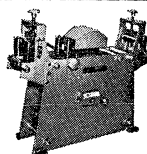


**over-
wikk-
el-
machines**

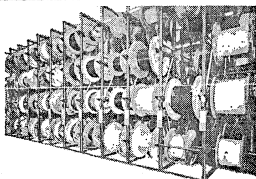
TR 125, 1,25 m ø, 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ø, 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ø, 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ø, 2,5 ton



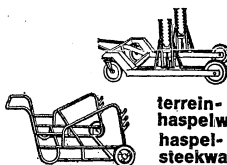
**hydr. vijzels
mech. vijzels**



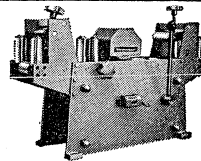
meetapparaat M 60
van 10-60 mm ø, te ijken



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

Vraag uitgebreide documentatie.



AKAPP

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



COMPLETE KABELVERBINDINGEN
NKF KABEL ^B_V

STUDIEBLAD

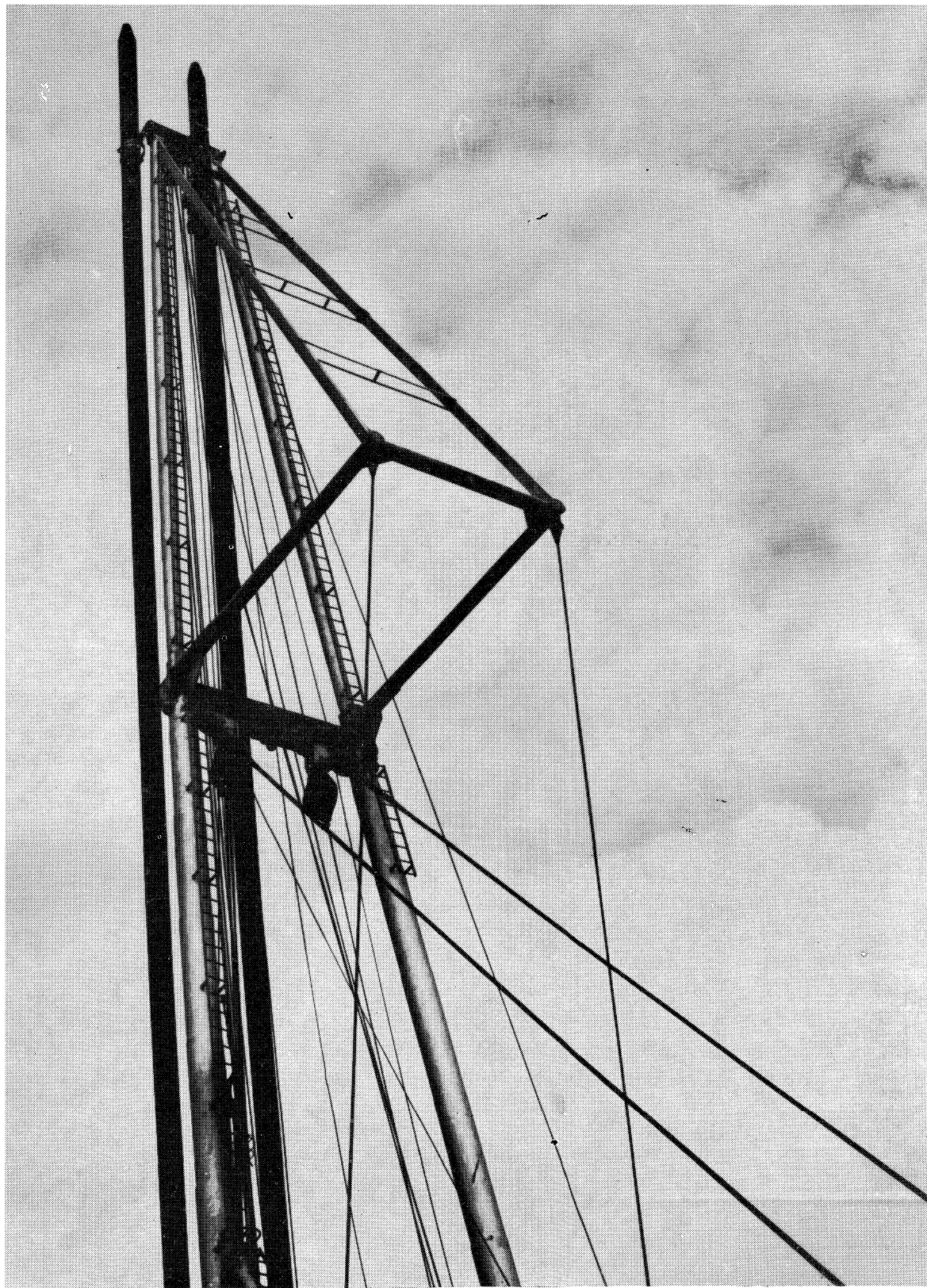
PTT

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. Redacteurs: 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.
B. Kieboom Pulstechniek	290
B. van Zanten Transductor	301
B. Kieboom Geheugens	309
B. Kieboom Technische berichten	317



(Vervolg van „Radar”, blz. 186)

2. Niet-sinusvormige spanningen

2.1 Algemeen

In de elektronica gebruiken we dikwijls sinusvormige spanningen, teneinde bepaalde theorieën te kunnen bewijzen of verklaren.

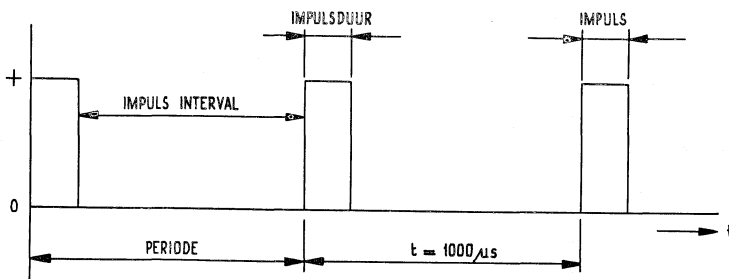
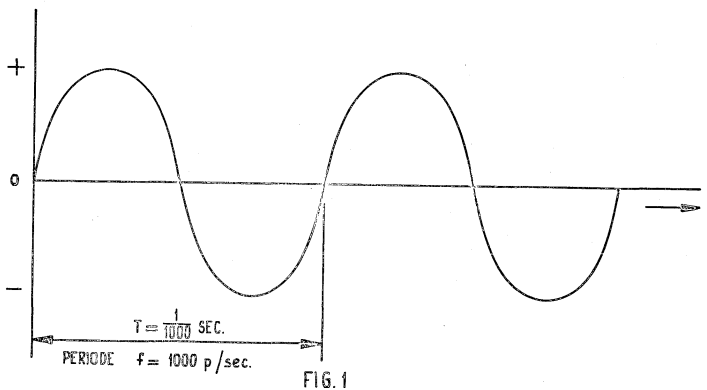
In de praktijk zoals bij radar, televisie en andere elektronische technieken komen veelal *niet-sinusvormige* spanningen voor. Deze niet-sinusvormige spanningen hebben allerlei complexe golfvormen, zoals bijvoorbeeld allerlei korte of lange impulsen, zaagtandspanningen of blokspanning.

Het is dan ook noodzakelijk de opbouw van niet-sinusvormige spanningen te gaan bekijken, teneinde een goed begrip van allerlei elektronische schakelingen te verkrijgen.

2.2 Analyse van niet-sinusvormige spanningen

In fig. 1 is een zuivere sinusvormige wisselspanning te zien, waarvan de frequentie 1000 perioden per seconde of wel 1000 Hz is.

Eén periode is hierbij 1/1000 sec. of wel 1000 μ sec.



In fig. 2 is een *niet-sinusvormige* wisselspanning te zien die bekend staat als een impuls herhalings-frequentie. Wanneer deze impulsvormige spanningen periodiek terugkeren dan kennen we aan deze niet-sinusvormige spanningen een frequentie toe.

Ook in fig. 2 is de frequentie 1000 perioden per seconde of wel 1000 Hz. We zeggen ook wel de impuls herhalingsfrequentie $IHF = 1000$.

In dit gegeven voorbeeld is

- | | |
|---|---|
| a. de frequentie | 1000 Hz |
| b. de impuls herhalingsfrequentie $IHF =$ | 1000 |
| c. één periode | 1000 $\mu\text{sec.}$ |
| d. de impuls lengte | 125 $\mu\text{sec.} = 1/8 \times 1000 \mu\text{sec.}$ |
| e. de impuls pauze | 875 $\mu\text{sec.} = 7/8 \times 1000 \mu\text{sec.}$ |

In fig. 2 is voor impuls lengte aangegeven impuls duur ofwel impuls, hetgeen hetzelfde betekent. In de praktijk komt de uitdrukking impuls het meeste voor. Evenzo is in fig. 2 voor impuls pauze de uitdrukking impuls interval gebruikt. De eerste term komt het meeste voor.

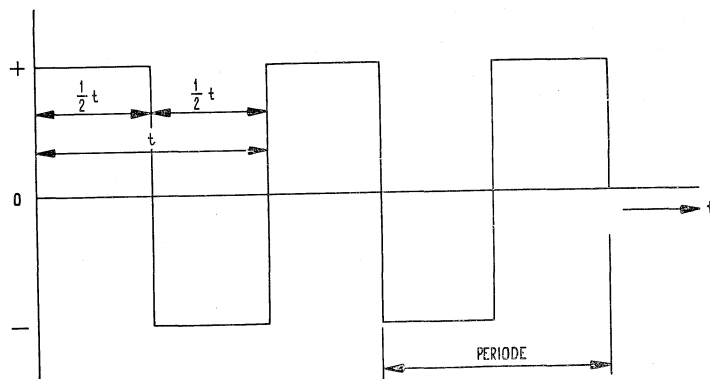


FIG. 3

In fig. 3 is een *symmetrische blokspanning* ofwel *vierkante golf* getekend met een frequentie van 1000 perioden per seconde.

In dit voorbeeld is:

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| a. de frequentie | 1000 Hz |
| b. één periode | 1000 $\mu\text{sec.}$ |
| c. positieve blokspanning | 500 $\mu\text{sec.}$ |
| d. negatieve blokspanning | 500 $\mu\text{sec.}$ |

en dus geen impuls herhalingsfrequentie, impuls lengte of impuls pauze. Indien bijv. de negatieve helft geëlimineerd wordt, komen deze laatste termen wel voor. In feite keren we dan terug naar fig. 2 met een andere impuls lengte en impuls pauze.

In fig. 4 is een *asymmetrische blok golf* of *rechthoekspanning* van eveneens 1000 perioden per seconde getekend.

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| a. de frequentie | 1000 Hz |
| b. één periode | 1000 $\mu\text{sec.}$ |
| c. positieve blokspanning | 250 $\mu\text{sec.}$ |
| d. negatieve blokspanning | 750 $\mu\text{sec.}$ |

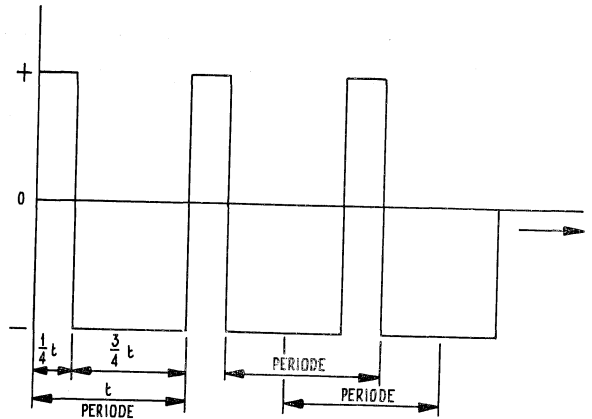


FIG. 4

Opgemerkt wordt dat een periode op elk willekeurig tijdstip kan beginnen. In fig. 4 zijn enkele voorbeelden getekend, die ook gelden voor de andere besproken figuren. Gaan we deze impulsvormige spanningen nader bekijken, dan gaan we er van uit dat al deze spanningen als de algebraïsche som van een groot aantal zuiver sinusvormige spanningen met verschillende frequenties en amplituden zijn te beschouwen. Men noemt dit de *Fourier analyse*.

Hierbij gaan we van een paar afspraken uit.

- De sinusgolf met een frequentie, gelijk aan die van de beschouwde periodieke spanning wordt de *grondfrequentie* genoemd.
- De andere sinusgolven worden hiervan afgeleid. Deze sinusgolven met een hogere frequentie dan de grondfrequentie worden *hogere harmonischen* genoemd.

De hogere harmonischen zijn *altijd* een *geheel veelvoud* van de grondfrequentie. De tweede harmonische is tweemaal de grondfrequentie. De derde harmonische is driemaal de grondfrequentie, enz.

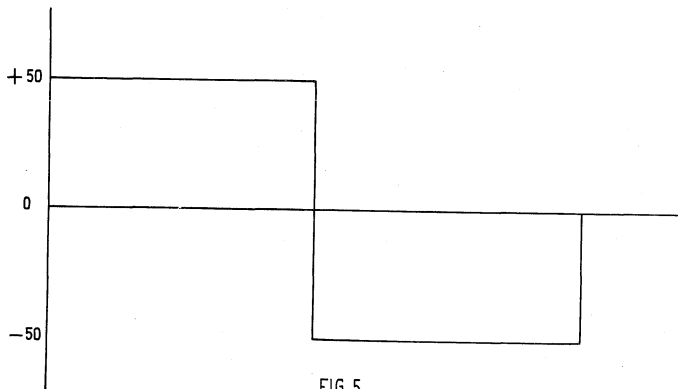


FIG. 5

In fig. 5 is een symmetrische blokspanning weergegeven. Zo'n blokspanning is wel zeer ideaal getekend, d.w.z. het gehele blok is overal met rechte lijnen getekend.

Met een aantal sinusspanningen volgens een bepaalde harmonische analyse samengesteld kan zo'n blokspanning aardig benaderd worden.

We beginnen daartoe met een wisselspanning die dezelfde frequentie heeft als de bedoelde symmetrische blokspanning.

Het is wiskundig te bewijzen, hetgeen wij hier zullen nalaten, dat de amplitude van de wisselspanning ongeveer 1,3 maal de amplitude van de blokspanning moet zijn. Om tot de bewuste symmetrische blokspanning te komen moet bij deze wisselspanning de *oneven-harmonische* van deze golf worden opgeteld. Hoe meer oneven-harmonischen we bij deze grondgolf optellen des te meer benaderen we de symmetrische blokspanning.

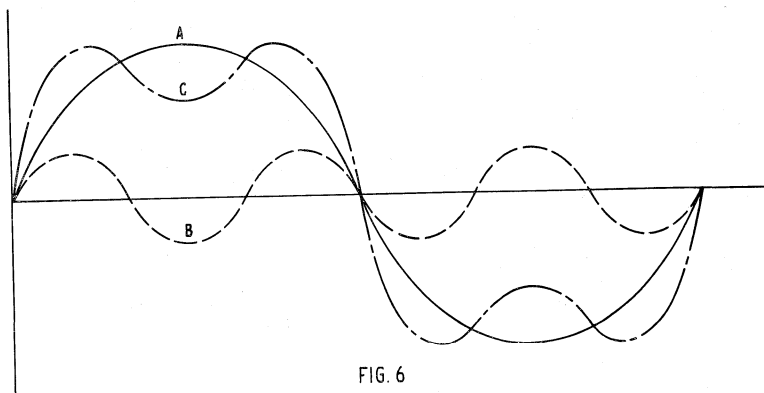


FIG. 6

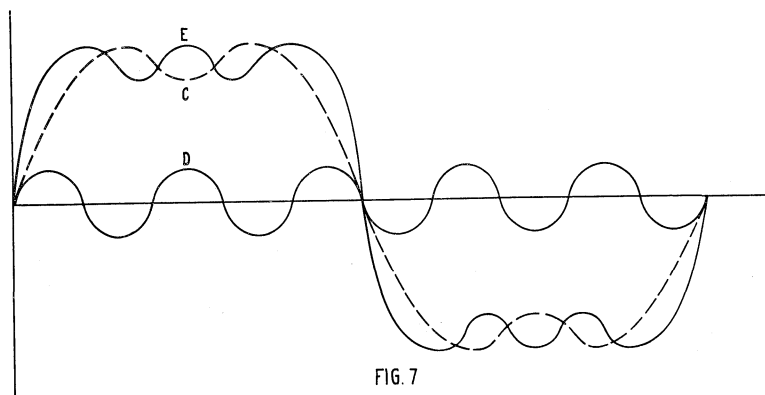


FIG. 7

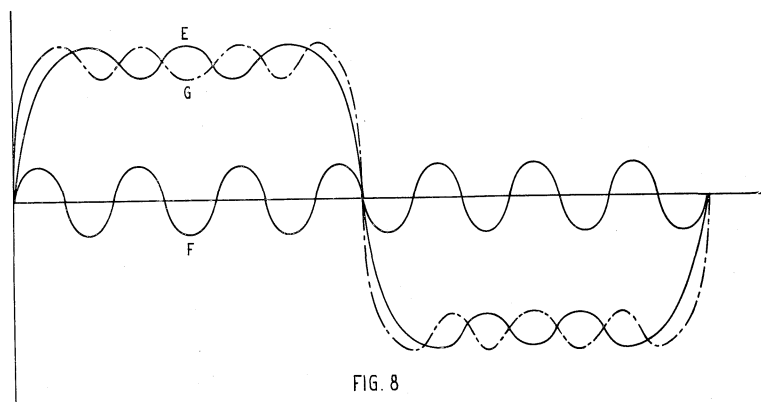


FIG. 8

In fig. 6 is de resultante C samengesteld uit de grondfrequentie en de derde harmonische B. De amplitude van de *derde* harmonische moet hierbij $1/3$ van de grondgolf zijn.

In fig. 7 is de resultante E samengesteld uit de grondfrequentie met de derde en vijfde harmonische, ofwel de resultante C met de vijfde harmonische D. De amplitude van deze *vijfde* harmonische is $1/5$ van de grondfrequentie. Hierbij is al op te merken dat de resultante E al meer afgeplatte toppen en steilere flanken heeft.

In fig. 8 is de resultante G samengesteld uit de resultante E met de 7e harmonische. De amplitude van deze *zevende* harmonische is $1/7$ van de grondgolf. Ook hier is op te merken dat de resultante G nog meer afgeplatte toppen en steilere flanken bezit.

Het blijkt hieruit dat de eerder gedane opmerking wel uitkomt, nl. hoe meer harmonischen des te meer wordt de blokspanning benaderd. Deze theorie levert ons veel gemak op bij de studie van schakelingen die deze blokspanningen moeten doorgeven of versterken.

De scherpe hoeken en steile flanken van een blokspanning zijn voornamelijk te danken aan de oneven hogere harmonischen.

Indien een schakeling deze scherpe hoeken afrondt, kunnen we aannemen dat de hogere harmonischen ofwel hogere frequenties niet, of niet voldoende worden doorgelaten of versterkt. Vooral bij versterkerschakelingen heeft men veel interesse voor deze frequenties die wel in de MHz kunnen lopen.

In de radartechniek bestaan veel blokspanningen uit korte impulsen, gescheiden door relatief grote impulsintervallen ofwel impuls Pauzes (fig. 9).

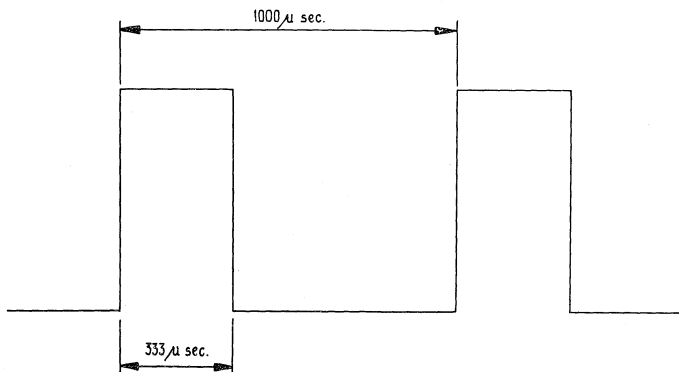


FIG. 9

De wiskundige benadering van deze impulsherhalingsfrequentie is ingewikkelder dan die van de symmetrische blokspanning, zodat we zonder bewijs moeten aannemen dat buiten een groot aantal hogere harmonischen een gelijkspanning nodig is, waarvan de grootte $1/3$ van de gewenste impulsamplitude moet zijn. De impulsduur in fig. 9 is $1/3$ van de impulsherhalingstijd, welke we hier op $1000 \mu\text{sec.}$ hebben gesteld.

Buiten de besproken gelijkspanning is nog nodig een grondfrequentie van 1000 Hz met een groot aantal hogere harmonischen teneinde de bedoelde impuls vorm te verkrijgen.

De amplitude van de grondfrequentie is $2/3$ van de impulsamplitude en die van de 2e harmonische $1/3$ van de impulsamplitude.

Indien men tot ongeveer de 15e harmonische gaat (15 KHz in dit geval), in de juiste fase en met de juiste amplitude, dan zal dit een zeer goede rechthoekige impuls kunnen opleveren.

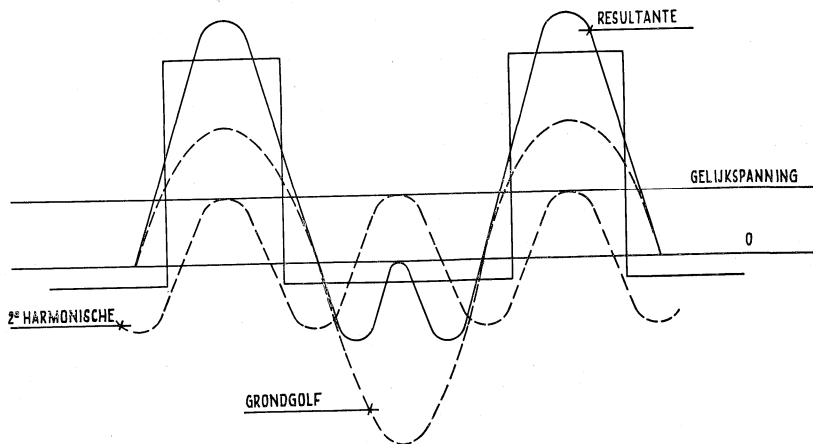


FIG. 10

Een algemene stelregel is dat:

het benodigd aantal harmonischen is omgekeerd evenredig met de impulsduur.

Dit houdt in, dat smalle impulsen een groot aantal harmonischen bevatten en brede impulsen een klein aantal harmonischen.

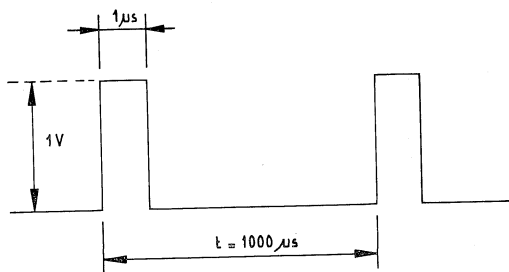


FIG. 11

In fig. 11 is een impulsreeks voorgesteld waarvan de IHF 1000 Hz is. Hierbij is de impuls $1 \mu\text{sec.}$ en de impuls pauze $999 \mu\text{sec.}$

Volgens de hierboven aangegeven algemene stelregel zal de hoogste frequentie die de impuls moet bevatten 1 MHz zijn.

Hoe komen we daaraan? Namelijk:

$1 / 1 \text{ impulsduur in } \mu\text{sec.} = X. \text{ uitgedrukt in MHz. ofwel } 1 / 1 \mu\text{sec.} = 1 \text{ MHz.}$

1 MHz is de 1000e harmonische van een grondfrequentie die 1000 perioden per seconde bedraagt. De impuls moet derhalve 1000 harmonischen bevatten.

In fig. 12 willen we duidelijk maken, dat deze korte impulsen een zeer groot aantal harmonischen bevatten. Daartoe is van elke harmonische een punt te vinden dat wordt aangegeven:

horizontaal met de bijbehorende frequentie en

verticaal door de top van de amplitude die bij deze frequentie behoort.

Al deze gevonden punten zijn in fig. 12 met een lijn doorverbonden die een vloeiende kromme te zien geeft.

Deze kromme voldoet eveneens aan een bepaalde wiskundige vergelijking waarop we niet verder zullen ingaan.

Het is onmogelijk om alle 1000 harmonischen in de tekening te laten zien.

Wanneer de amplitude van de impuls 1 Volt bedraagt, moeten de amplituden van de harmonischen waarden bereiken zoals fig. 12 met de vloeiende kromme aangeeft.

Het blijkt dan dat de 1000e tot de 2000e harmonischen 180° in fase verschoven zijn met de lagere harmonischen.

Ook de oppervlakte kan een kenmerk zijn of er veel vervorming is.

De grootste bestreken oppervlakte ligt tussen de 1000 Hz en 1 MHz, waarin de eerste 1000 harmonischen zich bevinden.

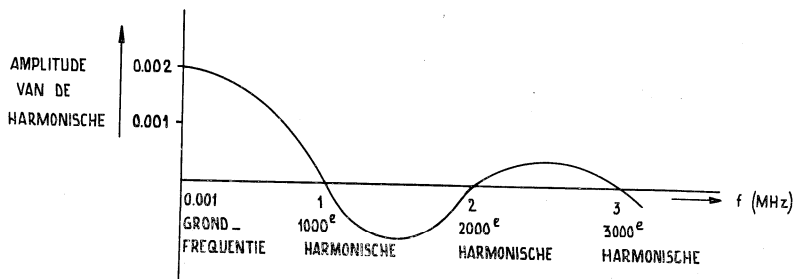


FIG. 12

Een schakeling welke alle frequenties tussen 1000 Hz en 1 MHz op deze wijze doorlaat zal de impulsen getekend in fig. 11 met weinig vervorming doorgeven.

Op gelijke wijze laat fig. 13 en fig. 14 zien dat bij het verdubbelen van de impuls-lengte de amplitude van de harmonischen reeds bij een 0,5 MHz tot nul daalt.

De stelregel, hiervoor behandeld, dat de hoogste frequentie die de impuls moet bevatten, gelijk is aan 1 impuls-lengte, ofwel

$$1/2 \mu\text{sec.} = 0,5 \text{ MHz}$$

en dit is de 500e harmonische van 1000 Hz.

Het bewijst daarmee dat de eerste 500 harmonischen voor de impulsvorming even belangrijk zijn als de eerste 1000 voor de impuls uit de vorige figuren van $1 \mu\text{sec.}$

Aldus bestaat er een bepaald verband tussen

- de impulsduur en
- de hoogste frequenties

welke een schakeling moet kunnen doorlaten.

De impulsherhalingsfrequentie doet hier niet ter zake, omdat deze niets te maken heeft met de frequentie van de harmonischen in de impuls.

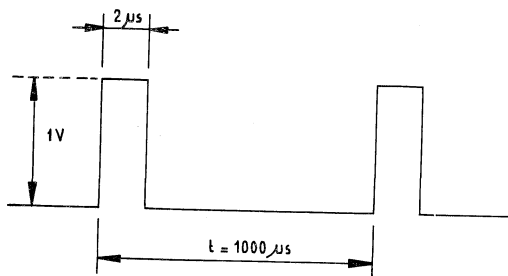


FIG. 13

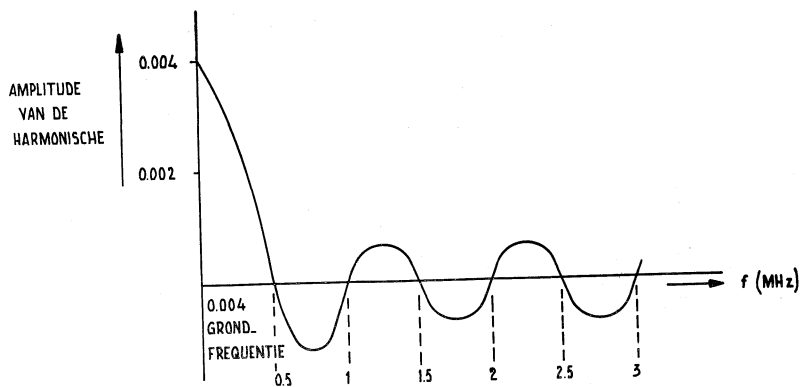


FIG. 14

Opmerking

Doordat verscheidene van de lagere harmonischen verwijderd kunnen worden zonder dat de impulsvorm ernstig wordt benadeeld, kan een versterker voor impulsen van $1 \mu\text{sec.}$ een frequentiekaracteristiek hebben van bijv. 10 kHz tot ongeveer 1 MHz.

2.3 Zaagtandspanningen

Ook zgn. zaagtandspanningen kunnen uit sinusvormige spanningen worden opgebouwd. Enkele voorbeelden daarvan zijn weergegeven in fig. 15 en 16.

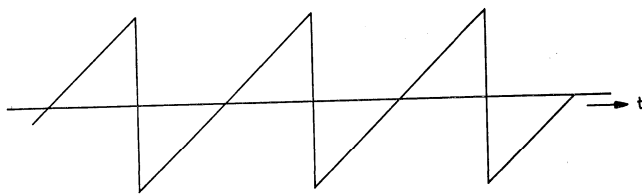


FIG. 15

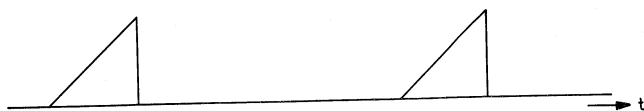


FIG. 16

Ook hierin zijn perioden aan te geven zoals bijv. in fig. 15 vanaf de verticale nuldoorgang tot de volgende verticale nuldoorgang is één periode.

In fig. 16 kan eveneens de verticale nuldoorgangen worden aangehouden om één periode aan te geven. Noodzakelijk is het niet. In beide figuren kan worden gekozen voor de nuldoorgang van de schuine lijn, ook dan ontstaat één periode, enz.

Wordt een korte zaagtandspanning gevraagd dan moet de schakeling die deze moet verwerken een tweemaal zo grote bandbreedte hebben dan een vergelijkbare rechtehoekige impuls van dezelfde tijdsduur.

Elke zaagtandspanning bevat zowel even als oneven harmonischen.

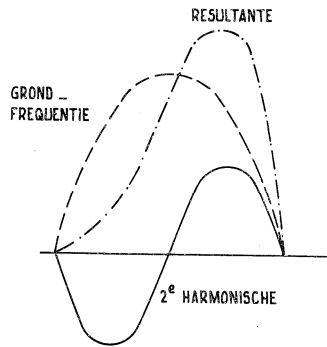


FIG.17

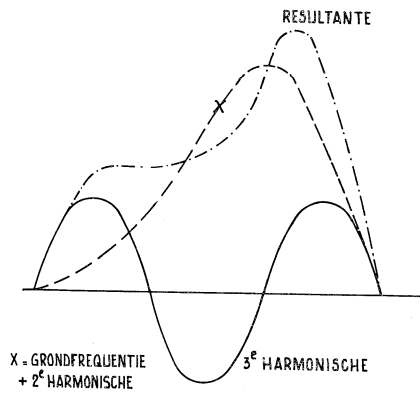


FIG.18

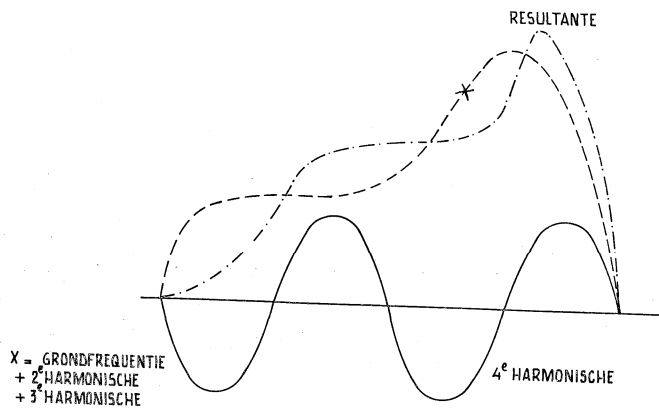


FIG.19

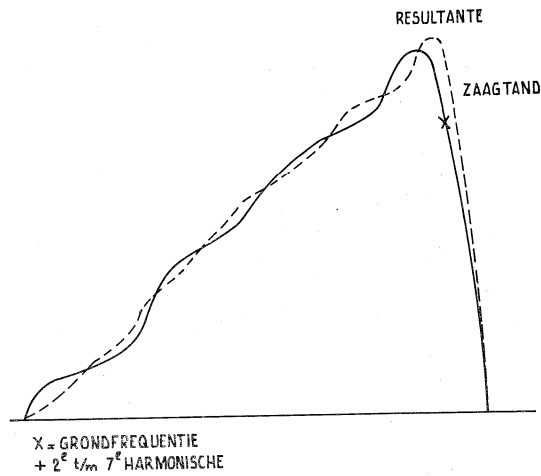


FIG. 20

In fig. 17 t/m 20 wordt aangetoond hoe een zaagtandspanning t/m de 7e harmonische is te verklaren.

Fig. 17. De resultante is de samenstelling (de som) van de grondfrequentie met de 2e harmonische.

Fig. 18. De resultante is de samenstelling van de grondfrequentie + de 2e en de 3e harmonische.

Fig. 19. De resultante is hier de samenstelling van de 1e + 2e + 3e + 4e harmonische.

Fig. 20. Na een aantal harmonischen te hebben overgeslagen is hier de resultante de samenstelling van de grondfrequentie (1e) + 2e + 3e + 4e + 5e + 6e + 7e harmonische.

Hier wordt de zaagtandspanning vrij aardig benaderd. Het is duidelijk, dat bij meer lagere harmonischen een goede zaagtandspanning steeds meer benaderd wordt.

2.4 Stijg- en afvaltijd

Uit het voorgaande is gebleken dat een blokspanning, zaagtandspanning, impuls e.d. is opgebouwd uit een grondgolf met diverse hogere harmonischen. De benadering van zo'n zuivere spanning hangt af van:

- hun relatieve amplituden
- de fase-verhoudingen.

In het algemeen geldt:

hoe steiler de flanken van de gevraagde spanningsvorm des te meer hoge harmonischen zijn er in aanwezig.

Elke schakeling welke zo'n complexe spanning zonder vormverandering moet doorgeven of versterken moet aan de volgende eisen voldoen.

1e Zonder fasevervorming moeten alle frequenties worden doorgelaten.

2e De onderlinge faseverhoudingen moeten dezelfde blijven.

3e De onderlinge amplitudeverhoudingen moeten dezelfde blijven, opdat geen lineaire vervorming optreedt.

Een ideale blokspanning heeft loodrechte flanken, en bevat een *oneindig* aantal hogere harmonischen. In de praktijk zorgen condensatoren, spoelen, transistors, buizen e.d. ervoor dat deze ideale toestand zonder vervorming nooit bereikt wordt.

De hoogste harmonischen zijn hiervan de dupe.

Het gevolg is dat:

- de flanken minder steil worden
- aan de voet en aan de top van een flank afrondingen optreden.

Hierdoor bereikt een impuls niet onmiddellijk zijn maximale waarde. Dit niet onmiddellijk bereiken kost tijd, die we de *stijgtijd* noemen. In de afrondingen laat men een bepaalde tolerantie toe, veelal 0,1.

Fig. 21 laat de ideale situatie zien, terwijl fig. 22 de impuls met afrondingen en stijgtijd te zien geeft.

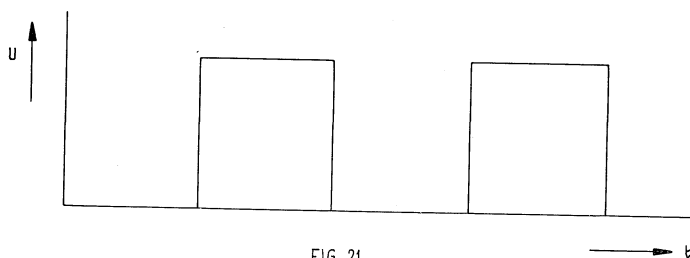


FIG. 21

De stijgtijd begint na de eerste afronding aan de voet van de stijgende flank en eindigt aan het begin van de tweede afronding aan het einde van de stijgende flank.

Het omgekeerde is het geval met de afvaltijd. Beide zijn in fig. 22 aangegeven.

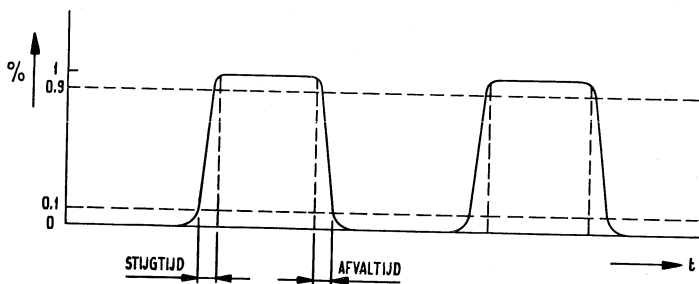


FIG. 22

(wordt vervolgd)

• • •

Transductor

B. van Zanten

(Vervolg van blz. 261)

Een vraag van betekenis is, welke invloed oefent ohmse- en inductieve belasting uit op de grootte van de stroom ΔI en de uitgangsspanning U_u .
 Figuur 4 laat van beide het vectordiagram zien.

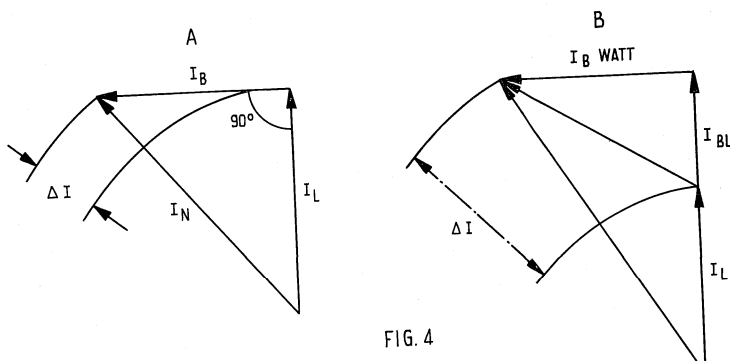


FIG. 4

De invloed van de belasting op de stabilisatie-nauwkeurigheid blijkt bij ohmse belasting niet aanwezig te zijn.

Figuur 4A laat het vectordiagram zien van een ohmse belasting. Hieruit blijkt, dat laatst genoemde eenheid praktisch geen invloed uitoefent op de grootte van de stroom ΔI . Dit betekent, dat ook de uitgangsspanning zich niet wijzigt. De toestelstroom bij een ohmse belasting laat zich met de volgende formule bepalen:

$$I_t = \sqrt{I_L^2 + I_B^2}$$

Uit het vectordiagram figuur 4B blijkt duidelijk, dat inductieve belasting daarentegen wel invloed op de stroom heeft.

Indien de $\cos \Phi$ van de aangesloten belasting enigszins van 1 afwijkt, is de consequentie, dat de uitgangsspanning zich ook wijzigt.

Uit metingen is gebleken, dat tussen nul en vollast een spanningsdaling optreedt van 10% indien $\cos \Phi$ 0,7 bedraagt. Vanzelfsprekend worden variaties van de ingangsspanning, regeltechnisch gezien, gecorrigeerd. De totaalstroom wordt nu bepaald door:

$$I_t = \sqrt{(I_Y + I_{BL})^2 + I_B^2} \text{ watt}$$

Wanneer de inductieve belasting zich wijzigt is een $\cos \Phi$ naar 1 aan te bevelen en tevens inschakeling van de compensatie-capaciteit met de belasting in- en uit te schakelen. De invloed van veranderingen van de frequentie van de voedingsspanning heeft betrekking op de *inductieve weerstand* (reactantie x) van de onverzadigde spoel DR1. Het is ook van invloed op de stroom I_i en de spanning U_u . Een afwijking in de frequentie van 1% doet spanningsveranderingen ontstaan van 1,25 tot 1,50%.

$$U = I \times Z$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$X = 2\pi fL \text{ dus}$$

$$U = I \times \sqrt{R^2 + (2\pi fL)^2}$$

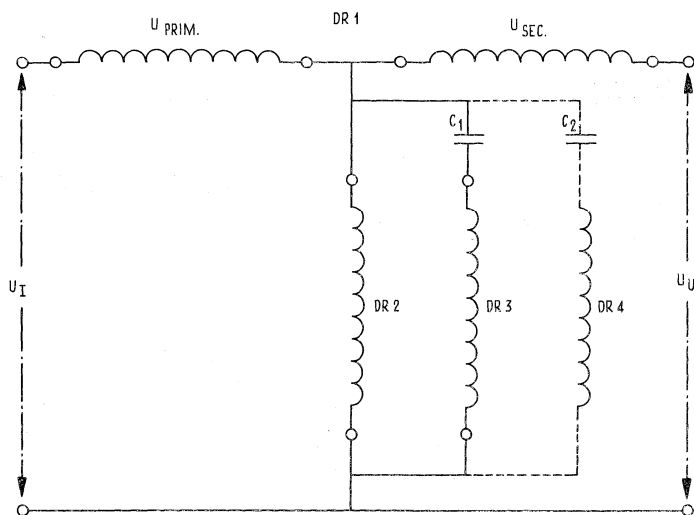


FIG. 5

Deze verandering in de frequentie tast de regelnauwkeurigheid niet aan. Dit betekent een aanpassing van de nieuwe uitgangsspanning U_u , onafhankelijk van deze netspanningsvariaties. Het feit, dat DR1 een verzadigde spoel is heeft tot gevolg, dat de periodieke golf van de opgenomen stroom en de uitgangsspanning een vervorming laat zien, als we uitgaan van de sinusvorm. Uit een nauwkeurige analyse blijkt, dat deze afwijking afhankelijk is van de *belasting* en van de grootte van de *ingangsspanning*.

In gevallen waar, technisch gezien, deze optredende *vervorming* niet toelaatbaar is, dient de transducer met een *filter* te worden uitgerust. Figuur 5 geeft het schema weer. Het filter bestaat uit een spoel DR3 en een in serie geschakelde condensator C2 en dient zo gedimensioneerd te zijn, dat de resonantiefrequentie 150 Hz bedraagt. Bij een frequentie van 50 Hz gedraagt het circuit zich als condensator. Dit is nodig voor de *stabiliserende* werking.

Langs wiskundige weg kan bewezen worden, dat een enkelvoudige trilling een sinusvorm bezit. Samengestelde trillingen zijn opgebouwd uit meerdere trillingen.

Indien een trilling is opgebouwd uit een frequentie van 50 Hz en 100 Hz dan spreekt men — voor wat de tweede trilling betreft — over *tweede harmonische*. Een derde harmonische is het drievoudige van de grondfrequentie. In dit voorbeeld dus 150 Hz. Om een zo duidelijk mogelijk beeld te krijgen van het toe te passen filter zullen we, aan de hand van enkele voorbeelden, de theoretische kant van deze materie nader bekijken.

In figuur 6 is een drietal schakelingen te zien. Als eerste een condensator aangesloten op een wisselspanning. Vervolgens een spoel en een weerstand, terwijl als laatste een spoel, een weerstand en een condensator zijn geschakeld.

Heeft de stroom I_c , in figuur 6A, bijv. een positieve richting dan wordt de condensator geladen. Deze lading heeft in de condensator een spanning tot gevolg, welke de stroom in negatieve richting wil laten vloeien. Indien de condensator geladen is, dan is de spanning U_c maximaal negatief ten opzichte van de stroomrichting, terwijl de netspanning daarentegen positief is ten opzichte van de stroomrichting. Uit het vector-diagram blijkt, dat de netspanning U en condensatorstroom I_c 90° verschoven zijn.

Met andere woorden, de stroom I_c ijlt 90° voor op de netspanning U .

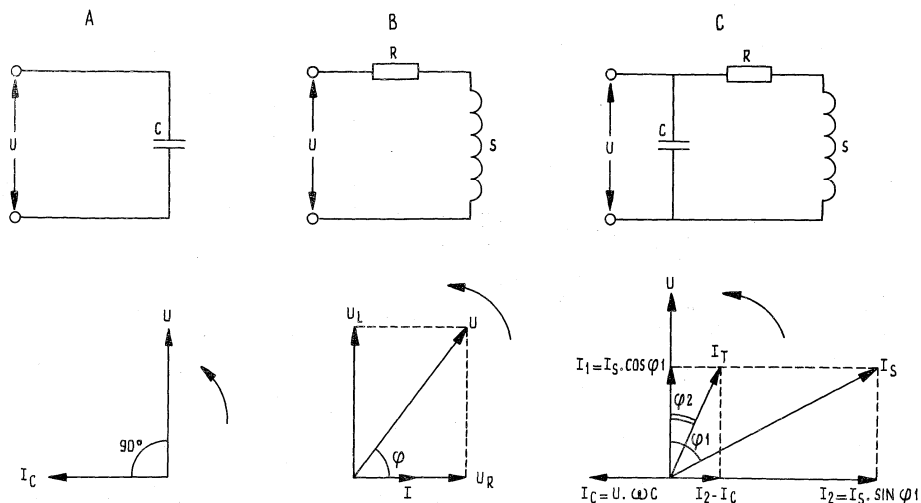


FIG. 6

Wanneer we uitgaan van een spoel zonder weerstand, dan is de spanning, die in deze spoel wordt opgewekt, op elk tijdstip tegengesteld is aan de netspanning. De emk is *maximaal* als het veld het sterkst verandert en is *nul* als het veld niet verandert.

Aan het eerste geval wordt voldaan als de magnetiseringsstroom door het nulpunt gaat. Het tweede geval heeft betrekking op het moment, dat de stroom maximaal is. De consequentie is, dat de geïnduceerde emk 90° naijlt op de stroom en de netspanning dus 90° voorijlt op de stroom.

In het vectordiagram, getekent volgens figuur 6B, zien we, dat op de horizontale as de stroom I is uitgezet. In fase daarmee is het ohmse spanningsverlies $U_R = I \times R$. De vector U_L , welke de inductieve spanning voorstelt, is te berekenen met $U_L = L \times 2\pi fL$. Zoals blijkt ijlt deze spanning 90° voor op de stroom I . De vector U , voorgesteld als klemspanning van spoel S , is door de hoek Φ in fase verschoven met de stroom I . De grootte van U laat zich berekenen met de stelling van Pythagoras. Het resultaat is:

$$U = I \times \sqrt{R^2 + (2\pi fL)^2} \quad \text{of} \\ U = I \times Z$$

Als we nu onze aandacht richten op figuur 6C, dan zien we dat hier een spoel en een condensator parallel op een wisselspanning U zijn aangesloten. Uit het voorgaande weten we, dat in deze situatie de resulterende stroom I_T samengesteld zal zijn uit de beide stromen I_C en I_S .

Uit het bijbehorende vectordiagram blijkt, dat de stroom I_S door de spoel S kan worden ontbonden in een stroom $I_1 = I_S \cos \Phi_1$ en een stroom $I_2 = I_S \sin \Phi_1 = \sqrt{I_S^2 - I_1^2}$. Eerstgenoemde stroom I_1 is in fase met de spanning U . De stroom I_2 ijlt 90° na op de spanning U . Laastgenoemde stroom noemt men *wattloze* stroom. Een tweede wattloze stroom is die door de condensator C . Deze stroom $I_C = U\omega C$ ijlt 90° voor op de spanning U . Het resultaat van deze beide *wattloze* stromen is $I_2 - I_C$.

Zoals gebruikelijk is de stroom I_T , welke door de spoel en condensator vloeit, te bepalen met de stelling van Pythagoras uit de totale *wattloze* stroom en de stroom I_1 . De weerstand die de stroom ondervindt in de spoel en de condensator is te bepalen als de beide stromen bekend zijn.

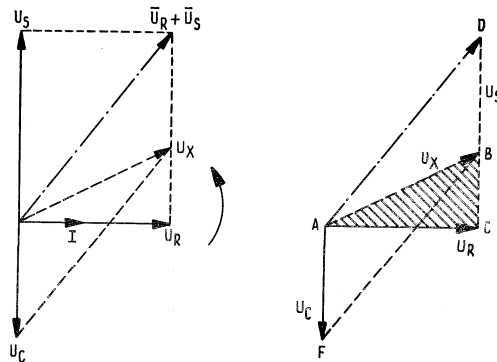
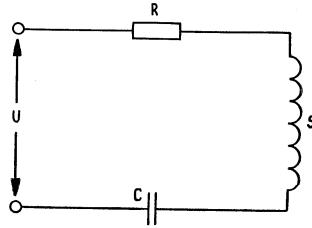


FIG. 7

Indien we stellen, dat deze respectievelijk X_L en X_C zijn, dan volgt hieruit dat:

$$X_L = 2\pi f L \quad \text{en} \quad X_C = \frac{1}{2\pi f C}$$

Indien de frequentie van de netstroom zich wijzigt betekent dit, dat ook de weerstanden (reactanties) andere waarden krijgen. In het geval spoel blijkt, dat bij frequentieverhoging ook X_L groter wordt en daarentegen bij de condensator X_C kleiner wordt. Samenvattend mogen we hieruit concluderen, dat een frequentie kan worden vastgesteld waarbij de beide *reactanties* aan elkaar gelijk zijn.

Hierbij spreken we van *resonantie*.

$$2\pi f L = \frac{1}{2\pi f C} \quad \text{of}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L \times C}}$$

In dit geval is de wattloze stroom nul.

Vanzelfsprekend hangt het van de grootte van I_L ten opzichte van I_C af of I voor-na-ijlt in samenhang met de spanning U .

In aansluiting hierop zullen we eens bekijken, welke consequenties er zijn verbonden aan een schakeling, waarbij een spoel met ohmse- en inductieve weerstand in serie geschakeld is met een condensator.

Uit het vectordiagram blijkt, dat op de horizontale as de stroom I in fase is met de spanning U_R over de weerstand. De inductieve spanning U_S ijlt 90° voor op de stroom I . De spanning U_C daarentegen ijlt 90° na op de stroom I . Aangezien de spanningen $U_R - U_S$ en U_C in fase zijn verschoven, kan sommering *alleen* met vectoren plaatsvinden.

In dit verband laat de derde figuur dit wiskundig zien.
In driehoek ABC is:

$$AB^2 = AC^2 + BC^2$$

$$UC^2 = I^2 R^2 + BC^2$$

$$BC = DC - DB \quad \text{dus}$$

$$BC = I \times 2\pi fL - \frac{I}{2\pi fC}$$

$$UX^2 = I^2 R^2 + \left(I \times 2\pi fL - \frac{I}{2\pi fC} \right)^2$$

$$UX = I \sqrt{R^2 + \left(2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC} \right)^2} \quad \text{of}$$

$$UX = I \times Z$$

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(L - \frac{1}{\omega C} \right)^2}$$

Indien $2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC} = 0$ dan betekent dit, dat de stroom in fase is met de spanning.

Het circuit gedraagt zich dus alsof er alleen *ohmse weerstand* aanwezig is.

$$(U_X = U_R \text{ en } U_S - U_C = 0).$$

In dit geval spreekt men over *resonantie*.

Keren we nu terug naar figuur 5 dan blijkt, dat voor de derde harmonische de *fase-resonantie* optreedt.

$$\omega L = \frac{1}{\omega C} ; \omega^2 = \frac{1}{LC} \quad \text{of} \quad 2\pi f = \sqrt{\frac{1}{LC}}$$

De impedantie van deze schakeling is praktisch gelijk aan de ohmse weerstand van spoel DR3.

$$\text{Dus} \quad f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC}} = 150 \text{ Hz}$$

Samenvattend mogen we stellen, dat voor de derde harmonische deze schakeling praktisch een *kortsluiting* vormt en dus buiten de uitgangsspanning wordt gehouden.

Het gestippelde circuit van condensator C2 en spoel DR4 kan eventueel toegepast worden voor de *vijfde harmonische*. Deze frequentie-resonantie bedraagt hier 250 Hz. Alle stabilisatoren, waarvan het uitgangsvermogen 750 VA of meer bedraagt, worden met een filter uitgevoerd.

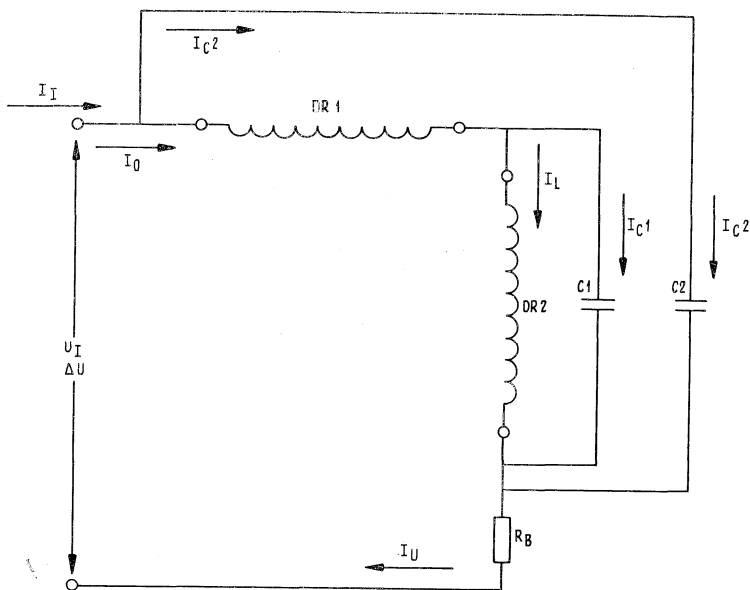


FIG. 8

Analoog aan het voorgaande zijn er ook stabilisatoren welke *stroomsturende* eigenschappen bezitten. Bij gebruik van deze typen is het niet toegestaan tijdens het gebruik het uitgangscircuit of de belasting af te schakelen, omdat enkele componenten hierdoor overbelast zouden kunnen worden met alle daaraan verbonden gevolgen.

Indien de mogelijkheid van onderbreking toch bestaat, dan verdient het aanbeveling een zgn. *nullast-beveiliging* toe te passen.

Figuur 8 laat het schema van deze stroomstabilisator zien.

Hieruit blijkt, dat het apparaat is opgebouwd uit een serieschakeling van spoel DR1 – DR2 en belastingweerstand R_B aangesloten op de ingangsspanning U_i . In dit circuit is DR1 de onverzadigde spoel, terwijl over de verzadigde spoel DR2 een condensator C1 is geschakeld. Over beide spoelen DR1 en DR2 is een condensator C2 parallel geschakeld. De ingangsspanning is aangegeven met U_i en de eventueel optredende spanningsvariaties als ΔU .

De uitgangsstroom, aangegeven door I_u , moet gelijk zijn aan de uit het net opgenomen stroom I_i , onafhankelijk van de variaties ΔU .

De nauwkeurigheid waarmee dit wordt aangegeven is ongeveer a%. De getekende pijlen geven de richting aan waarin de stromen zullen vloeien. De toelaatbare netspanningsvariatie bedraagt ongeveer 15% bij een aansluitspanning van 220 en 380 V wisselstroom. Bij een netfrequentie van 50 Hz is een variatie toegestaan van ongeveer 5%. Figuur 9 laat een aantal karakteristieken zien van deze stroomstabilisator.

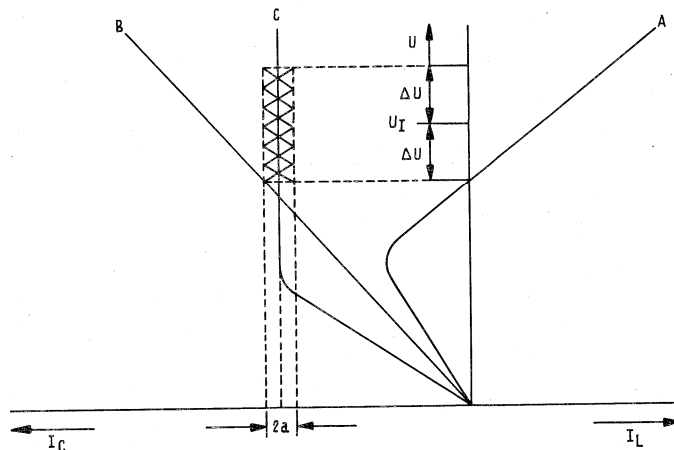


FIG. 9

De karakteristiek A laat de stroom I_o zien als functie van de ingangsspanning U_i . Deze I_o is opgenomen van de schakeling, welke bestaat uit een onverzadigde-verzadigde spoel en twee parallel geschakelde condensatoren met een belastingsweerstand.

Door de vectoroptelling van I_L en I_C wordt de karakteristiek A verkregen. (Zie hiervoor de karakteristieken A en B van figuur 3).

Tevens laat deze grafische voorstelling de condensatorstroom I_{C2} zien als functie van de netspanning U_1 . Door de karakteristieke I_o en I_{C2} vectorieel te sommeren ontstaat de karakteristiek van de uitgangsstroom I_u (lijn B).

De nauwkeurigheid waarmee de uitgangsstroom I_u constant wordt gehouden, onafhankelijk van ΔU , is aangegeven door $2a$.

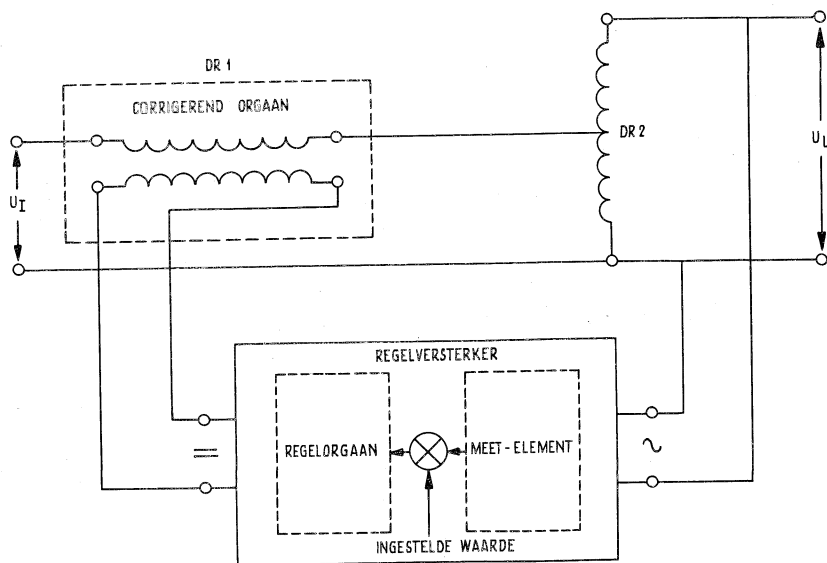


FIG. 10

Door een juiste dimensionering van alle hierbij betrokken delen (verstellen aftakkingen aan spoelpunten) is de mogelijkheid aanwezig om de kromme A evenwijdig te laten lopen met de spanningsas U. Dit betekent, dat het bewijs is geleverd dat de stroom I_0 onafhankelijk van de spanningsvariëaties ΔU een constante waarde houdt. Dergelijke stroomstabilisatoren kunnen indien gewenst ook met gelijkstroomuitgang worden geleverd. In dat geval wordt in de stroomkring I_0 een gelijkrichter in serie opgenomen.

Figuur 10 laat het principe zien van een spanningsstabilisator, welke onafhankelijk van frequentievariëaties een constante uitgangsspanning geeft, terwijl tevens de vorm van deze wisselspanning een bijzonder goede sinus te zien geeft.

Deze stabilisator is opgebouwd uit een serie-trafo DR1 als *corrigerend* orgaan, een spaartrafo, welke parallel geschakeld is tussen in- en uitgang. Een *regelorgaan* en een *meetelement* completeren een regelversterker als stuurunit.

Door een gelijkstroom-voormagnetisering over de secundaire wikkeling van de trafo DR1 wordt de inductiviteit zodanig ingesteld, dat de uitgangsspanning U_u constant blijft. De gelijkstroom wordt verkregen uit een regelversterker, welke regeltechnisch gezien uit een *regelorgaan* en *meetelement* bestaat. De opbouw hiervan is uitgevoerd met een *transductorversterker* en een *brugschakeling* van zenerdioden. Laatstgenoemden dienen voor een gesetabiliseerde *referentiewaarde*. Door de regelspoel DR1 worden alleen *positieve spanningsvariëaties* van het net tot de normale waarde geregeld. Op grond hiervan is de spaartrafo DR2 parallel aangesloten op de uitgangsspanning. Het resultaat is nu, dat de stabilisatie zowel voor *positieve* als *negatieve* variëaties werkzaam is.

Indien een zeer kleine hersteltijd wordt verlangd en dus een grote regelsnelheid, kan de regelversterker worden uitgerust met een *transistorversterker*. De hersteltijd en de grootte van de uitgangsspanning wordt niet beïnvloed door de $\cos \Phi$ van de belasting. De arbeidsfactor beïnvloedt het gedrag van de stabilisator wel op een bijzondere manier.

Indien een aangesloten uitgangscircuit uit een inductieve belasting bestaat, dan beïnvloedt deze het regelbereik zodanig, dat in de richting van lagere netspanning het *negatieve* regelbereik kleiner wordt dan bij ohmse belasting. Bij capacatieve belasting daarentegen wordt het *positieve* regelbereik kleiner dan bij ohmse belasting. Dit betekent, dat bij niet al te grote afwijkingen van de arbeidsfactor $\cos \Phi$ de stabilisator beter kan worden uitgevoerd met een *groter regelbereik*. Met andere woorden, vergroting van de *regelband* is dan gewenst.

De maximum grens van de arbeidsfactor ligt ongeveer bij Φ 0,8.

Indien een regelbereik van $-15\%/+10\%$ nodig is, voor wat de netspanningsvariëaties betreft, dan geldt dat de stabilisator ongeveer een 1,5-voudig groter vermogen moet bezitten dan nodig is voor het uitgangsvermogen. Het feit dat dit een vergroting van de kosten tot gevolg heeft weegt ruimschoots op tegen de hieraan verbonden voordelen.

Indien de stabilisator is aangesloten op een 3-fase spanning, dan is voor kleine vermogens een gemeenschappelijke regelversterker ingebouwd. Belangrijk is hierbij wel de voorwaarde, dat een *symmetrische* belastingsverdelers wordt toegepast.

Indien grotere vermogens moeten worden geregeld, is de stabilisator zo uitgerust, dat elke fase *onafhankelijk* wordt gestabiliseerd. Hierbij kan een stabiliseringsfout optreden van ongeveer 0,5% bij constante belasting. De harmonische vervorming is maximaal 3-4%, terwijl de hersteltijd 100-200 msec bedraagt.

(Slot)

Geheugens

B. KIEBOOM

(Vervolg van blz. 188)

2. Elektronische geheugens

Relais en schakelaars zijn goed te gebruiken voor het vervullen van geheugenfuncties. Deze worden echter zelden als zodanig gebruikt in de computertechniek, hoewel de kostprijs per bit zeer laag is.

Relais zijn te langzaam om als variabelengeheugen-element te kunnen dienen.

Schakelaars kunnen echter zeer moeilijk door het rekentoestel, of wat wij noemen de computer, zelf worden bediend. Schakelaars zijn daarom alleen als semi-constanten geheugenelementen te gebruiken.

3. Fotoschijven

Een systeem met fotoschijven is wel toe te passen als een constantengeheugen. Een fotoschijf is een glazen schijf waarop binaire informatie in de vorm van wel- en niet-lichtdoorlatende plekje is aangebracht.

Door de schijf draaibaar te plaatsen tussen een projectielampje en een aantal foto-elektrische cellen, kan de bedoelde informatie foto-elektrisch worden afgelezen.

Dit systeem is ook zeer goed te gebruiken voor analoog-digitaal omzetting. Ook dit systeem wordt evenals het voorgaande systeem niet op grote schaal toegepast. De kosten per bit zijn iets hoger dan bij de elektrische geheugens.

4. Mechanisch-elektrische geheugens

De ponskaart en de ponsbandsystemen kunnen tot de mechanisch-elektrische systemen worden gerekend. Hierbij wordt op een eenvoudige wijze de informatie vastgelegd om later te worden weergegeven.

Het vastleggen van de informatie gebeurt door het inonsen in kaart of band. Dit is een mechanische handeling die relatief veel tijd kost.

De ponskaarten of -banden kunnen

a. mechanisch worden afgetast, hetgeen eveneens relatief veel tijd vergt.

b. worden afgetast met foto-elektrische cellen, hetgeen weer veel sneller gaat.

Vanwege hun lage inschrijfsnelheid en grote toegangstijd worden dit soort systemen weinig toegepast. Is de snelheid niet een eerste vereiste (hetgeen veelal wel het geval is) dan worden deze systemen graag toegepast vanwege de lage kosten per bit.

De voorgeponste girokaarten voor het afschrijven van een bepaald bedrag van uw girorekening worden in dit verband niet bedoeld.

5. Elektronische geheugens

In de eerste elektronische geheugens werd de flip-flop als geheugenelement toegepast. De flip-flop staat ook wel bekend als de multivib of als trekker. Zoals bekend wordt verondersteld zijn er drie multivibratoren, waar multivib. een afkorting van is, nl. de bi-stabiele multivibrator, de mono-stabiele multivibrator en de a-stabiele multivibrator. In een flip-flop register kan de informatie op verschillende manieren worden vastgelegd.

Een eenvoudige toegepaste methode is die waar de digitale informatie binair in een gewoon register wordt ingeschreven en indien nodig, weer wordt uitgeschreven.

Flip-flop-geheugens zijn zeer snel en goedkoop. Doch voor een groot geheugen zijn zeer veel flip-flops nodig.

Hierdoor wordt:

- a. de ruimte die een dergelijk groot geheugen inneemt te groot;
- b. de kostprijs vanwege het grote aantal flip-flops en ruimte te hoog.

6. *Elektrostatisch geheugen*

Een andere elektronische toepassing is de Williamsonbuis, een elektrostatisch geheugen. Op het geïsoleerde scherm van een kathodestraalbuis wordt door een binair gecodeerde elektronenstraal een ladingspatroon geschreven.

Het uitlezen van de informatie geschiedt door het aftasten van het ladingspatroon door een tweede, niet gecodeerde elektronenstraal.

De optredende ladingsverandering van het scherm kan worden gebruikt als aanwijzing voor het verdwijnen van een bit.

Dit systeem wordt alleen in zeer gespecialiseerde toepassingen gebruikt.

7. *Oude magnetische geheugens*

Een roterende cilindrische trommel, waarop een laagje magnetiseerbaar materiaal is aangebracht, is wellicht het oudste magnetische geheugen, dat echter nog steeds wordt toegepast.

Een gedeelte van de trommelomtrek draait onder een aantal, zeer dicht bij de trommel gemonteerde, lees- en schrijfkopjes door.

Deze kopjes bestaan over het algemeen uit een lamel van μ -(mu) metaal, waaromheen een winding is gelegd. Wordt door de winding een binair gecodeerde impulsreeks gevoerd, dan ontstaat op het gedeelte van de trommel, dat onder de kopjes doordraait, door inductie een binair gecodeerde magnetisatie.

Het variërende magnetische veld induceert in het leeskopje, wanneer dit zich boven het juiste trommelgedeelte bevindt, een identieke impulsreeks, die desgewenst kan worden afgenomen.

De hoeveelheid informatie die op het trommeloppervlak kan worden opgeslagen is tamelijk groot. Een nadeel van dit type is echter de grote toegangstijd en de ruimte die het systeem inneemt.

In een ander systeem wordt binaire informatie opgeslagen op een aantal draaibare schijven, die van een magnetiseerbare laag zijn voorzien. De informatie wordt op de schijven ingeschreven en indien nodig weer uitgelezen door een schrijf-leeskopje, dat aan het eind van een beweegbare arm is bevestigd.

Door middel van een servo, die door een schakeling in het rekentoestel wordt bediend, kiest de arm de juiste schijf en het juiste spoor op die schijf. Ook in dit systeem is een grote hoeveelheid informatie vast te leggen. Het heeft echter dezelfde nadelen als het magnetische trommelgeheugen.

Een derde methode maakt gebruik van een digitale bandrecorder.

De banden voor deze speciale recorders zijn over het algemeen voorzien van meerdere sporen (5 à 9).

De vast te leggen informatie is zeer groot, de toegangstijd helaas echter ook.

Geen van de drie genoemde magnetische systemen is geschikt voor toepassing op uitgebreide schaal. De nadelen zijn vele malen groter, dan de voordelen.

8. Magneetringgeheugens

Teneinde magnetische geheugens te kunnen construeren is een materiaal nodig dat twee magnetische toestanden kent die de binaire symbolen 0 en 1 kunnen weergeven. Deze twee toestanden kunnen worden gevonden in de richting waarin het stukje magnetisch materiaal kan worden gemagnetiseerd.

Het mag bekend worden verondersteld dat ferroxcube in twee tegenovergestelde richtingen gemagnetiseerd kan worden. Ferroxcube is in feite een hoeveelheid magnetisch materiaal zoals ijzer of ijzerpoeder.

Wanneer een staafje magnetisch materiaal zodanig gemagnetiseerd is, dat links de zuidpool en rechts dus de noordpool aanwezig is, kan hiermede het binaire symbool „0” (nul) worden aangegeven.

Wordt een ander staafje magnetisch materiaal zodanig gemagnetiseerd dat links de noordpool en rechts de zuidpool is, dan kunnen we hieraan het binaire symbool „1” (één) toekennen.

Zo'n staafje magnetiseerbaar materiaal kan worden gemagnetiseerd, zodra het zich onder invloed van de magnetische kracht van een ander uitwendig magnetisch veld bevindt. Door om zo'n staafje een spoeltje of een draadwinding aan te brengen waardoor een elektrische stroom vloeit, kan een dergelijk magneetveld worden aangebracht. De richting van de magnetisatie hangt van de stroomrichting af.

Onmiddellijk nadat de elektrische stroom wordt uitgeschakeld en daardoor dit uitwendig magnetisch veld verdwijnt, blijft echter een deel van het in het staafje aanwezige magnetisme, dat door de winding was geïnduceerd, aanwezig. Dit achtergebleven magnetische veld staat bekend onder de naam *remanent magnetisme*. Wordt de stroomrichting door de winding omgedraaid, dan verandert het magnetisch veld in het staafje. De noordpool wordt zuidpool en de zuidpool wordt noordpool.

Hiermede veranderen ook de binaire symbolen, de „0” wordt „1” en de „1” wordt een „0”.

Als geheugenelementen worden in magneetgeheugens kleine *ferrietringen* toegepast. Ferriet is een keramisch, ferromagnetisch materiaal, dat bijzondere eigenschappen heeft.

Bij het magnetiseren van het materiaal blijkt dit namelijk in de eerste plaats een bijna rechthoekige hysteresislus (magnetiseringskromme) te bezitten.

Hierover later.

Ferriet is verder bekend als isolator, zodat bij het magnetiseren geen wervelstromen optreden. Bovendien is het materiaal eenvoudig te bewerken, waardoor zeer kleine ringetjes gemaakt kunnen worden.

Deze drie eigenschappen (rechthoekige hysteresislus, geen wervelstromen en eenvoudige bewerking) maken ferrietringen bijzonder geschikt voor toepassing in snelle geheugens. Een nadeel echter is dat bij hoge temperaturen het materiaal zijn magnetische eigenschappen snel verliest.

9. De magnetiseringskromme

Het verband tussen de richting en de sterkte van het resulterende magnetisme (B) en de richting en de sterkte van de magnetische kracht (H) wordt weergegeven in de magnetiseringskromme ofwel hysteresislus genoemd.

Uit de vergelijking van de magnetiseringskromme van bijv. weekijzer en ferriet blijkt het voordeel van ferriet boven dat van weekijzer in geheugens.

Figuur 1 geeft de hysteresislus van weekijzer weer.

Figuur 2 geeft de hysteresislus van ferriet weer.

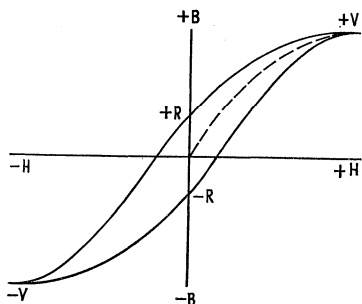


FIG. 1

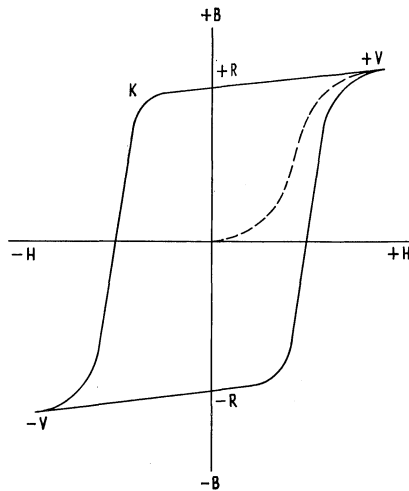


FIG. 2

Wanneer het oorspronkelijke neutrale materiaal zich in een positief toenemend magnetisch krachtveld bevindt, zal het volgens de onderbroken kromme worden gemagnetiseerd. Op een bepaald ogenblik zal een verder aangroeien van het veld geen grotere magnetisatie tengevolge hebben.

Het materiaal is positief magnetisch verzadigd (+ V).

Verkleining van het magnetisch veld doet de magnetisatie afnemen volgens een hoger gelegen kromme.

Wanneer echter de magnetische kracht niet meer aanwezig is, blijkt het materiaal nog steeds magnetisch. Dit achtergebleven magnetisme wordt het remanent magnetisme genoemd (zie hoofdstuk 8).

De toestand van het materiaal wordt door het punt + R in fig. 1 en fig. 2 als positieve *remanentietoestand* aangegeven.

Wanneer nu een in negatieve richting aangroeiend magnetisch veld wordt aangelegd, zal de magnetisatie aanvankelijk verder afnemen, het nulpunt passeren en daar van richting veranderen.

Het aangroeien van deze negatieve magnetisatie heeft nu verder plaats, totdat de *negatieve verzadiging* (- V) is bereikt. Een afname van het veld doet ook de magnetisatie afnemen. Wanneer het magnetische veld is gereduceerd tot nul, blijft het materiaal in de *negatieve remanentietoestand* (- R) verkeren (fig. 1 en fig. 2).

De richting van het laatst aangelegde magnetische veld wordt als het ware door het materiaal „onthouden”.

De positieve remanentietoestand van het materiaal wordt de „1” toestand genoemd. De negatieve remanentietoestand van het materiaal wordt de „0” genoemd. Het materiaal kan aldus een „bit” informatie vasthouden.

De remanentiepunten van ferriet liggen veel verder uit elkaar dan die van weekijzer. Dit betekent dat in ferriet een strenger onderscheid wordt gemaakt tussen de onthouden polariteit van de magnetiseringskracht, dus tussen een „1” en een „0”.

Wanneer bij ferriet dat in de remanentietoestand + R (de „1” toestand) verkeert, een veld in negatieve richting wordt aangelegd, treedt aanvankelijk bijna geen magnetisatieverandering op.

Voorbij de knie K verandert de positieve magnetisatie echter plotseling in een negatieve magnetisatie.

Ook deze snelle omschakeling is, zoals verder nog zal blijken, een groot voordeel bij toepassing van ferriet als geheugenmateriaal. Het punt K wordt ook wel het „*schakelpunt*” van het materiaal genoemd.

Om redenen die later ter sprake komen, worden voor magnetische kerngeheugens in de praktijk geen rechte staven van ijzer met spoelen of windingen van draad gebruikt. In het eerder genoemde boek „Digitale rekentechniek” van de Koninklijke Marine wordt verder gegaan met zgn. ferrietringen.

In het eveneens eerder genoemde boekje „Magnetische kerngeheugens” van Philips, waarvan voor dit artikel eveneens met dank gebruik wordt gemaakt, wordt gesproken van ferroschubringen van magnetisch gesinterd ijzerpoeder waardoor rechte draden zijn gemonteerd. Het hier behandelde principe geldt voor beiden, evenals het vervolg van dit artikel.

10. *Magneetringen*

Om verschillende redenen is voor een geheugenelement een ringvorm gekozen, vandaar dat wij hiermede door zullen gaan.

1. De ring kan op eenvoudige wijze worden gemonteerd.
2. De ring kan op eenvoudige wijze worden gemagnetiseerd.
3. De ring vormt een geheel gesloten magnetisch circuit, waarin gemakkelijk een sterk magnetisch veld is te handhaven.

Het type geheugen bepaalt in feit de grootte van de ringen.

De afmetingen van een dergelijke ring zoals deze in de praktijk kunnen voorkomen zijn in fig. 3 in mm aangegeven.

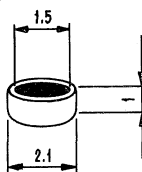


FIG. 3



FIG. 4

11. *Het inlezen*

Het kan worden aangetoond dat de richting van de magnetisatie in een ringkern bepaald wordt door de richting van de stroom in de draad die door deze ringkern loopt. De magnetisatie van de ring is recht evenredig met de grootte van de stroom, en omgekeerd evenredig met de ringdiameter.

Een stroomimpuls door de draad

- a. in positieve richting
- b. van voldoende grootte

zal in de ring een positieve verzadigingstoestand teweeg brengen (+ V zie fig. 2).

Aan het eind van de stroomimpuls komt de ring dus in de „1” toestand te verkeren (+ R, fig. 2). De + R toestand wordt gebruikt om het symbool „1” weer te geven. Hieruit volgt dat de stroomimpuls als het ware een „1” in de ring heeft geschreven. De ring zal deze „1” onthouden. De bedoelde impuls wordt genoemd de „*inschrijf- of inleesimpuls*” (I fig. 4).

Deze gang van zaken wordt daarom ook wel genoemd *inschrijven* of ook wel *inlezen*. Moet een „0” worden ingelezen, dan wordt de inleesimpuls *niet* toegevoegd. Deze opmerking houdt dan in, dat de ring zich *vóór* het inlezen reeds in de „0” toestand moet bevinden.

Verkeert de ring voor het inlezen van een „0” namelijk in de „1” toestand, dan gebeurt er niets, de ring blijft in de „1” toestand. Na het inlezen van de „0” heeft de ring een *walse* bit, deze is dus op „1” blijven staan.

De inleesimpuls wordt over het algemeen afgeleid van een impuls uit de besturing en de uitgangsspanning aan de één-zijde van een flip-flop-schakeling. Een dergelijke impuls zal, wanneer de flip-flop in de „1” stand staat, de ring dus in dezelfde stand brengen.

12. Het uitlezen

Een stroomimpuls door de draad in tegenovergestelde richting aan die van de inleesimpuls zal, indien deze groot genoeg is, de ring via de verzadigingstoestand – V (fig. 2) in de toestand „0” brengen (– R, fig. 2).



FIG. 5

Bevindt de ring voor het optreden van de impuls zich reeds in de „0” toestand, dan blijft deze daarin. Bevindt de ring voor het optreden van de impuls zich in de „1” toestand, dan zal de „1” na de impuls zijn verdwenen en is er een „0” voor in de plaats gekomen.

De „1” is *uitgelezen* en de impuls wordt aan de hand hiervan uitleesimpuls ($\hat{U}$ fig. 5) genoemd.

De draad, waaraan de inlees- en uitleesimpulsen worden toegevoegd, wordt wel de *inlees-uitleesdraad* genoemd.

13. Het aflezen

Het uitlezen zonder meer heeft geen zin. De inlees-uitleesdraad is hiervoor behandeld. Nu wordt bij deze draad een andere draad door het ringetje aangebracht. Deze draad wordt de *afleesdraad* genoemd. (fig. 6).

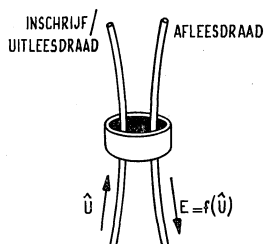


FIG. 6

In deze draad worden door de bij het uitlezen optredende magnetisatieveranderingen, spanningen geïnduceerd. Deze in de afleesdraad opgewekte spanning is een functie van de grootte en de snelheid van de magnetisatieverandering en dus een aanwijzing van de toestand waarin de ring verkeerde, vóórdat de uitleesimpuls werd toegevoerd.

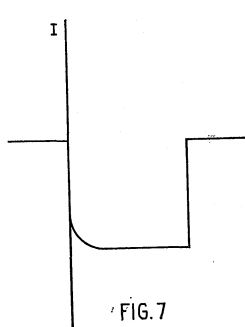


FIG. 7

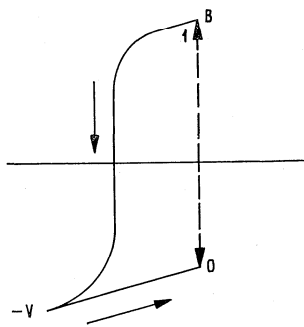


FIG. 8

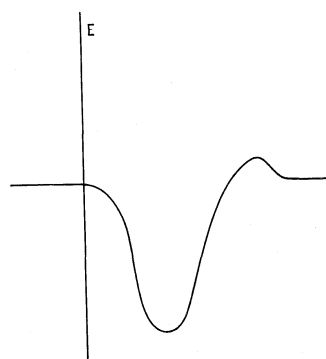


FIG. 9

We nemen aan dat de ring zich in de „1” toestand bevindt.

Fig. 7 geeft een impuls aan die de ring in de „0” toestand moet brengen.

Fig. 8 geeft aan hoe dit verloopt langs de hysteresislus nl. van de „1” toestand op de B-as via de hysteresislus naar punt $-V$ en vandaar naar de „0” toestand op de B-as.

Fig. 9 geeft de opgewekte afleesspanning weer als functie van de uitleesimpuls.

We nemen nu aan dat de ring zich in de „0” toestand bevindt.

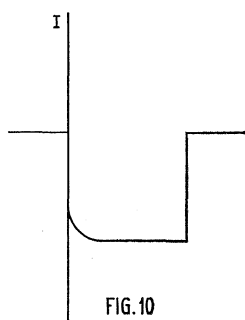


FIG. 10

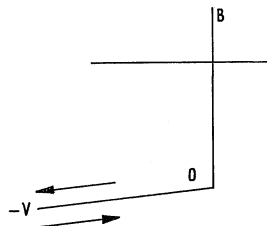


FIG. 11

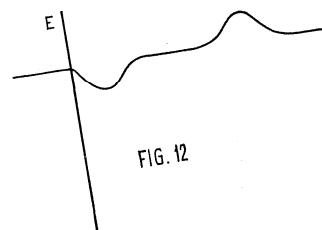


FIG. 12

Fig. 10 geeft een impuls aan die de ring in de „0” toestand zou moeten brengen.

Fig. 11 geeft aan dat er weinig gebeurt, immers de ring was al in stand „0” gezet. De magnetisatie gaat van „0” naar $-V$ en vandaar naar „0” terug.

Fig. 12 geeft de opgewekte afleesspanning weer als functie van de uitleesimpuls.

Er bestaat een duidelijk verschil tussen de spanning opgewekt bij het uitlezen van een „1” (fig. 9) en die, geïnduceerd door de uitleesimpuls terwijl de ring zich in de „0” toestand bevond (fig. 12).

Van de eerste geïnduceerde spanning (fig. 9) kan een impuls worden afgeleid. Met deze impuls kan dan een flip-flop-schakeling worden „op” gezet.

De in de geheugenring vastgelegde „1” kan dus worden overgenomen door een flip-flop-schakeling.

De geïnduceerde spanning van fig. 12 *mag* en *kan* de flip-flop *niet* „op” zetten.

- a. Mag niet, omdat de ring zich reeds in de „0” toestand bevond.
- b. Kan niet, omdat de geïnduceerde spanning te klein is, teneinde een reactie van de flip-flop te kunnen bewerkstelligen.

Er ontstaan in de afleesdraad niet alleen spanningen bij het *uitlezen*, doch ook bij het *inlezen*. Een inleesdraad veroorzaakt eveneens een magnetisatieverandering en dien-tengevolge een spanning.

Wanneer vanuit de „0” toestand van de ring een „1” wordt ingelezen, dan ontstaat een spanning als in fig. 9 met tegengestelde polariteit.

Indien de ring zich in de „1” toestand bevindt, terwijl een inleesimpuls als een „1” wordt toegevoegd, dan ontstaat een spanning, gelijk doch tegengesteld aan die van fig. 12.

14. *Stoorspanningen*

De positieve spanningen in fig. 9 en fig. 12 alsmede de negatieve spanning in fig. 9 zijn *stoorspanningen* die ongewenst zijn.

Deze stoorspanningen treden natuurlijk ook op als de polariteit is omgedraaid (zie het laatste stukje uit het vorige hoofdstuk).

Wanneer in plaats van ferriet, weekijzer zou zijn toegepast dan was de gewenste afleesspanning (signaal), door het minder steile verloop van de magnetiseringskromme (fig. 1), veel kleiner geworden.

De stoorspanningen (ruis) zijn bij weekijzer daarentegen veel groter dan bij ferriet, doordat de kromme bij ferriet tussen $-R$ en $-V$ ofwel $+R$ en $+V$ (fig. 2) niet alleen recht is doch ook nog bijna horizontaal verloopt.

Bij weekijzer (fig. 1) is dit gebogen en tamelijk steil.

Ferriet geeft dus een veel betere signaal-ruisverhouding.

Verder kunnen in de draden die door de geheugenring lopen gemakkelijk allerlei spanningen worden geïnduceerd, door de in de nabijheid optredende impulsen, die met inlezen of uitlezen niets te maken hebben.

Deze spanningen worden ook wel *oppikspanningen* genoemd.

Ook al deze spanningen zijn stoorspanningen. Bij het aflezen mag van de stoorspanningen geen hinder worden ondervonden.

(wordt vervolgd)



① Nieuwe kleine praatpalen- centrales

Het Philips-programma van praatpalen-apparatuur is kortgeleden uitgebreid met twee nieuwe kleine centrales, die respectievelijk zijn ontworpen voor netten van ten hoogste 30 en 60 praatpalen. Beide centrales bieden het grote voordeel dat de schakelapparatuur direct in de bedieningstafel is ondergebracht zodat geen aparte apparatuurkasten nodig zijn. Behalve dat zij daardoor eenvoudig van opzet zijn, nemen zij minder plaats in en zijn sneller te installeren.

Het Philips praatpalen-systeem

De verkeersgroep van Philips voert nu in totaal drie uitvoeringen van haar praatpalen-systeem. De grootste, die in Nederland wordt toegepast, is ontworpen voor een dicht wegnnet, waardoor vele praatpalen zijn aangesloten op een centrale post. Er is hier dus sprake van een grote concentratie per post. De centrale apparatuur is bij deze uitvoering ondergebracht in een zogenaamde „Algemene kast” met voedingsomvormers, mobilfoon- en netlijnschakeleenheden, en maximaal drie circuitkasten voor de praatpalen-circuits. Elke circuitkast kan hierbij maximaal 16 standaard lijneenheden bevatten, die elk via een 6-draads circuit met 10 praatpalen zijn verbonden, en aldus geschikt zijn voor de afhandeling van maximaal 160 praatpalen. Het totale systeem kan dus maximaal 480 praatpalen behandelen. Daarnaast bestaat nog de mogelijkheid voor de aansluiting van maximaal 10 mobilfoon- en 8 netlijnen. De bediening voor het gehele systeem geschiedt op meld- en afhandeltafels; de grootste systeemuitvoering kan worden uitgebreid tot vier van elke soort.

Op de meldtafels kunnen verbindingen met praatpalen en het openbare telefoonnet worden opgebouwd; de afhandeltafels bezitten naast dezelfde aansluitvoorzieningen met het openbare net tevens de bedieningsorganen voor de mobilfoonverbindingen.

De middelgrote uitvoering, die aan Hongarije en Joegoslavië is geleverd, is ontwikkeld voor de aanmerkelijk lagere capaciteit van één enkele doorlopende autoweg. Er wordt hierbij slechts één apparatuurkast gebruikt, die maximaal 10 standaard lijneenheden kan bevatten. Omdat elke lijneenheid in deze uitvoering de verbinding kan verzorgen met maximaal 15 praatpalen, is de totale capaciteit van het-systeem 150 praatpalen. Behalve de lijneenheden bevat de kast nog de nodige voedingsomvormers en, indien gewenst, apparatuur voor het schakelen van ten hoogste vier netlijnen en zes mobilfoonkanalen. Er zijn niet meer dan twee meld- en twee afhandeltafels mogelijk.

Bij de nieuwste en tevens de kleinste uitvoeringen is alle apparatuur in één tafel ondergebracht zodat er geen apparatuurkasten meer nodig zijn. De kleinste versie bevat twee lijneenheden voor maximaal 30 praatpalen, de grootste vier lijneenheden voor maximaal 60 praatpalen. Alleen de grootste versie bevat voorzieningen voor het schakelen van maximaal twee netlijnen. Bij de middelgrote en kleine uitvoeringen kunnen kabelverbindingen per 15 praatpalen 4- tot 6-draads zijn.

Enkele technische bijzonderheden

Een praatpalen-systeem bestaat in wezen uit een aantal praatpalen, die via normale telefoonkabels met een centrale zijn verbonden. De centrale wordt met de bedieningstafels in een centrale post ondergebracht. Een oproep vanaf de praatpaal geschiedt door het indrukken van een knop; de verbinding kan daarna vanuit de centrale post worden opgebouwd. Eventueel kan de oproepende praatpaal worden doorverbonden met het openbare telefoonnet.

De praatpalen worden met één of met twee knoppen uitgevoerd; in het laatste geval dient één knop voor het inroepen van medische hulp en de andere voor het melden van technische storingen. De paalkop is gemakkelijk afneembaar, hetgeen eventuele reparaties aanmerkelijk vereenvoudigt. De praatpaalkop bevat naast één of twee drukknoppen, luidsprekers en microfoon nog een apparatuuroods, terwijl in de paalvoet de kabel aansluiting is aangebracht.

Het eigen karakter van elke paal, d.w.z. zijn eigen plaats in het systeem, wordt bepaald door twee in het paallichaam bevestigde stekers te weten een frequentiesteker (paalidentificatie — één uit 10 of 15) en een afstandssteker (aanpassing aan werkelijke kabelafstand tot de centrale post). Door de speciale vormgeving voldoet de praatpaal aan een groot aantal praktische wensen. Zo valt de paal goed op temidden van voornamelijk rechte objecten langs een weg (bomen, lichtmasten, etc.), en is het gebruik ervan niet alleen zelfverklarend maar ook aangepast aan personen van verschillende lengten terwijl het verkeerslawaaï maximaal wordt buitengesloten.

De telefoonkabels van de praatpalen naar de centrale zijn gewoonlijk in de zijbermen ingegraven. De voeding van de palen geschiedt via het fantoomcircuit van de beide aderpennen, die voor de overdracht van spraak tussen praatpaal en centrale worden gebruikt. De centrale wordt gevoed vanuit een 24 V-batterij, waardoor het gehele systeem onafhankelijk is van de netspanning. Ter identificatie wordt voor elke praatpaal een aparte oproepfrequentie uit de spraakband gebruikt. Zowel de praatpalen als de centrale zijn daartoe met oscillatoren en signaalontvangers uitgerust. Zodra de alarmeringsknop op de praatpaal wordt ingedrukt zal de ingebouwde oscillator een signaal met de toegewezen frequentie genereren, dat door de bijbehorende signaalontvanger in de centrale post wordt gedetecteerd. Voor het aanwezige bedieningspersoneel is dit niet alleen hoorbaar

maar ook zichtbaar door een knipperend lampje in de toets op de meldtafel die bij de bewuste paal behoort.

De oproep kan worden beantwoord door het indrukken van deze toets, waardoor met behulp van de aangesloten oscillator een signaal van dezelfde frequentie naar de paal wordt teruggestuurd. Hierop zal de signaalontvanger in de oproepende paal reageren door het bekrachtigen van een relais, dat op zijn beurt de versterkers van de paal op de voeding uit het station aansluit, waarmee een duplex-spraakverbinding tussen de paal en het station tot stand is gekomen. De verbinding kan alleen op de meldtafel verbroken worden door het indrukken van een beëindigingstoets. Een bestaande verbinding kan in een wachtstand worden geplaatst, bijv. voor het beantwoorden van een andere oproep in hetzelfde circuit, waarbij de verbinding tijdelijk verbroken wordt maar te allen tijde weer hersteld kan worden. Elke niet beëindigde toestand blijft gesignaleerd.



De goede werking van de verbinding kan evenals de paal zelf vanuit het station gecontroleerd worden. Hiertoe wordt de paal vanuit het station ingeschakeld waardoor de werking van oscillator en signaalontvanger aan beide zijden gecontroleerd is. Voor de controle van de goede werking van luidsprekers en microfoon wordt gebruik gemaakt van akoestische overloop tussen deze eenheden.

Hiertoe wordt met behulp van een toontoets op de meldtafel een controlesignaal naar de paal gezonden; indien beide onderdelen naar behoren werken is dit hoorbaar in de microtelefoon, die op de meldtafel is aangesloten.

② Telefoonkabel tussen Europa en Noord-Amerika

Tussen Groot-Brittannië en Canada is een nieuwe onderzeese telefoonkabel in gebruik genomen, die het aantal telefoonlijnen tussen Europa en Noord-Amerika meer dan verdubbelt. De kabel — „CANTAT-2” — is vervaardigd in Groot-Brittannië door Standard Telephones and Cables, een Engelse zustermaatschappij van de Nederlandsche Standard Electric Maatschappij, in opdracht van de Britse posterijen en Canadian Overseas Telecommunication Corporation.

De nieuwe kabel voorziet in 1.840 telefoonlijnen in beide richtingen; de zeven al eerder gelegde kabels voorzien in 1.555 telefoonlijnen tussen Europa en Noord-Amerika.

Voor het vervaardigen van de kabel voor het 2.800 zeemijlen lange traject werd 7.000 ton gegalvaniseerd staal, 6.000 ton polyethyleen en 600 ton koper gebruikt.

Op regelmatige afstanden zijn in totaal 504 speciale elektronische versterkers en effenaars in de kabel aangebracht, die zonder onderhoud meer dan 20 jaar lang hun werk op de oceaanbodem zullen moeten doen.

WEET U . . .

ZAK-HYGROMETER — dat een Engelse fabriek een hygrometer met een capacitef aftastelement ontwikkelde?

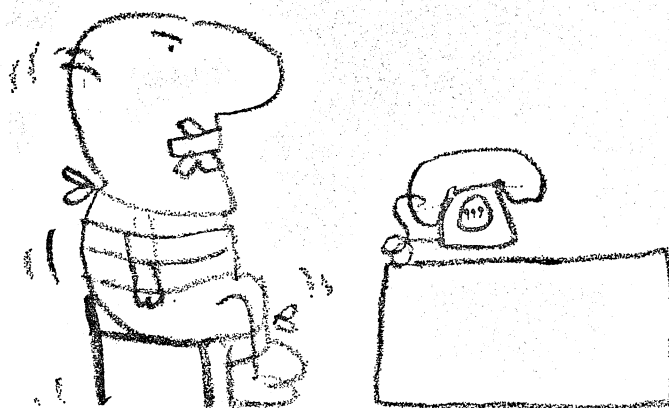
Het vocht van lucht, gassen, vloeistoffen, poeders of granulaten wordt door het poreuze diëlektricum van de sonde op basis van de capillaire werking geabsorbeerd.

De daardoor veroorzaakte wijzigingen van de capaciteit worden door een elektronische schakeling omgezet in spanningswaarden en door een draaispoelinstrument op een in „°C-dauwpunt” geijkte schaal aangegeven.

Het $11,4 \times 5,7 \times 3,2$ cm grote, en circa 400 g. wegende, toestel wordt gevoed met droge batterijen en kan in substanties met temperaturen van -80 tot $+150$ °C vochtgehalten van 1 ppm tot aan het verzadigingspunt meten. De aanspreektijd is korter dan 1 s. Het toestel heeft een levensduur van 10 jaar en kan met behulp van een maximaal 100 m. lange coaxiale kabel worden aangesloten op het aftastelement.

Noot: Granulaten: zie granulatie (Fr.-Lat.) korreling, korrelige structuren; granuleren: b.v. een metaal in een korrelig poeder veranderen.

Er zýn
Kommunikatie
problemen...



..., die zèlfs wý niet kunnen oplossen

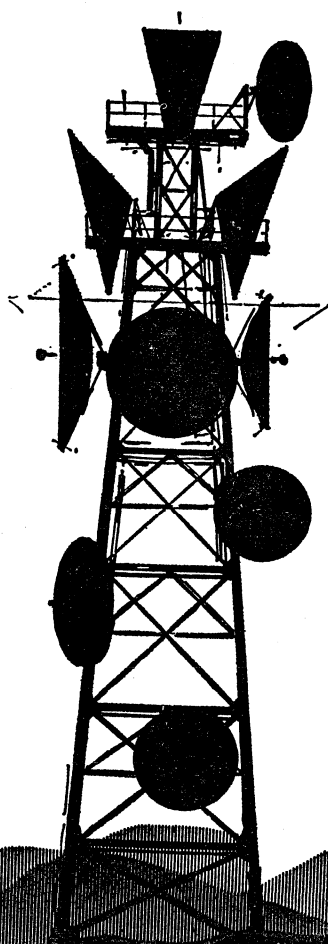
Nederlandsche Standard Electric Mij B.V.

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.

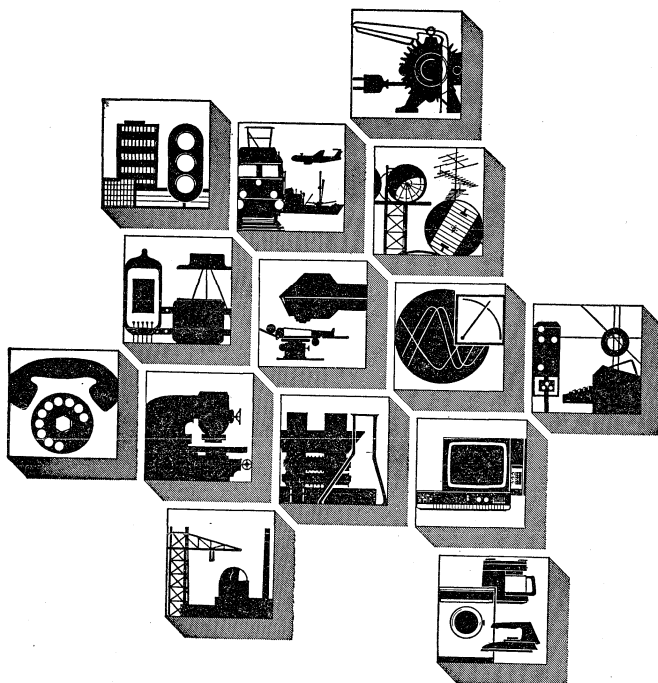
60-270 interne aansluitingen
10-40 externe aansluitingen
1-3 bedieningstoestellen

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 29e Jaargang

november 1974

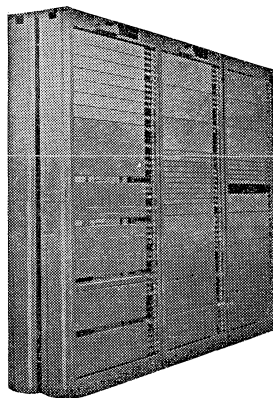


Ericsson **Moderne Huisautomaat**



ARD 561

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



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



COMPLETE KABELVERBINDINGEN
NKF KABEL ^B_V

STUDIEBLAD

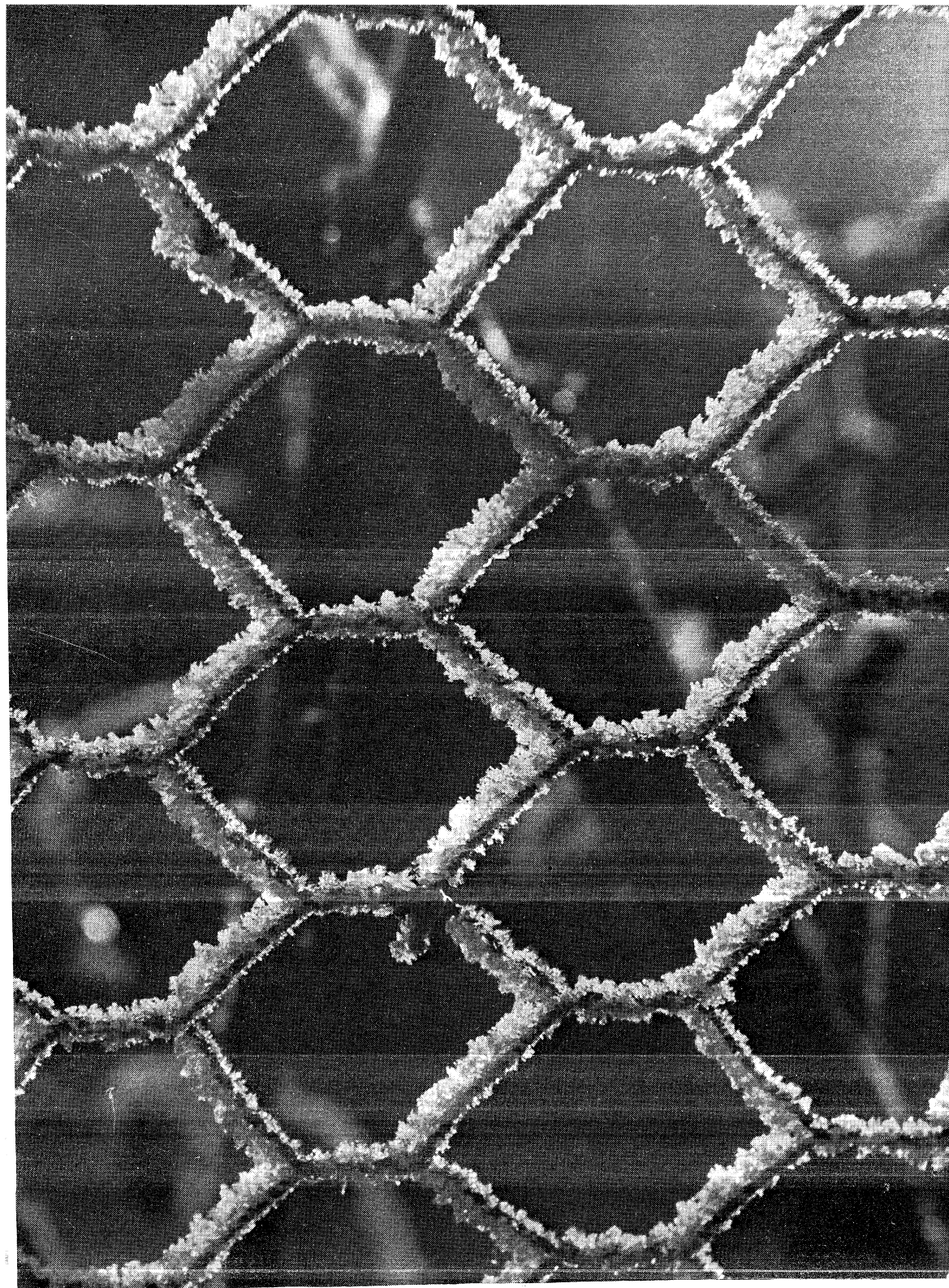
PTT

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. Redacteurs: 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.
B. van Zanten	Lichtregeling voor fluorescentielampen 322
B. Kieboom	Pulstechniek 331
B. Kieboom	Geheugens 338
B. Kieboom	Technische berichten 342



NOVEMBER 1974

Lichtregeling voor fluorescentielampen

B. van Zanten

Op grond van de dalende karakteristiek van de stroom als functie van de spanning is een lichtsterkte-regeling bij fluorescentie-lampen niet eenvoudig te bereiken door een verlaging van de spanning zoals beschreven in het artikel *lichtsterkteregeling voor gloeilampen*.

Ook het feit, dat na iedere nuldoorgang een hoge ontsteekspanning noodzakelijk is, is hierop van invloed.

Figuur 1 laat de lichtstroom in procenten zien als functie van het vermogen van een 20-40 respectievelijk 65 watt fluorescentielamp.

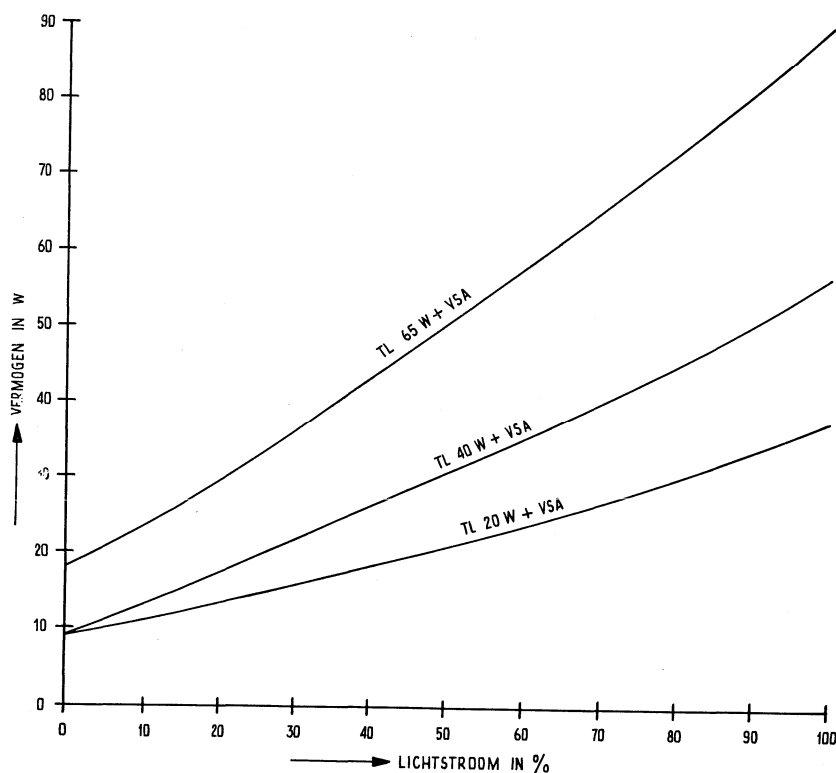


FIG. 1

Het permanent opgenomen vermogen van het voorschakelapparaat bedraagt 4 watt. Uit deze grafische voorstelling blijkt, dat indien de lichtstroom met 50% vermindert het vermogen van 65 watt terug loopt tot 50 watt. We zien hieruit, dat het terugregelen van de lichtstroom wel degelijk een *besparing* oplevert aan stroomkosten.

Uit documentatie-materiaal blijkt, dat bij toepassing van regelapparatuur deze besparing in de orde van 30-70% ligt.

Wanneer een verlichting in een gebouw uitgevoerd is met een installatie van 400 fluorescentielampen van 40 watt dan betekent dit dat:

het stroomverbruik bij volledig gebruik	=	22 kW/h
per werkdag van gemiddeld 8 uur	=	176 kW/h
per jaar van gemiddeld 240 dagen	=	42240 kW/h
Stroomkosten bij een kW/h-prijs van f 0,10	=	f 4224.

Wanneer we uitgaan van de veronderstelling, dat bij toepassing van regelapparatuur een vermindering van 30% wordt bereikt, dan geeft dit een besparing van f 1267 per jaar.

In het algemeen worden fluorescentielampen vervangen indien een brandtijd van 5000 uur wordt overschreden. Bij toepassing genoemde apparatuur wordt de levensduur van deze lampen met 30-35% verlengd.

Dit betekent dus wederom een besparing op de totale exploitatiekosten. Samenvattend mogen we dus stellen, dat bij het ontwerpen van moderne verlichtingsinstallaties voorzien van fluorescentielampen naast het gelijkmatig regelen van de verlichtingssterkte ook een kosten besparende factor optreedt. Figuur 2 laat het blokschema van een elektronisch lichtregelapparaat voor TL ,M' fluorescentielampen zien.

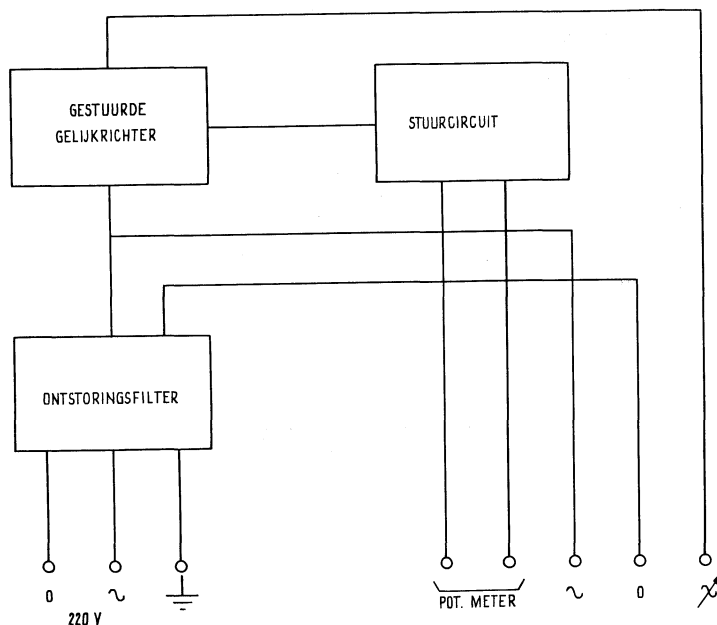


FIG. 2

Op grond van de dalende karakteristiek voor de stroom als functie van de spanning en de benodigde hoge ontsteekspanning na iedere nuldoorgang wordt bij deze buizen het principe van *faseaansnijding* toegepast. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van speciale *voorschakelapparaten* en een *regelapparaat* dat voorzien is van een *gestuurde-gelijkrichter*. Laatstgenoemde is uitgerust met thyristors.

Door gebruik te maken van een fasedraaiend systeem worden stuursignalen verkregen welke in fase verschoven kunnen worden met de netspanning. Deze signalen worden toegevoerd aan de sturelektroden, waardoor het tijdstip van geleidend worden van de thyristors te regelen is. De hiertoe benodigde onderdelen zijn ondergebracht in het stuurcircuit. Ter onderdrukking van radio- en televisiestoringen is tevens een ontstoringfilter opgenomen.

Een snelle veiligheid zorgt dat bij sluiting in de belasting het defect raken van de thyristors wordt voorkomen. Figuur 3 laat het schema van de gestuurde silicium-gelijkrichter zien.

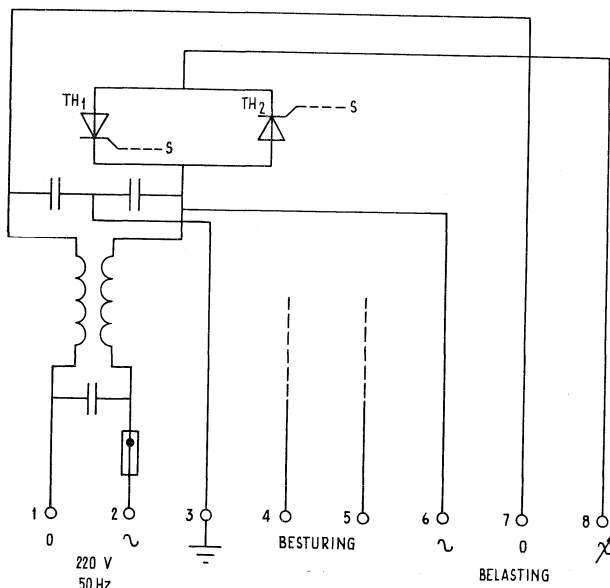


FIG. 3

De beide thyristors TH 1 en TH 2 zijn asymmetrisch van opbouw, dus geleidbaar in slechts één richting (vier lagen). Dit betekent dat de stroom in de *blokkeerrichting* wordt tegengehouden, terwijl de thyristor in *voorwaartse* richting geleidend wordt indien een passend signaal afkomstig van het stuurcircuit aan de sturelektrode S wordt gegeven. De *blokkeertoestand* treedt weer in indien de stroom daalt onder de daarvoor aangegeven houdstroom. Dat thyristors in één richting geleiden is het gevolg van het feit dat beide in een *antiparallelschakeling* zijn opgenomen.

Met andere woorden, één thyristor voor stroomgeleiding in de positieve golf van 220 volt wisselspanning en de tweede voor de negatieve kant. De thyristor is een halfgeleider met een zeer sterk bistabiel karakter. Naast geschiktheid voor stromen tot ongeveer 200 A zijn ze ook bestand tegen hoge blokkeerspanningen in twee richtingen. Ze zijn dus bijzonder geschikt om in *sterkstroomketens* toegepast te worden.

Om een duidelijk inzicht te krijgen omtrent de werking van de thyristor is in figuur 4 het element schematisch getekend als de integratie van twee transistors.

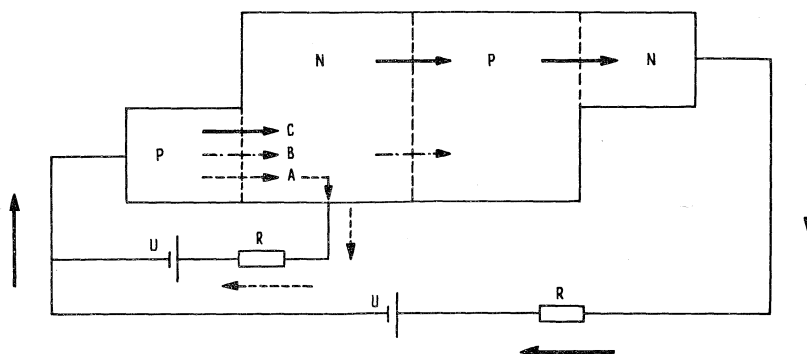


FIG. 4

De eerste transistor wordt door het onderste gedeelte voorgesteld, terwijl de tweede gevormd wordt door het bovendeele.

Uit deze tekening blijkt duidelijk, dat de stroomketen verbonden is aan de eerste grenslaag van links gezien, waardoor een kleine stroom over die grenslaag vloeit volgens de gestippelde lijn A.

Het gevolg hiervan is een grotere stroom over de tweede en derde grenslaag volgens de streep, punt, streep lijn B.

Van de tweede transistor zoals bekend gevormd door het bovendeele in de figuur, is de rechtse grenslaag de stuurlaag. De stroom welke de eerste transistor over de stuurlaag heeft ingeleid wordt in die tweede transistor verder versterkt. Deze tweetraps-versterkende werking betekent tevens dat het element na een kortstondige kleine stroom een blijvende stroomgeleiding voert, onafhankelijk van een voortduren van de stroom.

Door een tweezijdige overstrooming van de middelste grenslaag met ladingdragers wordt bij geleiding van stroom deze in de blokkeerrichting ook doorstroomd. Indien daarentegen deze overstrooming niet is ingeleid betekent dit, dat de middenlaag in blokkerende toestand verkeert. Het resultaat is dat deze laag in staat is een spanning van 10^3 volt of meer te blokkeren. Figuur 5 laat grafisch een karakteristiek van een thyristor zien.

In deze figuur is de stroom als functie van de spanning in vier kwadranten uitgezet.

In het eerste kwadrant van het assenkruis is de *stroomgeleiding* en het *blokkeer karakter* opgenomen.

Het derde kwadrant laat de *blokkeer karakteristiek* zien, indien de midden grenslaag niet overstroomd is.

De karakteristiek van de stroomgeleiding gaat door punt A bij een stroomdichtheid van $1,5 \text{ A/mm}^2$ en richt zich op punt B waar de stroom nul is en de spanning ongeveer 100 volt. In het derde kwadrant dat de blokkeertoestand weergeeft is een $1000\times$ grotere schaal voor de spanning getekend bij een schaal voor de stroom van tientallen mA .

Duidelijk is te zien, dat tot punt C de blokkeer stroom enkele milliamperes toeneemt afhankelijk van de spanning. Bij een spanning van 2000 volt komt hieraan abrupt een einde, en neemt de stroom vrij plotseling steil toe. De gestippelde karakteristiek in het eerste kwadrant laat het blokkeervermogen van de middengrenslaag zien indien deze niet is overstroomd.

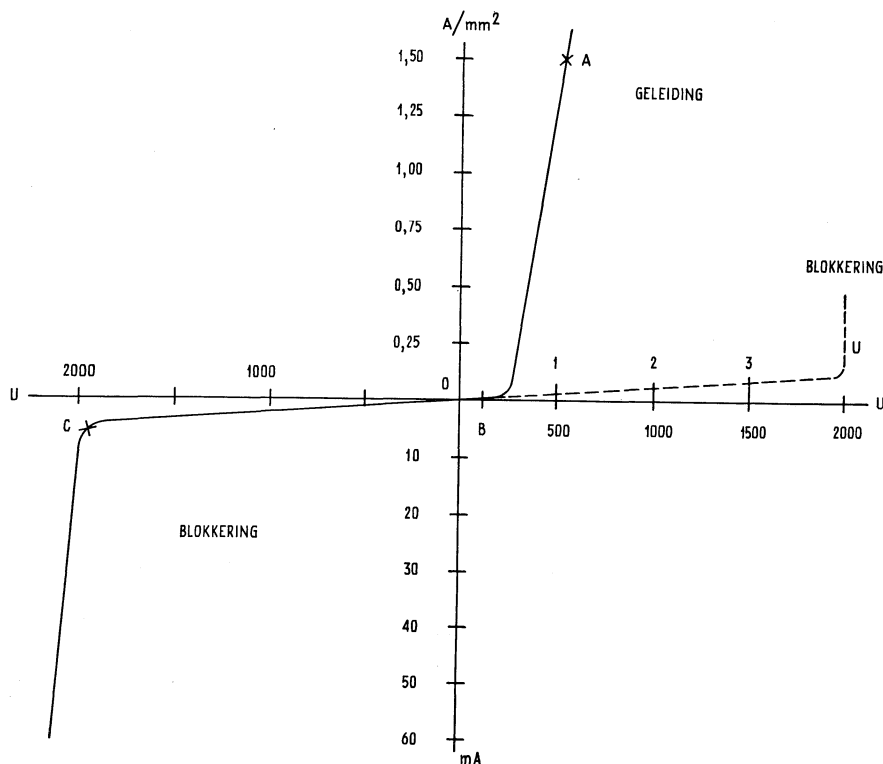


FIG. 5

Samenvattend mogen we stellen dat dit type halfgeleider een sterk bistabiel karakter bezit, geschikt is voor grote stromen en voor hoge blokkeerspanningen in twee richtingen.

De signalen welke nodig zijn voor de stuur elektrode van de thyristors worden verkregen uit een stuurschakelcircuit. In principe bestaat dit schema uit een tweetal transistoren, een vrij groot aantal diodes en de benodigde trafo's, condensatoren en weerstanden. Naast het opwekken van de benodigde signalen wordt op vernuftige wijze het symmetrisch laten functioneren van beide thyristors verkregen. Tevens wordt de invloed van netspanningsvariaties geëlimineerd. Door het aansluiten van een potentiometer, zie fig. 2, wordt de faseverschuiving van de stuursignalen verkregen.

Het zou te ver voeren op het schema van dit stuurschakelcircuit in te gaan. Indien men hierover meer wil weten, kan men zich tot de N.V. Philips wenden. Opgemerkt moet wel worden dat het documentatie-materiaal in de Engelse taal is gesteld. De uitgang in figuur 3 wordt gevormd door de klemmen 6-7 en 8. Hierop worden de armaturen aangesloten. Vanzelfsprekend is de grootte van de stroom afhankelijk van het type en aantal fluorescentielampen. Dit betekent dat de kabeldiameters hierop dienen te worden aangepast. Voor zover bekend, zijn de armaturen voor deze installaties voorzien van speciale voorschakelapparaten. Bij toepassing van fluorescentielampen met startstrip TL 'M' kan bij een bepaald fabrikaat gebruik worden gemaakt van normale voorschakelapparaten. Hierbij is het wel noodzakelijk dat een speciale ontstektrafo wordt ingebouwd die de plaats inneemt van de starter. Figuur 6 laat beide principes zien.

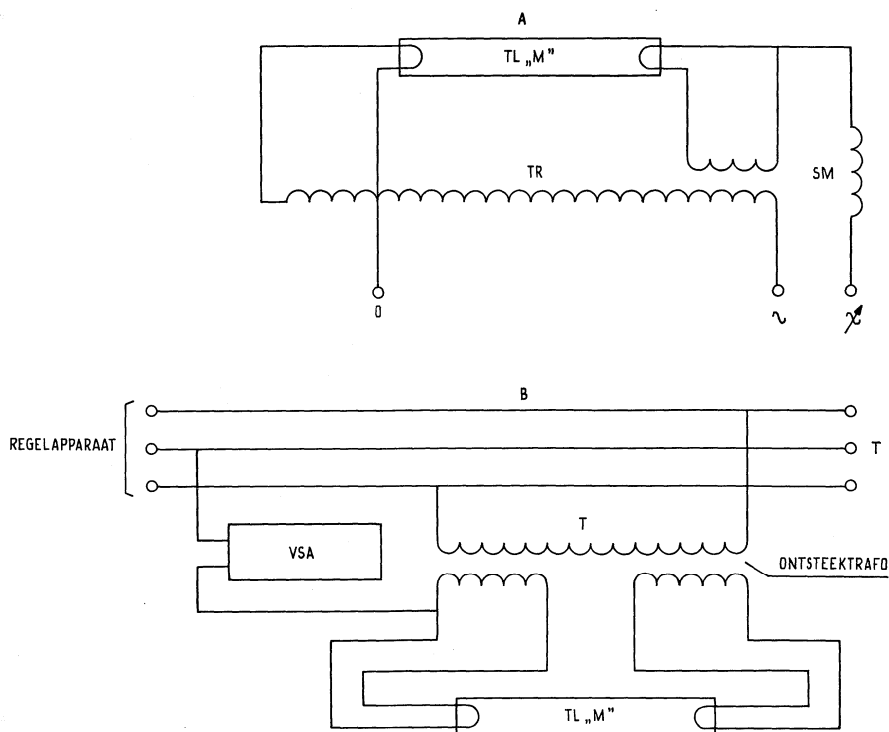


FIG. 6

In situatie A worden de elektroden van de TL 'M'-lampen via nul en fase voorverwarmd door middel van de transformator TR. De stroom voor de lamp daarentegen gaat via de geregelde fasespoel SM-lamp naar de nul van het net.

In situatie B wordt dus een normaal voorschakelapparaat toegepast.

De ontsteketrafo T is aangesloten op de beide elektroden van de TL 'M'-lamp. Indien het toegestane aantal lampen wordt overschreden kan een tweede regelapparaat worden toegepast. Door toepassing van twee potentiometers welke op één as gekoppeld zijn en voorzien van een micro-eindschakelaar worden beide regelapparaten synchroon gestuurd.

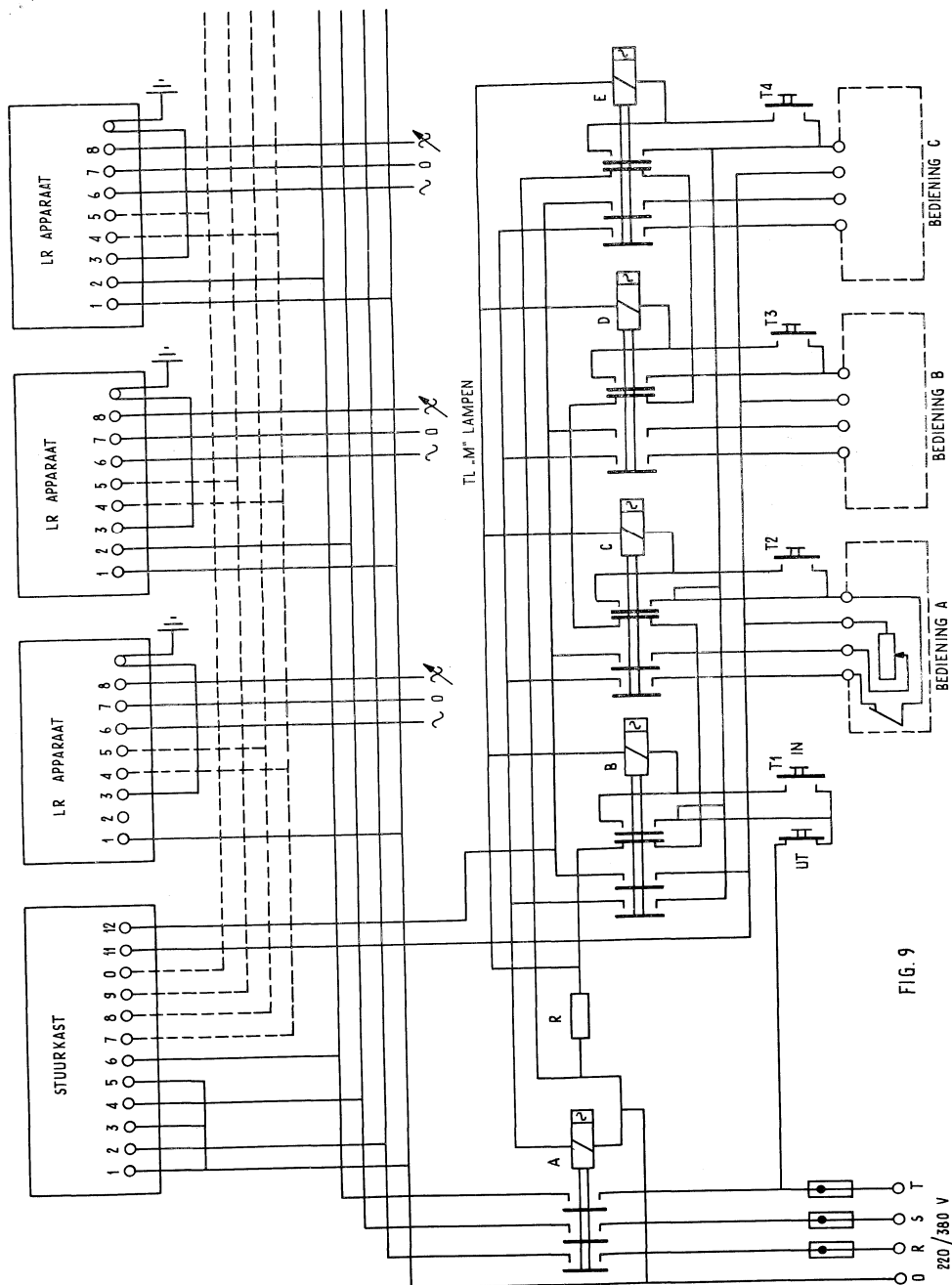
Toepassing van een centrale-stuurkast is noodzakelijk indien voor het regelen van grotere installaties een drie-fase aansluiting gewenst is. In principe bevat deze kast een fase-draaiend netwerk. Een variabele gelijkspanning zorgt dat gelijktijdig in fase variëren van de drie stuurcircuits mogelijk is. Zoals bekend wordt de aan de lampen toegevoerde spanning *aangesneden*. Dit betekent de mogelijkheid van stoorstraling. Op grond hiervan is het gewenst afgeschermd leidingen toe te passen. Vanzelfsprekend dient deze afscherming *geaard* te zijn evenals trouwens de armaturen. Toepassing van lampen met verschillend vermogen is niet aan te bevelen gezien het verschil in karakteristiek.

Door toepassing van twee potentiometers met of zonder micro-eindschakelaar is het mogelijk de installatie vanuit *twee* plaatsen te bedienen. Noodzakelijk is hierbij dat een dubbelpolige schakelaar wordt toegepast voor het overschakelen van de ene potentiometer naar de andere. Figuur 7 toont het schema.



The diagram shows a four-channel magnetic amplifier. A common control winding, labeled 'A', is connected to a 220 V, 50 Hz AC source through a resistor 'R'. This winding is magnetically coupled to four separate load windings, labeled 'B', 'C', and 'D'. Each load winding is connected to a common output line that is grounded at four points, labeled 1, 2, 3, and 4. The output terminals are also labeled a3, b3, c3, d3 at the top and a1, b1, c1, d1 at the bottom of each channel.

FIG. 8



De vier magneetspoelen A t/m D voorzien van maak- en verbreekcontacten, zijn met hun houdcontacten parallel geschakeld.

De weerstand R staat via de gesloten contacten kortgesloten. Indien op toets 4 wordt gedrukt, wordt magneetspoel D bekrachtigd. Hierdoor sluit het bijbehorende maakcontact d 1 waardoor bij loslaten van deze toets een houdcircuit voor de magneetspoel D ontstaat. Tevens is door het openen van het verbreekcontact d 3 de weerstand R in serie met deze magneetspoel opgenomen. Dit laatste is geen bezwaar gezien het grote verschil in impedantie tussen magneetspoel D en de weerstand R. Met andere woorden het spanningsverlies over de weerstand R zal klein zijn ten opzichte van het verlies over de magneetspoel D.

Indien we hierna toets 1 indrukken wordt magneetspoel A parallel geschakeld aan het reeds in dienst zijnde circuit. Dit geeft een verhoging van de stroom in weerstand R en dus een groter spanningsverlies hierover. Als consequentie hiervan daalt de spanning over magneetspoel A, terwijl de stroom door spoel D onder de houdwaarde daalt.

Magneetschakelaar D valt dus af en wordt door het sluiten van het verbreekcontact d 3 de weerstand R weer kortgesloten. Hiervan is het gevolg, dat nu magneetspoel A wordt bekrachtigd en de bediening van plaats 4 overgenomen is door plaats 1.

$$R = \sqrt{\left(\frac{U}{i}\right)^2 \left(\frac{1}{x^2} - 1\right) + R^2} - R$$

Hierin is:

U = de spoelspanning,

i = de stroom tijdens het inschakelen,

x = de spanning waarbij het relais afvalt en

R = de ohmse spoelweerstand.

Figuur 9 laat een volledig schema zien voor een drie fase-aansluiting waarin naast een stuurkast een drie-tal bedieningsplaatsen is opgenomen.

Op iedere bedienplaats is een potentiometer gemonteerd voorzien van een eindcontact. Door te draaien aan de knop van deze potentiometer kan een wijziging optreden in de faseverschuiving. Het gevolg is dat de lichtstroom van de TL, M'-lampen in positieve-of in negatieve richting kan worden geregeld.

Met toets 1 kan de verlichting *in-of uitgeschakeld* worden. Op iedere bedieningsplaats kan met behulp van de *overname-drukknoppen* T 2-T 3- en T 4 de installatie worden overgenomen of uitgeschakeld.

De contacten van de magneetschakelaars mogen maximaal worden belast met 220 volt — 0,5 ampere. Rekening moet worden gehouden bij toepassing van een magneetschakelaar, dat *inschakelverschijnselen* kunnen optreden. Dit als gevolg van de aanwezige condensatoren. Daarom worden schakelaars toegepast waarvan de waarde twee trappen hoger ligt dan gebruikelijk is voor de effectieve stroom die er vloeit. De lichtregelapparaten zijn bij vrije verticale opstelling voorzien van twee luchtkanalen.

Deze doen dienst voor koeling van de halfgeleiders. Zoals bekend is de verliesfactor van het lichtregelapparaat 50 watt. Indien meerdere apparaten in één kast worden gemonteerd mag de omgevingstemperatuur niet boven 40 °C stijgen.

(Vervolg van blz. 300)

3. Elektronenstraalbuisen

3.1. Algemeen

Voor diverse doeleinden wordt in de elektronica gebruik gemaakt van de elektronenbuis. Deze elektronenbuizen komen in vele uitvoeringen voor, doch werken in het algemeen volgens hetzelfde principe.

Afhankelijk van de toepassing en/of werkingsprincipe worden er verschillende namen gebruikt voor dit instrument.

Zo komen o.a. de volgende namen voor:

elektronenstraalbuis;
elektronenstraaloscillograaf;
kathodestraalbuis;
televisiebuis;
radarbuis.

Een belangrijk voordeel van de elektronenstraalbuis is, dat stroom- en spanningsverschijnselen in elektronische apparatuur ermee zichtbaar gemaakt kunnen worden, waardoor het foutzoeken in deze apparatuur vergemakkelijkt wordt.

Afhankelijk van de toepassing zijn enkele punten erg belangrijk zoals:

een bepaalde kleur licht;
de lichtopbrengst;
de nalichttijd van het scherm.

Voor visuele waarneming prefereert men een groene kleur; voor fotografische doeleinden wenst men liever een blauwe oplichting in verband met de gevoeligheid van de film; voor televisie wordt de voorkeur gegeven aan een wit scherm of bij kleuren-televisie aan een combinatie van drie kleuren; voor radar wordt veel een geel-bruine kleur gebruikt.

De *lichtopbrengst* is ook afhankelijk van de gekozen kleur. Deze lichtopbrengst is gunstig voor de gebruikelijke ZNS schermen.

Enige nalichttijd verhoogt de helderheid, maar voorziet een bewegend beeld van een hinderlijke sluier aan de achterzijde.

Voor raderschermen, met name voor de PPI-schakeling, wenst men een lange nalichttijd. PPI — is de afkorting van Plan Position Indicator.

Hierbij wordt de antenne, die zowel voor zenden als ontvangen dienst doet, met een zekere snelheid rondgedraaid.

3.2. Principe-werking

De elektronenstraalbuis (ESB) is een speciaal type hoogvacuumbuis waarbij een scherp gebundelde straal elektronen tegen een van fluoreserende stof voorzien scherm botst na eventueel in een elektrisch of magnetisch veld te zijn afgebogen en tot een zeer hoge snelheid is versneld. Ter plaatse van de botsing zal het scherm oplichten.

De elektronen komen vrij, door middel van thermische emissie, uit het vlakke bovenvlak van een kapje, waarop zich een laagje bestaande uit een mengsel van barium- en strontiumcarbonaat bevindt, welk kapje (de kathode) door een, er binnen geïsoleerd opgestelde gloeidraad, wordt verhit.

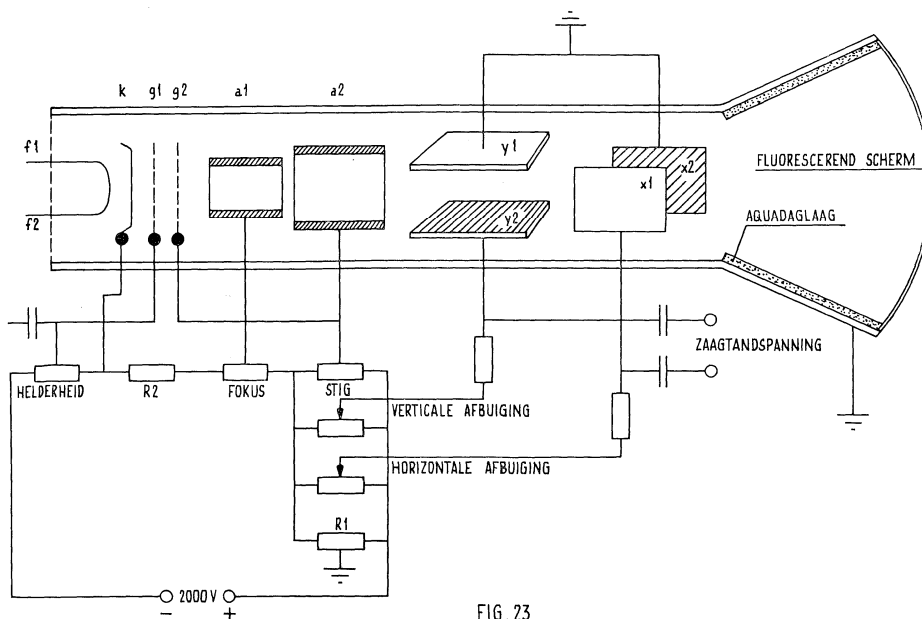


FIG. 23

In figuur 23 is de kathode met k en de gloeidraad met f1-f2 aangeduid.

Het prinseschema met de erbij behorende instelmogelijkheden van een ESB is in figuur 23 getekend. De werking zal in afzonderlijke delen worden behandeld. Voor een goede werking van de buis, zoals deze hier zal worden besproken, is een voedingsspanning van ongeveer 2000 volt aangenomen.

De weerstanden zijn hoogohmig, zodat de stroom laag is. De buis neemt ongeveer 400 μA op. De voedingsspanning wordt over de in serie geschakelde weerstanden verdeeld, zodat er geen hoge eisen aan de afvlakinrichting gesteld behoeven te worden. Condensatoren van 0,5 à 0,1 μF zijn gangbare waarden. Elektrolyten kunnen trouwens niet worden toegepast daar deze de zeer hoge spanning niet kunnen verdragen. Een weerstand van ongeveer 1 Mohm wordt meestal gebruikt in plaats van een smoorspoel. De positieve zijde van de voedingsspanning wordt veelal geaard (zie later).

3.3. De elektronenstraal

De kathode van de buis is in figuur 23 symbolisch weergegeven, doch heeft in feite de vorm van een holle cilinder waarvan één zijde gesloten is; in 3.2. als kapje betiteld.

De kathode, die indirect wordt verhit, laat de elektronen vanuit dit kapje in de gewenste richting emitteren (uitzenden); daartoe is dit uiteinde van een reeds eerder genoemd oxydelaagje voorzien (barium-strontiumcarbonaat).

De wolframgloedraad is bifilaar gewikkeld, zodat de ampère-windingen van de ene halve winding die van de andere helft volkomen opheffen (f1 en f2 in figuur 24).

De richting waarin de elektronen geëmitteerd worden, wordt bepaald door een gat, dat is aangebracht in het midden van een schijf die de roostercilinder afsluit.

Het uiteinde van de kathode, waar de elektronenstraal uitkomt, lijkt in de tekening open, doch moet als gesloten worden verondersteld.

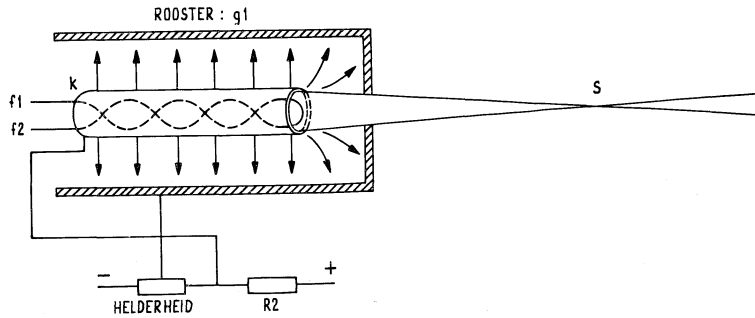


FIG. 24

In g_1 is wel een gat bedoeld.

De krachtlijnen van het elektrostatisch veld zijn in de figuur als pijltjes getekend tussen kathode en rooster.

De spanning van het rooster g_1 kan door middel van de potentiometer „Helderheid” meer, gelijk of minder negatief ten opzichte van de kathode worden gemaakt.

Wanneer een elektron in het veld tussen kathode en rooster verschijnt, terwijl het rooster sterk negatief is, dan zal deze in de richting van de kathode worden teruggedrukt. De buis is dan zgn. dichtgeknepen.

Wanneer de spanning van het rooster minder negatief ten opzichte van de kathode gemaakt wordt, zullen er meer elektronen in staat zijn het gat in het rooster te passeren. Bovendien zal de aantrekkingskracht van de anodes voorbij het rooster, door de afgenomen negatieve spanning van het rooster, vermeerderd zijn.

Deze werking van het rooster bepaald de grootte van de elektronenstroom en is het aantal elektronen per tijdseenheid aldus te regelen.

Bij de potentiometer, die de spanning tussen de kathode en rooster regelt, staat dan ook „Helderheid” of „Intensiteit”.

Even voorbij het rooster snijden de banen van de elektronen elkaar in het snijpunt S. Dit komt omdat alle elektronen, die de kathode verlaten en door het rooster naar buiten treden, onder invloed zijn geweest van het veld tussen kathode en rooster. In figuur 24 is dit duidelijk te zien.

Figuur 25 is een uitbreiding van figuur 24.

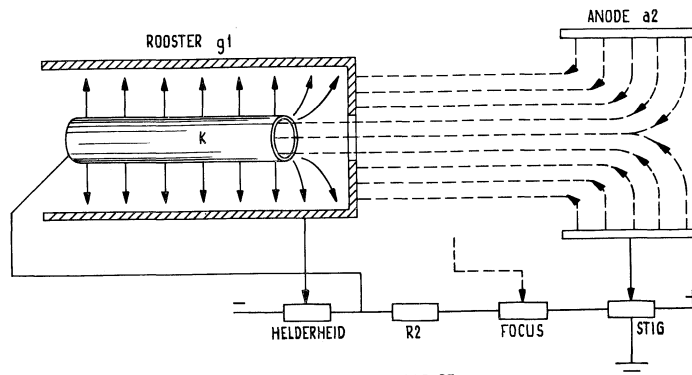


FIG. 25

3.4. Elektronenversnelling

Zodra de elektronen het rooster passeren komen zij onder invloed van het zeer sterke elektrische veld tussen anode en rooster.

De elektronen worden door de anode a2 aangetrokken en in die richting versneld. Ze bereiken hierbij een snelheid van 15.000 km/sec. of meer.

Het is uiteraard niet de bedoeling dat de elektronen op de anode terechtkomen.

Toch zijn er twee belangrijke factoren aanwezig die de elektronen naar de anode doen bewegen. Nadat de elektronen het rooster hadden verlaten kwamen zij terecht in het punt S. De bundel gaat daarna weer divergeren; de oorzaak hiervoor is, dat de elektronen allen dezelfde negatieve lading bezitten en zij zullen elkaar dus onderling afstoten.

Het resultaat van deze factoren is dat op het scherm een grote, wellicht niet sterke, lichtvlek te zien zou zijn.

Er moeten dus middelen worden gevonden om dit divergeren van de bundel tegen te gaan.

De anode heeft de vorm van een holle cilinder waar doorheen deze elektronenstraal zich beweegt.

3.5. Focusering

Op weg naar het scherm is een steeds breder wordende bundel elektronen onder invloed dus van de versnellingsanode. Teneinde dit breder worden (divergeren) tegen te gaan wordt voor anode a2 een tweede anode a1 geplaatst. Deze a1 anode heeft eveneens de vorm van een holle cilinder. De diameter is echter kleiner dan de diameter van a2.

De spanning (hoewel positief) kan negatief worden gemaakt ten opzichte van de spanning op a2. Hierdoor ontstaat een elektrostatisch veld tussen a1 en a2, waarvan de vorm aangegeven door de in figuur 26 gestreepte lijnen 1 t/m 6.

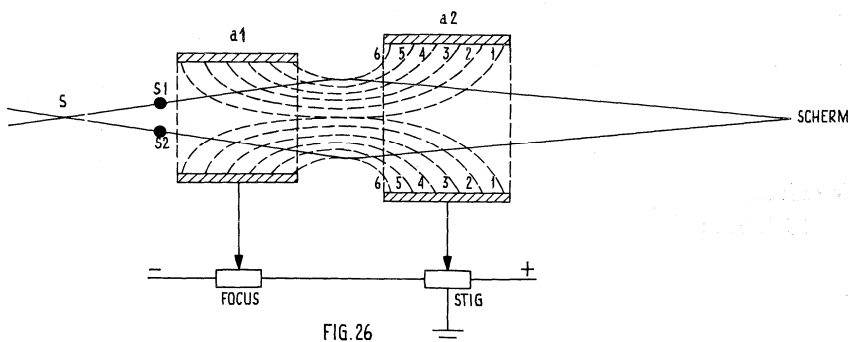


FIG. 26

Het elektron, dat met hoge snelheid uit het snijpunt S komt, zal tijdens de verplaatsing door het veld aan de inwerking van bepaalde krachten onderworpen worden.

Komt zo'n divergerend elektron het veld binnen via de rechte lijn S-S1, dan krijgt het geen kans deze rechte lijn te volgen.

Het elektron snijdt de krachtlijn 1 en zal trachten deze krachtlijn te volgen tot het op a2 terecht komt.

Zijn snelheid is daar echter te groot voor en het enige resultaat is, dat het elektron een klein beetje naar de as S-scherm gedrukt wordt.

Later zal het de lijnen 2, 3, 4 misschien ook 5 en 6 snijden; elke krachtlijn zal het elektron nog een duwtje in de genoemde as-richting geven.

De onder invloed van deze krachten door het elektron gevolgde weg ontstaat de gekromde lijn van S via S1 naar het scherm en evenzo van S via S2 naar het scherm. De bundel is hiermede weer teruggebracht tot een punt. Gedurende het afleggen van deze weg doorloopt het elektron een potentiaalstijging ofwel het ondervindt een versnelling in de richting van het scherm. Vanwege de toegenomen snelheid zal het veld van a2 geen invloed hebben op de naar de as gerichte beweging. De elektronen zullen uiteindelijk, na het instellen van het juiste spanningsverschil tussen a1 en a2, terecht komen op één punt van het scherm.

3.6. *Aquadaglaag*

Wanneer de elektronen tegen het scherm zijn gebotst, worden deze naar de aquadaglaag (figuur 23), welke geaard is, afgevoerd en via het chassis keren de elektronen dan terug naar de plus van de voeding.

Zou nu toch de kathode op aardpotentiaal worden gehouden en de versnellingsanodes op een zeer hoog positief potentiaal, dan zal tussen deze beide wel versnelling optreden, maar daarna zal het elektron van een hoog positief potentiaal naar aardpotentiaal moeten lopen.

Hierdoor zal het elektron zeer sterk worden afgeremd.

De aquadaglaag doet tevens dienst als elektrostatische afscherming van het inwendige van de buis.

Aquadag is een grafietsoort dat in water is gesuspenseerd (samengesteld). De zeer fijn verdeelde grafiet heeft een groot oppervlak, is een zeer goede geleider en hecht zich goed aan glas.

3.7. *Afbuiging*

Uit het voorgaande is nu bekend geworden, dat een elektronenstraal zowel afgebogen als gefocusseerd kan worden door een elektrostatisch veld. Bovendien blijkt uit het voorgaande, dat de ESB slechts in staat is een heldere stip te produceren in het midden van het scherm.

Willen we echter meer doen, zoals spannings- en stroomvormen, die in elektronische apparatuur optreden, te laten zien, dan moet er nog meer gebeuren. Buiten datgene wat we nu willen weten zijn er veel meer toepassingen van de ESB te bedenken, maar die laten we voorlopig onbesproken.

Wanneer een sinusvormige wisselspanning grafisch op papier moet worden uitgezet, dan wordt gezegd, dat deze spanning wordt uitgezet als functie van de tijd.

Daartoe wordt een assenkruis getekend bestaande uit een x- en een y-as. De x-as is de horizontale lijn, waarop de tijd wordt uitgezet. Deze x-as wordt in kleine deeltjes verdeeld. Aan elk deeltje wordt een tijd toegekend van bijv. enkele msec. Zo begint een deeltje bijv. 4 msec en eindigt bij 6 msec, terwijl het volgende begint bij 6 msec en eindigt bij 8 msec.

De y-as is de verticale lijn waarbij bijv. de spanning wordt uitgezet. Naarmate de tijd verstrijkt verandert de spanning voortdurend van grootte en richting.

Bij elk tijdstip behoort aldus een spanning, welke boven dat punt op een overeenkomstig punt van de y-as wordt uitgezet.

Er worden dus twee grootheden tegen elkaar in het assenkruis uitgezet: de tijd en de spanning.

Door nu twee stel afbuigplaten in de ESB aan te brengen kan hetzelfde worden bereikt, namelijk het uitzetten van de spanning als functie van de tijd.

Het ene stel platen voor de horizontale afbuiging wordt x-platen genoemd, terwijl het andere stel de verticale afbuig- of y-platen genoemd wordt.

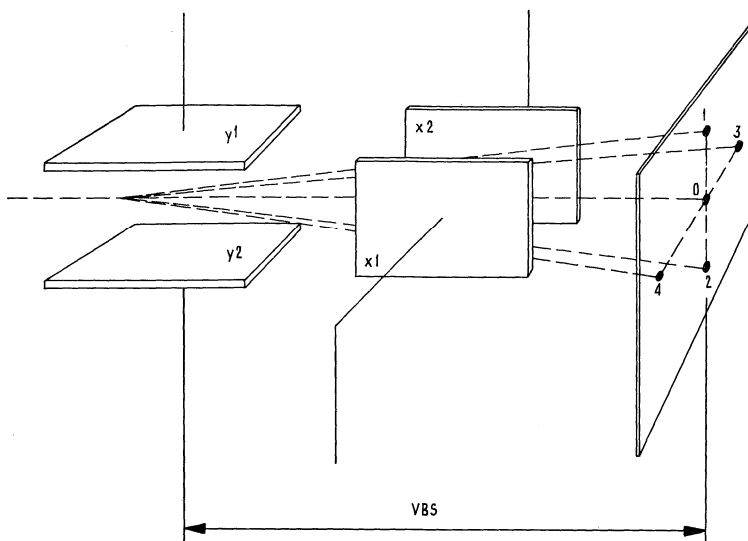


FIG. 27

De grootte van de afwijking van het elektron van de normale rechte koers is afhankelijk van:

- De *snelheid* waarmee het elektron verplaatst wordt.
- De *grootte* van de spanning, welke aan de afbuigplaten gelegd wordt.

Immers, wanneer het elektron zich langzaam beweegt, zal het zich een langere tijd tussen de afbuigplaten bevinden dan een snel bewegend elektron, zodat de aantrekkende of afstotende kracht van het elektrostatische veld tussen de afbuigplaten bevinden dan een snel bewegend elektron, zodat de aantrekkende of afstotende kracht van het elektrostatische veld tussen de afbuigplaten betrekkelijk lang zijn invloed kan uitoefenen op het elektron.

Daarom kan het veld de elektronen verder naar de positieve plaat trekken dan wanneer het elektron maar gedurende een zeer korte tijd in het veld geweest zou zijn.

De afbuiging van een elektron dat met een constante snelheid het veld passeert zal groot zijn wanneer de spanning op de afbuigplaten groot is, omdat de hogere spanning het elektron met grotere kracht zal aantrekken. Wanneer plaat y_1 U volt positief is ten opzichte van y_2 , dan zal de elektronenstraal naar boven getrokken worden.

In plaats van bij 0 zal de elektronenstraal bij 1 het scherm treffen.

Voor een bepaalde waarde van de versnellingsanodespanning is de snelheid in de asrichting constant, zodat de afstand 0-1, waarover de stip het scherm loodrecht ten opzichte van de asrichting verplaatst wordt, afhangt van de grootte van de spanning U .

Wanneer de y_2 -plaat ten opzichte van de y_1 -plaat U volt positief gemaakt wordt, zal de elektronenstraal het scherm bij punt 2 raken.

Evenzo wanneer x_1 ten opzichte van x_2 U volt positief is, zal de elektronenstraal in punt 4 het scherm raken, mits tussen de y -platen geen spanning meer staat.

Wanneer de spanning tussen de x -platen omgekeerd wordt, zodat x_2 U volt positief is ten opzichte van x_1 , dan raakt de straal het scherm in punt 3; ook hier weer indien tussen de y -platen weer geen spanning staat.

De afwijking op het scherm kan door het vergroten van de afstand VBS (figuur 27) tussen het stel verticale afbuigplaten en het scherm worden vergroot. Dit is duidelijk te zien in figuur 28.

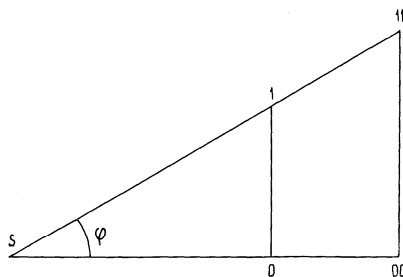


FIG. 28

Punt S komt overeen met de plaats van de verticale afbuigplaten. Aan de platen y1 en y2 is voldoende spanning gelegd om de straal af te buigen in de richting S-1.

De straal maakt onder invloed van deze spanning dus een hoek Φ met de as S-0. Wanneer de afstand S-0 nu vergroot wordt tot S-00, zal de straal onder invloed van dezelfde spanning tussen de y-platen dezelfde hoek Φ met de S0-as maken.

De uitwijking echter, die de straal nu maakt op het scherm is groter geworden, namelijk S-11.

De afbuigplaten in elke ESB zijn vast opgesteld, zodat dus niets aan de onderlinge afstand van de elektroden gedaan kan worden. Toch zal een positieve spanning van U volt op de y1-plaat een grotere afwijking van de straal op het scherm te zien geven dan wanneer dezelfde spanning van U volt aan één van de x-platen wordt gelegd. De oorzaak hiervan is natuurlijk de grotere afstand tussen y-platen en scherm, dan de afstand x-platen en scherm.

Men zegt nu, dat de y-platen gevoeliger zijn dan de x-platen.

De grootte van de direct op de afbuigplaten aangelegde spanning, welke nodig is om de lichtstip op het scherm 1 cm te verplaatsen wordt de *afbuiggevoeligheid* genoemd.

De afbuiggevoeligheid wordt door de fabrikant opgegeven als één van de buiseigenschappen. Ze worden uitgedrukt in volt/cm; voor engelse en Amerikaanse buizen in volt/inch.

Wanneer het nodig is een buis te construeren met een grotere afbuiggevoeligheid dan worden de platen langer gemaakt, zodat de elektronen gedurende een langere tijd in het elektrostatische veld verblijven.

De kans bestaat dan, dat bij maximale afbuiging de elektronen de platen zouden bereiken. Wanneer de platen langer gemaakt worden lopen ze echter meestal maar voor een deel parallel en wijken voor de rest van de lengte uit elkaar (figuur 29).

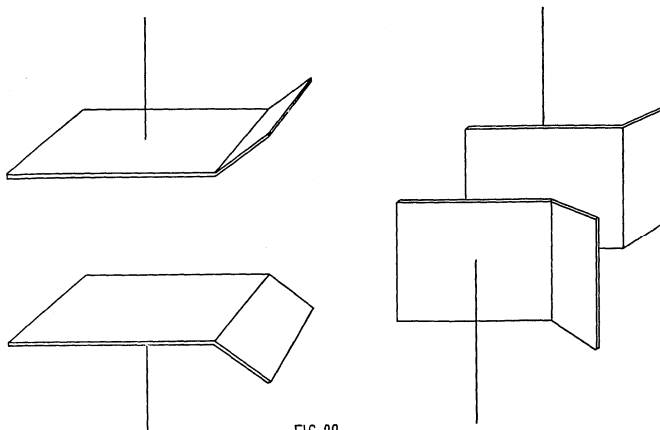


FIG. 29

(wordt vervolgd)

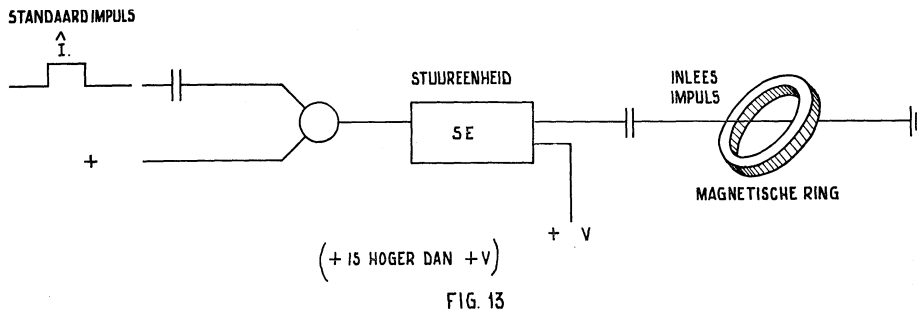
15. De ringstuureenheid SE

Uit hetgeen hiervoor is besproken blijkt, dat voor een juiste werking van de magneetring als geheugenelement, verschillende hulpmiddelen nodig zijn.

Allereerst zullen we van de standaardimpuls, die in de computer of rekenapparaat voorkomt, een grote inschrijf- en uitleesimpuls worden gemaakt.

Een standaardimpuls van een computer is veelal van zeer korte duur bijv. $1\ \mu\text{sec}$ bij 3 volt. Hiervan moet een stroomimpuls gemaakt kunnen worden van bijv. $3\ \mu\text{sec}$ van 600 mA.

De hiertoe ontworpen schakeling is een ringstuureenheid getekend in figuur 13 en SE genoemd. De stroomimpuls wordt verkregen uit een positieve spanningsbron +V. Deze spanning kan in de praktijk +15 volt zijn. In deze en volgende schakelingen zullen we deze spanning als +V aangeven. Het principe van de schakeling voor de inschrijfimpuls is in figuur 13 getekend.



Wanneer de ringstuureenheid SE via de impulspoort een standaardimpuls krijgt toegevoerd, dan wordt gedurende $3\ \mu\text{sec}$ een verbinding tot stand gebracht vanaf de +V aansluiting via de inschrijf-uitleesdraad naar aarde. Voor de uitleesimpuls kan eveneens een dergelijke schakeling worden getekend. Daar de inschrijf- en uitleesimpulsen aan elkaar tegengesteld zijn en door dezelfde draad worden gevoerd, moeten voorzieningen worden getroffen om kortsluiting te voorkomen.

Een schakeling waarin voor één enkele ring vier ringstuureenheden SE worden toegepast is in figuur 14 getekend.

Bij het inschrijven worden de beide bovenste ringstuureenheden bekrachtigd. De linkse van deze twee eenheden zorgt voor de aardverbinding.

Bij het uitlezen zorgen de beide onderste ringstuureenheden voor een impuls door de inschrijf-uitleesdraad in tegengestelde richting.

Daar de inschrijf- en uitleesimpulsen nooit gelijktijdig optreden, bestaat geen kans op kortsluiting.

Een economischer systeem maakt gebruik van twee in plaats van vier ringstuureenheden. Hierbij zijn echter wel twee afzonderlijke draden voor inschrijven en uitlezen door de ring aangebracht. De beide draden worden inschrijfdraad en uitleesdraad genoemd. Dit systeem is in figuur 15 getekend.

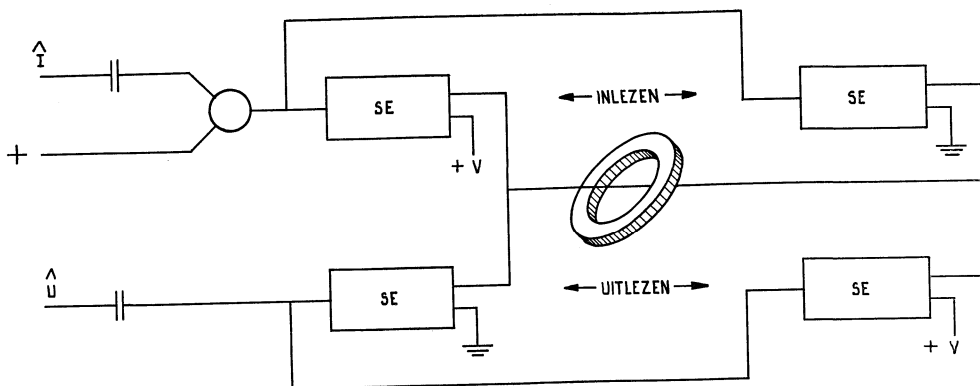


FIG. 14

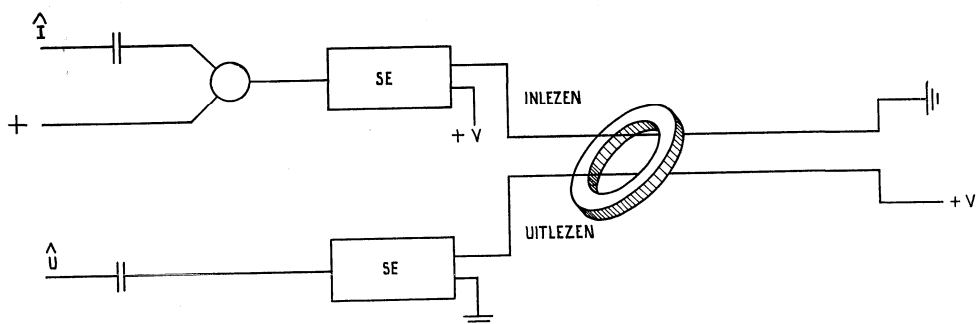


FIG. 15

In grotere geheugens is het natuurlijk goed te bekijken wat de goedkoopste methode is. Men zal dan ook graag een zeer zuinige tussenvorm van beide systemen toepassen.

16. Afleesversterkers

De, bij het uitlezen van een „1” in de afleesdraad opgewekte, afleesspanning is te gering voor directe besturing van een flip-flop. De afleesspanning moet dus worden versterkt. Dit gebeurt door een daartoe ontworpen afleesversterker (figuur 16).

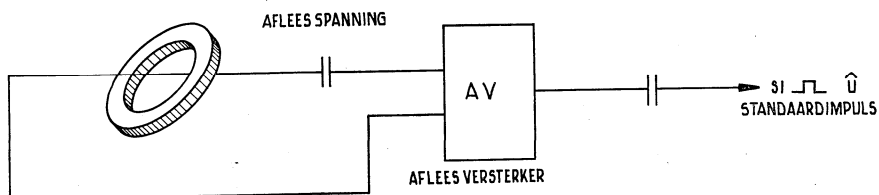


FIG. 16

Wanneer de afleesversterker AV een kleine afleesspanning krijgt toegevoerd, ontstaat aan de uitgang een standaardimpuls, die wordt aangegeven met SI. Deze impuls kan worden gebruikt voor besturing van een flip-flop.

De afleesversterker moet ongevoelig zijn voor de genoemde stoorspanningen. De invloed van de positieve stoorspanningen wordt op eenvoudige wijze opgeheven, door de afleesversterker slechts geschikt te maken voor binnenkomende negatieve signalen. Door verder gedurende de tijd dat niet wordt uitgelezen, de afleesversterker te blokkeren, wordt geen hinder meer ondervonden van de negatieve stoorspanningen, die ontstaan bij het inschrijven en van negatieve „oppikspanningen”.

Bij het uitlezen moet de blokkering van de afleesversterker echter worden opgeheven. Voor het blokkeren en deblokkeren van de afleesversterker bestaan verschillende systemen. Een veel toegepaste schakeling hiertoe is een monostabiele multivibrator. Uit de stabiele toestand van deze schakeling wordt de blokkeerspanning afgeleid. De niet stabiele toestand, die wordt veroorzaakt door het toevoeren van dezelfde impuls als waarvan de uitleesimpuls wordt afgeleid, kan de deblokkeerspanning leveren (figuur 17).

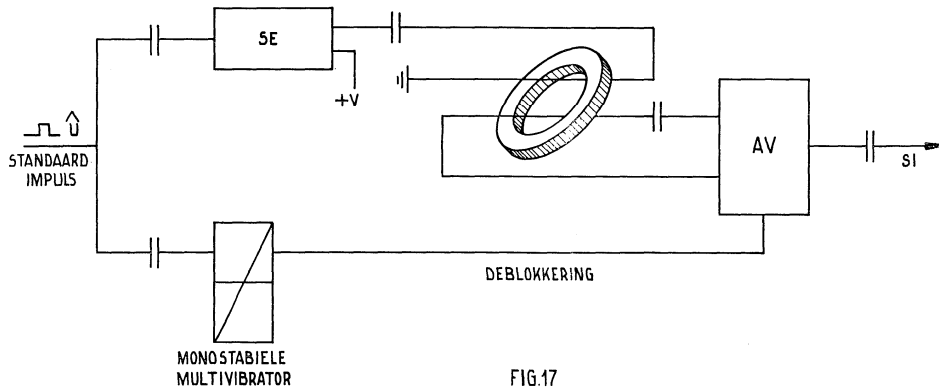


FIG.17

De enige ongewenste stoorspanning die overblijft, is de kleine negatieve stoorimpuls. Nu is deze stoorimpuls, wanneer deze wordt opgewekt door het uitlezen van één enkele ring, nagenoeg onschadelijk.

Wanneer de stoorimpuls een hinderlijke grootte aanneemt — en dit gebeurt in constante geheugens — wordt ervoor gezorgd, dat de deblokkering iets vertraagd optreedt. Hierop wordt teruggekomen bij de behandeling van het constantengeheugen.

17. Ringenrij

Evenals een flip-flop kan een magneetring slechts worden gebruikt voor het vastleggen en weergeven van één enkele bit (0 of 1).

Voor een informatie bestaande uit meerdere bits, zijn verscheidene flip-flops ofwel ringen nodig.

Zo'n aantal bij elkaar behorende flip-flops wordt aangewezen met de naam *register*. Een aantal bij elkaar behorende magneetringen wordt een *ringenrij* genoemd.

De binaire informatie, welke op een ringenrij is vastgelegd, wordt een *woord* genoemd. Opgemerkt wordt, dat met een woord verstaan wordt een bij elkaar behorende informatie, hetgeen niet alleen een woord behoeft te zijn zoals wij dat kennen, doch kan ook een cijfer of getal informatie zijn.

18. Inschrijven — uitlezen

18. *Inschrijven* — *uitlezen*
Een woord inschrijven kan gebeuren door elke bit afzonderlijk op de reeds besproken manier in te schrijven.

Het overnemen van informatie, die in een flip-flopregister is vastgelegd, wordt inschrijven genoemd.

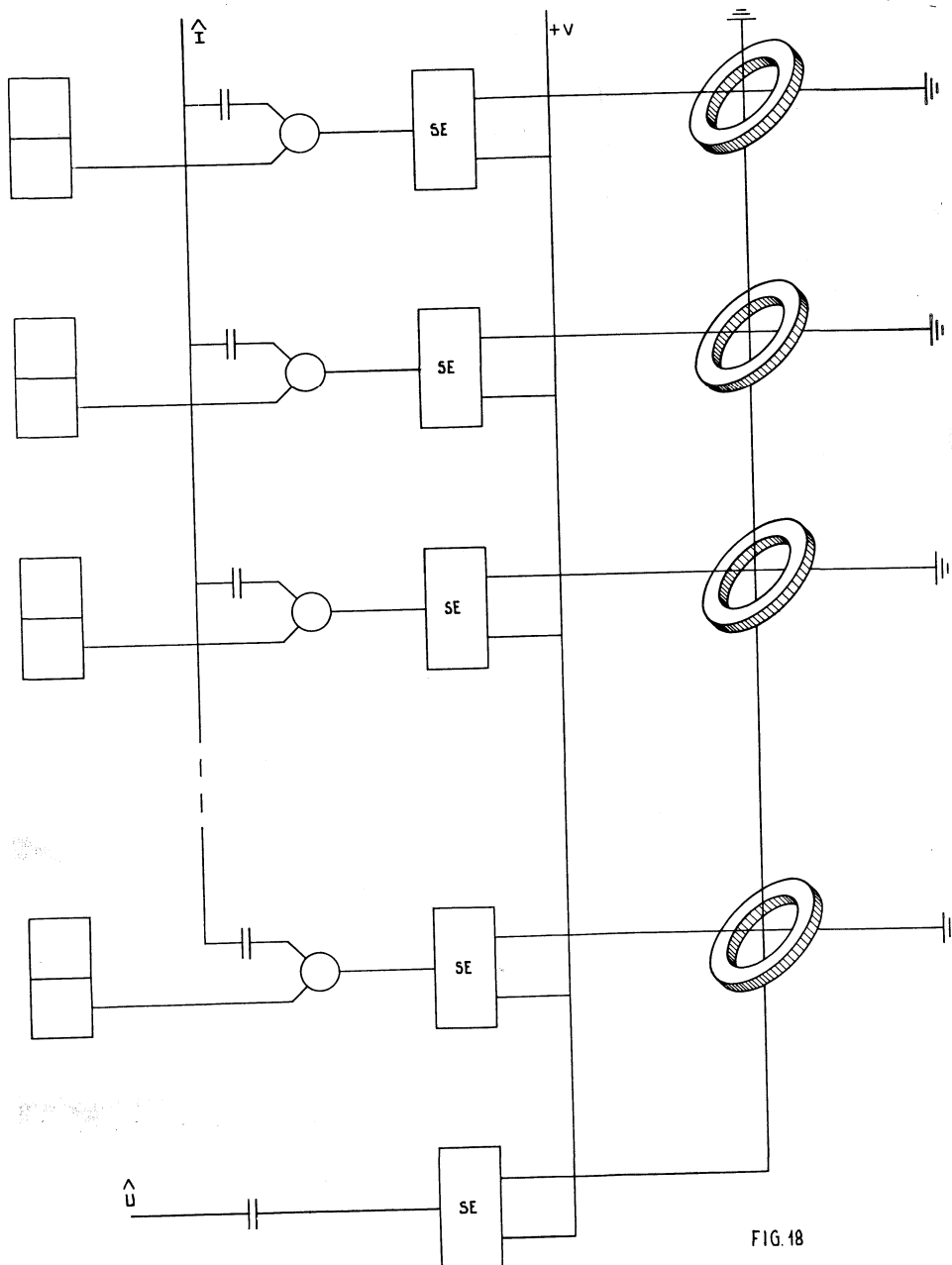


FIG. 18

De „een“-uitgang van elke flip-flop van het bedoelde register wordt dan als voorwaarde-ingang aan de impulsporten van de overeenkomstige ringstuureenheden gelegd.

Indien het systeem met de afzonderlijke draden voor inschrijven wordt toegepast, is voor het uitlezen slechts één enkele ringstuureenheid nodig. De schakeling die dit kan realiseren is in figuur 18 getekend.

Indien aan alle impulsporten een inschrijfimpuls wordt toegevoerd, zal slechts via die ringstuureenheid de inschrijfdraad van +V worden verbonden, indien de overeenkomstige flip-flop een „1” bevat.

De informatie, die in het flip-flop register is vastgelegd, wordt alleen dán juist door de ringerij overgenomen, indien elke ring zich vóór het inschrijven in de „0” toestand bevond. Dit „schoonmaken” van de ringerij kan eenvoudig worden uitgevoerd door het toevoeren van een uitleesimpuls $\bar{u}$.

Wanneer het woord, dat daarbij wordt uitgelezen, nergens anders nodig is — en dus niet behoeft te worden afgelezen — wordt ervoor gezorgd, dat de afleesversterkers niet worden gedeblokkeerd.

Bij „normaal” uitlezen moet dit laatste natuurlijk *wél* gebeuren.

Wanneer het woord in de ringerij meerdere malen gebruikt moet worden, moet ervoor worden gezorgd, dat het na het uitlezen direct weer wordt ingeschreven.

(wordt vervolgd)

Technische berichten

B. Kieboom

- 1 In Zwitserland worden al sinds enige tijd grote gemeenschappelijke antenneinstallaties gebruikt voor de distributie van Zwitserse en buitenlandse TV- en FM programma's. Tijdens de afgelopen jaren is het belang van deze installaties zeer sterk toegenomen.

Eind 1973 waren er ongeveer 800 installaties met meer dan 300.000 aangesloten abonnees.

Deze ontwikkeling leidde al snel tot systemen van verschillende conceptie en met ongelijke transmissie-eigenschappen.

Om de ontwikkeling in meer uniforme banen te leiden besloten de Zwitserse PTT-bedrijven tot het uitgeven van technische richtlijnen voor de opbouw en exploitatie van dergelijke installaties. De richtlijnen zijn uitgewerkt door een hiervoor opgestelde werkgroep. Ter vergelijking van de nodige gegevens werden elf installaties grondig gemeten. De meetmethoden en meetresultaten werden beschreven.

De technische basiseisen voor de transmissiekwaliteit van gemeenschappelijke antenne-installaties zijn in december 1973 door de Zwitserse PTT-bedrijven openbaar gemaakt.

Een beschrijving van deze eisen kan bij de Centrale Directie van de Zwitserse PTT worden besteld.

- ② 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.

- ③ 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.

4 Projectering met behulp van computers

Bij Philips worden voor een PRX-centrale alle benodigde project-documenten en programmatuur volledig met behulp van computers samengesteld

De PTT heeft vandaag haar eerste processor-bestuurde telefoon-nummercentrale van het type PRX officieel in gebruik genomen. De nieuwe installatie fungeert als wijkcentrale van Zaandam-Centrum en staat in Wormerveer opgesteld. Voorlopig zijn er 144 abonneelijnen, 3 grote en een aantal kleine bedrijfscentrales op aangesloten.

Met de indienststelling van deze PRX centrale is de PTT definitief begonnen aan de grootscheepse overschakeling op deze computer-gestuurde telefooncentrale. Het ligt hierbij in de bedoeling om over drie jaar reeds circa 60, en in 1980 zelfs circa 200 van deze centrales in gebruik te hebben, waarop $\pm 1.000.000$ abonnees zullen zijn aangesloten.

Om aan dergelijke leverings-verplichtingen te kunnen voldoen, heeft Philips Telecommunicatie Nederland een computer-programma ontwikkeld, dat de eisen van de klant en de plaatselijke situatie van een telefooncentrale omzet in een nauwkeurige specificatie van de samenstellende delen op een volledige set documenten.

Aan de hand van deze specificatie verzorgt de zogenaamde Programmatuurfabriek (Software Factory) in het laboratorium van Philips Telecommunicatie Industrie te Hilversum alle benodigde programmatuur voor het onderhavige project. Dit programma, dat de naam PAIS (Projecting Aid and Information System) heeft gekregen, sluit tevens aan op programma's t.b.v. diverse taken in productie en administratie, die eveneens m.b.v. computers worden uitgevoerd.

PAIS

Het PAIS programma bestaat uit meerdere delen, die hoofdzakelijk zijn te onderscheiden in PAIS 1, PAIS 2 en de Programmatuur Fabriek. In PAIS 1 wordt aan de hand van de eisen van de klant en de plaatselijke situatie de telefooncentrale qua apparatuur volledig en tot in details uitgewerkt. Daarbij ontstaan gegevens als: de aantallen en de typen van alle voorkomende soorten apparatuur, de opstelling van de eenheden in de rekken, en alle interne en externe kabel-verbindingen.

Het betreft hier een in FORTRAN geschreven conversationeel programma, dat vanaf een terminal in het Projecten Bureau continu wordt bestuurd.

Er wordt hierbij volgens het time-sharing systeem gebruik gemaakt van een P 9200 computer. Alle verkregen project-gegevens worden opgeslagen in het Centrale Projectbestand (Central Project File), dat in een schijfengeheugen is ondergebracht.

PAIS 2 is een in COBOL geschreven programma voor groepsgewijze verwerking (batch programma), dat op een P 1400 computer wordt gedraaid.

Het verwerkt de gegevens uit het Centrale Projectbestand tot een compleet pakket documenten. Dit pakket documenten bevat alle installatie-, test- en onderhoudsbeschrijvingen voor de centrale.

Zowel PAIS 1 als PAIS 2 beschikken over referentiebestand met standaard gegevens, zoals standaard delen van af te drukken regels, omschrijving van apparatuur e.d. Voor een uitbreiding van een bepaalde centrale wordt eerst het Centrale Projectbestand tot de bestaande situatie bijgewerkt. Vervolgens berekent PAIS 1



Projectering met behulp van computers

De Programmatuur-fabriek in het laboratorium van Philips Telecommunicatie Industrie te Hilversum. Op de achtergrond de beide PRX-processors waarop de programmatuur gegenereerd wordt.

de nieuwe gewenste toestand, waarna de verschillen worden afgedrukt. Deze verschillen bevatten een volledige specificatie van alle voor de uitbreiding benodigde apparatuur.

De laatst berekende totaalgegevens kunnen later bij een volgende uitbreiding uiteraard weer dienst gaan doen voor een nieuwe berekening.

De overige delen van het PAIS-systeem ondersteunen de taken van de medewerkers, die verantwoordelijk zijn voor planning, statistiek, productie, programmatuur etc. Zo wordt in de Programmatuur-fabriek de programmatuur gegenereerd; bestaande uit een laadband (loadtape)

met programma's en gegevensstructuur, alsmede de inhoud van deze gegevensstructuur (soft data).

PAIS 1

Na de normale invoercontrole worden de bewerkingen stap voor stap uitgevoerd. Elke stap in het PAIS 1 programma bestaat uit een routine, die door een typerende zelfverklarende benaming voor de te verrichten bewerking (Job Control Language) kan worden opgeroepen.

Na elke stap worden de resultaten in het Centrale Projectbestand geschreven en op de terminals van het Projecten Bureau afgedrukt.

Indien men de resultaten van de betreffende stap niet accepteert, kan volgens de Computer Aided Design principes vanuit de terminal worden ingegrepen. Men beschikt daarbij over de mogelijkheden om één van de voorgaande routines te veranderen, of desnoods de wel gewenste gegevens over de verkregen resultaten in het Centrale Projectbestand te schrijven en vervolgens de volgende routine aan te roepen.

Functioneel kunnen de routines worden onderverdeeld in:

- de eigenlijke projectroutine, die aan de hand van de beschikbare verkeersgegevens de grootte en de samenstelling van de centrale bepalen,
- de routines die aan de hand van de gewenste opstelling alle daarop gebaseerde berekeningen uitvoeren,
- de routines, die uit de berekende gegevens tabellen samenstellen voor een geëxplodeerd overzicht,
- de routines die de centrale indelen en daarbij de plaats van alle eenheden en hun onderlinge verbindingen bepalen,
- de routines die lijsten met noodzakelijke specifieke onderdelen samenstellen, zoals een complete lijst van het installatiemateriaal.

Het Centrale Projectbestand bestaat uit een aantal sequentiële bestanden met vaste recordlengte, die elk zeer gedetailleerd een bepaald soort gegevens bevatten. Zo is er een bestand voor de stuklijsten van alle eenheden; een bestand met alle indelingen van abonneenummers, stuur- en voedingsgroepen; een bestand met de inhoud van de rekken; een bestand met de oorspronkelijke klanteneisen en situatiegegevens.

Alle informatie is gecodeerd in telefonie- en apparatuurtermen. De telefonie-termen worden gebruikt o.a. voor lijnnummers en verkeerswaarden; de apparatuurtermen voor b.v. apparatuurcodes, rek- en eenheidnummers.

PAIS 2

De produktie van documenten met PAIS 2 geschiedt in drie stappen. Eerst worden met een extractie-routine de benodigde gegevens voor het betreffende document uit het Centrale Projectbestand gelicht en in een tijdelijk Formaatbestand (Format File) gebracht. Voor elk type document wordt daartoe een aparte routine gebruikt. Het Formaatbestand bevat dientengevolge alle af te drukken informatie; zij het in ongeordende toestand, dus zonder inleiding (heading) of opmaak (editing).

Met behulp van opmaak-routines — wederom voor elk type document een eigen routine — worden de gegevens gesorteerd uit het Formaatbestand gehaald, en met behulp van de volgens PAIS 1 geselecteerde of berekende referentienummers volgens de juiste opmaak in het Rapporteringbestand (Report File) gebracht.

Het Rapporteringsbestand bevat nu volledig alle af te drukken regels. Elke regel is hierbij voor annotaties (het aanbrengen van veranderingen) van regelnummers voorzien. Daarnaast bezit PAIS 2 ook afdruk-routines en routines voor bestand-behandeling, zoals bestandsonderhoud (File Maintenance).

De geproduceerde documenten bevatten per project indelingen, rangeringen, bezetting van rekken en uitgebreide overzichten van alle lijnsoorten, verbindingen en apparatuur.

De diverse technische en administratieve gegevens van de „output” uit PAIS 1 en PAIS 2 worden weer als basisgegevens gebruikt voor programma's, die enerzijds voor de produktie van het materiaal en de specifieke programmatuur van de telefooncentrales en anderzijds voor de administratie, statistiek en berichtgevingen zijn geschreven.

De samenstelling van de programmatuur geschiedt in de Programmatuurfabriek aan de hand van de gegevens in het Centrale Projectbestand. Dit gehele proces wordt in vijf achtereenvolgende fasen

met behulp van twee PRX-processors uitgevoerd. Er wordt hierbij gebruik gemaakt van referentie-bestanden, die standaard-gegevens bevatten als bijvoorbeeld de beschikbare gerieven en bepaalde foutdiagnoses.

Tijdens de eerste en tevens voorbereidende fase worden door een extractie-routine de gegevens uit het Centrale Projectbestand gelicht en in een geschiktere vorm op een tabulatieband (tabulation tape) vastgelegd. Deze tabulatieband vormt de basis voor alle volgende fasen.

Tijdens de tweede fase wordt de centrale programmatuur gegenereerd, die bestaat uit de gegevens-structuur en een selectie-lijst. In de gegevens-structuur wordt het verband (links) vastgelegd tussen alle gegevens, die voor de beschouwde centrale van toepassing zijn. De selectie-lijst bevat de keuze uit beschikbare signaleringen, de gerieven voor de PTI en abonnee's enz. Uit de gegevens-structuur, de

selectie-lijst en de referentie-bestanden vindt vervolgens de programma samenstelling (link-editing) plaats, waaruit de laadband resulteert.

In de derde fase wordt op een soortgelijke wijze een aangepast test-programma samengesteld. Vervolgens worden in de vierde fase alle gegevens geproduceerd, die tijdens bedrijf van de centrale kunnen worden gewijzigd; de zogenaamde soft-data. Hiertoe behoren bijvoorbeeld de gegevens over de verkeersdistributie in de centrale zelf.

In de laatste fase wordt de laadband en de soft-data aan het verkregen testprogramma onderworpen. Hierbij worden alle verwachte omstandigheden gesimuleerd, waarbij tevens wordt gecontroleerd of de centrale programmatuur het verwachte verkeer kan verwerken. Uiteindelijk wordt een kwaliteits-rapport samengesteld dat door het Projecten Bureau goedgekeurd moet worden.

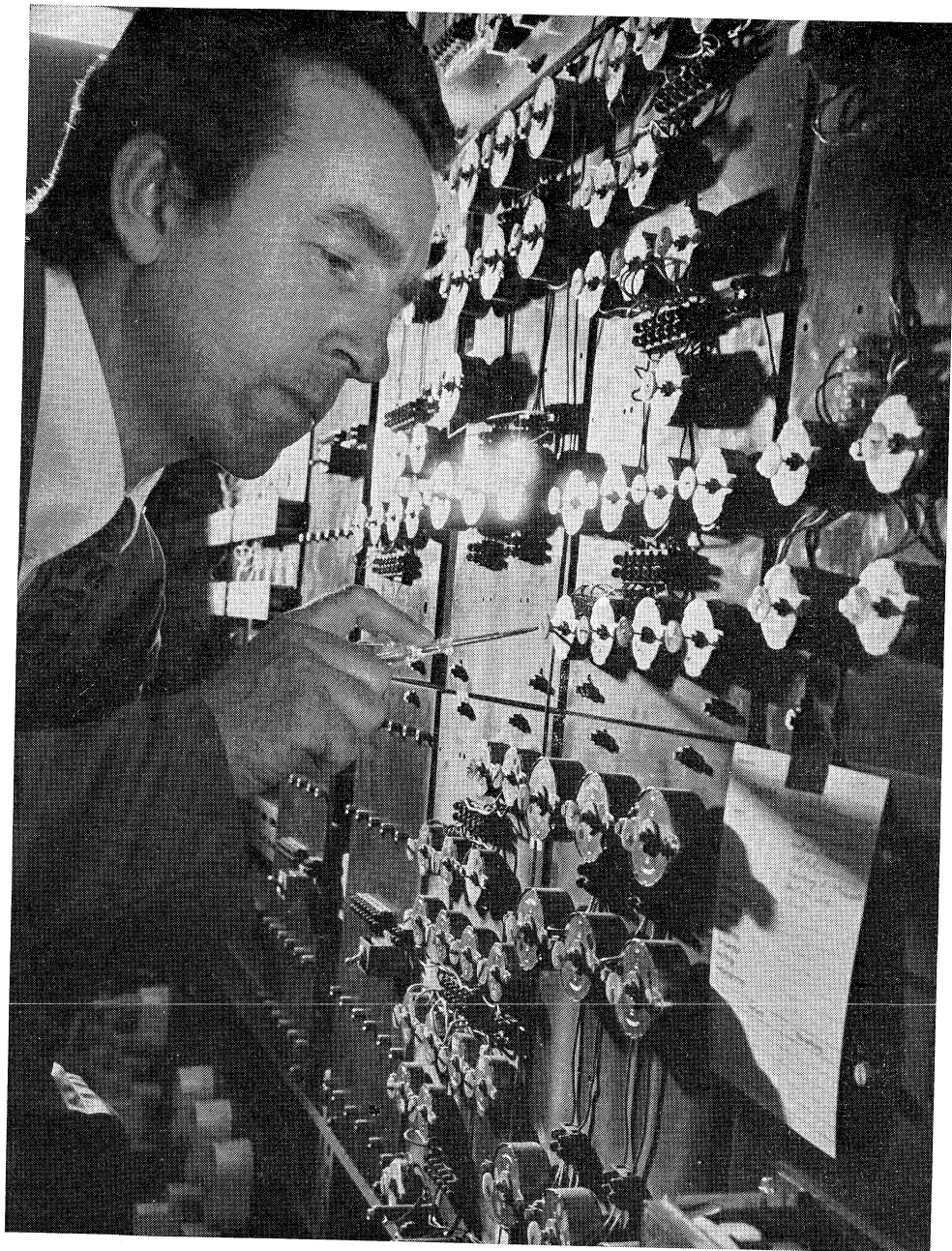
5 Eerste Joegoslavische Metaconta 10C telefooncentrale in gebruik

De eerste semi-electronische ITT Metaconta 10C telefooncentrale in Joegoslavië is door de PTT in Ljubljana in dienst gesteld. Deze middelgrote locale centrale met 4.000 lijnen is in Moste, een industriegebied van Ljubljana, geplaatst en betekent de introductie van electronische schakelingen voor telefonie in Joegoslavië.

Het Metaconta 10C-schakelsysteem met processorbesturing is ontwikkeld door Bell Telephone Manufacturing Company,

een Belgische zusteronderneming van de Nederlandsche Standard Electric Mij. B.V. De centrale in Moste is gefabriceerd in een joint-venture van Bell Telephone en Iskra, een vooraanstaande Joegoslavische producent van electronische en electromechanische apparatuur.

De nieuwe centrale is de eerste van een serie van 15 locale en internationale centrales en interlocale/internationale centrales voor grensverkeer met een totale capaciteit van 240.000 lijnen.



Kleinsmotoren in een continuetest. Deze motoren worden toegepast bij schakelrelais en schakelklokken en bij een veelvoud van huishoudelijke apparatuur.

Willekeurig worden ze uit de lopende serieproductie gehaald van het Zählerwerk van Siemens te Neurenberg en op en duurzaamheid getest onder extreme condities.

Enkele van deze motoren zijn al meer dan tien jaar in bedrijf in een continuetest.

Het is letterlijk een „test tot het einde” voor deze motoren: ze worden nooit uitgewisseld, maar blijven tot hun technische dood in de test.

SIEMENS BRACHT NIEUWE GENERATIE COMPONENTEN VOOR CENTRALE ANTENNE INRICHTINGEN MET VELE AANSLUITINGEN

Siemens introduceerde een nieuwe generatie componenten voor CAIN; een apparatenprogramma voor het bouwen van centrale antenne inrichtingen met vele duizenden aansluitpunten voor ontvangst en distributie van 12 en meer TV-programma's en voor FM-radiosignalen in Hifi-kwaliteit.

Het systeem voldoet volledig aan de eisen die aan netten van grote omvang nu en in de toekomst moeten worden gesteld, want het is niet alleen op de gebruikelijke ontvangst van TV- en radio-zenders maar ook op toevoer van aanvullende programma's uit lokale of regionale studio's afgestemd.

Voor het overbrengen van radio- en TV-programma's die ter plaatse kunnen worden ontvangen en van eventueel lokaal hieraan toe te voegen programma's aan vele duizenden woningen, is een uitstekend kabelstelsel noodzakelijk. De hierin opgenomen versterkers voor het compenseren van de kabelverliezen moeten aan bijzondere strenge eisen voldoen.

De nieuwe Siemens GGA III bredeband-versterkers zijn ontworpen voor een grote cascadeerbaarheid — d.w.z. dat een zeer groot aantal versterkers achter elkaar in het circuit kunnen worden opgenomen — en voor overdracht van een groot aantal FM radio- en TV-kanalen. Een geringe dempingsvervorming, een grote dynamiek en optimale aanpassing aan ingangs- en uitgangszijde van de versterkers zijn een garantie voor een goede overdracht van signalen over afstanden tot 25 kilometer.

Siemens GGA III versterkers kunnen in elke denkbare variatie en geheel aangepast aan de situatie ter plaatse worden samengesteld. In totaal zijn 15 actieve en 17 passieve, insteekbare modules beschikbaar. Daarmede kunnen aan iedere installatie-structuur aangepaste versterkerstations worden ingebouwd.

De versterkermodule hebben een versterking van 16, 19, 24 en 31 dB bij een maximaal toelaatbaar uitgangsniveau van

119 dB microvolt, gemeten volgens DIN45004.

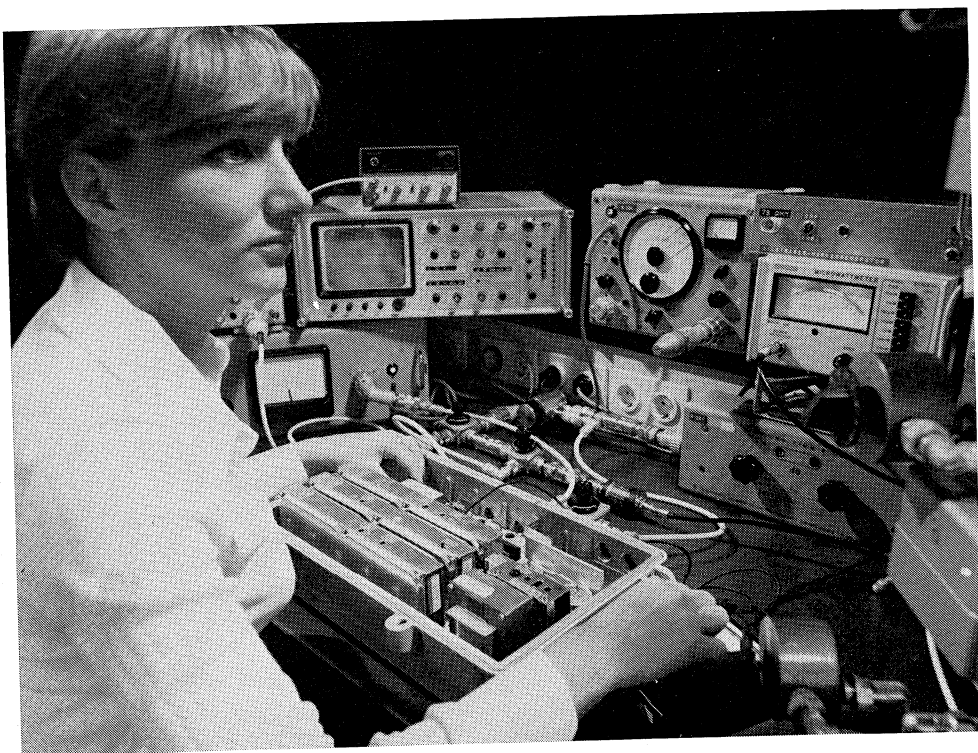
Het ruisniveau van de versterkersmodules is beperkt tot 8 resp. 10 dB. Voor compensatie van dempingsvariëaties in kabeltrajecten als gevolg van de temperatuur wordt een van een piloot-frequentie afhankelijke versterkingsregeling toegepast. Een instelschakeling geprogrammeerd op de frequentiekenarakteristiek van de kabel, zorgt ervoor dat het pilotsignaal niet alleen de lineaire dempingsverandering, doch ook de verandering van de frequentiekenarakteristiek van de kabeldemping compenseert. Men spreekt van een geprogrammeerde pilootregeling.

De versterkerstations kunnen ter plaatse op het lichtnet worden aangesloten of via de coaxkabel op afstand worden gevoed. De televoeding kan worden overgebracht via elk van de 4 uitgangen van de versterkers.

De modules van de versterkerstations zijn ondergebracht in een tegen klimaatinvloeden beschermd huis uit geperst aluminium.

Coaxiaal uitgevoerde connectors waarborgen in combinatie met de volkomen HF-dichte behuizing een goede beveiliging tegen in- en uitstraling van hoofdfrequent-energie.





Het GGA III programma omvat voorts aftak- en verdeelelementen voor montage binnenshuis, buiten en voor verlegging in de grond. De elementen hebben één, twee twee of vier aftakmogelijkheden en gestaffelde aansluit- en doorgangsdemping. De richtwerking en de hoge echodemping van de elementen waarborgen ook bij veelvuldig achter elkaar schakelen hiervan een onberispelijk functioneren van de installatie.

De aftakelementen hebben in doorgangsrichting en ten dele ook in de aftakking omloopfilters voor televoeding. Alle armaturen zijn vanzelfsprekend hoogfrequent-dicht en voldoen zonder twij-

fel aan de ook hier te lange t.z.t. nog op te stellen eisen.

Alle GGA III componenten zijn voorzien van gestandaardiseerde coaxiale aansluitpunten voor reflexarme verbindingen met coaxkabels van het distributiestelsel en voldoen uiteraard aan de voorschriften TR 9026 voor CAIN opgesteld door de P.T.T.

Aan de GGA-eindversterkers in SICA-SET-uitvoering kunnen desgewenst AM-versterkers voor het overbrengen van signalen in het midden-, lange- en kortegolfgebied worden toegevoegd.

In dergelijke gevallen wordt per eindversterker een staaf-antenne bijgeplaatst.

WEET U . . .

ELEKTRONISCH GELASTE ZAAGBLADEN

- dat een Nederlandse firma zaagbladen voor machinezagen, die met een elektronenstraal in vacuüm zijn gelast, importeert?

Zoals bekend, kunnen met een elektronenstraal staalsoorten, met verschillende eigenschappen, aaneengelast worden. Daardoor is een combinatie mogelijk van een tandenrij van hoog gelegeerd snelstaal met een flexibele rug van gereedschapsstaal (chrom-molybdeen-vanadiumstaal).

De aldus vervaardigde zaagbladen zijn voor hogere snelheden geschikt dan de bestaande. Het risico van bladbreuk of versplintering is bovendien kleiner.

POLSHORLOGE MET REKENINSTRUMENT

- dat een Zwitserse onderneming een polshorloge in de handel brengt dat van een bijzondere conceptie is?

Het blokje combineert de tijdaanwijzing namelijk met een veelzijdig rekeninstrument, bestaande uit twee logaritmisch ingedeelde schalen op een binnenste, vaste en een buitenste draaibare ring.

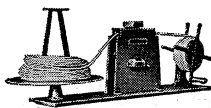
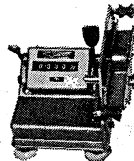
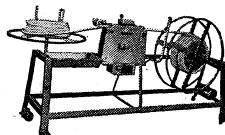
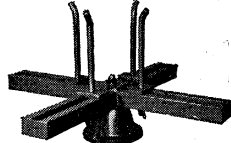
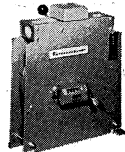
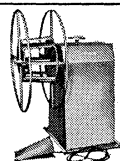
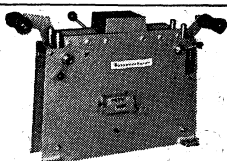
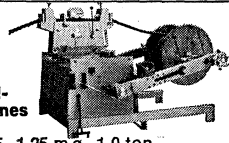
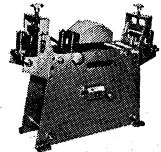
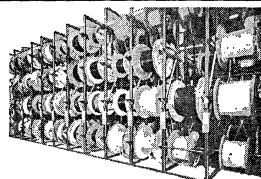
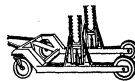
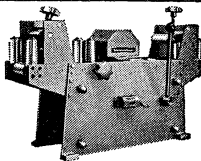
Met deze „rekenliniaal” kunnen diverse rekenkundige bewerkingen worden uitgevoerd met een foutenpercentage van ongeveer 1%.

ISOLATIEMETER

- dat er een isolatiemeetinstrument op de markt verscheen waarmee snel isolatieweerstanden aan elektrische motoren en apparaten, aan stuur- en schakelkasten, aan netleidingen en kabels kunnen worden bepaald?

Het toestel wordt in 5 uitvoeringen geleverd welke variëren wat betreft grootte van de proefgelijkspanning (100 tot 1000 V) en het isolatiemeetbereik (tussen 20 en 2000 megohm). Bovendien kunnen met de meter ook wisselspanningen tot 300 V worden gemeten. Het meetproces wordt met een druk op de knop in werking gesteld; de isolatiemeting kan met één hand worden uitgevoerd.

(Bron: V & A)

 overwikkellapparaat 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	
 overwikkellapparaat D 30 D 30h, D 30el, D 30S el, tot 30 mm ø	 afwikkellapparaat 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 documentatie.



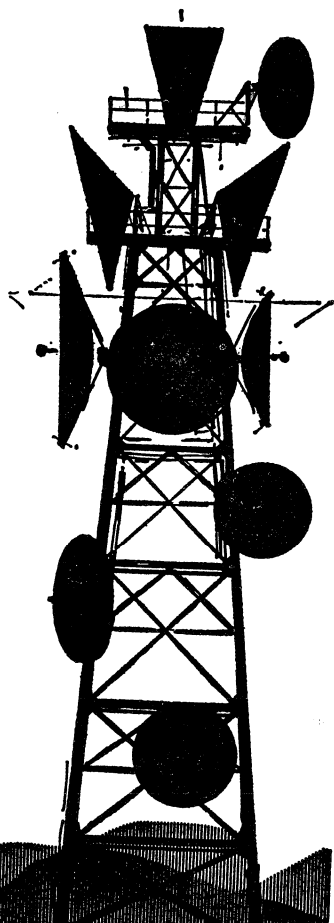
AKAPP

AGENTURA KABELAPPARATUUR BV
STATIONS LAAN 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.



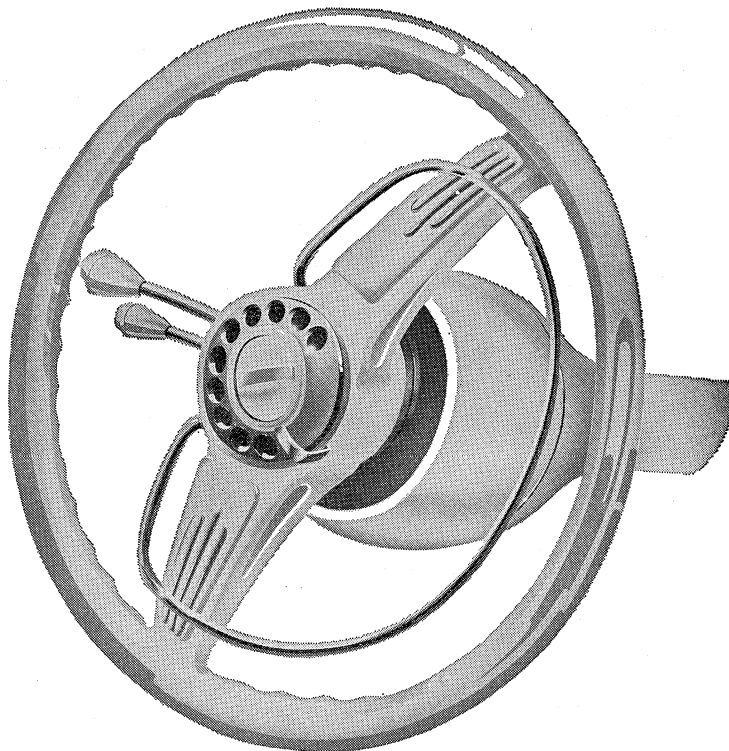
GTE ATEA

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



Telecommunicatie

PHILIPS



De spaarzamer toer.

Het bedrijfsleven zoekt dit jaar naar grotere efficiency. We rijden wat minder en telefoneren wat vaker. De telexgids wordt meer gebruikt dan de dienstregeling van de luchtvaartmaatschappij. Dat betekent minder onkosten, maar een grotere belasting van uw telecommunicatie systemen en dus misschien wat vertraging en frustraties. Als uw verbindingsmogelijkheden te kort schieten kunnen wij twee dingen voor u doen. Wij kunnen u het boekje „15 Efficiency Tips” sturen om u te helpen bij een beter gebruik van de bestaande apparatuur. Verder hebben wij een complete serie geavanceerde apparatuur voor betere verbindingen... of u nu een grote onderneming leidt of een bedrijf van bescheiden omvang. Bedrijfstelefooncentrales met tijdsbesparende snufjes, zoals auto-

matisch laten verbinden met een nummer dat aldoor in gesprek blijft. Vluggers nummer kiezen en doorverbonden worden.

Eigen computergestuurde telegraafcentrales met alle moderne faciliteiten en grote betrouwbaarheid resulterend in een snelle berichtenwisseling en optimaal gebruik van systeem en telegraafkanalen... zoals wij o.a. voor het Sita telecommunicatienet ten behoeve van de internationale luchtvaartmaatschappijen, Shell en vele anderen leverden. Nu u doelmatiger communicatie zoekt staat de hulp van de wereldomvattende Philips' Telecommunicatie organisatie tot uw beschikking.

zendt
mij het
boekje
„15 Efficiency
Tips”

naam _____

bedrijf _____

functie _____

adres _____

telex _____

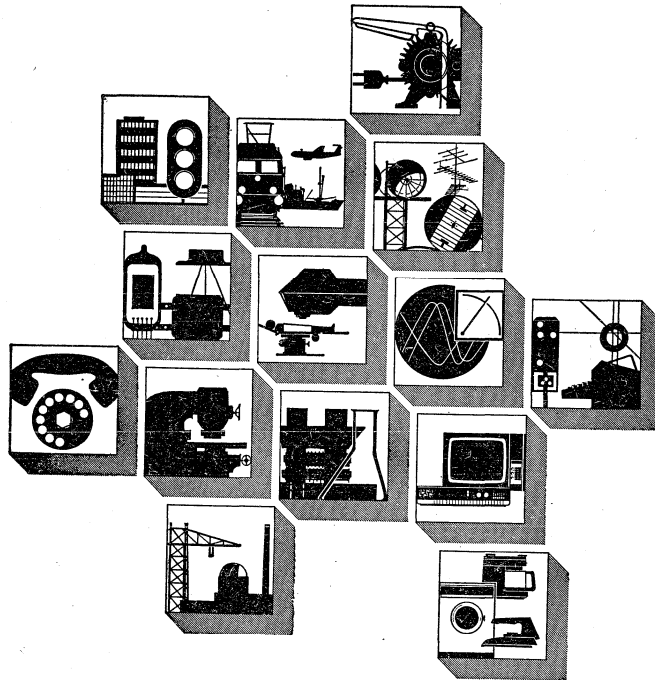
Telefonie, telegrafie, data switching
en transmissie, radio communicatie en
verkeersregeling.

Philips'

Telecommunicatie Industrie BV

Postbus 32 - Hilversum

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

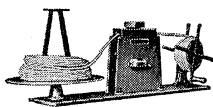
PTT Studieblad

DOOR EN VOOR
'TECHNISCH PERSONEEL

Nr 12 29e jaargang

december 1974

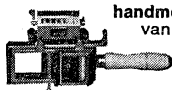




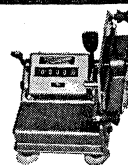
overwikkellapparaat D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ø



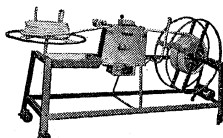
handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ø



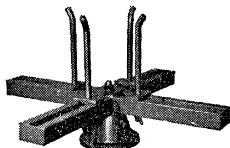
handmeetapparaat
van 5—50 mm ø



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



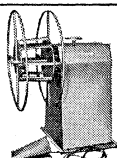
overwikkellapparaat D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ø



afwikkellapparaat A 61
820 mm ø, 300 kg

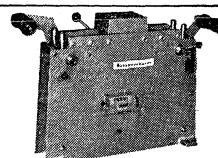


meetapparaat M 20
van 1—20 mm ø, te ijken

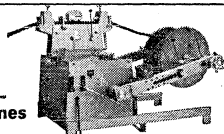


ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ø, 250 kg

**VERNIEUWD
PROGRAMMA
KABEL-
MAGAZIJN-
APPARATUUR**

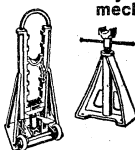


meetapparaat M 40
van 3—40 mm ø, te ijken

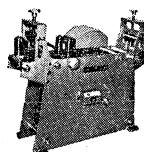


**over-
wikk-
el-machines**

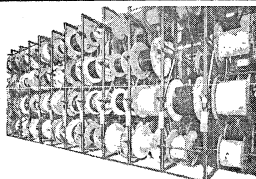
TR 125, 1,25 m ø, 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ø, 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ø, 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ø, 2,5 ton



hydr. vijzels
mech. vijzels



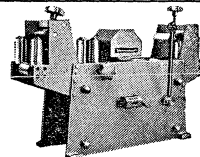
meetapparaat M 60
van 10—60 mm ø, te ijken



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 documentatie.



AKAPP

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



COMPLETE KABELVERBINDINGEN
NKF KABEL ^B_V

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. Redacteurs: 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.
J. P. Leeman	Optische geheugens en kolografie 354
W. de Jong	Beheer op afstand 362
—	Luchtvaartproject van 212 miljoen in Zaïre 374
—	Politie automatiseert berichten verkeer 377
Ing. B. Kieboom	Technische berichten 380
—	Klapper 1974 382



DECEMBER 1974

Inleiding

Door de ontwikkeling van de optische technieken is het mogelijk computergeheugens te maken met zeer grote capaciteit en kleine toegangstijden. T.o.v. disc en tape biedt deze techniek zoveel voordelen dat er gesproken kan worden van een volgende generatie massageheugens.

De toegangstijden van deze geheugens zijn korter dan die van de disc en tape omdat:

1. er geen gebruik gemaakt wordt van mechanisch bewegende delen;
2. de schrijfdichtheid veel groter is.

Bij optische geheugens wordt gebruik gemaakt van een laser waardoor het mogelijk is om bits ter grootte van 0,5 micron (0,0005 mm) op te slaan (golflengte van het gebruikte laserlicht).

Bij toepassing van een onderlinge ruimte tussen de bits, die even groot is als de bit-diameter, betekent dit een schrijfdichtheid van 10^8 bits/cm².

Bij een schijfengeheugen, bestaande uit 8 schijfeenheden, elk met 20 schrijffoppervlakken kunnen $\pm 6,4 \cdot 10^9$ bits opgeslagen worden.

Een grotere opslag bijv. 10^{12} bits is niet mogelijk, omdat:

1. met de huidige magnetische technieken een grotere schrijfdichtheid met dezelfde betrouwbaarheid niet verkregen kan worden;
2. het met de mechanische technieken onrendabel is om over een groter gebied $6,5 \cdot 10^4$ cm² te adresseren.

Wordt bij een optisch geheugen de onderlinge ruimte tussen de bits met een factor 2 verhoogd, dan nog betekent dit een schrijfdichtheid van $0,25 \cdot 10^8$ bits/cm² (hetgeen reeds in een laboratorium is gedemonstreerd).

Het is dus duidelijk dat met optische technieken geheugens van 10^{12} bits verkregen kunnen worden.

Betrouwbaarheid

Bij optische geheugens dient het opslagmedium alleen om de straal van de uitleeslaser te wijzigen in intensiteit, polarisatie of fase.

Hierdoor is het uitleessignaal in dezelfde orde van grootte met de intensiteit van de uitleeslaser.

Bij magnetische opslag (disc en tape) neemt het uitgangssignaal met de flux af.

Prijs

De prijs van een optisch geheugen wordt in hoofdzaak bepaald door de kosten van het optiek.

Gebleken is dat de prijs per bit t.o.v. andere opslagmedia bij kleine geheugens gelijk is, maar bij grote geheugens lager ligt.

Uitvoering

In de optische techniek zijn twee methoden van organisatie van informatie-opslag te onderscheiden.

1. Seriële opslag (bit voor bit).
 2. Beeldopslag (holografisch).
- Op beide methoden zal worden ingegaan.

Seriële geheugenorganisatie

Hierbij wordt de energie van de laserstraal gebruikt om op het opslagmedium een punt te schrijven. Dit punt stelt de databit voor.

Het basissysteem voor de bitseriemethode bestaat uit:

1. Laserbron
2. Optische modulator voor het in- en uitschakelen van de laserstraal; tevens doet hij dienst voor intensiteitscontrole.
3. Afbuigsysteem voor straalpositionering op de adresplaats.
4. Opslagmedium.
5. Optisch detectiesysteem voor lezen.

Optische elementen zijn nodig voor de controle van de grootte van de straal en voor de positionering en focusering naar het opslagmedium.

Voorbeeld: schrijven - lezen - wissen.

Voor de opslag is een magnetisch-optisch medium gekozen zoals mangaan-bismuth film (Mn Bi).

Deze films hebben een magnetisch veld in één richting.

Om een bit te schrijven wordt met een hoge intensiteit een puls van de laser en van de modulator geprojecteerd op de verlangde plaats.

Door middel van focusering wordt het tot een kleine plek (spot) op het oppervlak van de film geprojecteerd (diameter $1\ \mu\text{m}$).

Deze hoge energiedichtheid resulteert in een plaatselijke verhitting van het opslagmedium tot een temperatuur boven het Curiepunt (het Curiepunt is die temperatuur van een magnetisch materiaal, waarbij dit materiaal alle magnetische eigenschappen verliest).

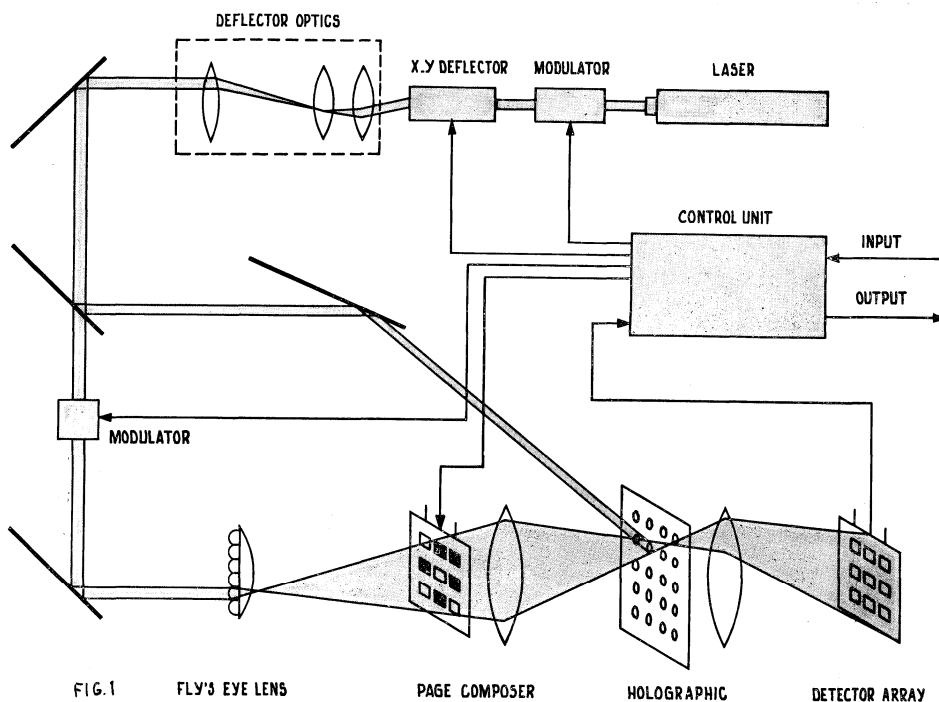
Terwijl de spot afkoelt tot onder deze temperatuur wordt een extern magnetisch veld in tegengestelde richting aangebracht.

Het resultaat hiervan is dat het magnetisme ter plaatse van de spot tegengesteld gericht is aan het oorspronkelijke veld.

Het wisproces is gelijk aan het schrijven, echter met een extern magnetisch veld in de andere richting.

Het magnetisch-optisch effect wordt gebruikt voor het optisch uitlezen van de bits. Wanneer een gepolariseerde straal van de laser door een spot gaat, of wordt gereflecteerd, draait de polarisatie om.

De richting van draaiing wordt bepaald door de richting van het magnetisme in de film. Met behulp van een detector kan de verandering van de polarisatierichting omgezet worden in een intensiteitsverandering en worden uitgelezen met een fotodetector. In een serieel optisch geheugen met een grote opslagcapaciteit is een mechanische beweging vereist, omdat het met de huidige deflectietechnieken niet mogelijk is een deflectie voor een voldoende aantal spots te verkrijgen.



Holografische geheugens

In fig. 1 is het principe van een holografisch geheugen weergegeven.

Dit opslagproces vereist dat de databits eerst in een „beeldzetter” (pagecomposer) worden gebracht. Een beeldzetter bestaat uit een matrix van X-Y geadresseerde lampen of sluiters.

In de beeldzetter worden een aantal bits geplaatst volgens door de controle-unit vereiste posities.

De databits zijn nu omgezet in een 2 dimensionaal beeld of patroon van lichte of donkere vlekken.

De beeldzetter is vlak voor een lens geplaatst waar achter zich het holografisch opslagmedium bevindt.

Wanneer de beeldzetter door middel van een laserstraal wordt belicht, wordt via de lens een beeld, dat een Fourier transformatie van het bitpatroon is, op een vlakje (spot) van het opslagmedium gevormd.

Een referentiestraal, verkregen door uitsplitsing van de eigenlijke laserstraal, is ook op deze spot gericht.

Het interferentiepatroon van het Fourier transformatiepatroon dat nu ontstaat, wordt in het opslagmedium opgeslagen in de vorm van een hologram.

Opslaan van informatie op een andere plaats in het opslagmedium geschiedt door afbuiging van de straal door middel van een straaldeflector.

De straaldeflector gevolgd door een optisch systeem zorgt dat de informatiestraal op een vlak met kleine „vliegooglen” wordt gericht.

Verplaatsing van de straal van het ene naar het andere lensje verandert de positie van het hologram in het X-Y vlak van het opslagmedium. De referentiestraal stuurt de informatiestraal zo, dat beide dezelfde spot in het opslagmedium belichten.

Uitlezen

Het uitlezen geschiedt door adressering van alleen de referentiestraal.

Een andere straal onder dezelfde hoek als de referentiestraal kan ook voor het uitlezen worden gebruikt.

De referentiestraal wordt afgebogen door het hologram en een afbeelding van de gegevens, zoals zij tijdens het schrijven in de beeldzetter waren vastgelegd, wordt via een lens op een vlak met fotodetectoren geprojecteerd.

Elke bit, die in eerste instantie was opgeslagen in de beeldzetter, wordt nu in de fotodetectoren opgeslagen en in elektrische signalen omgezet.

Voordelen holografisch opslag

Opslag van data in de vorm van een hologram biedt voordelen t.o.v. opslag van het bitpatroon zoals hij in de beeldzetter ontstaat.

- 1e Informatie van iedere bit in de beeldzetter wordt verdeeld over het hele hologram. Stof en krassen hebben weinig invloed omdat dit resulteert in een kleine intensiteitsverandering van alle, in plaats van het wegvallen van een enkele of meer, bits.
- 2e Iedere hologram, belicht met de referentiestraal, projecteert het opgeslagen data-bit-patroon direct op een enkel detectorgebied.
- 3e De lens, die gebruikt wordt om het werkelijke beeld te projecteren, behoeft niet voor ieder hologram bewogen te worden. Het natuurlijke afbuigpatroon van het hologram maakt de reconstructiepositie tamelijk ongevoelig voor de exacte positie van de referentie- of reconstructiestraal. De hoek van de referentiestraal, waaronder het hologram wordt belicht, moet echter zeer nauwkeurig zijn.
- 4e Het adresseren geschiedt niet mechanisch; hierdoor zijn uitleestijden van minder dan $10 \mu\text{sec.}$ te bereiken.

De uitleestijd wordt in hoofdzaak bepaald door de diameter van de lens, die gebruikt wordt om het werkelijke beeld te vormen.

Voor een totale geheugencapaciteit van $4,5 \cdot 10^9$ bits, wordt bij een schrijfdichtheid van $6 \cdot 10^6$ bits (cm^2) een lensdiameter van 30 cm gebruikt, hetgeen een uitleestijd van minder dan $10 \mu\text{sec.}$ inhoudt.

Intensiteit

Bij holografische geheugens is de intensiteit van de uitleeslaser van bijzonder belang. Wordt een beeldzetter met een capaciteit van 10^4 bits gebruikt, dan kunnen deze 10^4 bits in een spot met een doorsnede van 1 mm worden opgeslagen.

De intensiteit van de uitleeslaser moet zo groot zijn dat 10^4 fotodetectoren bekrachtigd kunnen worden zonder dat dit schade aan de spot toebrengt.

Stellen we de intensiteit van de uitleeslaser op 1 en het verlies van de intensiteit in het systeem op een factor 10, dan blijft voor elke fotodetector een intensiteit van 10^{-5} van de oorspronkelijke laserintensiteit over.

Uit bovenstaande blijkt dat de uitleeslaser een hoge intensiteit en/of de detectoren zeer gevoelig moeten zijn.

Toegepaste technieken bij holografie

De Laser

Het woord laser is gevormd door de beginletters samen te voegen van Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (versterking van licht door middel van gestimuleerde emissie van straling).

Het opwekken van laserlicht berust op het principe van aangeslagen atomen (het op hoger niveau brengen).

Het materiaal voor een laser kan zijn:

- a. een verontreinigd kristal
- b. een gas
- c. een vloeistof
- d. een halfgeleider.

Bij een gaslaser worden door een hoge spanning de gasmoleculen in een aangeslagen toestand gebracht. Bij het terugvallen naar de grondtoestand geeft het elektron de energie af in de vorm van een foton (zoals in een neon-verlichtingsbuis).

Het terugvallen wordt bij een gaslaser gecontroleerd door middel van een uitwendig foton (pompsignaal) dat langs het aangeslagen atoom strijkt.

Het aangeslagen atoom wordt hierdoor gestimuleerd om op de juiste tijd met de juiste energiesprong terug te vallen naar de grondtoestand.

Dit controleren is van bijzonder belang omdat hierdoor tijdens het terugvallen, de fase door de juiste tijd en de coherente lichtgolf, door de juiste energiesprong, van de door de laser voortgebrachte lichtbundel ontstaat.

Als het proces eenmaal op gang is gebracht dan is het uitwendige foton niet meer nodig en kunnen de eigen laserfotonen, door middel van optische spiegels, in fase teruggekoppeld worden om andere aangeslagen atomen te stimuleren.

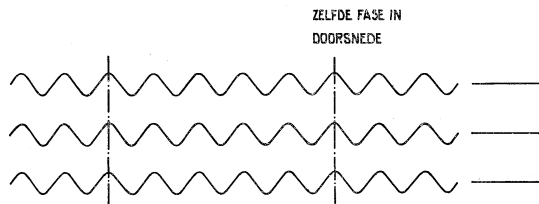
Bekend zijn de Helium-Neon (HeNe) en de kooldioxyde (CO_2) gaslasers.

Andere principes voor het opwekken van laserlicht zijn:

- a. Gallium Arsenide (Ga As) of halfgeleider lasers.
Hierbij wordt in de doorlaatrichting een grote stroom gevoerd waardoor vanuit het centrum van de P-N overgang een intense lichtgolf wordt uitgezonden.
- b. Door heftige chemische reacties zoals het reageren van fluorgas met zwaar waterstof.
Dit is niet alleen een zeer dure en gevaarlijke methode maar de technische prestaties zijn niet groter dan die van de meer conventionele lasers.

Laserlicht

Wanneer de bundel de laser verlaat bestaat hij in het ideale geval uit evenwijdige golf-treinen, die onderling in de ruimte en tijd coherent zijn.



Afwijkingen van dit ideale beeld treden op door diffractie (buiging van elektronen stralen) aan de laseruitgang waardoor de bundel een geringe divergentie (uiteenwijking) vertoont naar mate de uitgang kleiner is.

Ook door de inhomogeniteit binnen de stof waarin de laserwerking wordt opgewekt kan er van strikte monochromatie in principe nooit sprake zijn.

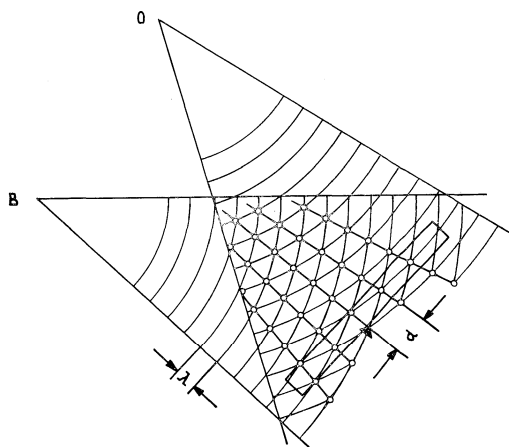
De frequenties liggen echter wel binnen een onvergelykbare nauwe band. Het golflengtegebied dat met een laser wordt bestreken is $0,6 \mu\text{m}$ ($0,0006 \text{ mm}$) tot $14 \mu\text{m}$ ($0,014 \text{ mm}$), dat is vanaf het ultraviolette licht via het zichtbare licht naar het infrarode licht.

Vastlegging

Door het golffront afkomstig van een voorwerp, verlicht door een coherente bundel, te laten interfereren met een referentiebundel, afkomstig van dezelfde coherente lichtbron, ontstaat een interferogram.

Dit interferogram kan op een fotografische emulsie worden vastgelegd waardoor een hologram ontstaat.

Met behulp van onderstaand figuur zal een en ander worden verduidelijkt.



Eenvoudigheidshalve zijn de voorwerp- en referentiebundel als kegelbundels voorgesteld. Op een afstand van één golflengte γ zijn cirkelbogen getekend, die de vlakken van gelijke fasen aangeven.

In de snijpunten zijn beide golven gelijkfasig, waarbij intensiteitsmaxima ontstaan, daartussen zijn zij in tegenfase waarbij minima ontstaan.

De fotografische plaat wordt met het interferentieveld belicht, waardoor zowel de amplitude als de fase van de voorwerpsbundels is vastgelegd.

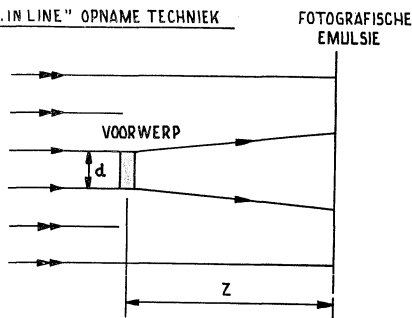
Methoden van holografische opslag

De opnametechnieken kunnen in twee hoofdgroepen worden onderverdeeld.

a. de „in line” opnametechniek.

Hierbij valt de as van de voorwerpsbundel samen met die van de referentiebundel.

„IN LINE“ OPNAME TECHNIEK



z = afstand voorwerp informatiedrager

d = diameter voorwerp.

x = golflengte coherente lichtstroom.

Wanneer $z \leq \frac{d^2}{\lambda}$ spreekt men van een Fresnell hologram, deze zijn door prof. Gabor in 1948 voor het eerst genoemd.

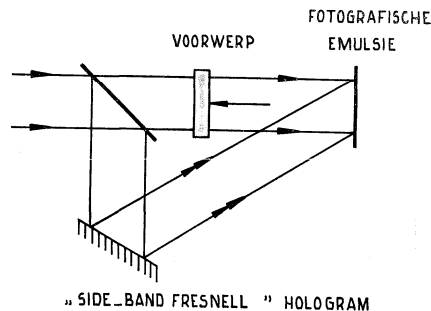
Wanneer $z \gg \frac{d^2}{\lambda}$ spreekt men van een Fraunhofer hologram.

b. de „off-axis“ opnametechniek.

Hierbij maken de assen van de voorwerpsbundel en de referentiebundel een hoek met elkaar.

In 1962 introduceerde prof. Leith en dr. Upatnieks een „off-axis“-opnametechniek, waarbij een scheiding van de gereconstrueerde bundels mogelijk was.

In het bijzonder heeft deze „off-axis“-techniek, gecombineerd met de aanwezigheid van lasers, de ontwikkeling van de holografie sterk gestimuleerd.



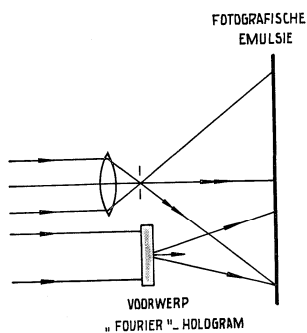
De „side-band Fresnell“ holografie is een veel gebruikte opnametechniek. Het voorwerp wordt in transmissie of in reflectie belicht.

De „Fourier“-holografie is een opnametechniek, waarbij de referentiebundel een lichtbundel is afkomstig van een referentiepunt.

Het voorwerp en het referentiepunt bevinden zich in één vlak.

Om een „Fourier“-hologram op te nemen worden lenzen toegepast.

Het voorwerp wordt in het voorwerp brandpunt van de lens geplaatst en met een evenwijdige bundel verlicht.

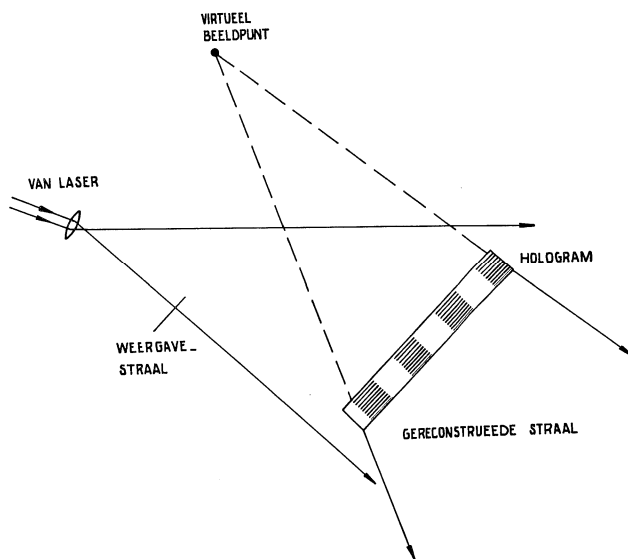


In het beeldbrandvlak ontstaat de „Fourier“-transformatie van de amplitudeverdeling in het voorwerp.

Deze „Fourier“-transformatie wordt met behulp van een referentiebundel geregistreerd.

Weergave

Voor weergave wordt het hologram doorstraald met een coherente lichtbundel, die dezelfde geometrische verhoudingen en golflengte heeft als de referentiebundel van de opname.



Afhankelijk van het opslagmedium wordt de uitleeslaser gewijzigd in:

- intensiteit wanneer het opslagmedium een fotografische emulsie is,
- in polarisatie wanneer voor opslag een magnetisch-optisch medium is gekozen.

De verandering van de uitleesstraal wordt gedetecteerd waardoor het eigenlijke beeld ontstaat.

Inleiding

Spreken over beheer op afstand betekent eigenlijk eerst spreken over computerbestuurde telefooncentrales, daar juist deze centrales zich bijzonder goed lenen voor beheer vanuit een bepaald centraal punt. De introductie van computerbestuurde telefooncentrales in het Nederlandse telefoonnet is daardoor de directe aanleiding geweest voor de ontwikkeling van een systeem voor beheer op afstand. In het navolgende zal daarom allereerst worden ingegaan op de specifieke eigenschappen en mogelijkheden van computerbestuurde telefooncentrales, waarna uiteengezet zal worden waarom een systeem voor beheer op afstand gewenst is, op welke wijze de problematiek is aangepakt en wat de eigenschappen en mogelijkheden zijn van het momenteel in ontwikkeling zijnde computerbestuurde systeem voor beheer op afstand PMT-100 (programmabestuurd managementsysteem voor telecommunicatie-apparatuur).

Computerbestuurde telefoonsystemen

In oktober 1971 werd in het telefoondistrict Rotterdam voor Nederland het eerste computerbestuurde telefoonsysteem in dienst gesteld. Het betreft hier het door L. M. Ericsson geleverde systeem AKE-13 voor de tweede districtscentrale.

In december 1972 volgde het telefoondistrict Utrecht waar in Overvecht als proef de eerste lokale computerbestuurde telefooncentrale PRX-205 van PTI in dienst werd gesteld. In de loop van de komende jaren zal een groot aantal centrales volgens dit systeem in het Nederlandse telefoonnet worden geïntroduceerd. Doordat, in tegenstelling tot de verkeerscentrale AKE-13 in Rotterdam, het systeem PRX-205 als lokaal telefoonssysteem verspreid over het gebied van vrijwel elk telefoondistrict zal worden geïnstalleerd, is voornamelijk het PRX-systeem van belang bij de beschouwingen over beheer op afstand. De computerbestuurde telefooncentrales welke in de komende jaren op ruime schaal zullen worden geïnstalleerd, bestaan in grote lijn uit drie delen:

- a) de computer;
- b) het schakelnetwerk;
- c) het verbindingsdeel tussen computer en schakelnetwerk.

De computer

Daar de computer gebruikt voor de besturing van een proces, meestal processor wordt genoemd, spreekt men bij telefooncentrales van processor i.p.v. computer. In de processor (uit betrouwbaarheidsoverwegingen worden er per centrale twee geïnstalleerd) is alle voor een telefooncentrale noodzakelijke intelligentie geconcentreerd. Dit houdt in dat geen enkele activiteit binnen de telefooncentrale kan plaatsvinden zonder medeweten of ingrijpen van de processor. Om dit te kunnen doen is de processor uitgerust met een kerngeheugen, waarin het telefonieproces met alle daarbij mogelijke variaties is opgeslagen in de vorm van een programma. Dit programma is slechts te wijzigen met gebruikmaking van speciale hulpmiddelen, welke momenteel nog alleen bij de fabrikant aanwezig zijn.

Naast het programma heeft de processor voor de besturing van het telefonieproces een hoeveelheid gegevens (data) nodig, waarmee de specifieke eigenschappen worden beschreven van een centrale op een bepaalde plaats, van een bepaalde grootte en met bepaalde mogelijkheden. Deze data is gedurende een bepaalde periode vast, daarom semi-permanent genoemd, en is door het uitvoeren van bepaalde handelingen door het telefoondistrictspersoneel te wijzigen.

Een derde categorie gegevens wordt gevormd door de gegevens, die tijdens het telefonieproces ontstaan, enige tijd bewaard moeten blijven en daarna weer verdwijnen. Deze data noemt men variabel, i.v.m. het feit dat deze data alleen van belang zijn gedurende de duur van een telefoonverbinding. Evenals het programma zijn de semi-permanente data en de variabele data opgeslagen in het kerngeheugen.

Een speciale soort data zijn de gegevens betreffende de gespreksduur. Semi-elektronische centrales tellen de gesprekskosten n.l. niet meer op elektro-mechanische tellers maar op elektronische tellers in het kerngeheugen.

In het kerngeheugen is ook nog ruimte gereserveerd voor programma's, die niet permanent in het geheugen aanwezig behoeven te zijn. Deze ruimte wordt het overlay-gebied genoemd en de daarin in te voeren programma's overlay-programma's.

Het schakelnetwerk

Voor de doorverbinding van een telefoongesprek wordt tot nog toe voornamelijk gebruik gemaakt van elektro-magnetische schakelmiddelen. Daarom spreekt men bij de huidige generatie computerbestuurde telefoonsystemen over het algemeen van semi-elektronische centrales. Meestal wordt als schakelmiddel het reedrelais (in een afgesloten glazen buisje gevatte contacten) gebruikt (PRX-205), maar ook wel eenheden met open contacten (codeschakelaars van AKE-13).

Het schakelnetwerk van de PRX-centrales is met behulp van reedrelais, gerangschikt in de vorm van matrices. Bij het schakelnetwerk behoren ook nog een aantal eenheden voor het ontvangen of zenden van signalen, voor het onderzoek van de toestand van het schakelnetwerk en het instellen van het schakelnetwerk. De toestand (vrij, bezet, buitendienst) van de verschillende onderdelen van het netwerk is als variabele data vastgelegd in het geheugen van de processor, zodat deze voortdurend op de hoogte is van de werkelijke toestand op elk ogenblik.

Het verbindingsdeel

Als aanpassing aan de hoge (in μs) werksnelheid van de processor en het trage (in ms) proces in het schakelnetwerk en als transportmiddel van opdrachten van de processor aan het schakelnetwerk en reacties daarvan, fungeert een bepaald aanpassingsnetwerk dat in de verschillende systemen een andere naam heeft. In PRX-205 noemt men dit aanpassings/transportnetwerk het control channel.

Communicatie met de processor

Het reeds eerder genoemde (permanente) programma en de semi-permanente data zullen eerst van buiten af in het geheugen van de processor gebracht moeten worden, voordat de processor er gebruik van kan maken. Tevens zal de processor bepaalde gegevens aan de buitenwereld bekend moeten maken. Deze eis tot communicatie is verwezenlijkt door de toepassing van een snelle ponsbandlezer, een snelle ponsbandponser en een „langzame” verreschrijver tezamen vormend de in- en uitvoerapparatuur. Voor het inbrengen of uithalen van grote hoeveelheden gegevens wordt meestal gebruik gemaakt van de lezer c.q. ponser. Voor het transport van kleine hoeveelheden, het „ge-

sprek'' met de processor, wordt gebruik gemaakt van de verreschrijver, die zowel voor invoer als uitvoer geschikt is. Daar in feite de verreschrijver dezelfde mogelijkheden heeft als lezer en ponser tezamen, vindt de communicatie met de processor en daardoor met de centrale hoofdzakelijk plaats met de verreschrijver.

Ponsbandlezer

De ponsbandlezer is in staat een ponsband met grote snelheid (bij PRX-205 250 tekens/sec.) in te lezen. Van deze mogelijkheid wordt gebruik gemaakt bij het invoeren van de vaste programma's, de overlay-programma's en grote hoeveelheden semi-permanente data. Inlezen is alleen mogelijk als er een handeling met de verreschrijver aan is voorafgegaan.

Ponsbandponser

Voor het uitvoeren van grote hoeveelheden gegevens wordt bij PRX-205 gebruik gemaakt van een snelle bandponser (110 tekens/sec.). De te ponsen data bestaan uit de tellerstanden, semi-permanente data en eventuele testresultaten. Ook de uitvoer via de ponser is slechts mogelijk nadat een handeling met de verreschrijver is verricht.

Verreschrijver

Voor het aanbrengen van kleine hoeveelheden mutaties in het semi-permanente geheugenbestand, het opvragen van condities van de verschillende apparatuurdelen, het starten van testprogramma's en het starten van invoer c.q. uitvoer via lezer c.q. ponser, kortom voor het door de centrale doen uitvoeren van de dagelijkse werkzaamheden, wordt gebruik gemaakt van een „langzame'' (bij PRX-205 10 tekens/sec.) verreschrijver. Deze verreschrijver is voorzien van een toetsenbord, waarmee de invoergegevens teken voor teken aan de processor worden aangeboden waarbij op het blad van de verreschrijver de ingetoetste tekst verschijnt. Voor de min of meer spontaan door de processor gegenereerde berichten wordt van hetzelfde blad van de verreschrijver gebruik gemaakt. Dit impliceert dat in- en uitvoergegevens door elkaar door de verreschrijver worden gepresenteerd.

Communicatie-inhoud

Zoals reeds eerder opgemerkt kan de processor pas iets doen als hem eerst verteld is wat er van hem verwacht wordt. Om dit enigszins te verduidelijken zal in het navolgende globaal worden aangegeven, welke gegevens in het semi-permanente databestand dienen te worden vastgelegd.

Om te beginnen zijn daar de abonneegegevens, welke meteen al verdeeld kunnen worden in gegevens betreffende enkelvoudige abonnee-aansluitingen en gegevens betreffende meervoudige abonnee-aansluitingen, de laatste soort doorgaans met P(A)BX aangeduid. De abonneegegevens zijn hoofdzakelijk samengesteld uit: het abonneenummer, het nummer van het circuit in de centrale (lijncircuit), waarop de abonnee is aangesloten, het feit of een abonnee een kostenteller of toondruktoetstoestel heeft of niet, het feit of een abonnee op informatietoon, vangen of observatie staat of niet, voor P(A)BX-en of de huisautomaat doorkiezen heeft of niet en of nevenlijnen enkel- of dubbelgericht zijn.

Naast de abonneegegevens zijn er nog de gegevens betreffende de routing van het verkeer, de soorten toegepaste signalering, de soorten toegepaste overdragers en de bekaabeling tussen de verschillende delen van het schakelnetwerk.

Beheersvorm

Elke wijziging in de hiervoor opgesomde gegevens vindt plaats door middel van een handeling (transactie) via de invoerapparatuur. Het zal duidelijk zijn dat het weinig aantrekkelijk is om voor elke mutatie gebruik te moeten maken van in de (meestal onbewaakte) centrales opgestelde invoerapparatuur. Daarom is reeds vroegtijdig besloten in ieder geval een verreschrijver, parallel aan de in de PRX-centrale opgestelde verreschrijver door gebruik te maken van een lage snelheid datalijn, op afstand te plaatsen.

De zeer speciale opleiding welke vereist is om computerbestuurde centrales te kunnen onderhouden, heeft er toe geleid dat per administratief telefoondistrict een beperkte groep personeelsleden is gevormd, belast met het onderhoud van deze centrales. Dit heeft tot gevolg dat deze groep om de opgedragen taak naar behoren te kunnen vervullen, moet beschikken over de door de PRX-centrales gegeven meldingen en alarmsignalen en zonodig meteen moet kunnen ingrijpen.

Voeg daar nog bij het feit dat voor PRX-centrales de reservevoorraad niet per centrale maar centraal per district zal worden opgeslagen, dan ligt het voor de hand de zgn. PRX-groep centraal in het district te huisvesten en in datzelfde centrum ook te zorgen voor *alle* in- en uitvoer van de PRX-centrales. Dit betekent:

- a) per centrale een vaste verbinding met een verreschrijver, en mogelijkheden voor aansluiting van ponsbandlezer en ponsbandponser;
- b) een omvangrijke papierwinkel, welke per centrale gescheiden gehouden moet worden en toegankelijk moet worden opgeborgen;
- c) het verrichten van exploitatieve handelingen door de PRX-groep, die daarvoor niet bedoeld is en daardoor onvoldoende aandacht kan schenken aan onderhoudswerkzaamheden;
- d) tengevolge van c) een andere verdeling van de verantwoordelijkheden over de verschillende afdelingen in een district alleen voor wat betreft de computerbestuurde centrales.

Beheerscomputer

De in het voorgaande onder a t/m d opgesomde problemen kunnen op elegante wijze worden opgelost, indien in het beheerscentrum een computer wordt toegepast. De datalijnen ten behoeve van de verreschrijververbinding met de PRX-centrales kunnen op deze computer worden aangesloten, waardoor het in principe mogelijk is met een enkele verreschrijver alle PRX-centrales te bedienen. Door aansluiting op de computer van de datalijnen voor snelle transporten, is het niet langer nodig bij elk snel transport de ponsbandlezer of -ponser afzonderlijk met de aansluiting van de datalijn naar de gewenste PRX-centrale te verbinden, maar vindt de doorschakeling plaats via en door middel van de computer.

Indien de PRX-centrales op een dergelijke wijze met een beheerscomputer zijn verbonden, is het zoals opgemerkt, mogelijk maar niet logisch met één verreschrijver te volstaan. De computer maakt het namelijk mogelijk verschillende verreschrijvers aan te sluiten, die zich ieder in verbinding kunnen stellen met elke PRX-centrale. Daardoor is het mogelijk een verreschrijver te plaatsen op die afdelingen in het telefoondistrict welke verantwoordelijk zijn voor de uitvoering van bepaalde werkzaamheden, dus voor bepaalde transacties. Zo is het bijv. mogelijk door het plaatsen van een verreschrijver op de afdeling aansluitingen, die afdeling zelfstandig door middel van de daarvoor bestemde transacties abonnee-aansluitingen in dienst of buiten dienst te stellen in de verschillende PRX-centrales. De voordelen die hiermee binnengehaald worden zijn, dat er alleen ten

behoefte van de computerbestuurde centrales geen herverdeling van verantwoordelijkheden noodzakelijk is, en dat de PRX-groep niet belast wordt met exploitatieve handelingen.

Ook is het mogelijk de beheerscomputer te laten bepalen voor welke afdeling bepaalde van de PRX-centrales afkomstige berichten zijn bestemd, en alleen op de daar geplaatste verreschrijver te presenteren.

Tot nog toe is voor de dagelijkse communicatie steeds gesproken over een verreschrijver, die betrekkelijk langzaam is, daarbij luidruchtig en bovendien nogal wat papier verbruikt. ook in gevallen dat geen papierafdruk noodzakelijk is. De beheerscomputer biedt nu de mogelijkheid om de verreschrijvers, waar mogelijk, te vervangen door beeldschermen.

Deze beeldschermen gedragen zich vrijwel geheel als een verreschrijver, met dien verstande dat zij sneller zijn, geruisloos en geen afdrukken produceren. In het geval er bij de beeldschermaansluiting toch een afdruk nodig is, is het mogelijk via het beeldscherm aan de beheerscomputer te vragen een afdruk te verzorgen. De beheerscomputer zal dan van het gewenste stuk tekst op een hiervoor aangewezen verreschrijver of snelle regeldrukker een afdruk maken met vermelding van de afdeling waarvoor de afdruk bestemd is.

Een andere mogelijkheid om met behulp van de beheerscomputer de papierwinkel zoveel mogelijk te beperken, wordt gevormd door de geheugencapaciteit van de computer. Door gebruikmaking van bepaalde programma's kunnen de van de PRX-centrales ontvangen berichten c.q. naar de PRX-centrales verzonden opdrachten (transacties), door de beheerscomputer in direct toegankelijke geheugens worden opgeborgen. Toegangen tot deze gegevensbestanden zijn dan mogelijk bijv. per centrale, soort bericht en tijdvak. Nu kunnen natuurlijk niet gedurende lange tijd alle gegevens in de snel toegankelijke geheugens (schijven) van de computer worden opgeslagen. Daarom biedt de computer de mogelijkheid om van tijd tot tijd de gegevensbestanden van de schijven over te hevelen naar magneetbanden, waardoor de schijfgeheugens vrij komen voor nieuwe gegevens. Op deze wijze worden de „oudste" gegevens bewaard op minder snel toegankelijke magneetbanden (een menselijke handeling is nodig om eerst de juiste band op te zetten) en de meest actuele gegevens in snel toegankelijke schijfgeheugens.

De overlay-programma's welke van tijd tot tijd via de ponsbandlezer in elke PRX-centrale ingelezen moeten worden, kunnen bij toepassing van een beheerscomputer worden opgeslagen in het geheugen. Het gehele pakket overlay-programma's staat dan voortdurend ter beschikking van elke PRX-centrale. Doormiddel van een simpele transactie met de beheerscomputer vanaf een verreschrijver of beeldstation kan het gewenste overlay-programma regelrecht uit het geheugen van de beheerscomputer naar de gewenste PRX-centrale worden getransporteerd via een snelle datalijn. Dezelfde procedure is mogelijk bij het invoeren van grote hoeveelheden semi-permanente data, waarbij de data vooraf gereedgemaakt en van alle fouten ontdaan, opgeslagen worden in het geheugen van de beheerscomputer.

Ook de gegevens uit de PRX-centrales via de snelle datalijn behoeven niet direct op ponsband gezet te worden als een beheerscomputer aanwezig is. De tellerstanden bijv. van de verschillende PRX-centrales kunnen eerst verzameld worden door de computer en daarna weggeschreven op een magneetband op een manier, welke geschikt is voor de thans reeds in gebruik zijnde centrale verwerking van deze gegevens. De uit de PRX-centrales van tijd tot tijd op te vragen dump van semi-permanente data kan regelrecht naar een magneetband worden weggeschreven in plaats van naar een ponsband.

Samenvattend kan gesteld worden dat toepassing van een beheerscomputer in het beheerscentrum tot gevolg heeft dat:

- a) niet langer per PRX-centrale een verreschrijver nodig is;
- b) een verreschrijver vervangen kan worden door een beeldscherm;
- c) het opbergen van gegevens eenvoudig en snel toegankelijk zonder papierrompslomp kan plaatsvinden;
- d) gebruik van ponsbanden, die nogal kwetsbaar zijn, zoveel mogelijk wordt vermeden;
- e) de bestaande verantwoordelijkheidsverdeling kan worden gehandhaafd door verspreid opstellen van verreschrijvers of beeldschermen;
- f) het niet langer nodig is voor elk snel transport de lezer of ponsler met de snelle datalijnaansluiting te verbinden.

Naast de hiervoor opgesomde mogelijkheden biedt de computer nog andere faciliteiten, waarvan naar wens gebruik gemaakt kan worden. Zo kan per personeelslid of per afdeling en per verreschrijver of beeldstation onafhankelijk van elkaar worden bepaald welke transacties zijn toegestaan, waarbij de computer tevens kan bijhouden wie de transacties heeft uitgevoerd en op welk tijdstip. Daarnaast kan de beheerscomputer worden opgedragen op bepaalde tijdstippen van te voren vastgestelde werkzaamheden autonoom te gaan uitvoeren (bijv. het opvragen van tellerstanden). Ook kunnen bepaalde taken met betrekking tot de bestaande conventionele telecommunicatie-apparatuur aan de beheerscomputer worden opgedragen.

BOA-projectorganisatie

Op grond van de hiervoor genoemde argumenten, welke het mogelijk maken de computerbestuurde telefooncentrales op efficiënte wijze te beheren, is besloten zo spoedig mogelijk een proef te nemen met een computerbestuurd systeem voor *beheer op afstand* (BOA).

Daar in de eerstkomende jaren in de telefoondistricten Amsterdam en Utrecht de grootste (elk 15 à 20) concentratie PRX-centrales in bedrijf zal zijn, zullen in die districten eind 1976 proefbeheerssystemen worden geïnstalleerd. Bovendien is gesteld dat de ontwikkeling van deze proefsystemen in eigen beheer uitgevoerd zal worden.

Voor de aanpak van de bij een dergelijke ontwikkeling naar voren komende grote verscheidenheid aan problemen, is voor het project „Beheer op afstand”, op 5 oktober 1972 een projectorganisatie in het leven geroepen. De opzet van deze projectorganisatie en de relatie tot de lijnorganisatie voor wat betreft de verantwoordelijkheid is aangegeven in het schema op blz. 368.

In verband met de reeds eerder genoemde verscheidenheid aan problemen, is bij de bezetting van de verschillende groepen binnen de projectorganisatie zoveel mogelijk rekening gehouden met de bij de problematiek betrokken disciplines. Zo is in de stuurgroep, belast met de algehele leiding van het project, deskundigheid vertegenwoordigd op het gebied van organisatie, personeel, de gebruikers (telefoondistricten) en techniek. Een dergelijke bezetting is in het algemeen ook aangehouden bij de vorming van de werkgroepen en subwerkgroepen.

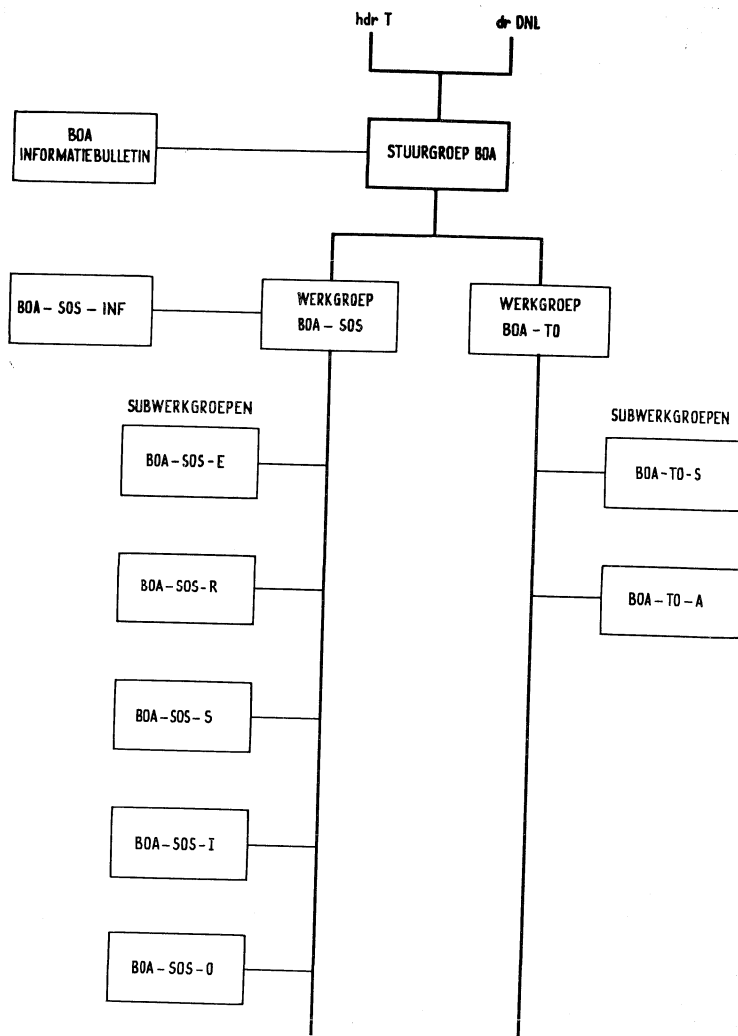
De door de projectorganisatie te volbrengen taken zijn als volgt verdeeld over de diverse groepen:

werkgroep BOA-SOS:

het onderzoeken wat de sociale en organisatorische aspecten zijn van de invoering van een computerbestuurd systeem voor beheer op afstand, alsmede het formuleren van de systeemeisen voor een dergelijk systeem;

subwerkgroep BOA-SOS-E:

het opstellen van aanbevelingen voor procedures met betrekking tot exploitatie en onderhoud van PRX-centrales;



subwerkgroep BOA-SOS-R:

het opstellen van aanbevelingen inzake het beheer van de voor PRX-centrales noodzakelijke reservevoorraad, alsmede de reparatie van defecte onderdelen;

subwerkgroep BOA-SOS-S:

het opstellen van de eisen waaraan een computerbestuurd systeem voor beheer op afstand moet voldoen;

subwerkgroep BOA-SOS-I:

het inventariseren van de specifieke activiteiten verbonden aan de exploitatie en het onderhoud van PRX-centrales;

subwerkgroep BOA-SOS-O: het opstellen van aanbevelingen voor de in het telefoon-district toe te passen organisatievorm(en) bij gebruik van een computerbestuurd systeem voor beheer op afstand, waarbij nauwlettend in het oog gehouden wordt, welke sociale en/of personele aspecten hieraan zijn verbonden.

werkgroep BOA-TO:

het ontwikkelen van een computerbestuurd systeem voor beheer op afstand en het gereedmaken van twee proefsystemen;

subwerkgroep BOA-TO-S:

het ontwikkelen van de programmatuur voor de ontwikkeling, test en interne organisatie van het BOA-systeem zelf, alsmede de installatie van het computersysteem;

subwerkgroep BOA-TO-A:

het ontwikkelen van de apparatuur en programmatuur voor de uitvoering van de eigenlijke BOA-taken.

Naast de hiervoor genoemde werkgroepen zijn nog twee groepen actief op het gebied van de informatie-uitwisseling met de bestaande lijnorganisatie. Vanuit de stuurgroep wordt periodiek de uitgave van een informatiebulletin verzorgd, waarin de voortgang van het BOA-project in zijn geheel aan de orde wordt gesteld. Naast de werkgroep BOA-SOS is een groepje gevormd, met als taak de communicatieverzorging tussen de projectorganisatie en de telefoondistricten. Op die manier wordt een terugkoppeling gelegd tussen de binnen de projectorganisatie aan de gang zijnde activiteiten en de in de telefoondistricten levende wensen en/of vragen op het gebied van beheer op afstand.

PMT-100 systeem

De werkgroep BOA-TO, samengesteld uit vertegenwoordigers van het Dr. Neher Laboratorium en de Centrale Afdeling Telefonie, houdt zich sinds 28 februari 1973 actief bezig met de ontwikkeling van een computerbestuurd systeem voor beheer op afstand op basis van de door de subwerkgroep BOA-SOS-S opgestelde specificatie van eisen. Dit systeem heeft de codeletters PMT-100 gekregen; de afkorting staat voor Programma-bestuurd Managementsysteem voor Telecommunicatie-apparatuur, de nummertoevoeging heeft de bedoeling om van het PMT-systeem een aantal versies te kunnen onderscheiden, 100 is de eerste versie volgens welke de twee proefsystemen zullen worden gemaakt.

Het systeem zal gebruikt kunnen worden voor het beheer van de volgende groepen apparatuur:

1. computerbestuurde telefooncentrales;
2. overige telefooncentrales;
3. andere telecommunicatie-apparatuur.

Hierbij dient echter wel te worden opgemerkt dat beheer op afstand van de niet-computerbestuurde telefooncentrales en alle andere telecommunicatie-apparatuur in de proefsystemen wordt opgenomen, voor zover dit zonder ingrijpende wijzigingen mogelijk is. Dit geldt o.a. voor de alarmpunten die ten behoeve van de bewaking, reeds op een bepaalde manier zijn geconcentreerd. Het PMT-100 systeem zal in staat zijn de toestand van alle alarm- en meldpunten van de verschillende over een telefoondistrict verspreide groepen apparatuur, na concentratie in een zogenaamd ondercentrum, over te brengen naar de computer in het hoofdcentrum. Van daaruit kan de ontvangen informatie worden gepresenteerd op een verreschrijver of beeldscherm en kan indien nodig het onderhoudspersoneel worden gewaarschuwd. Elke toestandsverandering zal door de computer in zijn geheugen worden geregistreerd met vermelding van datum en tijd.

Voor de computerbestuurde telefooncentrales zal het daarnaast mogelijk zijn vanaf de verreschrijver of beeldschermstations van PMT-100, op dezelfde wijze de transacties uit te voeren als bij beheer ter plaatse, waarbij echter wel in het geheugen wordt geregistreerd welke transacties met welke centrales zijn uitgevoerd en op welk tijdstip. Eventueel kan ook worden bijgehouden wie of welke afdeling de transacties heeft uitgevoerd.

Het PMT-systeem kan opgebouwd worden gedacht uit de volgende onderdelen:

- de PMT-aanpassingsapparatuur voor de aanpassing van te beheren objecten aan het PMT-systeem;
- het PMT-datanet als transportmiddel voor de informatie-uitwisseling tussen de te beheren objecten en het PMT-beheerscomputersysteem;
- het PMT-beheerscomputersysteem voor de besturing van het datanet, de verwerking en opslag van de beheersinformatie en als interface tussen het beheerspersoneel en de te beheren objecten.

Met dit gegeven is een aantal concepties op te stellen; de door de werkgroep BOA-TO gekozen conceptie is aangegeven in fig. 1.

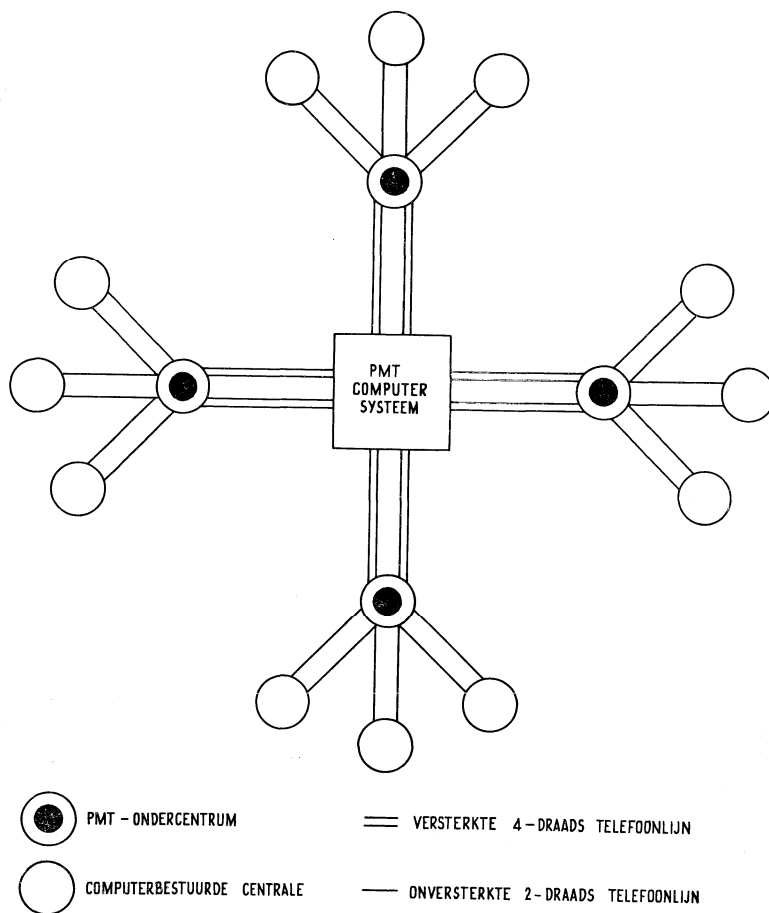


FIG. 1

Bij de keuze is er van uitgegaan dat zoveel mogelijk gebruik gemaakt moest worden van reeds bestaande structuren en faciliteiten. De verbinding van de computer in het hoofdcentrum met de te beheren objecten loopt daarom via het per technisch telefoondistrict stervormig opgebouwde telefoonnet. Ter plaatse van de knooppuntcentrale (KC) in het telefoonnet zal als concentratiepunt van de beheerslijnen naar de computerbestuurde telefooncentrales een ondercentrum (OC) worden geïnstalleerd; het hoofdcentrum (HC) zal in het districtscentrum worden geplaatst.

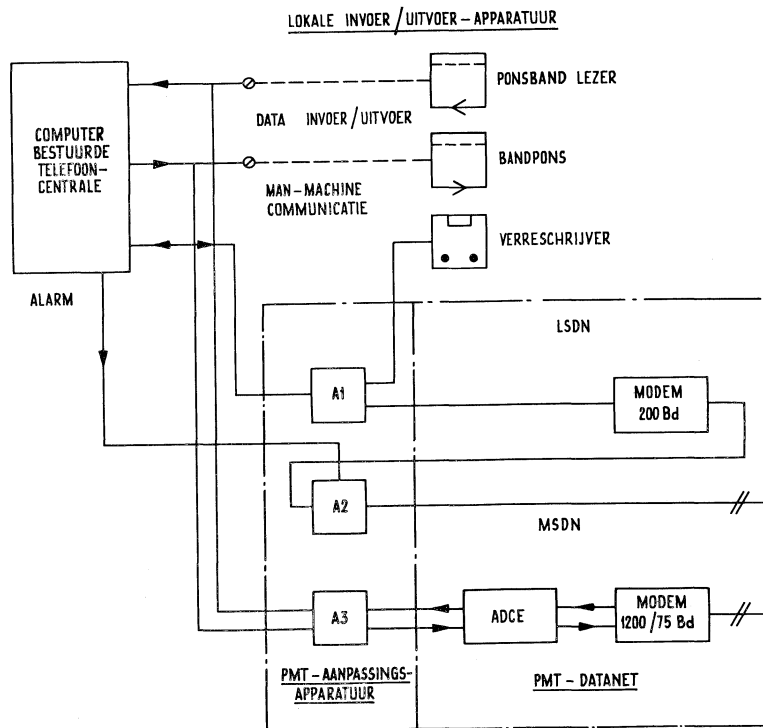
Daar de beheersfunctie van het PMT-systeem voor de niet-computerbestuurde telefooncentrales en de andere telecommunicatie-apparatuur (transmissie-apparatuur, telegraaf-apparatuur) bestaat uit het verzamelen van de groot- en klein-alarmsignalen, welke reeds in de KC zijn geconcentreerd, zijn deze apparatuureenheden niet in de figuur aangegeven.

De computerbestuurde centrales beschikken voor de informatie-uitwisseling ten behoeve van het beheer ter plaatse over de volgende middelen:

- voor de „langzame” (man-machine) communicatie een verreschrijver werkend met het C.C.I.T.T./I.S.O. No. 5 alfabet, waarbij de informatie in tekens van 11 code-elementen worden overgebracht met een snelheid van 10 tekens per seconde $\cong$ 110 baud;
- voor de snelle in- en uitvoer van grotere hoeveelheden data hulpapparatuur (lezer en ponser) voor het lezen en registreren van informatie op een papierponsband in tekens van 8 code-elementen met een snelheid voor het lezen van 250 tekens per seconde en voor het registreren (ponsen) van 110 tekens per seconde;
- een signaal dat aangeeft dat de centrale zich in een grootalarmtoestand bevindt.

De aanpassing en samenwerking met het PMT-systeem is er op gericht dat de informatiestromen en procedures voor het beheer op afstand dezelfde zijn als die voor het beheer ter plaatse in de centrale via de hierboven opgesomde middelen.

Voor de informatie-uitwisseling met het PMT-systeem is elke computer-bestuurde centrale via een drietal aanpassingseenheden verbonden met het PMT-datanet (fig. 2).



- A1 = AANPASSING MAN-MACHINE COMMUNICATIE -LSDN
A2 = INJECTIE CIRCUIT GROOT-ALARMSIGNAAL
A3 = AANPASSING ADCE-BANDLEZER/BANDPONS INTERFACE

FIG. 2

Het transport van de informatie voor de man-machine communicatie geschiedt via het zgn. Lage Snelheid Data Net (LSDN) met een snelheid van 110 baud. De 200 baud f.s.k. (frequency shift keying) modem (full duplex) van dit datanet en de in de centrale aanwezige verreschrijver zijn door middel van een aanpassingseenheid (A1) met de man-machine communicatie interface van de telefooncentrale verbonden. In de aanpassingseenheid zijn de data-ingang van de verreschrijver en de data-ingang van de modem in beginsel parallel aangesloten op de data-uitgang van de man-machine communicatie interface. Aangezien echter het geven van commando's slechts door één bron tegelijk mag plaatsvinden, wordt of de data-uitgang van het toetsenbord van de verreschrijver of de data-uitgang van de modem in de aanpassingseenheid naar de man-machine communicatie interface van de centrale doorgeschakeld.

De omschakeling vindt plaats door het indrukken van toetsen, aangebracht bij de verreschrijver, en door besturingstekens, die door het PMT-systeem over het LSDN worden gegeven. De procedure van het omschakelen verloopt zodanig dat onderbreking van een eventueel lopende transactie wordt voorkomen.

Het gelijkstroom groot-alarmsignaal wordt door middel van een injectiecircuit (A2) op de lijn van het LSDN gezet. Deze alarmsignalering is gebaseerd op het ruststroom-principe.

De telefooncentrale en het PMT-hoofdcentrum bewaken elk op een alarm-aftastpunt via de draaggolfdetector van de LSDN-modem het beschikbaar zijn van de LSDN data-verbinding. Als de centrale constateert dat de LSDN-verbinding niet beschikbaar is, wordt een foutbericht gegeven. Dit foutbericht en de eventueel volgende foutberichten worden in ieder geval op de ter plaatse aanwezige verreschrijver afgedrukt.

Het data-transport voor de snelle in- en uitvoer van data vindt plaats over het Midden-Snel Data Net (MSDN) van het PMT-systeem. De aanpassingsapparatuur (A3) voor het MSDN wordt aangesloten op dezelfde interface als die in de centrale wordt gebruikt voor de ter plaatse aanwezige data invoer/uitvoer apparatuur (bijv. ponsband-lezer en -bandpons).

Deze aanpassingsapparatuur zorgt ervoor dat er voor de centrale in principe geen verschil merkbaar is tussen data invoer/uitvoer via de lokale apparatuur en data invoer/uitvoer via het middensnelle datanet. Voor het MSDN zal gebruik gemaakt worden van 1200 baud modems met 75 baud retourkanaal. Voor het inlezen van „ponsband”-informatie betekent dit weliswaar een lagere snelheid dan de PRX-centrale zelf mogelijk maakt, maar daar staat tegenover dat de 1200/75 baud modems ten opzichte van de eerstvolgende snelle versie (2400 baud) welke toch niet volledig kan worden benut, relatief goedkoop zijn, algemeen toegepast worden en daarom zonder meer uit voorraad van de fabrikant leverbaar zijn.

Het MSDN heeft aan de zijde van de telefooncentrale een 1200/75 baud f.s.k. (frequency shift keying) modem, die via een Autonome Data Communicatie Eenheid (ADCE) verbonden is met de aanpassingsapparatuur.

De modem is aan de lijn zijde verbonden met een onversterkte 2-draadslijn, die een uitloper is van het MSDN. Het datatransport over deze lijn kan slechts in één richting tegelijk, het zgn. half duplex plaatsvinden. Het inschakelen van de modem in de gewenste datatransmissierichting geschiedt door het op de lijn zetten van de 1200 baud of de 75 baud draaggolf (voor respectievelijk de informatie-invoer of informatie-uitvoer van de centrale) door het PMT-hoofdcentrum. Indien gewenst kan de modem tevens op een abonneelijn van de centrale worden aangesloten, waardoor deze ook via het

geschakelde telefoonnet bereikbaar is. Bij de toegepaste modems wordt het 1200 baud kanaal gebruikt voor het eigenlijke datatransport, terwijl het 75 baud retourkanaal dienst doet bij het overbrengen van kwijtingssignalen ten behoeve van de foutencorrectie. Het datatransport via het MSDN wordt door de ADCE'n ter weerszijden van de verbinding zeer effectief (kan op een niet gedetecteerde en gecorrigeerde fout kleiner dan 1 op 10^{10} overgebrachte tekens) tegen fouten door storingen op de transmissiewegen beschermd met een code-onafhankelijk foutencorrectiesysteem. Bij datatransporten over het geschakelde telefoonnet mag worden verwacht dat de kans op een niet gedetecteerd-en-gecorrigeerde fout kleiner is dan 1 op 10^8 à 10^9 overgebrachte tekens.

Voor de overige telefooncentrales en de andere telecommunicatie-apparatuur (transmissie-apparatuur, telegraafapparatuur) bestaat de functie van het PMT-systeem uit het verzamelen van de groot- en klein-alarmsignalen van elke apparatuureenheid en het vastleggen van de tijdstippen van de veranderingen in de alarmsituatie in een storingsrapport. Buiten de kantooruren kan het PMT-systeem in het geval dat een groot-alarmsignaal van de apparatuureenheden wordt geconstateerd, automatisch de secundaire waakdienstman voor het beheersgebied, waarin de apparatuureenheid ligt bij voorkeur via een semafoonoproep waarschuwen.

Het PMT-systeem maakt voor deze bewakingstaak gebruik van de bestaande voorzieningen voor alarmsignalering, waarbij de alarmsignalen per sector geconcentreerd worden op een alarmpaneel in de knooppuntcentrale. De alarmpunten op het alarmpaneel in elke sector worden door een aftastschakeling van het in de knooppuntcentrale aanwezige ondercentrum afgetast. De aftastschakeling detecteert hierbij voor elk alarmpunt het aanwezig zijn van de negatieve batterijspanning via de betreffende alarmlamp. Het niet aanwezig zijn van de batterijspanning wordt hierbij opgevat als een alarmsignaal. De aanpassing van het PMT-systeem aan het lampenpaneel vraagt geen extra voorzieningen, daar de aanpassing zelf door de alarmaftastschakeling van het ondercentrum wordt verzorgd.

Als buiten de kantooruren door het PMT-systeem door middel van een semafoonoproep een secundaire waakdienstman wordt gewaarschuwd, dan moet deze de oproep kwijten door het terugbellen van de plaatsaanduiders van de sector. In de plaatsaanduiders wordt voor dit doel een voorziening aangebracht, die het mogelijk maakt dat de aftastschakeling van het PMT-ondercentrum kan detecteren of een oproep naar de plaatsaanduiders heeft plaatsgehad. Na detectie van deze oproep die als kwijting dient, wordt de plaatsaanduiders door een signaal uit het PMT-ondercentrum vrijgemaakt voor een volgende oproep.

Voor de informatie-uitwisseling tussen het PMT-hoofdcentrum en test- of meetapparatuur in conventionele centrales kan in beginsel het LSDN of het MSDN worden gebruikt. Op dit moment worden hiervoor echter nog geen voorzieningen getroffen.

(wordt vervolgd)

Luchtvaart-project van 212 miljoen gulden in Zaïre

Het Ministerie van Transport en Communicatie van de republiek Zaïre heeft wederom een uitgebreid contract met Philips Telecommunicatie Industrie afgesloten, ditmaal ter waarde van 135 miljoen gulden. Het gaat hierbij om de levering van communicatie-, navigatie- en verlichtingsapparatuur, die op 38 secundaire vliegvelden zal worden geïnstalleerd. Daar het eerste contract voor levering en installatie van soortgelijke apparatuur voor negen grote vliegvelden een bedrag van 77 miljoen gulden vertegenwoordigde, zijn de totale kosten van het project nu op 212 miljoen gulden gekomen.

Het nieuwe contract omvat de levering van:

- HF-apparatuur voor het AFS-telefoonnetwerk, dat de zes grote vliegvelden met de verschillende secundaire luchthavens verbindt;
- VHF-grondapparatuur voor de verbindingen met de luchtvaartuigen;
- bedieningstafels voor de luchtverkeersleiding;
- navigatiemiddelen, zoals ILS-, VOR-, DME-, radar- en NDB-apparatuur;
- een DS 714 processor-bestuurde telegraaf en gegevenscentrale voor het AFTN-netwerk;
- ARQ-apparatuur voor de landelijke HF-telegrafiekkanalen;
- mobil telefoons;
- netvoedingen met diesel-noodaggregaten;
- verlichtingssystemen;
- civiele werken, waaronder het plaatsen van ca. 80 gebouwen;
- uitgebreide opleidingen voor het personeel van verschillende diensten.

Eerste project

Voor de openlegging van dit enorme land, dat zo groot is als geheel West-Europa, werd door president Mobutu Sese Seko en de regering van Zaïre een ambitieus plan voor de infrastructuur

ontworpen. Op grond hiervan sloot men een contract af voor de levering, installatie en inbedrijfstelling van apparatuur op de negen voornaamste vliegvelden, te weten Kinshasa, Kitona, Lubumbashi, Kamina, Kisangani, M'Bandaka, Goma, Kindu en Kananga.

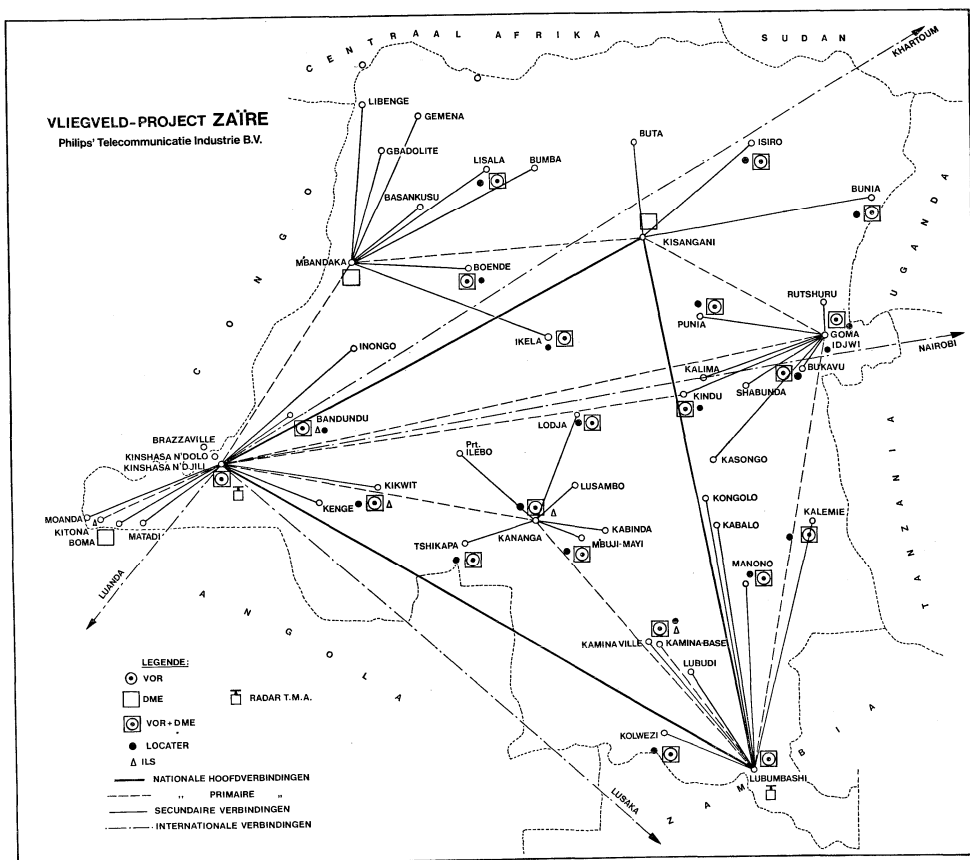
Daarnaast startte een grootscheeps technisch onderzoek naar de communicatieproblemen tussen de verschillende, over het gehele land verspreide vliegvelden. Om na te kunnen gaan welke mogelijkheden er waren om communicatie- en landingsapparatuur te plaatsen, moesten experts zich op elk vliegveld oriënteren.

Na een uitgebreide bestudering van alle verzamelde gegevens, werden de voorstellen van Philips voor zowel de nationale als de internationale netwerken aanvaard. De internationale verbindingen van Kinshasa naar Brazzaville, Luanda, Lusaka, Nairobi en Khartoum zal men gaan onderhouden met één telefonie- en twee telegrafiekkanalen. De telegrafiekkanalen zullen o.a. worden gebruikt voor de overdracht van meteorologische gegevens.

Uitbreiding naar de secundaire vliegvelden

In het geprojecteerde communicatienetwerk zullen alle secundaire vliegvelden stervormig met het dichtstbijzijnde grote vliegveld worden verbonden, zoals aangegeven op het afgebeelde kaartje. Zo worden van Kinshasa uit verbindingen onderhouden met Kenge, Boma, Moanda, Matadi, Inongo, Bandundu en Kikwit, resp. van M'Bandaka uit met Boende, Ikela, Basankusu, Lisala, Gemena, Libenge, Gbadolite en Bumba.

Op soortgelijke wijze vormt Kisangani het centrum voor Isiro, Bunia en Buta; Goma voor Kindu, Bukavu, Kalima, Kasongo, Rutshuru, Punia en Shabunda; Lubumbashi voor Kalemie, Kongolo, Kabalo, Manono, Lubudi, Kolwezi en Kamina (ville); en tenslotte Kananga voor



M'Buji-Mayi, Kabinda, Lodja, Lusambo, Port Ilebo en Tshikapa.

Voor al deze vaste (point-to-point) verbindingen zullen HF-zenders met een PEP-vermogen van 300 W worden geleverd, die een keuze uit drie vast ingestelde werkfrequenties bieden. De ontvangers geven simultane ontvangst op alle drie de frequenties. Er zal gebruik worden gemaakt van breedband dipool-antennes. Op de centraal gelegen grote vliegvelden installeert Philips deze HF-apparatuur dubbel, en zullen de zend- en ontvangapparatuur in aparte gebouwen ondergebracht worden. Alle apparatuur zal vanaf bedieningstafels op afstand worden bediend.

Voor de communicatie met het regionale luchtverkeer (ground-to-air) worden in M'Bandaka, Kananga en Goma 1 kW HF-zenders en aparte ontvangers geplaatst. Ook deze zullen dubbel worden uitgevoerd, en volgens A3 (DSB) en A3J (SSB) modulatiemethoden eveneens op drie frequenties werken.

De secundaire vliegvelden krijgen voor de communicatie met vliegtuigen in het door de toren gecontroleerde gebied (TWR) dubbel uitgevoerd 50 W VHF-zenders en bijbehorende ontvangers. Op het vliegveld M'Buji-Mayi zal deze apparatuur, eveneens dubbel uitgevoerd, extra worden aangebracht voor de naderingscontrole (APP).

Telegraafcentrale

In Kinshasa komt voor de afhandeling van het AFTN-telegraafverkeer een processor-bestuurde telegraafcentrale van het type DS 714 te staan. Daar het systeem zo ver mogelijk is geautomatiseerd, zal de bediening zeer eenvoudig zijn. De HF-radioverbindingen zullen worden uitgevoerd met apparatuur voor het opsporen en corrigeren van fouten (ARQ), ten einde de signalen tegen de onvolkomenheden van de transmissieweg te beschermen.

Navigatiemiddelen

De levering en installatie van navigatiemiddelen op alle vliegvelden nemen in het project een zeer belangrijke plaats in. Kinshasa en Lubumbashi zullen van een in de S-band werkende radar van het type STAR worden voorzien. Kinshasa krijgt bovendien een SSR (Secondary Surveillance Radar).

De radarapparatuur is gedupliceerd om de kans op detectie te vergroten en het bereik intensiever te bestrijken. Elke radareenheid zal twee beeldschermen omvatten met een doorsnede van 16 inch, ondergebracht in de bedieningstafels van de verkeersleiders. Philips levert daarbij tevens apparatuur voor het met hoog oplossend vermogen afbeelden van kaartgegevens op het radarscherm.

Behalve de beide radarsystemen worden ook een groot aantal peilinstallaties en naderingshulpmiddelen aangebracht. In totaal omvat het contract de plaatsing van 5 ILS, 21 VOR/DME en 20 NDB systemen. Daarnaast zullen nog drie bestaande VOR-installaties met DME worden uitgerust.

Netvoedingsapparatuur

Volgens het contract dienen alle noodzakelijke elektrische voorzieningen te worden geleverd en geïnstalleerd, zodat hoogspannings-schakelapparatuur en -vermogenstransformatoren, laagspannings-

schakel- en -distributie-apparatuur e.d. genoemde secundaire vliegvelden zullen bovendien met diesel-noodaggregaten worden uitgerust, die bij eventuele uitval van het lichtnet de voeding zullen overnemen.

Verlichting vliegvelden

In het nieuwe contract is voor 21 miljoen gulden aan verlichtingssystemen opgenomen voor de vliegvelden Kamina Base, Kikwit, Bandundu, Bunia en Bukavu. Deze omvatten naderings-, drempel-, landingsbaan- en taxibaan-lichtsystemen; waarin ook het nieuwe T-VASIS (T-Visual Approach Slope Indicator System) is opgenomen. Verder verzorgt Philips de verlichting van heliports, de opstelterreinen van de vliegtuigen, en van de gebouwen.

Civiele werken

De zend-, ontvang-, radar- en bedienings-apparatuur wordt evenals de noodaggregaten in ong. 80 gebouwen ondergebracht, die volgens het contract zullen worden neergezet.

Onderhoud

Gezien de ligging van Zaïre — juist onder de evenaar — zijn de klimatologische omstandigheden zeer ongunstig voor alle soorten elektronische apparatuur. Door de constante zware regenval moet behalve met hoge temperaturen ook met een hoge relatieve vochtigheidsgraad rekening worden gehouden. Naast de reeds zeer grote aandacht die bij het ontwerp van de apparatuur is besteed aan betrouwbaarheid en zo eenvoudig mogelijk onderhoud, zijn er met het oog op de moeilijke bereikbaarheid van veel apparatuur bovendien speciale voorzieningen getroffen.

Teneinde de „Régie des Voies Aériennes” (RVA) in staat te stellen de apparatuur op de juiste wijze te onderhouden, voorziet het contract in de stationering

van drie onderhoudsploegen in het land zelf, die daartoe in speciale service-centrales zullen worden geconcentreerd. In eerste instantie bestaan deze ploegen uit Philipspersoneel; na twee jaar zal het lokale personeel deze taak overnemen.

Opleiding

Philips organiseert in Zaïre ter plaatse cursussen voor het onderhouds- en bedieningspersoneel. Daar de ILS- en DME-apparatuur door Philips Electronics in Canada worden geproduceerd, zullen de instructeurs voor deze technieken bestaan uit Canadezen. Vele instructeurs en leden

van het installatiepersoneel blijven na de ingebruikneming van de apparatuur achter om bij het onderhoud en de bediening te assisteren. Bovendien zullen nog twaalf studenten een cursus in luchtverkeersleiding volgen op het Eurocontrol Centrum in Luxemburg.

Philips Telecommunicatie Industrie heeft met dit veelomvattende project een enorme uitdaging aanvaard. Wanneer deze nieuwe, efficiënte en betrouwbare luchtvaartvoorzieningen zullen zijn gerealiseerd, is ongetwijfeld een belangrijke bijdrage geleverd aan de economische ontwikkeling van de republiek Zaïre.

Politie automatiseert berichtenverkeer

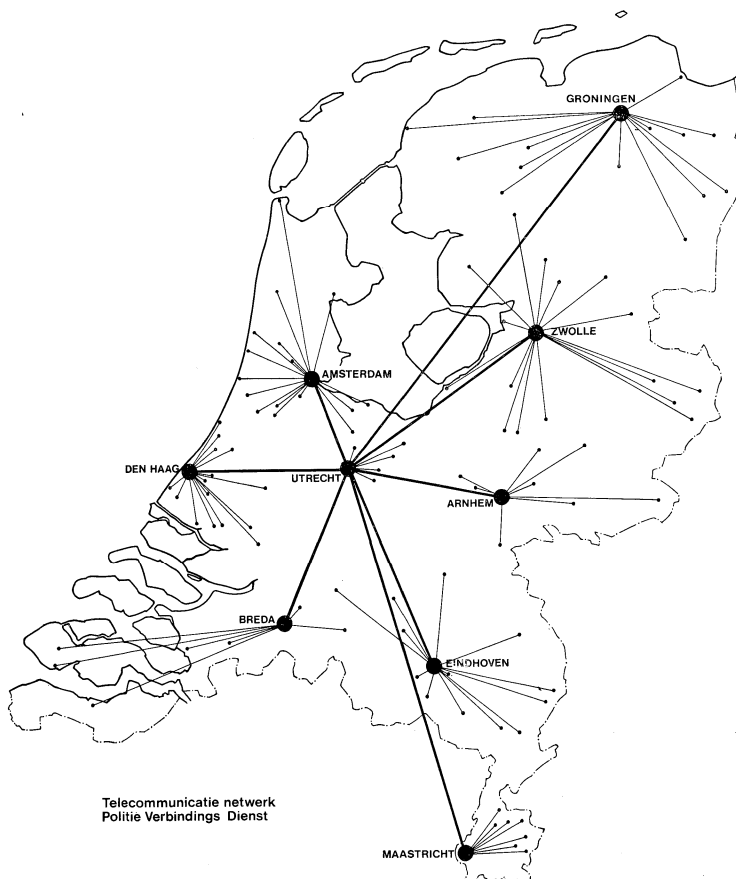
De Rijkskantoomachinecentrale heeft kortgeleden Philips Nederland de opdracht gegeven om voor de Politieverbindingsdienst (PVD) een compleet computer-bestuurd telecommunicatienet in te richten. Het nieuwe stervormige net zal worden gebaseerd op de bekende DS 714 telegrafie- en datacentrale van Philips' Telecommunicatie Industrie, en zal ongeveer 8 miljoen gulden kosten. Hierbij is inbegrepen een aggregaat van HEEMAF, waarmee de invloeden van fluctuaties en onderbrekingen van de netspanning zullen worden geëlimineerd.

Met het nieuwe net zal de Nederlandse politie de beschikking krijgen over een snellere en efficiëntere berichten-uitwisseling op schrift en daardoor ongetwijfeld slagvaardiger kunnen optreden. Als de voornaamste voordelen worden genoemd: de beperking van menselijke fouten, het opvangen van het gebrek aan personeel, de snellere ontvangst van de berichten en de enorme capaciteit van het net. Er kan bovendien worden beschikt

over vele faciliteiten. Zo kan een keuze worden gemaakt uit een aantal prioriteitsniveaus. Deze moeten in de kop van het bericht worden aangegeven, waardoor het bericht in het gehele net als zodanig wordt behandeld. Verder kunnen berichten naar één of meerdere posten of zelfs naar alle posten in het land worden verzonden (omroepberichten).

Het tegenwoordige net verwerkt ongeveer 2,5 miljoen berichten per jaar. Blijkens onderzoeken vormen de omroepberichten hiervan met 92% verreweg de grootste categorie.

In het buitenland is echter reeds gebleken dat modernisering en automatisering een aanzienlijke stijging van het berichtenverkeer ten gevolge zal hebben, vooral van de categorieën buiten de omroepberichten. Bovendien zullen er aanzienlijk meer posten worden aangesloten, waardoor verwacht kan worden dat het berichtenverkeer nog meer zal groeien. Er blijkt hierdoor dat aan een latente behoefte tot communicatie wordt voldaan.



Het netwerk

Het bestaande telexnet van de politie verbindt ongeveer 80 posten over van de PTT gehuurde lijnen en maakt gebruik van handcentrales en telexapparatuur. Omdat de bediening van dit reeds lang bestaande net nogal arbeidsintensief was en geen capaciteitsuitbreiding toeliet, ontstond een groeiende behoefte aan modernisering en automatisering.

Het land zal voorlopig worden onderverdeeld in negen regio's, waarvan er één vanuit de centrale en de overige acht vanuit subcentrales worden bestuurd. De subcentrales worden daartoe uitgerust met concentrators van het type DS 18;

een opzet zoals Philips reeds voor andere bedrijven heeft uitgevoerd. Deze concentraties zijn daartoe met de centrale via 2400 baud duplex-kanalen verbonden, waarvoor gebruik gemaakt wordt van vaste telefoon-huurlijnen. In elke regio zijn de posten met de subcentrale — of in de centrale regio direct met de centrale — verbonden via van de PTT gehuurde lijnen, die geschikt zijn voor de transmissiesnelheid van 110 baud. In het gehele land zullen op deze wijze voorlopig ongeveer 180 posten op het net worden aangesloten. Het ligt in de bedoeling dit aantal in de toekomst uit te breiden tot circa 480 posten.

De schakelapparatuur

De DS 714-centrale zal twee parallel geschakelde communicatie-computers bezitten, die beide derhalve dezelfde informatie ontvangen en daarna verwerken. Slechts één computer — de actieve — geeft zijn verwerkte gegevens af, de tweede — de zogenaamde hot stand-by geschakelde — neemt deze taak volledig en zonder dat er informatie verloren kan gaan over zodra er een eventuele storing in de eerste computer optreedt. Elke computer controleert daartoe continu zichzelf op eventuele afwijkingen. Door hun modulaire opbouw kunnen de computers tot zeer grote capaciteit worden uitgebreid. Het ferrietkerngeheugen van elke computer kan daarbij van $3 \times 64k$ tekens worden uitgebreid tot $16 \times 64k$ tekens. Voor extra functies worden externe schijf- en magneetbandgeheugens toegepast. De DS 18 concentrators zijn kleine computers, die door de grote centrale worden bestuurd en zichzelf beveiligen tegen eventuele storingen en programmatuurfouten. De maximale geheugencapaciteit van deze machines is 32k woorden van 16 bits + pariteitsbits; opgebouwd uit modules van 4k woorden.

Elke post zal worden uitgerust met een bladschrijver met toetsenbord, een bandponser en een handlezer. De gebruikte band is van het 8-sporen type. Het is de bedoeling om in de toekomst het net te gebruiken om beeldschermen op grote gegevens-bestanden (data of bases banks) aan te sluiten, waardoor snel bepaalde gegevens kunnen worden gelicht over misdadigers, automobielkentekens, enz. Het net kan voor uitgaand verkeer met het openbare telexnet en eventueel in de toekomst met politienetten van andere landen worden doorverbonden.

De belangrijkste eis

Als de verantwoordelijke instantie voor de verzorging en het onderhoud van alle verbindingsmiddelen bij de rijks- en gemeentepolitiekorpsen, startte de PVD in 1967 een onderzoek naar de mogelijkheden van een real-time werkend systeem.

Het opvallendste van het daaruit resulterende omvangrijke eisenpakket was de grote nadruk op de zekerheid dat er in een dergelijk net vooral geen informatie verloren mocht gaan. In het oude bestaande net was hieraan tegemoet gekomen door elke ontvanger van een bericht te verplichten de afzender een confirmatie van de ontvangst te geven. Omdat de DS 714-centrale een automatisch beveiligings- en terugmeldingssysteem bevat, waarbij van elk bericht traject voor traject bewaakt wordt, werd automatisch aan deze zeer strenge eis tegemoet gekomen. Daarnaast controleert de centrale bovendien, dat door het regelmatig en automatisch uitzenden van testberichten, —zowel de conditie van de lijnen, de lijnidentiteit als de berichtenvolg-orde continu worden bewaakt. Het enige waarop men bij toepassing van dit systeem moet toezien is dat er nauwkeurig de hand wordt gehouden aan de procedureregels, die elk bericht vooraf moeten gaan.

Mocht men hierin falen, dan kan er als nog geen onheil geschieden omdat al deze berichten automatisch naar een aparte, hiervoor bestemde positie worden verstuurd. Nadat deze berichten op de juiste wijze gecorrigeerd zijn, kunnen zij wederom worden ingevoerd.

De overdracht van berichten

Het te verzenden bericht wordt eerst met behulp van de bladschrijver in de band geponst, waarna het door de ponsbandlezer in de centrale wordt gevoerd. Voor alle plaatsen buiten de centrale regio geschiedt dit via de regionale concentrator. De concentrator deelt het bericht hierbij op in informatieblokken, waarbij elk blok voorzien wordt van een identificatie- en adresseringscode. De informatieblokken worden vervolgens door de concentrator doorgegeven aan de S 74-centrale, alwaar het tijdelijk wordt opgeslagen. De ontvangst wordt daarbij bevestigd waarna de gebruikte geheugenruimte in de concentrator weer ter beschikking komt van volgende berichten. De centrale onderzoekt

dan of de geadresseerde bereikbaar is. Indien dit het geval is wordt het bericht voor de centrale regio direct, en voor de andere regio's via de regionale concentrator naar de aangegeven post verzonden. Het bericht wordt hier door de ontvangende bladschrijver op papier vastgelegd; ook op dit traject bevestigt de concentrator de ontvangst van het bericht aan de centrale. Wanneer de geadresseerde post bezet is, wordt de oproep regelmatig herhaald; het bericht blijft daarbij in de centrale opgeslagen tot het moment dat de opgeroepen post vrijkomt. Zodra de centrale de ontvangstbevestiging heeft ontvangen, wordt de inhoud van het bericht in magneetbandgeheugens opgeslagen voor eventuele navragen en voor archivering.

Storingen

Hoewel de DS 714-centrale op vele plaatsen in de wereld bewezen heeft bijzon-

der betrouwbaar en met een uitzonderlijke lage storingskans te werken, heeft de PVD, ook met het oog op een kabelbreuk tussen centrale en concentrator door bijv. een graafmachine, een procedure voor eventuele storingen geëist. De storing wordt dan onmiddellijk en geheel automatisch aan alle aangeslotenen door middel van een geprogrammeerd bericht gemeld. Dit bericht, dat voor de centrale regio door de centrale en voor de andere regio's door de concentrator wordt verstuurd, bevat het verzoek geen berichten meer te verzenden en te wachten op het bericht waarin verzocht wordt de laatst verzonden berichten te herhalen. Uiteraard kan dat laatste verzoek pas worden verwacht nadat de storing is opgeheven. Zodra dit het geval is, neemt de centrale de volgordebewaking weer op zich vanaf het moment van onderbreking. De posten in dezelfde regio kunnen elkaar tijdens zo'n storing wel met zogenaamde noodprocedures bereiken.

Technische berichten

ing. B. Kieboom

❶ **Metaconta 10 C centrales voor Noorwegen**

De Noorse PTT heeft bij Bell Telephone een bestelling geplaatst voor de levering en installatie van twee lokale computerbestuurde elektronische 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.

Reeds eerder ontving Bell, de Belgische zustermaatschappij van de Nederlandsche Standard Electric Mij B.V. te Den Haag, een opdracht voor de levering en installatie van een gelijksoortige lokale centrale met 8.000 lijnen, eveneens voor Oslo-Noord. Deze centrale wordt op het ogenblik geïnstalleerd en getest. Hij is in de loop van de maand augustus in dienst gesteld.

Onlangs is door de Noorse telefoonadministratie het besluit genomen voor de verdere uitbouw van het telefoonnet van Oslo en omgeving nog vrijwel uitsluitend ITT Metaconta 10 C lokale centrales te plannen. Bovendien zullen de bestaande elektromechanische Bell-centrales geleidelijk aan door Metaconta 10 C centrales worden vervangen.

Naar verwachting zullen tussen nu en 1980 circa 100.000 lokale lijnen van het type Metaconta 10 C te Oslo in gebruik worden genomen.

2 Nieuwe microcomputer, 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 wordt uiteraard gedemonstreerd op de Interkama '74.

Er is dan een in- en uitvoer bladschrijver op de 310 aangesloten en een magneetband-cassette-geheugen.

Daarnaast wordt een mini-computer voorgesteld die gebaseerd is op de 310. Deze mini is compatibel 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 wordt eveneens een algemeen toepasbaar datacollectiesysteem getoond, die o.a. wordt ingezet in de automobiellindustrie.

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 materieel. Van dit systeem staat een datacollectieterminal opgesteld.

Ook is er een overzicht van de overige bouwstenen van dit datacollectiesysteem, bij Siemens bekend als het BDE-systeem.

Standaard gebruikers software

Voor de bekende Siemens 300-serie procescomputers is een standaard software programmasysteem ontwikkeld, genaamd PRODAS. Dit systeem stelt de gebruiker verschillende programmabouwstenen ter beschikking, welke voor hem een hulp zijn voor het vervaardigen van zijn specifieke software.

Op de Interkama wordt hierover uitvoerige informatie getoond.

Klapper 1974

A

Afscheid	3, 98
Afstand. Beheer op —	362
Automatische verwerking van radarinformatie (Sarp) brengt luchtverkeersregeling weer stap dichterbij volledige automatisering. Nieuw systeem voor	125
Automatisering. Nieuw systeem voor automatisering van radarinformatie (Sarp) brengt luchtverkeersregeling weer stap dichterbij volledige —	125
Apparatuur van Tekade. Nieuw —	220

B

Beeldtelefonie in gebruik. Experimenteel profenet voor —	170
Beheer op afstand	362
Berichten. Technische —	254, 282, 317
Berichtenverkeer. Politie automatiseert —	377
Brussel geautomatiseerd. Verkeersbewaking op wegencomplex bij —	89
Burum in gebruik genomen. Satellietgrondstation te —	60
Busdienst te Nottingham. Vetag-systeem voor —	95

C

Centrales voor Noorwegen. Metaconta 10 C —	380
Computertechniek. Grondbeginselen van de — 5, 35, 66, 99, 131, 162, 194,	261

D

Demonstratie „Het interlokale telefoonnetwerk in Nederland”	79, 110
Draadweerstand. Nieuwe serie geëmailleerde —	251

E

Elektronicatechnicus voorjaar 1973. Examen eerste deel —	90
Enquête Studieblad PTT	130, 157
Ethervervuiling	216
Examens eerste deel elektronicatechnicus voorjaar 1973	90
Experimenteel proefnet voor beeldtelefoon in gebruik	170

F

Fluorecentielampen. Lichtregeling voor —	322
FM-kanaalselectors voor selectieve, zeer storingsarme ontvangst	223

G

Geautomatiseerd. Verkeersbewaking op wegencomplex bij Brussel —	89
Geëmailleerde draadweerstand. Nieuwe serie —	251
Geïntegreerde schakelingen. Hybridische —	271
Geheugens	187, 309, 338
Geheugens en holografie, Optische —	354
Grondbeginselen van de computertechniek 5, 35, 66, 99, 131, 162, 199,	261
Grondstation te Burum in gebruik genomen. Sateliet-	60

H

Hannover messe	189
Het interlokale telefoonnetwerk in Nederland. Demonstratie —	79, 110
Holografie. Optische geheugens en —	354
Huistelefoonautomaten in verleden, heden en toekomst	52
Hybridische geïntegreerde schakelingen	271

I

Interlokale telefoonnetwerk in Nederland". Demonstratie „Het —	79, 110
--	---------

K

Kathodebuis en toepassingen. Koud-	138
Koud-kathodebuis en toepassingen	138

L

Lichtregeling voor fluorescentielampen	322
Liften. Schakelsystemen van —	22
Luchtvaartproject van 212 miljoen gulden in Zaïre	374
Luchtverkeersregeling weer stap dichterbij volledige automatisering. Nieuw systeem voor automatische verwerking van radarinformatie (Sarp) brengt —	125
Luidsprekende telefoon	175, 203, 242

M

Marifoon van Philips. Nieuwe —	124
Messe. Hannover —	189
Metaalfilmweerstand	226, 191
Metaalfilmweerstand; nu ook voor 1,6 en 2,5 W	251
Metaconta 10 C centrales voor Noorwegen	380
Microcomputer, slechts 2 printjes van 180 × 233 mm! Nieuwe —	381
Mobilofonie. Opmars van de —	49

N

Nederland". Demonstratie „Het interlokale telefoonnetwerk in —	79, 110
Nederlands	96, 107, 115, 191, 215, 219
Nieuw systeem voor automatische verwerking radarinformatie (Sarp) brengt luchtverkeersregeling weer stap dichterbij volledige automatisering	125
Nieuwe apparatuur van Tekade	220
Nieuwe Marifoon van Philips	124
Nieuwe microcomputer, slechts 2 printjes van 160 × 233 mm!	381
Nieuwe serie geëmailleerde draadweerstand	251
Normalisatie en normmutaties	123
Normmutaties. Normalisatie en —	123

O

Op afstand. Beheer —	362
Oplossing van de vraagstukken van blz. 90	93
Opmars van de mobilfoon	49
Optische geheugens en holografie	354
	383

P

Philips. Nieuwe marifoon van —	124
Politie automatiseert berichtenverkeer	377
Proefnet voor beeldtelefonie in gebruik, Experimenteel —	170
Professioneel solderen	280
Pulstechniek	290, 331

R

Radar	182
Radarinformatie (Sarp) brengt luchtverkeersregeling weer stap dicht bij volledige automatisering. Nieuw systeem voor automatische verwerking van — ...	125
Rampenbestrijding in de Zaanstreek	29
Reclassering	256

S

Schakelingen. Hybridische geïntegreerde —	271
Schakelsystemen van liften	5
Sateliëtgrondstation te Burum in gebruik genomen	60
Siemens introduceert FM-kanaal selector voor selectieve, zeer storingsarme, ontvangst	223
Simplex-Tor vindt op ruime schaal toepassing	117
Solderen. Professioneel —	280

T

Technische berichten	254, 282, 342
Tekade. Nieuwe apparatuur van —	220
Telefoon. Luidsprekende —	110, 175, 203, 242
Telefoonnetwerk in Nederland". Demonstratie „Het interlokale —	79
Televisie	63, 152
Toekomst. Huistelefoonautomaten in verleden, heden en —	52
Transductor	258, 301

V

Van de V.E.V.	116, 213, 252
Verkeersbewaking op wegencomplex bij Brussel geautomatiseerd	89
Verkeersgeleiding. Verkeersknooppunt Velsertunnel-Zuid heeft automatisch goede —	92
Verkeersknooppunt Velsertunnel-Zuid heeft automatisch goede verkeersgeleiding	92
Verleden, heden en toekomst. Huistelefoonautomaten —	52
Velsertunnel-Zuid heeft automatisch goede verkeersgeleiding, Verkeersknooppunt —	92
Vetag-systeem voor busdienst te Nottingham	95
V.E.V. Van de —	116, 213, 252
Vraagstukken van blz. 90. Oplossing van de —	93

W

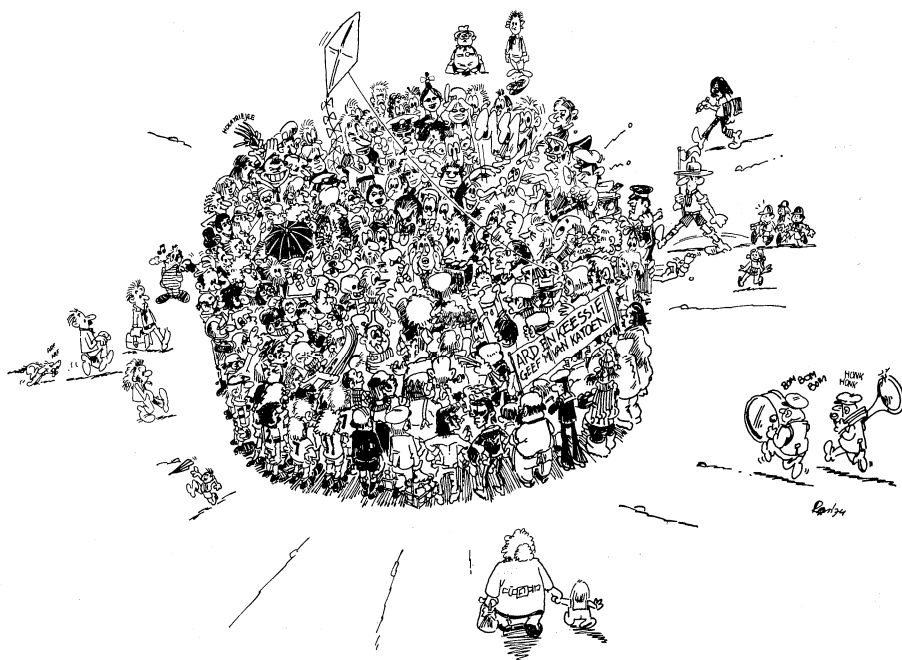
Wegencomplex bij Brussel geautomatiseerd. Verkeersbewaking —	89
Weet U	127, 320

Z

Zaanstreek. Rampenbestrijding in de —	5
Zaire. Luchtvaartproject van 212 miljoen gulden in —	374

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.



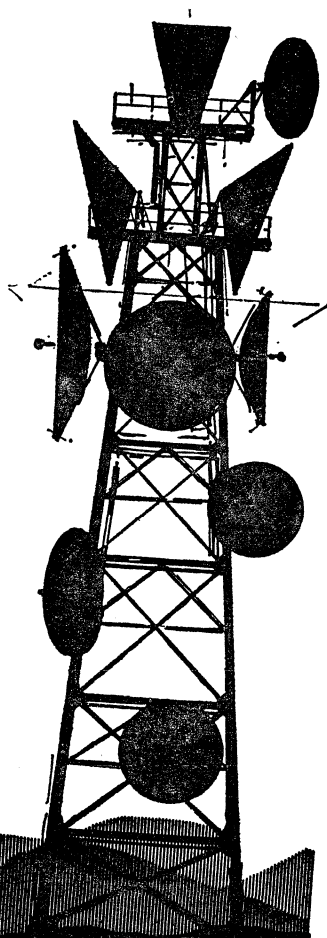
Nederlandsche Standard Electric Mij B.V.

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.

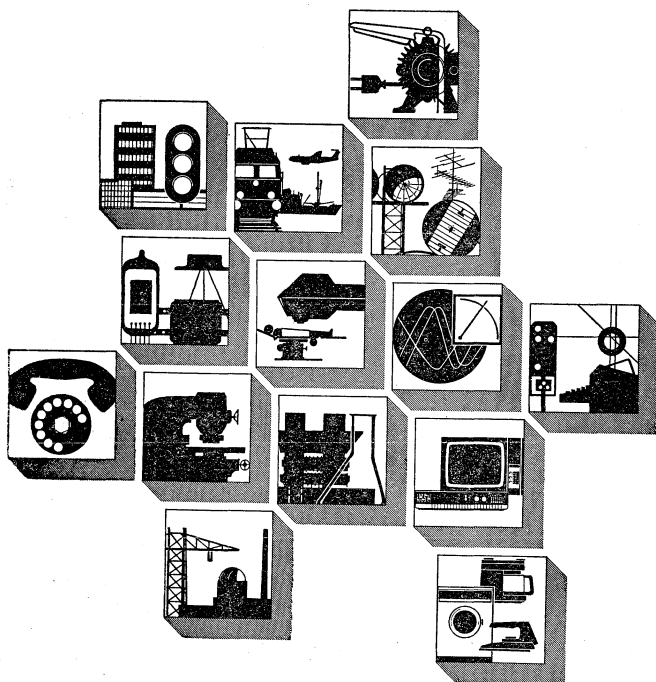
60-270 interne aansluitingen
10-40 externe aansluitingen
1-3 bedieningstoestellen

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