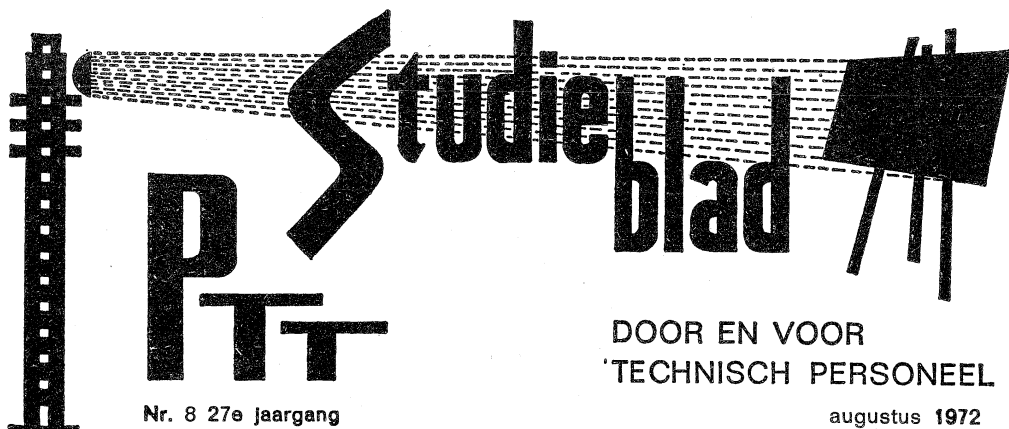




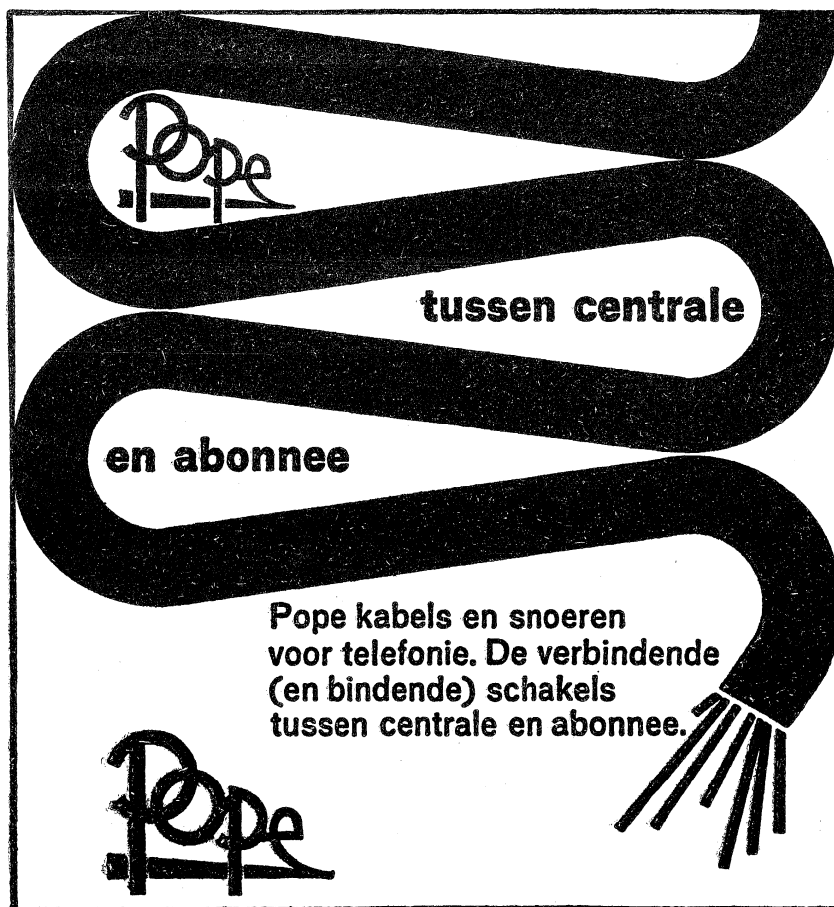
studieblad

PTT

DOOR EN VOOR
'TECHNISCH PERSONEEL

Nr. 8 27e jaargang

augustus 1972



Pope

tussen centrale

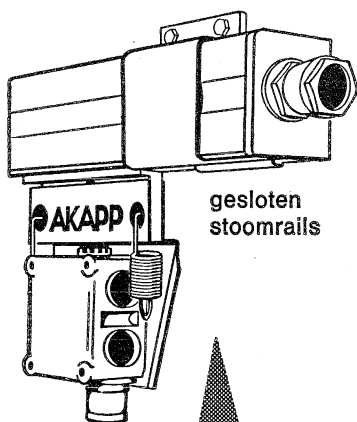
en abonnee

**Pope kabels en snoeren
voor telefonie. De verbindende
(en bindende) schakels
tussen centrale en abonnee.**

Pope

n.v. pope's draad- en lampenfabrieken - venlo

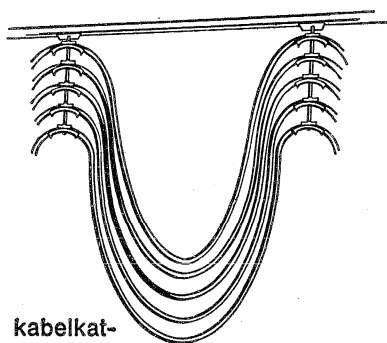
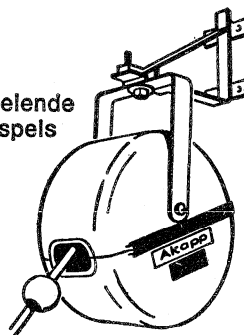
tussen bron en toepassing:



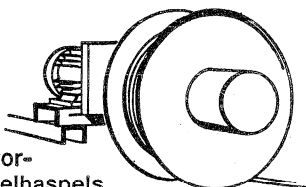
gesloten
stoomrails



zelfwikkelende
kabelhaspels



kabelkat-
installaties

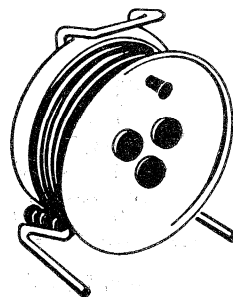


motor-
kabelhaspels

AKAPP

Agentura Kabelapparatuur NV
Stationslaan 10, Zeist
Telefoon (03404) 102 44

draagbare
kabel-
haspels





COMPLETE KABELVERBINDINGEN
NKF KABEL NV

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 9.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 18.— 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.

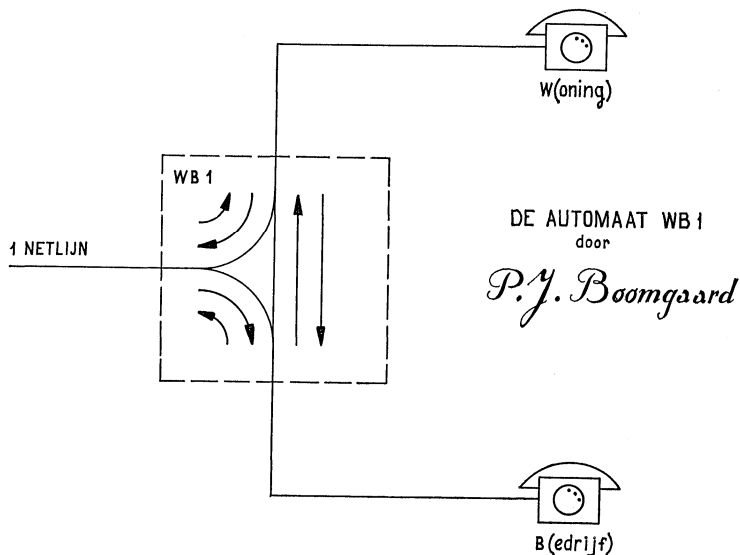
In dit nummer vindt U:

	Blz.
P. J. Boomgaard	De automaat WB 1 226
B. v. Zanten	Verlichting 235
M. Klop	Materieel in beweging 244
L. Neijenhuis	Oefeningen 245
W. C. v. Dam	Nederlands 246
J. A. v. d. Touw	Examenantwoorden 249
Redactie	T.V.-transmissie over kabel komt op gang 254
Redactie	Rectificatie 256

Bij de foto: Zeegezicht



AUGUSTUS 1972



(Vervolg van blz. 207)

Mogelijkheden van de WB 1-installatie

De functies van de WB 1-installatie kunnen het beste worden belicht door uit te gaan van de faciliteiten van de aangesloten toestellen. Deze faciliteiten komen o.a. tot uiting in een gebruiksaanwijzing welke bij de ingebruikneming bij elk toestel wordt medegeleverd. Deze gebruiksaanwijzing draagt het nummer Htf 1441 e.

Afgezien van wat algemeen geldende gegevens worden de aanwijzingen uit het boekje Htf 1441 e hieronder ongewijzigd overgenomen.

De handelingen worden, anders dan in het bedoelde boekje, door cijfers voorafgegaan. Aan de hand van de numerieke indeling zal in het navolgende een technische beschrijving van het gevolg van deze handelingen worden gegeven.

GEBRUIKSAANWIJZING VOOR DE TOESTELLEN

1. Huisverkeer

Rechtstreeks telefoonverkeer met het andere toestel.

1.1 Zelf oproepen.

1.1.1 Telefoon opnemen en even op de witte toets drukken (de bel van het andere toestel gaat over zolang op de toets wordt gedrukt).

1.1.2 Hoort u bij het opnemen van de telefoon de bezettoon, dan is het andere toestel in gebruik voor een gesprek via de netlijn. U moet in dat geval de telefoon opleggen en na enige tijd opnieuw proberen.

1.1.3 Zo nodig kunt u in het gesprek een waarschuwingstoon geven door even op de witte toets te drukken.

1.2 Opgeroepen worden.

1.2.1 De bel van het toestel gaat over. Telefoon opnemen en spreken.

2. Netlijnverkeer

2.1 Zelf een netlijnverbinding kiezen.

2.1.1 Telefoon opnemen. Indien geen bezettoon wordt gehoord het cijfer 1 kiezen en wachten op de kiestoon.

2.1.2 Nummer kiezen en spreken.

3. Binnenkomende netlijnoproepen

3.1 De bel van het toestel gaat periodiek over.

3.1.1 Telefoon opnemen en spreken.

3.1.2 Komt een netlijnoproep binnen terwijl u spreekt met de gebruiker van het andere toestel dan hoort u een waarschuwingston in het gesprek.

3.1.3. Degene die deze oproep gaat beantwoorden moet het cijfer 1 kiezen; de ander moet de telefoon opleggen.

3.2 N.B.

3.2.1 Bij binnenkomende oproepen belt eerst toestel 1; indien de oproep niet binnen ca. 20 sec. is beantwoord, gaat tevens toestel 2 bellen.

3.2.2 Wordt de oproep beantwoord door de gebruiker van toestel 2 — of blijft de oproep onbeantwoord — dan bellen bij volgende oproepen beide toestellen direct gelijktijdig, totdat weer de telefoon op toestel 1 wordt opgenomen.

4. Ruggespraak

4.1 Ruggespraak is het onderbreken van een netlijngesprek om telefonische inlichtingen in te winnen bij de gebruiker van het andere toestel; de wachtende persoon kan niet meeluisteren.

4.1.1 Degene met wie u spreekt verzoeken aan de lijn te blijven.

4.1.2 Even op de witte toets drukken en spreken.

4.1.3 Na beëindiging van de ruggespraak het cijfer 1 kiezen.

4.1.4 Netlijngesprek hervatten.

5. Netlijngesprek doorgeven

5.1 Degene met wie u spreekt laten weten dat hij met een ander zal worden doorverbonden.

5.2 Even op de witte toets drukken.

5.3 Het gesprek aankondigen en de telefoon opleggen (het gesprek wordt automatisch overgezet).

6. Stagnatie in de stroomvoorziening

6.1 Bij stagnatie in de sterkstroomvoorziening is uitsluitend netlijnverkeer mogelijk door middel van het tevoren daartoe aangewezen toestel. Huisverkeer, ruggespraak en het doorgeven van gesprekken is dan niet meer mogelijk.

VOORWOORD TECHNISCHE BESCHRIJVING

Een aantal punten zijn bij het volgen van de beschrijving van de werking van belang. Om praktische redenen zal het schema niet in één geheel worden opgenomen. Steeds zal slechts dat deel worden gepubliceerd dat betrekking heeft op het onderwerp dat besproken wordt.

Om de schematuur naar behoren te kunnen lezen is in feite een redelijke bekendheid met de transistortechniek noodzakelijk.

Op een dergelijke kennis van zaken is al eerder een beroep gedaan waar het onderwerp van bespreking de voedingseenheid c.q. de bezettoongenerator betrof.

Voor het volgen van de beschrijving van de werking van de gehele schakeling, is het echter niet noodzakelijk om veel van de transistortechniek af te weten. Het is mogelijk in de navolgende beschrijving rekening te houden met die geïnteresseerde lezers welke met de transistortechniek wat minder vertrouwd zijn.

In de automaat WB 1 hebben de transistoren grotendeels een schakelfunctie, hetgeen, anders dan bij versterkertechniek, de bespreking van de werking veel eenvoudiger maakt.

Alvorens nu verder op de transistorschakelingen in te gaan, zal eerst nog enige aandacht worden besteedt aan de, in ruime aantallen toegepaste, dioden en de hiermede bereikte effecten op de schakeling.

DIODE TOEPASSINGEN

Zonder te behoeven in te gaan op bijzonderheden zoals: dimensioneringsproblemen, temperatuursinvloeden, blokkeerstromen enz. mag eenvoudig worden gesteld dat een diode de eigenschap bezit om een stroom slechts in één richting door te laten. Zie fig. 10. In geval a zal het relais A worden bekrachtigd, terwijl in geval b vrijwel geen stroom door de relaiswikkeling B zal vloeien, omdat de diode dan in blokkeerrichting staat.

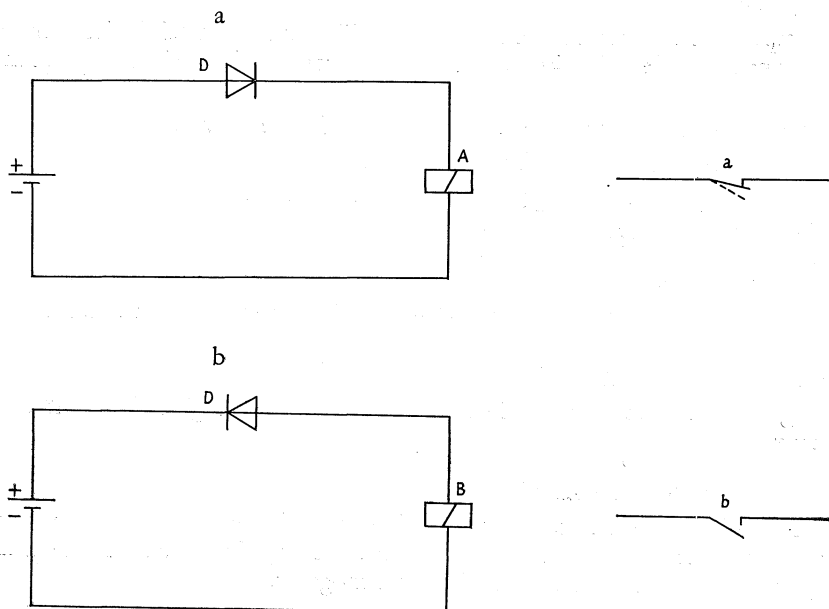


FIG. 10

Met name van deze eigenschap wordt o.a. gebruik gemaakt om vanuit één punt meerdere circuits in te schakelen, terwijl tegelijkertijd wordt voorkomen dat deze circuits elkaar onderling beïnvloeden wanneer zij ook individueel vanuit een ander punt kunnen worden ingeschakeld. Een voorbeeld hiervan wordt gegeven in fig. 11a.

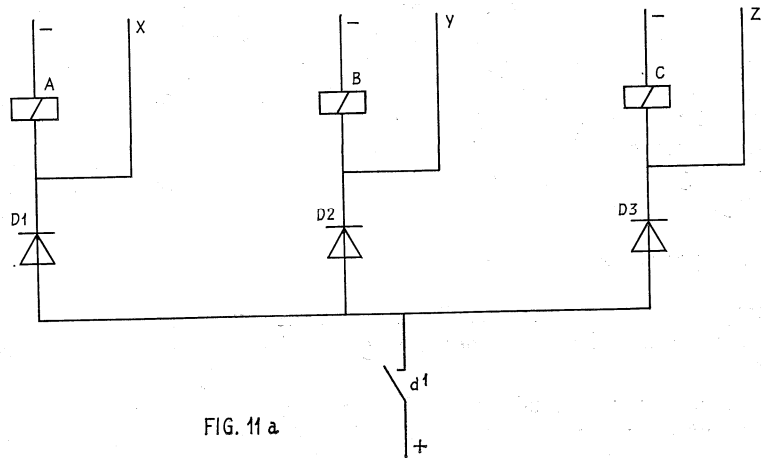


FIG. 11 a

Wanneer contact d_1 wordt gesloten dan worden, via de dioden D_1 , D_2 en D_3 welke in doorlaatrichting zijn geschakeld, de relais A, B en C tegelijkertijd bekrachtigd.

Als echter contact d_1 geopend is en er bijv. op punt Y een positieve spanning komt te staan, afkomstig van een niet nader aan te geven circuit, dan zal alleen relais B worden bekrachtigd. Diode D_2 , die voor deze spanning in blokkeerrichting staat, ont koppelt daarmee de beide andere circuits.

Dit geldt evenzo voor diode D_1 en diode D_3 wanneer er op punt X resp. punt Z een positieve spanning komt te staan.

In vele gevallen zal het ook noodzakelijk zijn dat de punten X, Y en Z ontkoppeld worden van de functie van contact d_1 .

Deze situatie is geschetst in fig. 11b.

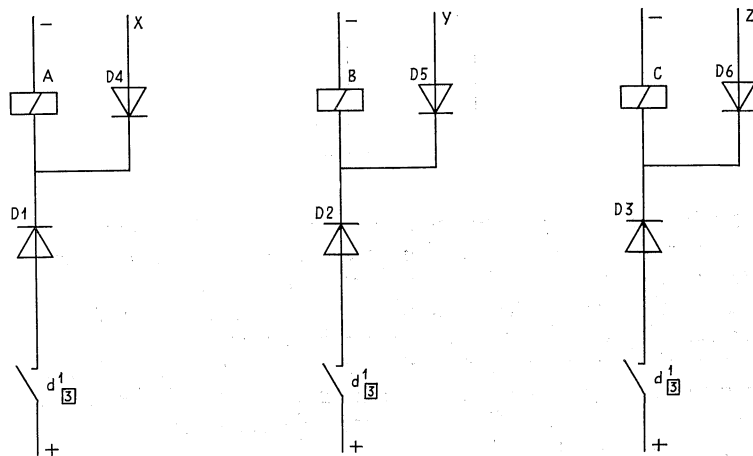


FIG. 11 b

De punten X, Y en Z zijn van de andere circuits ontkoppeld door resp. diode D 4, D 5 en D 6. Tevens is in fig. 11b een andere tekenwijze voor contact d 1 toegepast. Contact d 1 is hier driemaal getekend met de aanduiding 3 (getekend in een vierkant □), hetgeen betekent dat hetzelfde contact driemaal op het schema voorkomt. Dit heeft het voordeel dat de circuits A, B en C niet noodzakelijk dicht bij elkaar behoeven te worden getekend. Deze methode van ontkoppeling met behulp van dioden en de gescheiden tekenwijze zal men in de schematuur van de automaat WB 1 dikwijls tegenkomen.

TRANSISTORTOEPASSINGEN

De werking van de transistorschakelingen, zoals deze in de automaat WB 1 zijn uitgevoerd, kan evenals bij de dioden het geval bleek, op eenvoudige wijze worden benaderd.

De toegepaste transistoren zijn grotendeels van het zgn. N-P-N-type. Een N-P-N-transistor heeft — vereenvoudigd voorgesteld — de eigenschap, dat de collectorstroom kan worden beïnvloed door de spanning aan de basis te veranderen, resp. in- en uitte schakelen.

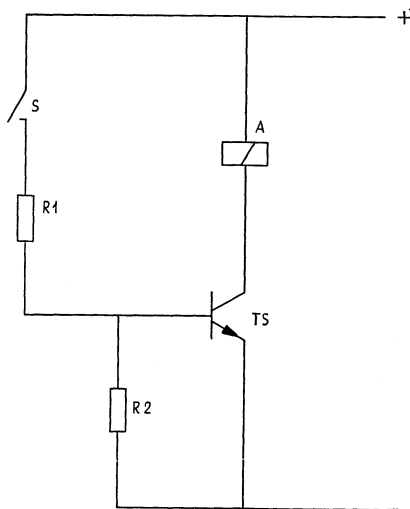


FIG. 12

In figuur 12 is de situatie getekend waarin het relais A niet bekrachtigd is. De basis van de transistor heeft dan nl. dezelfde potentiaal als de emitter. Dit houdt in dat de transistor geblokkeerd staat, in welk geval er geen sprake kan zijn van collectorstroom. Indien echter het contact S wordt gesloten, zal het relais A wel bekrachtigd worden. De spanning aan de basis van de transistor neemt dan nl. een positief potentiaal aan ten opzichte van de emitter, via contact S en weerstand R1. Dit heeft, populair voorgesteld, tot gevolg dat er een stroom kan gaan vloeien van collector naar emitter. In de schakeling van figuur 12 vloeit de collectorstroom via het relais A, zodat dit relais bekrachtigd wordt.

Door het sluiten van contact S is „de transistor uitgestuurd” of wel „de transistor bevindt zich in geleidende toestand”.

Om het nog eenvoudiger te stellen:

Men kan zich een maakcontact voorstellen dat gevormd wordt door de collector en de emitter. Dit „contact” wordt gesloten wanneer de basis een positief potentiaal verkrijgt t.o.v. de emitter.

Op deze wijze redenerend kan men tot de volgende, bondige, afspraak komen:

Basis positief t.o.v. de emitter: de transistor geleidt.

Basis negatief of neutraal t.o.v. de emitter: de transistor geleidt niet.

N.B. de genoemde potentialen gelden alleen voor N-P-N-transistoren.

Terugkomend op de schakeling van het relais zoals voorgesteld in fig. 12 kan men zich afvragen welke voordelen het heeft om door middel van het sluiten van een contact, een transistor in geleidende toestand te brengen, om daardoor vervolgens een relais te bekrachtigen. Het is immers eenvoudiger om met het contact rechtstreeks de relaiswikkeling in te schakelen.

Men dient echter te bedenken dat hier met enkele maakcontacten meerdere circuits tegelijkertijd worden ingeschakeld, hetgeen een te grote belasting van deze contacten zou kunnen betekenen. De transistor doet hier dienst als stroomversterkend element, d.w.z. er is slechts een geringe basisstroom nodig om een veel grotere collector-emitterstroom te verkrijgen. Op deze wijze kan men vanuit één punt een groot aantal circuits inschakelen. Het transistorcircuit doet zich aan het inschakelpunt als een zeer geringe belasting voor, hetgeen ook van belang zal blijken wanneer de toestel-lus-schakeling ter sprake komt.

Voorts is er nog een andere voorname reden om transistoren als tussengevoegd element voor het schakelen met reedrelais toe te passen. Zoals in het hoofdstukje over reedrelais al naar voren kwam, wordt er in de automaat WB 1 uitsluitend met maakcontacten gewerkt. Dit kan ongetwijfeld tot problemen leiden wanneer men een ingeschakeld circuit moet uitschakelen. In dat geval zou men de beschikking willen hebben over een verbreekcontact.

Het is echter mogelijk om, met behulp van een maakcontact, een bekrachtigd relais te laten afvallen. De bedoelde methode wordt hier volledigheidshalve even aangestipt hoewel zij niet wordt toegepast in de automaat WB 1.

Een voorbeeld is gegeven in figuur 13.

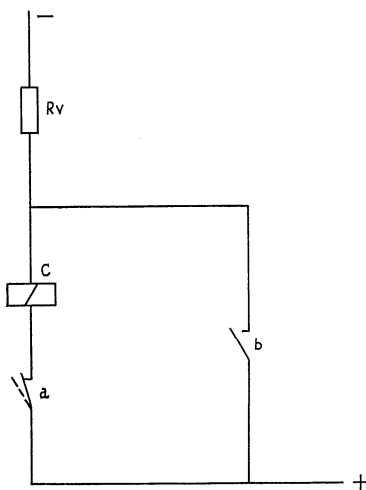


FIG. 13

Wanneer het relais C staat ingeschakeld via contact a, dan kan dit relais tot afvallen worden gedwongen door het sluiten van contact b. Het relais is dan immers kortgesloten. Ter voorkoming van kortsluiting van de spanningsbron zelf, is de weerstand Rv aangebracht.

Met de invoering van de voorschakelweerstand Rv zijn er echter beperkingen aangebracht voor wat betreft de bekrachtiging van het relais.

In de serie mini-reedrelais is geen ruime variëteit van wikkelwaarden voorhanden zoals dat bij klassieke relaisseries wel het geval is. Hierdoor is een juiste aanpassing aan bijzondere schakelsituaties, zonder verdere hulpmiddelen, niet altijd mogelijk.

UITSCHAKELEN VAN VIA TRANSISTOREN INGESCHAKELDE RELAIS

In transistorschakelingen kan op eenvoudige wijze een relais-uitschakelcriterium worden verkregen door het sluiten van een contact.

Een voorbeeld hiervan wordt gegeven in fig. 14.

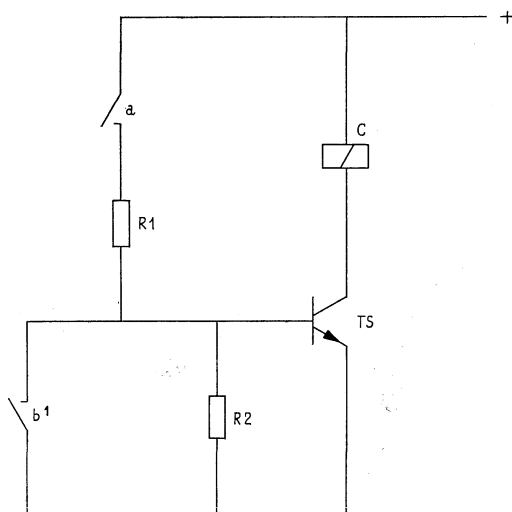


FIG. 14

Als het contact gesloten wordt is de basis van de transistor van een positief potentiaal voorzien. De transistor is nu in geleidende toestand, waardoor relais C is bekrachtigd. Deze methode was reeds geschetst in fig. 12.

Wanneer nu echter contact b1 wordt gesloten dan krijgt de basis dezelfde potentiaal als de emitter. Uit de afspraken, welke zijn gemaakt, t.a.v. de besturing van een N-P-N-transistor kan de gevolgtrekking worden gemaakt, dat de transistor nu overgaat tot de niet-geleidende toestand, waardoor het relais afvalt.

Hiermede is het gestelde doel bereikt, nl. het uitschakelen van een relais door het sluiten van een contact.

Weliswaar staat nu de volle batterijspanning over de weerstand R1. Het vermogensverlies dat hiermede gepaard gaat kan echter worden verwaarloosd omdat deze weerstand in het algemeen een waarde heeft in de orde van grootte van 10 kohm.

Op de bovenomschreven wijze kunnen met maakcontacten verbreekfuncties worden verkregen. Het is uiteraard ook mogelijk om één maakcontact met meer dan één transistorcircuit te verbinden.

In fig. 10 en 11 werd reeds aangegeven dat het gebruik van eenzelfde contact op meerdere plaatsen het gebruik van ontkoppeldioden vergt. Door de toevoeging van ontkoppeldiodes zijn echter enige maatregelen noodzakelijk om tot een betrouwbare schakelwijze te komen. De reden hiervan en de te nemen maatregelen hiertegen zullen hier in beschouwing worden genomen.

Zie fig. 15. Aangenomen wordt, dat de contacten a en d gesloten zijn.

Wanneer contact b 1 wordt gesloten dan is het de bedoeling, dat de transistoren TS 1 en TS 2 uit de geleidende toestand worden gebracht. De beide cir-

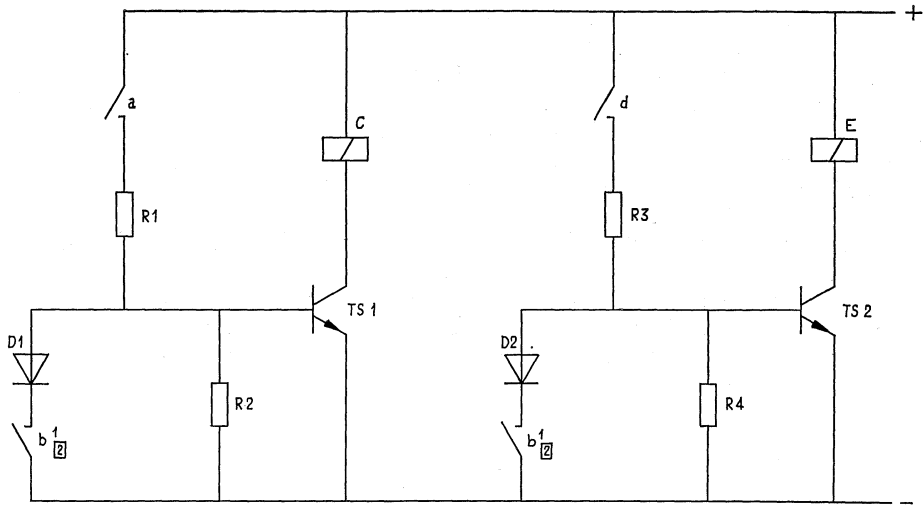


FIG. 15

cuits zijn van elkaar ontkoppeld door de dioden D 1 en D 2. Er blijkt echter van de bedoelde werking niet veel terecht te komen. De reden hiervan is, dat de basis nog een gering positief potentiaal behoudt, hetgeen kan leiden tot een voldoende grote collector-emitterstroom om het relais in aangetrokken toestand te houden. Er bestaat immers de regel dat men een N-P-N-transistor in geleiding houdt zolang er op de basis een positief potentiaal t.o.v. de emitter staat.

De oorzaak van de aanwezigheid van het positieve potentiaal aan de basis kan worden gevonden in de spanningsval over de dioden D 1 en D 2. Dioden hebben nl. ook een inwendige weerstand, zij het dan dat deze — gelukkig — niet lineair verloopt met de gevoerde stroom.

De volgende eenvoudige regel kan t.a.v. de hier toegepaste silicium dioden worden gesteld.

Een stroomvoerende silicium diode veroorzaakt een spanningsval van 0,7 à 0,8 V. Deze spanning over de diode blijft binnen ruime grenzen van de diodestroom constant. Deze eigenschap is verantwoordelijk voor het feit dat achter de dioden D 1 en D 2 de spanning 0,7 à 0,8 V minder negatief (dus meer positief) is dan de emitter. Dat geringe spanningsverschil is voldoende om de transistor enigszins in de geleidende toestand te houden, zodat het niet uitgesloten is dat het relais, dat in het collector-

circuit is opgenomen, voldoende bekrachtigd blijft om zijn contact gesloten te houden. Er dienen in deze gevallen dan ook maatregelen te worden getroffen om de transistoren tot volledige blokkering te brengen.

Voor een verklaring van de wijze waarop dit in de automaat WB 1 gebeurt dient nog even herinnerd te worden aan hetgeen in de hoofdstukjes VOEDING en HULP-SPANNING is besproken.

Hierin werd uiteengezet dat de voedingsspanning welke op het punt 12.1 beschikbaar komt een nominale waarde heeft van -12 V , terwijl de hulpspanning welke is aangeduid met 12.2 ca. $0,7\text{ V}$ onder deze waarde blijft. De hulpspanning 12.2 kennen we daarom een waarde toe van $-11,3\text{ V}$.

Voorts werd de conclusie getrokken dat het punt 12.2 een positief potentiaal heeft t.o.v. het punt 12.1.

Terugkerend tot de uiteenzetting over de blokkering van transistoren wordt het doel van de hulpspanningsbron 12.2 duidelijk.

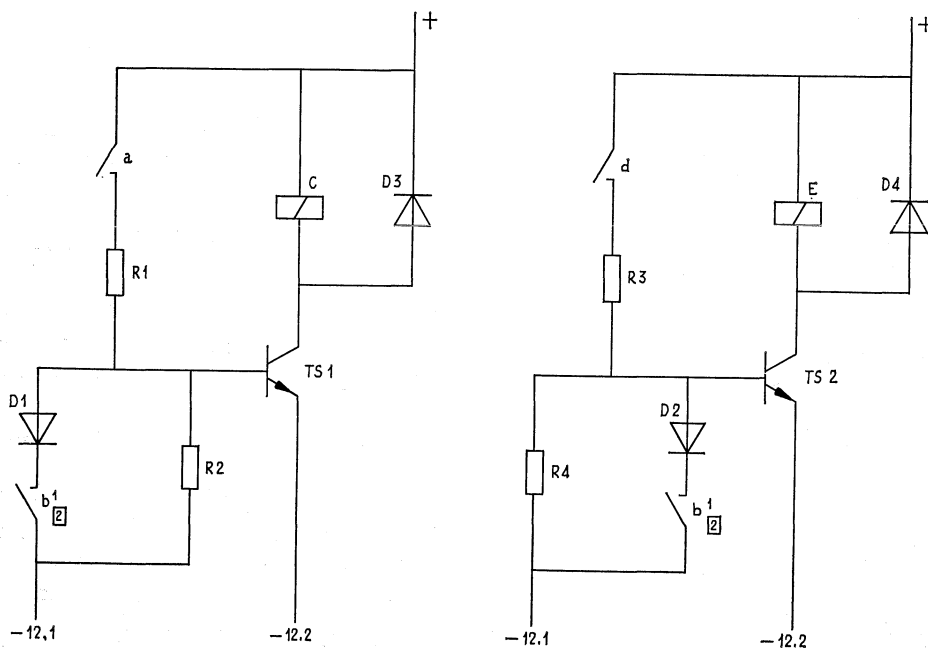
Voor een nadere verklaring kan figuur 16 dienen.

Het contact b 1 verbindt de basis van de beide transistoren, via de dioden D 1 en D 2, met het punt 12.1. De dioden veroorzaken echter een spanningsval van ca. $0,7\text{ V}$. De spanning aan de basis is daardoor niet -12 V maar ca. $-11,3\text{ V}$.

De emitter is evenwel verbonden met het punt 12.2 en dit punt vertegenwoordigt zelf al een spanning van $-11,3\text{ V}$.

Aan basis en emitter heerst nu dezelfde potentiaal, zodat voldaan is aan de voorwaarde voor het uit de geleidende toestand brengen van de transistor.

Uit het voorgaande kan men de algemeen geldende gevolgtrekking maken dat van elke transistor welke via een diode geblokkeerd dient te worden de emitter op een iets positiever potentiaal dient te zijn ingesteld dan de diode. Uiteraard geldt dit alleen voor een N-P-N-transistor.



VERLICHTING

B. VAN ZANTEN

Wanneer we historisch de ontwikkeling van de verlichting bekijken dan blijkt dat deze zich heeft voltrokken via een reeks van *verbeteringen*. Uit publikaties is hierover bekend dat veelal verbeteringen op dit terrein in eerste instantie in *theaters* worden toegepast.

De oude *Grieken* en *Romeinen* bouwden in die tijd openluchttheaters voor het opvoeren van spelen en andere evenementen. Vooral in en om *Italië* waar men gezegend was met een mild klimaat was het optreden in de buitenlucht geen bezwaar. In de noordelijke streken daarentegen bleken openluchttheaters geen succes te zijn. Praktisch was men aangewezen op de zomermaanden. Juist de weersgesteldheid heeft bij het tot stand komen van overdekte theaters een zeer belangrijke rol gespeeld. In het overdekte theater in het *Engelse plaatsje Blackfraire* werd in 1577 de verlichting voor het eerst kunstmatig uitgevoerd. Hoewel voor ons vreemd gebruikte men hierbij *toorisen*, *vetpotjes* en *kaarsen*. Dat dit tot vreemde situaties aanleiding gaf blijkt wel uit historische gegevens, waarin we lezen dat *rook*, *walm* en *temperatuur* de bezoekers danig plaagden. Aan het einde van een voorstelling was het zicht zo slecht dat het leek alsof de spelers zich in de mist over het toneel verplaatsten.

In 1799 werd in Stuttgart de opera „*Calliope*” opgevoerd.

BESCHERMING VAN DE TRANSISTOREN

In fig. 16 zijn voorts nog opgenomen twee dioden D 3 en D 4. Deze dioden hebben tot taak de transistoren te beschermen tegen te hoge zelfinductiespanningen, welke vrijkomen tijdens het uitschakelen van de relais.

Wanneer de transistoren uit de geleidende toestand worden gebracht dan neemt de stroom door de relaiswikkelingen plotseling af. Op grond van de zelfinductie-eigenschappen van een wikkeling en de daarin opgeslagen energie zal deze de aanvankelijk gevoerde stroom willen handhaven. Als er nu geen geleidingsweg voor die zelfinductiestroom wordt gevormd dan zal er over de wikkeling een steeds grotere spanning ontstaan, welke tracht een stroomgeleidingsweg te vinden. Dientengevolge zullen de transistoren een hoge spanning in blokkeerrichting krijgen aangeboden, welke tot vernieling van die transistor kan leiden.

Deze ongewenste verschijnselen kunnen eenvoudig worden bestreden door over de relaiswikkeling een diode aan te sluiten. De spanning, welke na uitschakeling door zelfinductie beschikbaar komt, zal dan door de diode een stroom laten vloeien, welke de in de wikkeling opgeslagen energie vrijmaakt. Op deze wijze wordt een zeer effectieve onderdrukking van zelfinductiespanningen verkregen. De hier besproken eigenschappen van de dioden en transistoren alsmede de besproken schakelmethode zullen in de hierna volgende technische beschrijving van de automaat WB 1 een leidraad vormen.

(wordt vervolgd)

Op dit moment is het alleen interessant te weten dat voor verlichting van het podium 170 vetpotjes, 1176 vetkaarsen, 430 pond olie, 1 pond katoenspit en 200 fakkels werden verbruikt terwijl voor speciale effecten nog 3 pond wolfsblauwzaad en één maat dubbel gebrouwen brandewijn nodig was.

Dat er in die tijd tijdens een verblijf als bezoeker bij een voorstelling behoefte bestond aan frisse lucht zal duidelijk zijn indien we rekening houden met het feit dat de verlichting in de zaal door honderden kaarsen werd verzorgd.

Dat „brand” niet ondenkbaar was bewijst wel de grote catastrofe op 11 mei 1772 in Amsterdam waarbij de schouwburg totaal afbrandde met als triest resultaat 18 doden. In betrekkelijk korte tijd gebeurde er op technisch terrein veel. Hiervan profiteerde ook apparatuur op het vlak van de verlichting. De Argand-lamp verscheen in de handel. Als eerste werd het Haymarket-theater in Londen en de Comédie Française te Parijs van deze verlichting voorzien. Een werkelijke verbetering was de komst van de gaslamp.

In betrekkelijk korte tijd veroverde deze lamp de theaterwereld. Het eerste theater welke met gasverlichting werd uitgerust was het „Covent Garden Theatre”. Ook de Grand Opera te Parijs met 9000 branders en het Festspielhaus te Bayreuth met 4000 branders veroverden het succes van deze wereld. Na korte tijd bleek dit succes niet zo onverdeeld gunstig te zijn als men zich had voorgesteld. Naast temperatuur en zuurstofgebrek was „brandgevaar” wel het voornaamste wat de gemoederen in beweging hield. Binnen een tijdsbestek, van 8 jaar kwamen elf toneelspelers om het leven door aanraking met het gaslicht. Ook Wenen en Parijs werden geteisterd door branden in schouwburgen met als trieste balans vele honderden doden.

Hoewel elektriciteit toen reeds bekend was, duurde het nog geruime tijd voordat de praktische toepassing een feit was. Het was de Duitse ingenieur Werner von Siemens, welke leefde van 13 december 1816 - 6 december 1892, die het principe der zelfbe-krachtiging van dynamo's ontdekte. In dezelfde periode werkte in Engeland J. W. Swan aan de ontwikkeling van de gloeilamp terwijl in Amerika Heinrich Goebel zich hiermee bezig hield. Als eerste slaagde Edison erin een bruikbaar werkende gloeilamp te produceren.

In 1881 werd te Parijs een opera opgevoerd waarbij de verlichting van het toneel door gloeilampen geschiedde. Deze avond vond plaats ter gelegenheid van de opening van een grote elektriciteitstentoonstelling.

Uit gegevens hierover weten we dat dit evenement een groot succes was.

Wellicht hierdoor geïnspireerd volgde spoedig daarop het plan om het „Savoy-Theater” te Londen van een dergelijke verlichting te voorzien. Op 10 oktober 1881 werden ter gelegenheid van de officiële opening 1200 elektrische lampen ontstoken. Het succes was daverend.

Uit historische gegevens is hierover bekend, dat op 3 maart 1882 het blad „Engineering” schreef: „Wat de bereikte artistieke en toneleffecten betreft, kan men zich geen betere verlichting wensen. Het licht is glanzend zonder te verblinden”.

Het elektrisch licht was aan een triomfale opmars begonnen. Als de duisternis invalt is het heden ten dage een normale zaak dat we in onze huiskamers of tijdens onze werkzaamheden het licht inschakelen.

We realiseren ons niet welke moeilijke weg er is afgelegd en hoeveel slachtoffers er zijn gevallen om tot dit resultaat te komen.

Ook de elektronica begint hier invloed op uit te oefenen. We weten nu wel wanneer deze ontwikkeling is begonnen maar niemand kan voorspellen waar het einde is.

Te verwachten is dat in de nabije toekomst de verlichting in grotere objecten op elektronische basis zal worden ingeschakeld en wat de lichtsterkte betreft worden geregeld overeenkomstig de behoefte. Nu reeds wordt de straatverlichting automatisch in- en uitgeschakeld. De verkeerslichten in de steden van enige omvang worden zelfs reeds bestuurd met behulp van een *computer*.

Het is maar goed dat we ons dit niet allemaal realiseren omdat dan de weinige romantiek die er nog overgebleven is weer zou verminderen. In de schijnwereld van het toneel speelt ook het licht een zeer belangrijke rol.

Het is een verdienste dat ondanks automatisering de bezoekers hier niets van merken en waardoor die speciale sfeer is blijven bestaan.

Ook op de terreinverlichting heeft zich de laatste jaren een belangrijke evolutie voorgedaan. In eerste instantie zijn het hier de *schakelklokken*, die de schakelaars hebben vervangen terwijl de laatste tijd de *schemerschakelaars* een steeds grotere rol gaan spelen.

Uit het vorenstaande is duidelijk naar voren gekomen dat de technische ontwikkeling op het vlak van de verlichting naast het oplossen van vele problemen ook de nodige slachtoffers heeft geëist als tol voor deze vooruitgang.

Dat hierbij belangrijke investeringen een zeer belangrijke rol hebben gespeeld staat tevens vast.

Geheel in overeenstemming met deze ontwikkeling is uit onderzoeken bekend wat de invloed is van *licht* op de menselijke *arbeidsprestaties*. Uit publikaties hierover weten we dat het benaderen van een lichtsterkte tot het niveau van *1200 lux* in ruimten waar arbeid wordt verricht de arbeidsprestatie doet toenemen terwijl de relatieve vermoeidheid minder wordt.

Het waarnemen van het licht vindt door ons oog plaats. Een uiterst gevoelig orgaan met een zeer hoge graad van precisie. Door de *pupilopening* wordt het licht doorgelaten. De instelling hiervan vindt plaats door de *kringspier* van het *regenboogvlies*. De lens wordt beschermd door het doorzichtige *hoornvlies* en kan wat de kromming betreft door spierwerking worden gewijzigd. Indien deze spieren in rust zijn, wordt van een ver verwijderd voorwerp op het netvlies het beeld gevormd. De lens stelt zich zo in dat het beeld steeds op het netvlies valt waardoor het beeld scherp kan worden waargenomen. Interessant is te weten dat op 20-jarige leeftijd de kleinste afstand waarop men nog goed kan zien ongeveer 10 cm bedraagt. Dit is op 50-jarige leeftijd teruggelopen tot 40 cm.

Op het punt waar de *zenuwvezels* en *bloedaderen* in de oogbol komen, bevindt zich de „*blinde vlek*”. Het *netvlies* kan hier *geen* lichtindrukken verwerken. De *zenuwuiteinden* aan de achterkant van het netvlies zorgen voor het waarnemen van de lichtindrukken. Er zijn twee soorten aanwezig wat de vorm betreft.

Een deel ervan is *kegelvormig* en een ander deel *staafvormig*. Eerstgenoemde zijn gevoelig voor kleur. Alleen als het licht sterk genoeg is kunnen ze de lichtindrukken verwerken. Men noemt ze dan ook „*dagzintuigen*”. De staafjes daarentegen nemen geen kleur waar. Ze zijn gevoelig voor zwakke lichtindrukken vandaar dat men ze „*schemerzintuigen*” noemt.

Iemand die praktisch geen *staafjes* bezit is *nachtblind*, terwijl bij het ontbreken van *kegeltjes*, *kleurenblind* het gevolg is.

Van de trillingen kan slechts een klein frequentiegebied door het oog worden waargenomen. De kleurindruk is bepaald door de *frequentie*. Het oog neemt de trillingen, die de verschillende kleuren vertegenwoordigen, niet in gelijke mate waar.

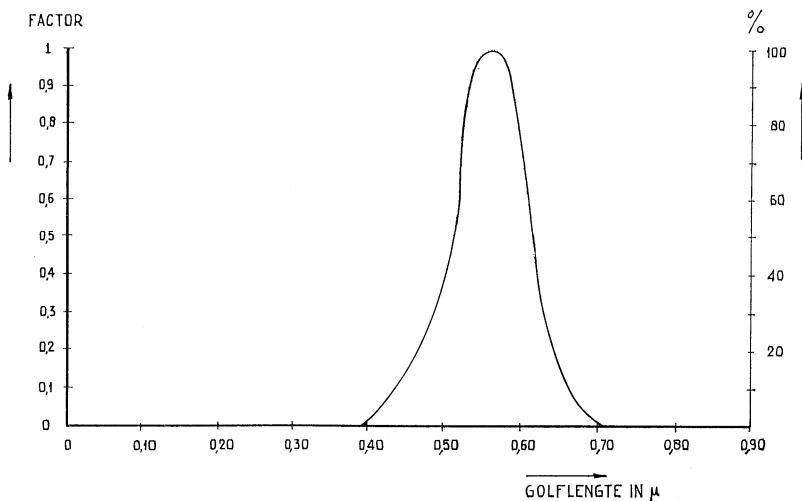


FIG 1

In fig. 1 is grafisch het verloop te zien van de ooggevoeligheidskromme zoals de ooggevoeligheidsfactoren internationaal zijn vastgesteld.

We zien hieruit dat bij gelijke hoeveelheden *zichtbare trillingsarbeid*, die het oog treffen, de waargenomen *lichthoeveelheid* het grootst is in het midden van het spectrum.

Men kent deze maximum-ooggevoeligheidsfactor de waarde 1 toe. De kleur van dit zichtbare licht is *geelgroen* met een *frequentie* van 545.10^{12} H en een *golflengte* = $0,55 \mu$ (*micron*).

Deze kleur wordt door de kegeltjes in ons oog waargenomen als de grootste helderheid. Voor de staafjes ligt de grootste gevoeligheid bij de kleur *blauw-groen*. De golflengte is $0,50 \mu$.

Hieruit mogen we dus concluderen dat de kromme bij zwakkere verlichting verschuift. Als lichtgevoelig orgaan is het oog *onvermoeibaar*. Wat men als *oogvermoeidheid* meent te voelen kan een gevolg zijn van *geestelijke inspanning*.

Bij een verlichting die in sterkte te laag van niveau is vergt het verrichten van oogarbeid een verhoogde inspanning.

Het is de Zweedse natuur- en sterrenkundige *Anders Jonas Angström*, hoogleraar te Upsala (13 augustus 1814 - 21 juni 1874), die een belangrijke bijdrage heeft geleverd bij het onderzoek van het *spectrum* en tevens de grondvester mag worden genoemd van de wetenschap der *spectraalanalyse*.

Met een snelheid van 3×10^5 km per seconde plant de *stralingsenergie* afkomstig van *stralingsbronnen* zich rechtlijnig voort. Het zijn natuurkundige verschijnselen welke aan bepaalde wetten zijn gebonden en waar alleen door metingen de eigenschappen zijn te analyseren. Ondanks een vrij groot aantal stralingssoorten is het opvallend dat deze trillingsverschijnselen alleen gemeen hebben dat de *voortplantingssnelheid* voor allen gelijk is. Daarentegen zijn de *frequenties* verschillend evenals de *golflengte*.

In een formule uitgedrukt blijkt dat de *voortplantingssnelheid* gelijk is aan het produkt van *frequentie* en *golflengte*.

$$V = F\lambda$$

Hierin is:

V = voortplantingssnelheid

F = frequentie

λ = golflengte (uitgesproken „lambda“)

Onderstaande tabel laat de voornaamste stralingssoorten zien op het vlak van het zichtbare gebied met inbegrip van *frequentie-golflengte* en *ooggevoelheidsfactor*.

Kleur	frequentie μ	golflengte λ	ooggevoelheidsfactor
rood	$435 \cdot 10^{12}$	0,70	0,0041
oranje	$500 \cdot 10^{12}$	0,60	0,631
geel	$517 \cdot 10^{12}$	0,58	0,87
groen	$577 \cdot 10^{12}$	0,52	0,71
blauw	$627 \cdot 10^{12}$	0,47	0,139
violet	$732 \cdot 10^{12}$	0,41	0,001

Naar de grootte van de golflengte wordt deze uitgedrukt in kilometers, meters, centimeters en enige minder bekende eenheden.

Deze zijn:

1 micron (μ) = 10^{-6} m

1 millimicron ($m\mu$) = 10^{-9} m

1 Angström (Å) = 10^{-10} m

Uit het vorenstaande komt duidelijk naar voren dat de straling in het *zichtbare* gebied naast een *helderheidsindruk* ook een *kleurindruk* veroorzaakt. Laat men door een fijne horizontale spleet zonlicht op een prisma vallen, en vangt men het licht op een daarachter geplaatst scherm op, dan ontstaat een gekleurde lichtband.

Dit spectrum bestaat uit de 7 bekende hoofdkleuren *rood*, *oranje*, *geel*, *groen*, *blauw*, *indigo* en *violet*. In werkelijkheid is het aantal kleuren veel meer maar ons gezichtszintuig is niet in staat al deze verschillende kleuren te onderscheiden.

In vele gevallen signaleert het oog *wit* licht indien bepaalde kleuren samenvallen. In een bepaalde verhouding van de kleuren *rood* en *groen* *licht* waardeert ons oog dit als *wit licht* evenals de kleuren *blauw* en *geel*.

Bij het ontwikkelen van lampen als lichtbron was dan ook een belangrijke voorwaarde dat zoveel mogelijk zichtbare straling werd geproduceert in het golflengtegebied waarvoor het gezichtszintuig de grootste gevoeligheid bezit. Een vraag van betekenis was ook om te weten hoeveel *licht* een lamp levert en hoeveel *stroom* deze verbruikt.

Samenvattend mogen we stellen dat er wel degelijk rekening is gehouden met „*efficiency*” wanneer we met deze feiten te maken hebben.

Tot welk resultaat dit heeft geleid is een vraag waarop we aan de hand van een aantal gegevens zullen trachten een antwoord te geven.

Iedere lichtbron wekt naast de reeds bekende *zichtbare trillingen* ook *onzichtbare* op. Deze zijn *warmtestralen*, *ultrarode stralen* en *ultraviolette stralen*.

De *ultrarode* stralen veroorzaken een warmtewerking terwijl de *ultraviolette* stralen chemisch werkzaam zijn.

Wanneer we als voorbeeld een gloeilamp bekijken dan weten we dat de gloeidraad door de stroom wordt verhit.

Fig. 2 laat een emissiekromme zien.

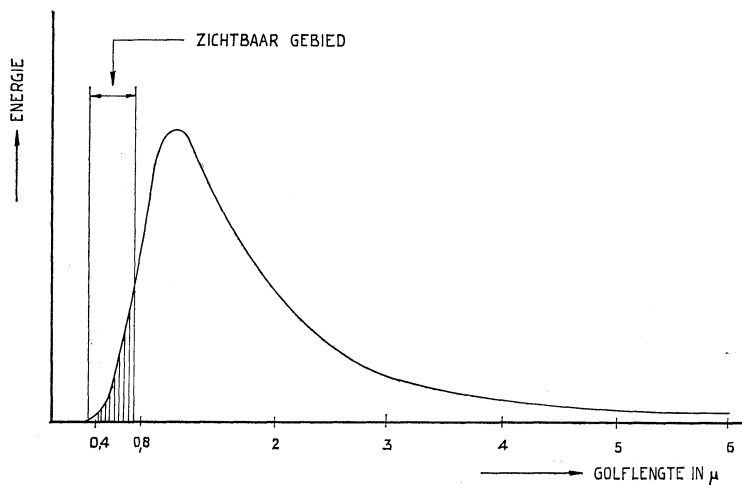


FIG 2

Uit deze grafische voorstelling zien we dat het zichtbare gebied tussen $0,4 - 0,8 \mu$ ligt. Bij ongeveer 6500°Kelvin ligt de top van deze kromme in het midden van dat gebied, zodat het nuttig effect van de lamp een maximum heeft bereikt.

Voor de zichtbare straling is het *rendement* dan ongeveer 40% terwijl dit voor het *licht* 13% bedraagt.

Bij het opvoeren van de temperatuur neemt het rendement weer af omdat de kromme voorbij het zichtbare gebied schuift. Tevens blijkt dat bij verlaging van de temperatuur het licht van *wit* via *rood-oranje* naar *rood* kleurt.

Bovendien wordt meer licht in *warmte* omgezet en zakt dus het *rendement*.

Vanzelfsprekend vermindert een hoge gloeitemperatuur de levensduur van de lamp. Het betekent een snellere verdamping van het materiaal waar de gloeidraad van vervaardigd is. Bij het ontwikkelen van gloeilampen was het dus zoeken naar een middenweg tussen enerzijds een *hoge temperatuur - wit licht* en dus een gunstig rendement, anderzijds een *lage temperatuur* om een lange levensduur te verkrijgen. Tijdens de verdere ontwikkeling ontdekte men dat indien de gloeidraad tot een spiraal gewikkeld werd aangebracht, het afkoelend oppervlak veel kleiner was dan bij recht gespannen draden. Dit betekende dat bij eenzelfde vermogen een hogere temperatuur werd bereikt. Tijdens dit onderzoek werd tevens ontdekt, dat men de temperatuur in *vacuum toestand* niet te hoog kon opvoeren omdat dan de gloeidraad te sterk zou verstuiven. Door de ballon te vullen met *gas* kon men de temperatuur weer opvoeren zonder dat de gloeidraad verdampste. Men gebruikte hiervoor de *niet-oxyderende* gassen *argon* of *krypton*. De gloeitemperatuur bedroeg nu 3800°Kelvin . De levensduur wordt nu praktisch bepaald door het doorzakken en daarna breken van de spiraal. Enige verbetering van het rendement werd bereikt door het *dubbel wikkelen* van de spiraal, theoretisch gezien werd hierdoor het afkoelend oppervlak nog kleiner dan dat van de enkelvoudig gewonden spiraal.

In het kader van dit artikel is het van belang te weten hoe groot de *lichtenergie* van een lichtbron is en in welke eenheid deze wordt uitgedrukt.

Vanzelfsprekend speelt hierbij het gezichtszinuig een zeer belangrijke rol, omdat deze de hoeveelheid zichtbare straling niet op gelijke wijze beoordeelt. Ter verduidelijking volgen hieronder nog enkele eenheden die hierbij een belangrijke rol spelen.

Lichtstroom

Hieronder wordt verstaan de per *tijdseenheid* door een lichtbron uitgestraalde of door een verlicht vlak opgevangen *hoeveelheid arbeid* in de vorm van *licht*. Men noemt dit de *lichtstroom* „*phi*”, aangeduid door het teken Φ . De eenheid voor de lichtarbeid per seconde, dus *het vermogen*, wordt uitgedrukt in „*lumen*”, en aangeduid door de letter F. Om de ooggevoeligheid voor deze hoeveelheid energie die per seconde wordt uitgestraald te kunnen vaststellen moeten we de *lichtstroom*, dus het aantal *lumen*, vermenigvuldigen met de desbetreffende factor van de *ooggevoeligheidskromme*.

Volgens fig. 1 betekent dit bij een golflengte van 0,55 een ooggevoeligheidsfactor van 10%.

Met andere woorden: de uitgestraalde energie komt dus maar voor 10% tot zijn recht. Een eveneens in gebruik zijnde eenheid is de „*decalumen*”, 10 lume = 1 decalumen.

Lichthoeveelheid

Deze grootheid is dus de *lichtarbeid* gedurende een *tijd t* en wordt uitgedrukt in Φt , of *lumen-uur*. Een kleinere eenheid is de lumen-seconde.

$$1 \text{ lumenuur} = 3600 \text{ lumen-seconde.}$$

Lichtsterkte

De eenheid van lichtsterkte is de *kaars* aangeduid door de letter I. Het is de *lichtstroom* van een lichtbron, die per eenheid van ruimtehoek (sterradiaal) wordt uitgestraald.

Historisch gezien zijn voor het vastleggen van de lichtsterkten de volgende standaardlichtbronnen in gebruik geweest.

Frans = Violle-kaars en Cacellamp

Engels = Candle

Duits = Hefnerkaars (HK)

Enige uniformiteit ontstond in 1909 toen de *internationale kaars* (iK) werd vastgesteld. Dit waren lampjes met een speciale brandstof en gegeven afmetingen van het toestel en daar naar geijkte gloeilampen van 1 of meer kaarssterkte.

In het jaar 1937 is de „*nieuwe kaars*” (K) ingevoerd, sinds 1948 „*candela*”.

$$1 \text{ cd} = 0,98 \text{ iK} = 1,106 \text{ HK}$$

$$1 \text{ iK} = 1,02 \text{ cd} = 1,13 \text{ HK}$$

$$1 \text{ HK} = 0,905 \text{ cd} = 0,887 \text{ iK}$$

De *candela* is gebaseerd op de straling van een „*zwart lichaam*”. Dit vindt zijn oorzaak in het feit dat de straling van een gloeiend lichaam wordt bepaald door zijn temperatuur en zijn reflectie-eigenschappen. Indien geen reflectie optreedt maar alleen absorptie, dan is de straling volledig afhankelijk van de temperatuur. Dit geldt dus alleen voor een volkomen *zwart lichaam*. Ter verduidelijking zullen we nu de „*verlichtingssterkte*” nader bekijken. Onder deze grootheid wordt verstaan de lichtstroom die per m² op een oppervlak valt onafhankelijk van de richting waaronder de lichtstralen het vlak treffen.

Men noemt deze eenheid „*lux*” en wordt aangeduid door de letter E. Dus:

$$1 \text{ lume per m}^2 = 1 \text{ lux}$$

Specifieke lichtstroom en rendement

Om het verband aan te geven tussen *afgegeven en opgenomen energie* legde men bij lichtbronnen in eerste instantie het specifieke *wattverbruik* vast als de verhouding tussen *opgenomen watts* en *afgegeven lichtsterkte I*.

Veel later is men overgegaan tot het begrip „specifieke lichtstroom”.

Hieronder wordt verstaan de lichtstroom in lumen die men verkrijgt wanneer 1 watt wordt uitgestraald als licht met een golflengte, waarvoor de standaard-ooggevoeligheid 100% is. 1 lichtwatt is gelijk aan 636 lumen.

Dit betekent dat, theoretisch gezien, een lamp die al haar opgenomen energie zou uitzenden in de golflengte 555 m voor iedere watt opgenomen energie ongeveer 636 lumen zou produceren.

De theoretische aanduiding van het rendement is die in procenten waarbij de afgegeven en de opgenomen energie worden uitgedrukt in dezelfde eenheid.

Vanzelfsprekend moet het verband tussen watt en lumen bekend zijn en tevens de ooggevoeligheid voor de verschillende kleuren in het licht in aanmerking worden genomen.

Samenvattend mogen we stellen dat, onder specifieke lichtstroom wordt verstaan het aantal lumen, dat de lichtbron afgeeft per watt toegevoerde vermogen.

Dit betekent dat de verhouding „lumen per watt opgenomen vermogen” gelijk het rendement is en op lampen staat aangegeven.

Enkele waarden zijn:

gloeilampen	12-15 lumen per watt
TL-buizen	50-75 lumen per watt

Dat bij gloeilampen en TL-buizen een betrekkelijk gering percentage van de toegevoerde elektrische energie in zichtbaar licht wordt omgezet laat tabel 3A en 3B zien.

tabel 3A

Energieverdeling gloeilamp - TL-buis			
type	zichtbaar licht	warmtestraling	convectie
gloeilamp	10%	70%	20%
TL-buis	20%	30%	50%

tabel 3B

Energieverdeling gloeilamp - TL-buis met armatuur			
type	zichtbaar licht	warmtestraling	convectie
gloeilamp	5%	40%	55%
TL-buis	10%	50%	40%

Uit tabel 3A blijkt dat van een gloeilamp maar 10% in bruikbare energie wordt omgezet en de overige 90% in warmte wordt afgegeven en dus als verlies kan worden beschouwd. Hoewel bij een TL-buis het zichtbare licht 20% bedraagt, dus een verdubbeling ten opzichte van een gloeilamp, blijft 80% als verliesfactor bestaan. Nog ongunstiger wordt de situatie indien de lichtbron voorzien is van een armatuur. Vanzelfsprekend wijzigt de energieverdeling zich omdat de kap van het armatuur een groot deel van het licht absorbeert. Tabel 3B laat de energieverdeling zien van een vrijhangende armatuur voorzien van een gloeilamp en een met een TL-buis.

Hieruit blijkt dat het zichtbare licht met 50% is afgenomen zowel voor een gloeilamp als een TL-buis. Het zal duidelijk zijn dat de energieverdeling bepaald wordt door de afschermkap en uitvoering.

Gemiddeld bedraagt de levensduur van een gloeilamp ongeveer 1000 uur terwijl deze voor een TL-buis 5000 uur bedraagt.

Wanneer we rekening houden met het feit dat de lichtopbrengst van een TL-buis 2,5 tot 4 maal groter is dan van een gloeilamp en daarbij de levensduur incalculeren dan

geeft dit antwoord op de vraag waarom vrijwel uitsluitend TL-verlichting wordt toegepast in kantoren enz.

Niet alleen speelt de brandtijd een rol in de lichtopbrengst maar ook de vervuiling kan de lichtstroom belangrijk doen teruglopen.

In dit verband spreekt men dan ook over *nieuwwaarde* en *bedrijfswaarde* bij een opgave van de lichtsterkte.

Onder nieuwwaarde wordt verstaan de gemiddelde verlichtingssterkte na 100 bedrijfsuren.

Naast de brandtijd en de factor vervuiling speelt ook de omgevingstemperatuur een rol van betekenis. De maximale bedrijfstemperatuur van TL-buizen ligt tussen 20-25 °C.

Indien de omgevingstemperatuur op dit niveau ligt wordt de grootste lichtopbrengst verkregen. Van beslissende betekenis voor de lichtopbrengst en de lichtstroom is de temperatuur op de koude plaatsen van de TL-buis.

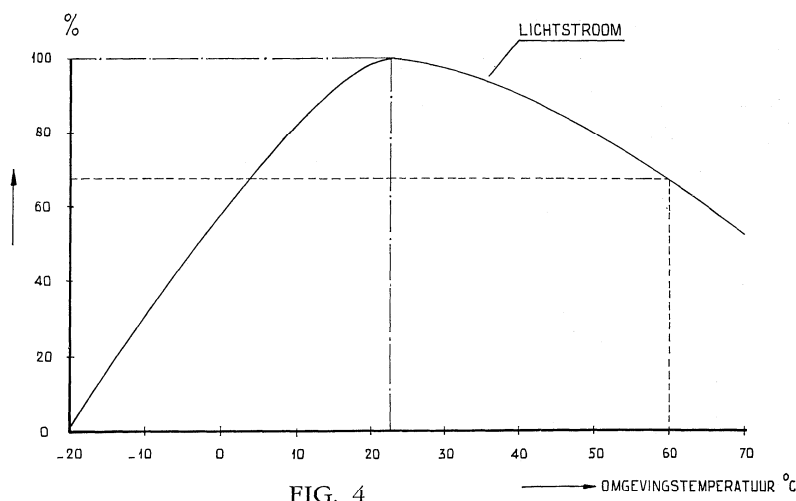


FIG. 4

Fig. 4 laat grafisch de lichtstroom in procenten zien van een 40 watt TL-buis als functie van de omgevingstemperatuur bij stilstaande lucht. Hieruit blijkt dat bij een temperatuur tussen de 20-25 °C de maximum lichtstroom wordt verkregen. Vergelijken we deze met een gelijkwaardig armatuur maar in een omgevingstemperatuur van 60 °C dan blijkt dat bij deze hoge temperatuur een lichtverlies van ruim 30% optreedt. Ook bij lagere temperaturen als 20 °C treedt direct verlies in de lichtstroom op.

Onder de 0 °C is de verliesfactor extreem hoog.

Wat het lichtrendement betreft ligt deze tussen de -20-25 °C vrijwel gelijk aan de lichtstroom van fig. 4.

Na deze temperatuur neemt het lichtrendement ten opzichte van de lichtstroom met enige procenten toe. Bij 60 °C omgevingstemperatuur ligt deze factor op 80% dus ruim 10% gunstiger dan de lichtstroom.

Om een gunstig lichtrendement en een maximale lichtstroom van een TL-buis te krijgen is het dus noodzakelijk dat de oppervlaktetemperatuur op het juiste niveau blijft. Dit betekent dus ook een aangepaste omgevingstemperatuur.

MATERIEEL IN BEWEGING

door M. KLOP

Materieel in beweging is een onderwerp dat mij al geruime tijd bezighoudt en samenhangt met al het studiematerieel dat nodig is om een opleiding van nieuwelingen in de technische sector mogelijk te maken.

Door al schrijvende mijn gedachten over de verschillende vaak boeiende onderwerpen aan het papier toe te vertrouwen, kan ik u deelgenoot maken.

U zult begrijpen dat het niet wenselijk is om 1001 onderwerpen in een adem te noemen of in een artikel te behandelen, het zou zelfs ook niet verstandig zijn.

Een poging in die richting om genoemd onderwerp in een woord te vangen kan zijn „kunst” en wel de kunst van het instrumentmaken of „techniek”, de techniek der fijn mechanica of fijnbankwerken.

Het woord techniek, dat bij ieder van ons zijn eigen associaties oproept, omvat naar „waarde en inhoud” meer dan 4000 beroepen.

Met, binnen al deze beroepen, een scala aan mogelijkheden. Zodoende zijn de beroepen bij ons bedrijf ondanks specialisatie of de diverse monopolies, zeer velen.

Gezien de „vorming en training” om onze beginnelingen wegwijst en geschikt te maken voor PTT zijn de verschillende bedrijfsscholen in ons land als vormingscentra onontbeerlijk, vooral wat de administratieve (denk aan de vele formulieren en voorschriften die de spelregels van ons bedrijf vormen) en/of de technische vorming betreft. Ondersteuning bij vaktheorie en praktijklessen (bijv. in de telefonie) vindt dan ook dagelijks plaats.

Rond dit dagelijks gebeuren is voortdurend een bepaalde hoeveelheid (les)materieel in beweging.

Demonstratiemodellen of werkopdrachten zijn het, waarbij de leerlingen hun geestelijke krachten (kennen) en uitvoering (kunnen) kunnen tonen.

Hierbij voortdurend bijgestaan door een instructeur of naargelang de studierichting door een mentor of gastdocent. Ook kan het een consulent, een inspecteur of leerkracht zijn, afhankelijk van de opleiding.

Waarbij we niet mogen vergeten de diverse auteurs voor wat betreft de lessen, studieboeken, tijdschriften en vakbladen (waaronder ons Studieblad door en voor het technisch personeel).

En, deels onopgemerkt door de afdeling materieelvoorziening, het magazijn van de leermiddelen.

Voor Rotterdam en omgeving is laatstgenoemde afdeling gehuisvest aan het Delftseplein 36.

Zij — voor de ingewijden kamer 304 — omvat een rijke collectie aan leermiddelen, te weten:

- Siemensmaterieel
- Ericssonmaterieel
- Taakbakken met demonstratiematerieel (aanschouwelijk onderwijs)

Voorts een ruime sortering draad-, kabel- en schakelmaterieel.

Schakelmaterieel in de vorm van:

- weerstanden
- relais
- condensatoren
- smoorspoelen
- transformatoren
- gelijkrichtcellen
- radiobuizen
- transistoren (een aanwinst van de laatste jaren)

Oefeningen

1. Los x en y op

$$\begin{cases} 5x - 3y = 18 \\ 7x + 4y = 19 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 7x - 3y = 10 \\ x - 2y = -8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x - y = -19 \\ 3x + 5y = 26 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x - 3y = 24 \\ 15x + 7y = 104 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 11x - 3y = 31 \\ 33x + 5y = 51 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 13x - 24y = -11 \\ 9x + 37y = 46 \end{cases}$$

$$4. \frac{3x - 4}{2} - \frac{1}{2} (x - 2y) = \frac{1}{2} x$$

$$\frac{2y - 5}{3} + \frac{1}{4} (x + 2) = \frac{x + 3}{6}$$

$$5. \left. \begin{aligned} \frac{2}{x} + \frac{3}{y} &= 9 \\ \frac{3}{x} - \frac{1}{y} &= 2\frac{1}{2} \end{aligned} \right\}$$

Vervolgens hechtmaterieel voorkomende in de vorm van:

- touw
- diverse lijmsorten
- kleefband
- bouten en schroeven
- spijkers
- klinknagels, enz. enz.

Naast de lessen (o.a. ABC-cursus, taken 1e en 2e jaars) de nodige schrijfbehoeften en tekenwaren.

Kortom, een enorme verzameling, naar hun soort gerekend ruim 1000 artikelen, die een behoorlijke bergruimte opeist (47 kasten of stellingen); om over de enorme geldwaarden die het geheel vertegenwoordigt maar niet te spreken.

Lesmaterieel dat een voortdurende verzorging en begeleiding vraagt.

Een begeleiding in de vorm van:

- aanvragen
- (voor)sorteren
- voorbereiden
- distribueren
- reviseren
- repareren e.d.
- administreren

Al dit werk geschiedt zelfstandig of in overleg met de verschillende chefs, vooral wat extra aanschaffing betreft en in het bijzonder om elk studiejaar tot een succes te maken.

NEDERLANDS

W. C. VAN DAM

(Vervolg van blz. 219)

*Taal is het belangrijkste
communicatiemiddel in het
intermenselijk verkeer.*

Uitwerking oefening 9

- | | |
|--|--|
| 1. zoeken - zocht - gezocht | 27. vermijden - vermeerde - vermeden |
| 2. verbergen - verborg - verborgen | 28. afleiden - leidde af - afgeleid |
| 3. stelen - stal - gestolen | 29. vinden - vond - gevonden |
| 4. schenken - schonk - geschenken | 30. wuiven - wuifde - gewuifd |
| 5. beschamen - beschaamde -
beschaamd | (woof - gewoven) |
| 6. werken - werkte - gewerkt | 31. fluiten - floot - gefloten |
| 7. lezen - las - gelezen | 32. afluisteren - luisterde af -
afgeluisterd |
| 8. (a): prijzen - prees - geprezen | 33. gehoorzamen - gehoorzaamde -
gehoorzaamd |
| (b): prijzen - prijsde - geprijsd | 34. verraden - verried - verraden |
| 9. vertellen - vertelde - verteld | 35. durven - durfde - gedurfd |
| 10. (a): scheppen - schiep - geschapen | 36. voorzeggen - zei voor - voorgezegd |
| (b): scheppen - schepte - geschept | 37. bakken - bakte - gebakken |
| 11. kennen - kende - gekend | 38. vergissen - vergiste - vergist |
| 12. kunnen - kon - gekund | 39. bevelen - beval - bevolen |
| 13. weten - wist - geweten | 40. meten - mat - gemeten |
| 14. reizen - reisde - gereisd | 41. melken - molk - gemolken |
| 15. rijzen - rees - gerezen | 42. heten - heette - geheten |
| 16. ontzetten - ontzette - ontzet | 43. scheiden - scheidde - gescheiden |
| 17. bezitten - bezat - bezeten | 44. vriezen - vroor - gevrozen |
| 18. hebben - had - gehad | 45. zich vervelen - verveelde zich -
verveeld |
| 19. mogen - mocht - gemogen | 46. neervlijen - vlijde zich neer -
neergevlijd |
| 20. opsnijden - sneed op - opgesneden | 47. zich wijden - wijdde zich - gewijd |
| 21. erven - erfde - geërfd | 48. uitweiden - weidde uit - uitgeweid |
| 22. varen - voer - gevaren | 49. fuiven - fuifde - gefuifd |
| 23. opzeggen - zei op - opgezegd | |
| 24. verliezen - verloor - verloren | |
| 25. wassen - waste - gewassen | |
| 26. malen - maalde - gemalen | |

REDEKUNDIGE ONTLEDING

1. *Het gezegde*

Het gezegde is de *persoonsvorm* van een werkwoord, al of niet in verbinding met andere woorden.

Zonder gezegde kan er niet sprake zijn van een „zin”. De kortste zin bestaat uit één woord, maar dat is dan een werkwoord (gezegde): loop! ga! zwijg! stop! Hier is dan een gebiedende wijs aan de orde, omdat daarbij het onderwerp ontbreekt.

We onderscheiden:

- 1.1 Het *werkwoordelijk gezegde*: Hij wandelt; zij gaat wandelen; hij heeft gewandeld.

- 1.2 Het *naamwoordelijk gezegde* bestaat uit een koppelwoord + een zelfstandig naamwoord of bijv. naamwoord: Piet wordt, is, blijft agent. Jan is, schijnt, lijkt, blijkt, heet, dunkt mij ziek (koppelwerkwoorden: zie blz 57, jr. '72).

2. *Het onderwerp*
 Zet men *wie* of *wat* voor het gezegde, dan ontstaat een vraag. Het antwoord daarop is het *onderwerp* van de zin.
 „*Wie*” heeft betrekking op personen: wie loopt daar?
 „*Wat*” heeft betrekking op dingen: wat loopt daar?
 Voorbeelden:
De leerling stelt een relais. Wie stelt een relais? *De leerling (hij)*.
 Op de markt staat *een boom*. Wat staat op de markt? *Een boom (hij)*.
 Daar zit een *meisje*. Wie zit daar? *Een meisje (zij zit daar)*.

3. *Het lijdend voorwerp*
 Zet men „wie wordt” of „wat wordt” voor het gezegde, dan ontstaat weer een vraag. De beantwoording daarvan levert het *lijdend voorwerp*, tenminste, als er een lijdend voorwerp in de zin voorkomt.
 „Wie” vraagt naar personen, „wat” naar zaken.
 Voorbeelden:
 Ik hoor *de mensen* in het huis hiernaast.
 Bart geeft zijn vader *een mooi boek*.
 De bakker bakt *een taart*.
 Wat bakt de bakker? *Een taart (Hij bakt hem)*.
 Wat wordt er gebakken? *Een taart*.
 Opmerking:
 Voor een lijdend voorwerp kan *nooit* een voorzetsel staan! In de lijdende vorm wordt het lijdend voorwerp onderwerp.

4. *Het meewerkend voorwerp*
 Het meewerkend of belanghebbend voorwerp is het zinsdeel, waarvóór men de voorzetsels „aan” of „voor” naar keuze kan plaatsen of weglaten.
 Voorbeelden:
 Ik heb (aan) *hem* een boek gegeven.
 Het was (voor) *mij* een hele steun, dat je mij met raad en daad bijstond.

5. *Bijvoeglijke bepalingen*
 Bijvoeglijke bepalingen behoren bij een *zelfstandig naamwoord*.
 Voorbeelden:
 Een *mooi* boek; het huis *achter de kerk*; de band *van een boek*; de tuin *achter het huis van de burgemeester*; het *moeilijke* thema; het thema is *moeilijk*.
 Let op:
 Lidwoorden, bijvoeglijke naamwoorden, bijvoeglijk gebruikte voornaamwoorden, telwoorden en genitiefsvormen (2e naamval) worden bij de *redkundige ontleding* aangeduid als *bijvoeglijke bepalingen*.

6. *Bijwoordelijke bepalingen*
 De bijwoordelijke bepalingen kunnen, evenals de bijwoorden, in een groot aantal soorten worden onderscheiden.
 (Wat bij de woordontleding een bijwoord is, wordt bij de ontleding in zinsdelen een bijwoordelijke bepaling genoemd).

Voorbeelden:

6.1 Bijw. bepl. van tijd (wanneer?):

Morgen gaan we op reis.

6.2 Bijw. bep. van plaats (waarheen? waar?):

Hij gaat *naar huis*. Die schaar vond ik *op de markt*.

6.3 Bijw. bep. van graad:

Dat is me *te* machtig

6.4 Bijw. bep. van modaliteit:

Misschien drijft de onweersbui wel voorbij.

7. *Bijwoordelijke bepalingen* zijn bepalingen, die niet bij een zelfstandig naamwoord behoren!

NAAMVALLEN

1e naamval Een (naam) woord staat in de 1e naamval (nominatief), als het is:

- a. onderwerp;
- b. naamwoordelijk deel van het gezegde;
- c. bijstelling bij een ander woord in de 1e naamval.
- d. aangesproken persoon; titel of opschrift.

Voorbeelden:

„Geachte Heer” (boven een brief)

2e naamval a. als men het woord omschrijven kan met *van*:

Vaders stoel; het *Huis des Heren*; het boek *der hoeken*;
in naam des Konings; de Commissaris *der Koningin*.

b. sommige bijw. bepalingen: 's nachts, 's avonds enz.

3e naamval a. als men vóór het woord *aan* of *voor* kan plaatsen:

Ik schrijf *mijn ouders* een brief.

Hij kocht *zijn vriend* een boek.

4e naamval a. lijdend voorwerp: Hij kocht *een sigaar*.

b. na een voorzetsel: Ik ga naar *mijn vriend*.

c. tijdbepalingen: Zij wacht reeds *de hele dag*.

Bijstellingen. Deze staan in *dezelfde naamval* als het woord, waarbij ze horen:

Vondel (1), onze grootste dichter (1), woonde in Amsterdam.

Ik gaf Piet (3), mijn oudste broer (3), een boek.

Oefening 10

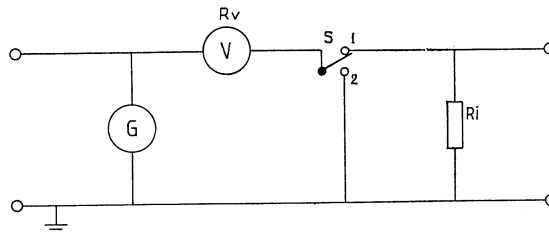
Schrijf de verleden tijd en het verleden deelwoord op van de volgende werkwoorden (zie oefening 9):

1. chaufferen; 2. achterhalen; 3. betoveren; 4. geloven; 5. ontkennen; 6. oordelen;
7. pluizen; 8. leggen; 9. liggen; 10. zich schamen; 11. moeten; 12. willen; 13. zullen;
14. overschrijden; 15. inslapen; 16. verwoesten; 17. verhoeden; 18. smeden; 19.
smijten; 20. zich aanmelden.



Examenantwoorden

1. Om te vermijden, dat men twee meetinstrumenten te gelijk moet aflezen, is de ampère-meter vervangen door een bekende weerstand (die van de ampère-meter R_i). Zie onderstaand schema.



Staat schakelaar S in stand 1, dan is de spanning U van G op R_v en R_i in serie geschakeld. $U = I_1 \times R_v + R_i$. We meten $U_1 = I_1 \times R_v$

Als schakelaar S in stand 2 wordt gezet, dan staat de spanning alleen op R_v en is $U_2 = I_2 \times R_v$

$$U = U_1 + I_1 \times R_i = U_1 + \frac{U_1}{R_v} \times R_i$$

$$\text{Hieruit volgt: } R_i = R_v \times \frac{U_2 - U_1}{U_1}$$

Bij deze meting wordt de isolatie van de bedrading belast met:

$$I_1 \times R_i = U - I_1 \times R_v = U - U_1$$

Volgens voorschrift moet $U - U_1$ minstens aan de nominale netspanning gelijk zijn.

2. Voor het meten van $\cos \varphi$ zijn veelal geen speciale meetinstrumenten nodig.

Stel we meten de spanning $U = 220 \text{ V}$, de stroom $I = 40 \text{ A}$ en het vermogen $P = 5280 \text{ W}$. $P = U \times I \times \cos \varphi$ of:

$$5280 = 220 \times 40 \times \cos \varphi.$$

$$\cos \varphi = \frac{5280}{220 \times 40} = 0,6$$

3. a. Per fase wordt 1500 W als vermogen opgenomen. De stroom I bedraagt dan:

$$\cos \varphi = \frac{5280}{220 \times 40} = 0,6$$

Daar de drie fasen gelijk belast zijn, is de vectorsom van de stromen op ieder moment nul.

Door de *nulleider* gaat dus geen stroom.

- b. De fase *S* wordt onderbroken, waardoor de fasen *R* en *T* 1500 W opnemen. De stroom in elk van de fasen *R* en *T* is $6,82 \text{ A}$. Daar beide stromen 120° in fase verschoven zijn is de stroom in de *nulleider*:

$$I_0 = \sqrt{I_R^2 + I_T^2 + 2 \times I_R \times I_T \times \cos \varphi}$$

$$I_0 = \sqrt{6,82^2 + 6,82^2 + 2 \times 6,82 \times 6,82 \times -0,5} = 6,82 \text{ A}.$$

- c. Als de fase *S* en de *nulleider* beide onderbroken zijn, zullen er twee groepen lampen in serie aangesloten zijn op de gekoppelde spanning tussen de fasen *R* en *T*.

Deze spanning verdeelt zich over beide groepen, zodat de spanning van iedere groep gelijk is aan:

$$U_L = \frac{U}{2} = \frac{380}{2} = 190 \text{ V}.$$

De weerstand van elke groep is dan:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{220}{6,82} = 32,2 \text{ } \Omega.$$

Bij een spanning van 190 volt is de stroom:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{190}{32,2} = 5,9 \text{ A}.$$

4. Er wordt aan werkelijk vermogen 200 W opgenomen.

Het schijnbaar vermogen is:

$$U_1 \times I_1 = 2000 \times 1,5 = 3000 \text{ VA.}$$

$$\cos \varphi = \frac{P_1}{U_1 \times I_1} = \frac{200}{3000} = 0,0666$$

5. a. De secundaire stroom en spanning zijn in fase, de stroom door de secundaire wikkeling is:

$$I_2 = \frac{P_2}{U_2} = \frac{30.000}{220} = 136 \text{ A.}$$

Van het toegevoerde vermogen gaat: $0,85 + 2,75 = 3,6\%$ verloren.

Het nuttig afgegeven vermogen is: $100 - 3,6 = 96,4\%$.

Het toegevoerde vermogen is:

$$P_1 = \frac{P_2}{0,964} = \frac{30.000}{0,964} = 31120 \text{ W.}$$

$$\text{De primaire stroom } I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{31120}{2000} = 15,56 \text{ A.}$$

- b. Bij een stroom van $2,75 \text{ A/mm}^2$ wordt de doorsnede van de primaire wikkeling:

$$q_1 = \frac{15,56}{2,75} = 5,62 \text{ mm}^2$$

de doorsnede van de secundaire wikkeling is:

$$q_2 = \frac{136}{2,75} = 49,43 \text{ mm}^2.$$

6. De weerstand van de toevoerdraden is:

$$R_L = \frac{l \times \rho}{q} = \frac{2 \times 12 \times 0,0175}{4} = 0,105 \text{ } \Omega$$

De inwendige weerstand van de batterij is:

$$\frac{n \times r_i}{p} = \frac{n \times 0,1}{p}$$

Als alle lampen branden dan is de spanning aan de lampen:

$$U_1 = U - I_1 \left(\frac{n \times r_i}{p} + R_L \right) \text{ of:}$$

$$U_1 = U - 10 \times 0,5 \left(\frac{n \times 0,1}{p} + 0,105 \right)$$

Bij het branden van één lamp is de spanning:

$$U_2 = U - I_2 \left(\frac{n \times r_i}{p} + R_L \right) \text{ of:}$$

$$U_2 = U - 0,5 \left(\frac{n \times 0,1}{p} + 0,105 \right).$$

$U_2 - U_1$ mag niet meer zijn dan 10% van $24 \text{ V} = 2,4 \text{ V}$, hieruit volgt:

$$2,4 = \left\{ U - 0,5 \left(\frac{n \times 0,1}{p} + 0,105 \right) \right\} - \left\{ U - 5 \left(\frac{n \times 0,1}{p} + 0,105 \right) \right\} =$$

$$4,5 \left(\frac{n \times 0,1}{p} + 0,105 \right) = 2,4$$

$$\text{Afgerond is } p = \frac{1}{4} n$$

Het aantal parallel geschakelde rijen elementen moet één kwart van het aantal in serie geschakelde elementen zijn, in 1 rij. De gemiddelde spanning aan de lampen is 24 V en de gemiddelde stroom is:

$$\frac{5 + 0,5}{2} = 2,75 \text{ A. Het spanningsverlies in de toevoerdraden en de batterij is:}$$

$$U_v = I_{\text{gem.}} \left(\frac{n \times r_i}{p} + R_L \right) \text{ of:}$$

$$U_v = 2,75 \left(\frac{n \times 0,1}{p} + 0,105 \right)$$

De emk van de batterij moet gelijk zijn aan de som van de spanning aan de lampen plus het hiervoor berekende spanningsverlies.

$$U_{\text{tot.}} = U_L + I_{\text{gem.}} \left(\frac{n \times r_i}{p} + R_L \right) \text{ dat is:}$$

$$n \times U = 24 + 2,75 \left(\frac{n \times 0,1}{p} + 0,105 \right).$$

$$n \times 1,45 = 24 + 2,75 \left(\frac{n \times 0,1}{\frac{1}{4} n} + 0,105 \right) \text{ waaruit volgt dat } n = 17,5.$$

Omdat n natuurlijk een geheel aantal moet zijn, nemen we dus 18 elementen per rij.

$$p = \frac{1}{4} n = \frac{1}{4} \times 17,5 = 4 \text{ (afgerond).}$$

$$\text{Het totaal aantal elementen } N = n \times p = 18 \times 4 = 72.$$

Wanneer één lamp gloeit is de stroom:

$$I = \frac{n \times U}{\frac{n \times r_i}{p} + R + R_L} = \frac{18 \times 1,45}{\frac{18 \times 0,1}{4} + \frac{24}{0,5} + 0,105} = 0,538 \text{ A.}$$

De spanning aan de lampen is:

$$U_2 = 0,538 \times 48 = 25,8 \text{ V.}$$

Als alle lampen branden is de stroom:

$$I = \frac{n \times U}{\frac{n \times r_i}{p} + R + R_L} = \frac{18 \times 1,45}{\frac{18 \times 0,1}{4} + \frac{48}{10} + 0,105} = 4,88 \text{ A.}$$

Nu is de spanning aan de lampen:

$$U_1 = 4,88 \times \frac{48}{10} = 23,4 \text{ V.}$$

Hieruit volgt, dat de spanningsvariatie aan de lampen

$$U_2 - U_1 = 25,8 - 23,4 = 2,4 \text{ V is.}$$

Hetgeen klopt met het in de vraag gestelde nl. 10% van 24 V.

T.V.-Transmissie over kabel komt op gang

Philips' Telecommunicatie Industrie heeft in april van dit jaar voor de eerste maal een order in Europa verkregen voor haar TV-transmissiesysteem over kabels. Het betreft hier een opdracht van de Belgische Regie des Télégraphes et des Téléphones voor de levering van een TV-modulatiesysteem en 12 MHz-lijnapparatuur voor het troject Brussel-Kortrijk op 1.2/4.4 mm coaxiale kabel.

Tot nu toe is dit systeem hoofdzakelijk geleverd aan de Alberta Government Telephones en Bell-Canada in Canada, waarbij in een viertal projecten meer dan 20 systemen werden geïnstalleerd. Hierbij werd gebruik gemaakt van 12 MHz-lijnapparatuur op zowel 1.2/4.4 mm als op 2.6×9.5 mm coaxiale kabels. De toegepaste lijnapparatuur behoort tot een familie van zeer succesvolle systemen, waarbij op de lijn afstandsregeling met gecombineerde vooruit- en achterafregeling wordt toegepast die maakt dat het merendeel van de secundaire versterkers zeer eenvoudig kan zijn en daardoor uiterst betrouwbaar. Deze familie bevat naast het 12 MHz-systeem ook nog systemen met 4 MHz-, 6 MHz- en sinds kort 60 MHz-bandbreedte.

Voordelen van kabelsystemen

Het gebruik van kabelsystemen wordt sterk gestimuleerd door de toenemende congestie van straalzenderverbindingen en de snel toenemende bandbreedte van de coaxiale transmissiesystemen. Daarenboven, bieden de kabelsystemen nog voordelen, die inherent zijn aan het eigen karakter en de moderne ontwikkelingen, zoals:

- kabels vormen een stabiel storingsvrij transmissiemedium, dat onafhankelijk is van atmosferische omstandigheden;
- de totale kosten van een kabelsysteem liggen uiteindelijk lager omdat o.a. minder onderhoud vereist is, het energieverbruik geringer is en de energietoevoer minder problemen geeft;
- het leggen van kabels is met de moderne kabelploegen een aanzienlijk efficiëntere operatie geworden..

Voor al het eerstgenoemde voordeel is voor de overdracht van data, radar en TV van groot belang.

Het TV-modulatiesysteem

In het TV-modulatiesysteem van het type 8 TR 331 wordt de videoband door modulatie met een draaggolf van 6799 kHz naar een frequentieband van 6.3 MHz tot 12.3 MHz getransponeerd. Er wordt hierbij amplitude-modulatie toegepast volgens het principe van „rest-zijband” (vestigial sideband) met gedeeltelijk onderdrukte draaggolf. Het systeem kan videosignalen met een maximale bandbreedte van 5.5 MHz accepteren. Met behulp van de 12 MHz-lijnapparatuur en coaxiale kabel kan de frequentieband van 6.30-12.3 MHz over grote afstanden (6000 km) worden overgedragen. Het overige gedeelte van de beschikbare frequentieband (0.3-5.8 MHz) kan worden benut voor de overdracht van 1200 telefoonkanalen, die kunnen worden gebundeld in de vorm van 4 CCITT mastergroepen, 20 CCITT supergroepen of twee Amerikaanse mastergroepen. Het systeem is fundamenteel opgebouwd uit een modulator,

een demodulator, een egalisatienetwerk voor groeplooptijdcorrectie van de lijn en eventueel een echo-egalisatie, die na demodulatie de overgebleven lineaire vervorming opheft.

De mechanische opbouw is gestandariseerd volgens dezelfde richtlijnen als de draaggolf-telefoniesystemen van Philips waarbij een grote flexibiliteit en toegankelijkheid is verkregen en minimale plaatsruimte in beslag wordt genomen. De elektronische schakelingen zijn hierbij ondergebracht in luchtdicht afgesloten plug-in modules, die op subrekken worden aangebracht. Elk subrek vormt een functionele eenheid en is voorzien van een aansluitpaneel met meet- en alarmfaciliteiten. Wanneer de subrekken op een rek (frame) worden gemonteerd, vormen de aansluitpanelen aan de voorzijde een verticale goot waarin de kabels gelegd kunnen worden. De koppel- en scheidings-eenheden, die het gemoduleerde TV-signaal en de telefoonkanalenband samenvoegen of scheiden, kunnen op een apart subrek of op een paneel van het lijnversterkereindrek worden samengevoegd.

Het systeem is in het afgelopen jaar intensief op een 400 km-kabelroute in Denemarken beproefd, waarbij gebruik werd gemaakt van het aldaar toegepaste 12 MHz-draaggolfsysteem van Philips. De technische specificaties voldoen volledig aan alle CCITT-aanbevelingen en de Amerikaanse standaards voor een verbinding over 4000 mijl.

Technische gegevens

Videoband	:	videobandbreedte	:	max. 5.5 MHz
		polariteit	:	positief of negatief
		ingangsniveau	:	1 Vt-t - 15 tot + 3 dB instelbaar in stappen van 0.5 dB
		uitgangsniveau	:	1 Vt-t of 1 Vt-t + 4 dB (0 dBV)
		ingangs-uitgangsimpedantie	:	75 ohm ongebalanceerd 124 ohm gebalanceerd
		reflectiedemping van in- en uitgangsimpedantie	:	meer dan 30 dB
Transmissieband	:	frequentieband	:	6.3-12.3 MHz
		excess Carrier Ratio (autom. geregeld)	:	0.65
		reflectiedemping van in- en uitgangsimpedanties	:	meer dan 30 dB (m.b.t. 75 ohm)
		uitgangsniveau aan het einde van interrekabel met een maximale ver- zwakking van 3 dB bij 12.3 MHz	:	-10 dBr (0 dBr komt overeen met 1 mW gedurende piek wit niveau onder nominale condi- ties)
		ingangsniveau aan het einde van interrekabel met een maximale ver- zwakking van 3 dB bij 12.3 MHz	:	- 10 dB (voor 0 dBr zie voor- gaande gegevens)
			:	

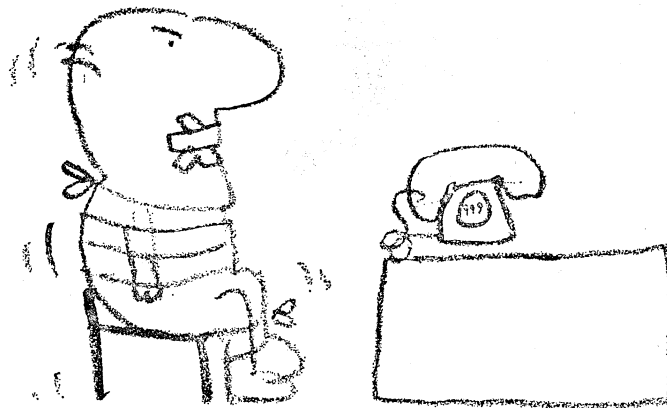
Modulator/ Demodulator	tussenschakelversterking	: ± 0.25 dB
	: korte tijdvariatiës	
	(minuten)	: kleiner dan 0.1 dB
	middelbare tijdvariatiës	
	(uren)	: kleiner dan 0.2 dB
	verzwakkingsvervorming	
	(30 Hz-5.5 MHz)	: minder dan 0.2 dB
	groeplooptijdvervorming	: minder dan ± 20 nsec
Helderheid/ kleurcontrast ongelijkheden	versterking 200 kHz m.b.t.	
	de kleurdraaggolf	: ± 0.1 dB
	: vertraging 2000 kHz m.b.t.	
	de kleurdraaggolf	: ± 10 nsec
	differentiële versterking	: kleiner dan 5 mB
	differentiële fase	: minder dan 0.2
Signaal/ruis- verhoudingen	0-10 kHz (brom voeding	
	: enz.)	: meer dan 50 dB
	storing enkele frequentie	
	(1 kHz-5.5 MHz)	
	volgens CCIMT	: meer dan 67 dB
	bromreductie (voor brom	
	van meer dan - 20 dB)	: ongeveer 20 dB
Vervorming golfvorm	raster (field time)	: 1% helling
	: lijntijd (line time)	: verwaarloosbaar
	stijgtijd (rise time; $T \leq$	
	100 nsec) korte tijd	
	(short time; $T \geq$ nsec)	: 110 nsec
	2T-puls	: hoogte 98%, eerste lob 2%
	T-puls	: hoogte 87%, eerste lob 10%, tweede lob 6%

Rectificatie

In het julinummer is abusievelijk niet opgenomen, dat de abonnementsprijs per 1 juli 1972 is verhoogd tot f 9,— per jaar, voor niet PTT-ers f 18,— per jaar.

De redactie

Er zÿn
Kommunikatie
problemen...



..., die zèlfs wÿ niet kunnen oplossen

71 003 20

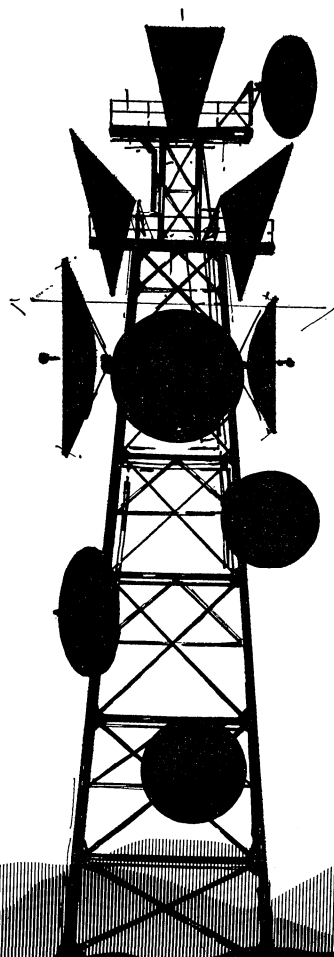
NEDERLANDSCHE STANDARD ELECTRIC MIJ N.V.

ITT

Straalzender apparatuur

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

Complete systemen
voor straalzenders
in alle capaciteiten.



ATEA

GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS

ATEA NAAML. VENNOOTSCHAP
GROOT-HERTOGINNELAAN 8
'S-GRAVENHAGE
TEL. (070) 65 69 03
Telex Atea - Den Haag
0 0 2 - 3 1 4 5 4



'n Goede communicatie!



Waarom nog langer zo'n loodzware ouderwetse hoofdtelefoon? Dat is toch niet nodig. Neem de veerlichte, moderne PPI headset van Ericsson. Nauwelijks voelbaar. Uw mensen die veel bellen, de telefonistes of de telefonische verkopers en verkoopsters, zullen U dankbaar zijn.

Er zijn nog andere argumenten! De PPI headset is technisch een vrijwel perfect apparaat. Het geluid komt helder, onvervormd en geheel geruisvrij door. 'n Goede communicatie kortom!

De PPI headset is namelijk speciaal voor NASA ontwikkeld. Dit is een bewijs van kwaliteit en betrouwbaarheid. Goedgekeurd door PTT voor aansluiting op telefoon-apparatuur.

Ericsson tele-pioniers!

Ericsson
Telefoonmaatschappij N.V.
Rijksweg 116 Rijen (N.Br.)
Telefoon (01612) 3131*
Telex 54114

Coupon.

Verstrek ons s.v.p. direct Uw informatie over de PPI headset.

Firmanaam:

T.a.v.:

Adres:

Plaats:



Deze coupon in ongefrankeerde envelop zenden aan:
Ericsson Telefoonmaatschappij N.V.,
Antwoordnummer 360, Rijen/Breda.



Steeds meer elektrische apparaten nemen ons werk uit handen.

Maar daardoor gebruiken we dagelijks méér energie. Over tien jaar het dubbele van vandaag! Daarom moet voor de toekomst de energievoorziening zeker worden gesteld.

Siemens is nauw betrokken bij de bouw van kerncentrales.

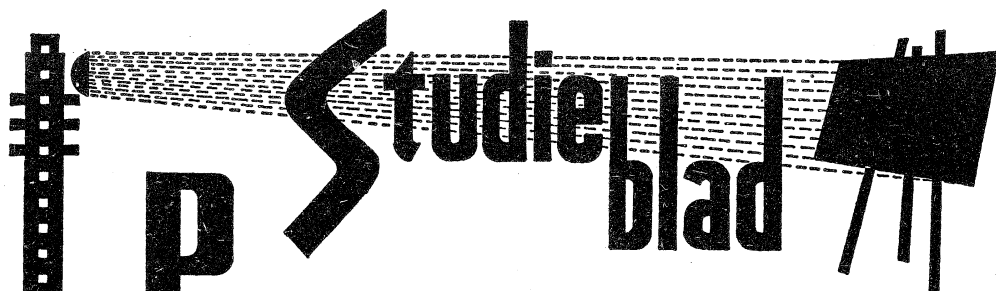
Een voorbeeld: de 450 MW Kernenergiecentrale Borssele, die wij — als vertegenwoordiger van de KWU — in opdracht van de N.V. Provinciale Zeeuwse Energie Maatschappij bouwen.

Energievoorziening — één facet van de elektro-techniek waarmee Siemens zo vertrouwd is.




SIEMENS


siemens
know how in elektrotechniek



PTT > studieblad

DOOR EN VOOR
'TECHNISCH PERSONEEL

Nr. 9 27e Jaargang

september 1972



Pope

tussen centrale

en abonnee

Pope kabels en snoeren
voor telefonie. De verbindende
(en bindende) schakels
tussen centrale en abonnee.

Pope

n.v. pope's draad- en lampenfabrieken - venlo

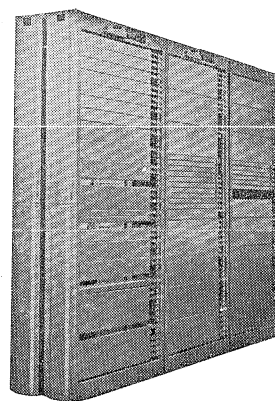
Ericsson

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 9.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 18.— 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.
G. Sonius	Nieuwe typen inbouwdozen 258
P. J. Boomgaard	De automaat WB 1 269
J. A. v. d. Touw	Examenvragen
	Elektronica-Monteur Najaar 1971 276
J. P. Leeman	Boolean Algebra 277
Redactie	Aanvulling „Huistelefonieuws” 281
B. Kieboom	Het binaire stelsel 282
J. A. v. d. Touw	Antwoorden examenvragen van blz. 276 287
W. C. van Dam	Nederlands 288

Bij de foto: Natuurschoon?



SEPTEMBER 1972

Nieuwe typen inbouwdozen

door G. Sonius

1. Algemeen

Zoals in het artikel over inbouw materiaal in het Studieblad van november 1971 reeds is aangekondigd wordt thans op de nieuwe typen inbouwdozen teruggekomen; deze zijn inmiddels beschikbaar.

In het hierna volgende worden de inbouwdozen en de diverse hierbij benodigde onderdelen behandeld, evenals de verwerkingsmethoden.

De inbouwdozen met de erbij behorende onderdelen zijn door PTT en de firma Attema te Gorinchem ontwikkeld waarbij dankbaar gebruik is gemaakt van de ervaring, welke deze firma op dit gebied heeft.

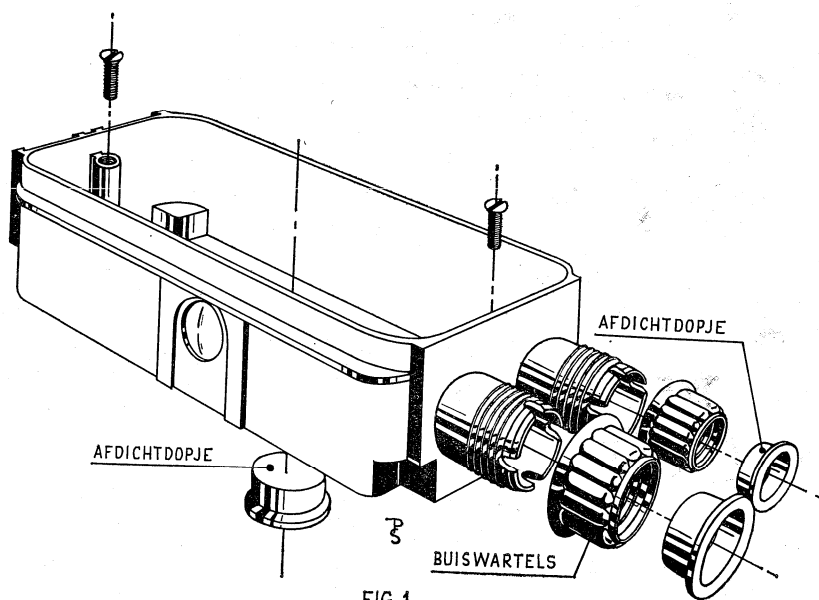
Zoals u zult bemerken is getracht de dozen en de verwerkingsmethoden zo efficiënt mogelijk te doen zijn, waardoor in vergelijking met de thans toegepaste dozen een arbeidsbesparing wordt verkregen.

Het is evenwel zó, dat een groot deel van deze dozen niet door PTT, maar door aannemers en bouwers verwerkt zal worden en zij van deze grotere efficiëntie zullen profiteren.

Dit mag ons er echter niet van weerhouden tot toepassing van deze dozen over te gaan, omdat door deze gebruikers (aannemers enz.) al sinds lang, terecht, geklaagd werd over de door PTT beschikbaar gestelde inbouwdozen.

In het kader van de opvoering van de produktiviteit is invoering van deze inbouwdozen belangrijk, ook de snellere afmontage is een direct PTT-belang. Een indirect PTT-belang is de „goodwill” welke bij de gehele Nederlandse bouwwereld hiermee wordt bereikt.

2. De lage doos (zie figuur 1)



Deze doos is wat inwendige ruimte betreft ongeveer gelijk aan de bestaande Dro-doos en is bestemd om in de laagbouw toegepast te worden.

Ook de montering, welke in pakket V hoofdstuk nr. 23-1690 is opgenomen, past hierin en wordt door middel van de twee, in het midden van de korte binnenzijden aanwezige verzonken schroeven (M 3 × 12 mm) welke in schroefdraadbusjes geschroefd zijn, vastgezet.

De diepte van de doos is gelijk aan de Dro-doos; echter zijn in de hoeken verhogingen aangebracht, waardoor de stelschroeven van de montagering minder ver uitgedraaid behoeven te worden.

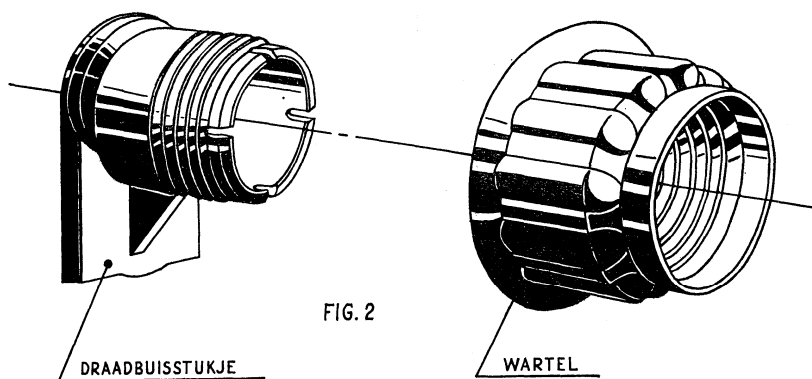
Aan één korte zijde zijn twee invoertuiten, voorzien van buiswartels, aangebracht, bestemd voor invoering van een buis $\frac{5}{8}$ " en een $\frac{3}{4}$ "-buis. Deze invoertuiten zijn door afdichtdopjes afgesloten.

Door deze buiswartels aan te draaien wordt de buis vastgeklemd waardoor deze niet gemakkelijk los kan laten.

Aan de andere korte zijde zijn twee uitbrekbare invoergaten, uitgevoerd met uitsparingen waarin draadbuisstukjes geschoven kunnen worden, aangebracht.

Ook aan iedere lange zijde is een uitbreikbaar gat aangebracht eveneens uitgevoerd met uitsparingen waarin dezelfde draadbuisstukjes passen.

Deze draadbuisstukjes (zie figuur 2) zijn in twee maten verkrijgbaar nl. voor $\frac{5}{8}$ " en voor $\frac{3}{4}$ " buis.



In voorkomende gevallen kunnen met behulp van twee losse schuifjes twee inbouwdozen gekoppeld worden (zie figuur 3).

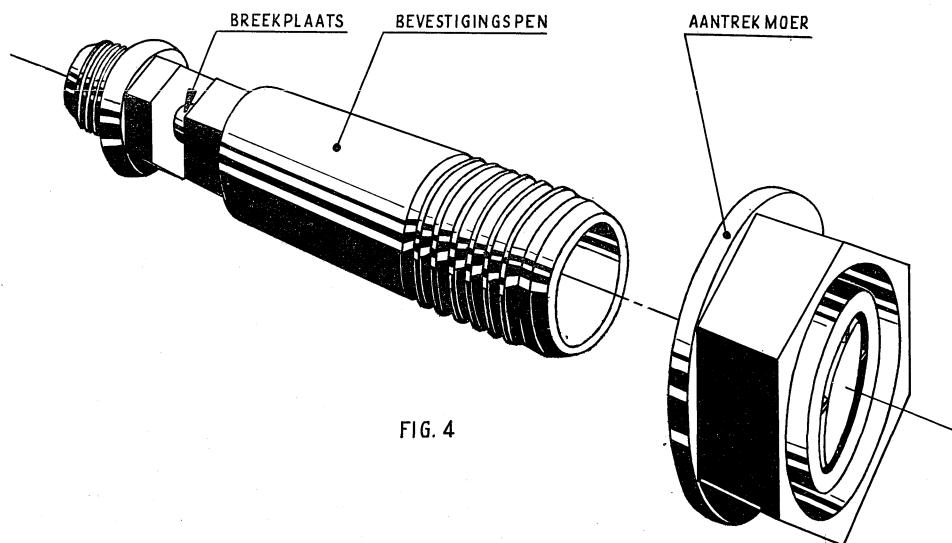
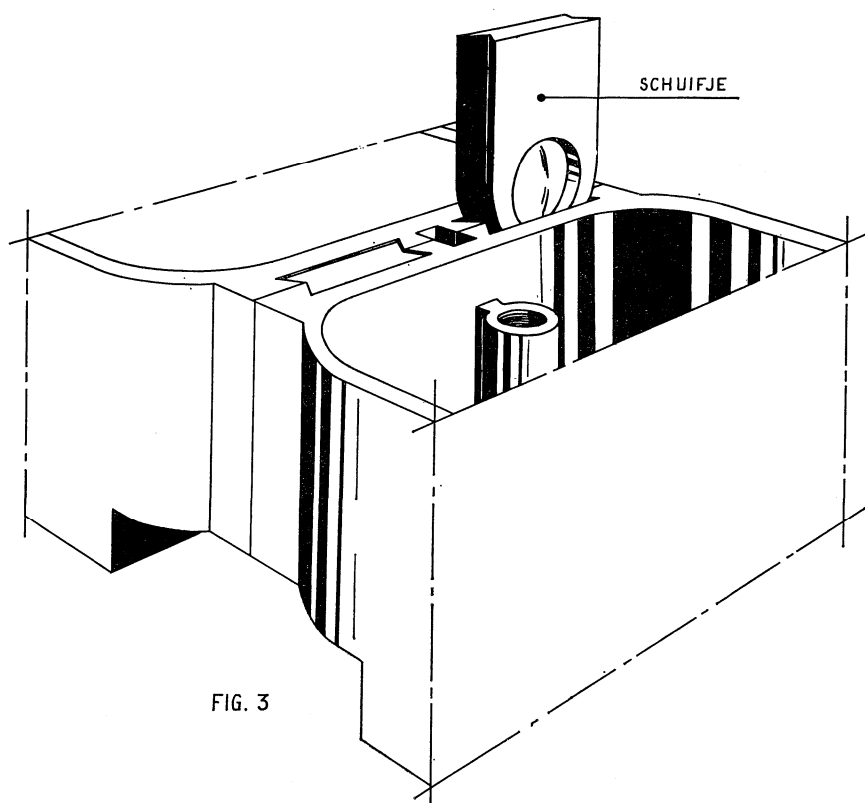
Deze koppeling zal men voorlopig waarschijnlijk nog niet toepassen, omdat hiervoor een afdekplaat met vier gaten nodig is, welke niet uit de naamlijst verkrijgbaar is. Het is duidelijk, dat alleen een koppeling van de dozen niet voldoende is. De kabels moeten ook van de ene doos in de andere gevoerd kunnen worden, vandaar dat de schuifjes van uitbrekbare gaten voorzien zijn. Afhankelijk van de vraag uit de praktijk zal in de toekomst gezien moeten worden of de koppeling van twee inbouwdozen toegepast zal worden.

De schuifjes worden daarom nog niet in de naamlijst opgenomen.

De doos heeft in de bodem een gat, dat eveneens door een afdichtdopje afgesloten is. Bij de verwerkingsmethoden zal het doel van dit gat ter sprake komen.

Bij aflevering bevindt zich in de doos een plastic zakje waarin een korte bevestigingspen, een bevestigingsmoer (zie figuur 4) en een handleiding zijn verpakt. In de

handleiding is, door middel van eenvoudige tekeningen, het juiste gebruik van deze pen en moer aangegeven.



Een dichte gladde deksel (figuur 5) is met een opstaande rand klemmend in de doos aangebracht.

De mogelijkheid is aanwezig de deksel door middel van twee verzonken schroeven vast te zetten; van deze mogelijkheid zal geen gebruik worden gemaakt om de volgende redenen:

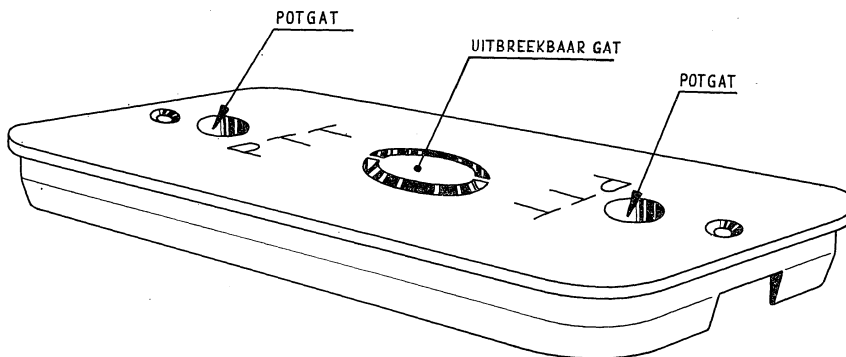


FIG. 5

a. Het plastic zakje met de bevestigingspen en moer zijn in de doos verpakt; als men deze nodig heeft moet de deksel er af en later er weer op. Als dit geschroefd moet worden dan kost dit arbeidstijd.

b. De schroeven in de doos zijn door de deksel tijdens verwerking beschermd tegen aantasting door betonwater.

Indien mocht blijken dat tijdens opslag, verwerking of vervoer de deksel er gemakkelijk afgaat, dan moet ofwel bij verwerking, ofwel bij fabricage tot vastschroeven van de deksel worden overgegaan.

Dit is afhankelijk van de praktijkervaring.

De in de deksel aanwezige schroefgaten (afgedekt met een vliesje) moeten dan benut worden.

In de deksel zijn een uitbreekbaar gat en twee zgn. potgaten aangebracht; de functies hiervan komen bij de verwerkingsmethoden ter sprake.

3. De hoge doos (zie figuur 6)

Deze doos is bestemd voor hoogbouw ofwel voor meerdere woonlagen.

De lengte en breedte zijn gelijk aan die van de lage doos, zodat ook hier de montering in past.

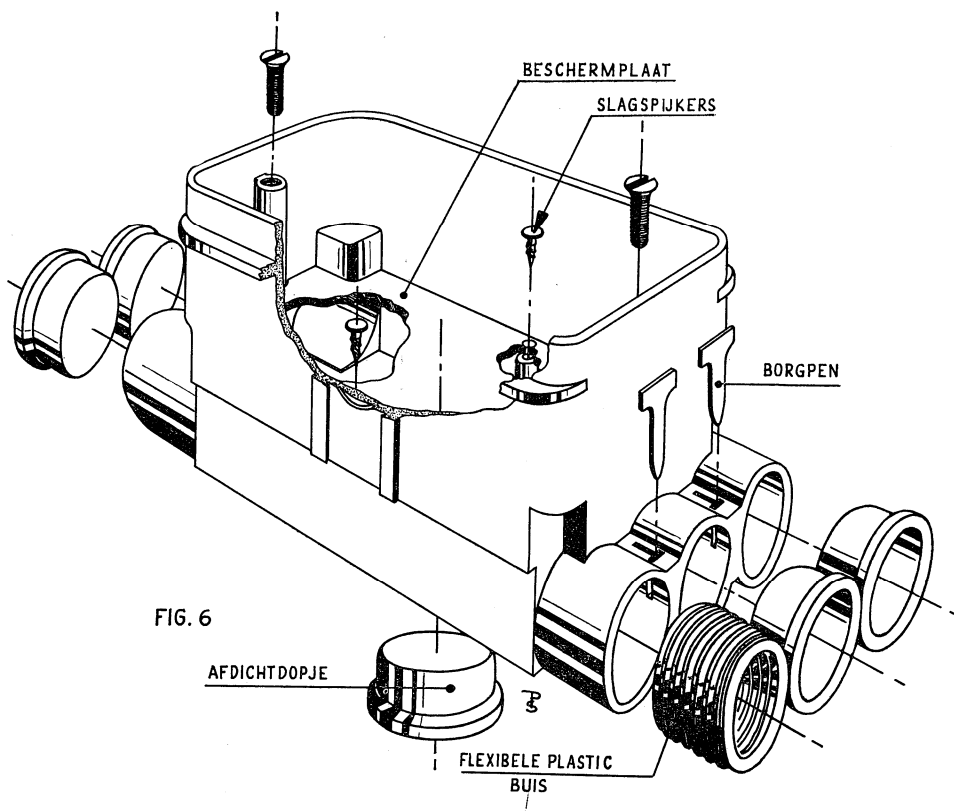
De hoogte van de doos is echter groter vandaar de aanduiding „hoge doos”. De beide korte zijden zijn elk van drie invoertuiten voor $\frac{3}{4}$ ”-buis voorzien waarvan er vijf met afdichtdopjes gesloten zijn.

Het is bij deze dicht bij elkaar geplaatste invoertuiten niet mogelijk de buis met een wartel vast te zetten.

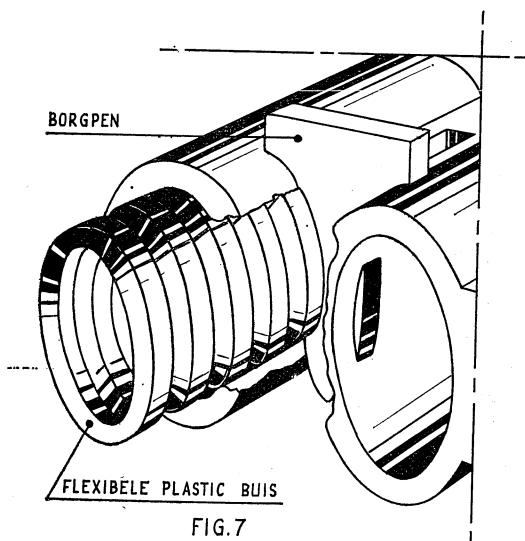
Toch is het gewenst, dat de buis niet gemakkelijk losschiet, omdat er dan beton in buis en doos kan dringen, waardoor doorvoer van kabels onmogelijk wordt.

Er worden vier stuks zgn. borgpennen bijgeleverd; deze worden nadat de plastic buizen ingevoerd zijn in de gleufjes tussen twee invoertuiten gestoken, waardoor de plastic buizen vastgezet worden.

Behalve de bekende gladde plastic buizen, welke in standaardlengten van 4 m geleverd worden, gebruikt men in de bouwnijverheid ook flexibele plastic buis, welke in rollen van 100 m verkrijgbaar is. (Dit verhoogt de produktiviteit en men houdt geen onbruikbare stukken over).



De borgpen komt in een holte van de flexibele buis en verhindert het uittrekken van de buis (zie figuur 7).



In iedere $\frac{3}{4}$ "-buis kan een zgn. bandkabel getrokken worden; iedere bandkabel is samengesteld uit vier kabeltjes (capaciteit van ieder kabeltje is $1 \times 4 \times 0,5 + 1 \times 0,5$). Per woonlaag is één kabeltje nodig, zodat met behulp van een bandkabel vier woonlagen aangesloten kunnen worden.

Door drie buizen kunnen drie bandkabels getrokken worden; dit betekent, dat $3 \times 4 = 12$ woonlagen.

Voor een uitgebreide uiteenzetting van dit systeem wordt verwezen naar de delen I en II van het boekwerkje „Lokale telecommunicatienetten met standaardansluitpunten, systeem stapn 68”.

Ook bij deze doos is een gat in de bodem met een afdichtdopje afgesloten en zijn aan iedere lange zijde uitbrekbare invoeropeningen aangebracht; precies gelijk aan die bij de lage doos.

Bij aflevering is in de doos een plastic zakje met een lange bevestigingspen, een bevestigingsmoer, vier stalen borgpennen en een handleiding, verpakt.

De, om dezelfde redenen, klemmend in de doos aangebrachte deksel is precies gelijk aan de deksel van de lage doos (zie figuur 5).

4. Verwerking inbouwdozen

4.1 Conventionele methode

Deze verwerkingsmethode is de sinds lang gevolgde methode van inhakken van een ruimte voor de doos en een sleuf of sleuven voor de buis in de muur. Hierna worden de doos en de buis in de muur vastgezet en door middel van specie wordt de muur aangestroken, zodat een gladde wand ontstaat.

Deze methode wordt bij normale gemetselde muren (in oud- en nieuwbouw) gebruikt en is genoegzaam bekend.

4. Gemechaniseerde bouwmethoden

In verband met de grote vraag naar woningen na de oorlog, is men gaan zoeken naar methoden waarmee men met minder mensen meer woningen zou kunnen bouwen. Men heeft de volgende methoden gevonden:

- a. De gietbouwmethode ter plaatse.
- b. De prefab-bouw waarbij men de diverse onderdelen in een fabriek vervaardigt en naar de bouwplaats vervoert.

Bij de prefab-bouw kent men dan nog de verticale en de horizontale gietmethode.

In Nederland wordt de gemechaniseerde bouwmethode voor 35 à 40% toegepast. Deze methode is wel sneller, echter niet goedkoper dan de conventionele methode. Dit vindt zijn oorzaak in de grote investeringen in werktuigen, apparaten en eventueel fabrieken, welke de gemechaniseerde methode vraagt.

Welke methode men kiest, de gietbouw ter plaatse of de prefab-bouw, hangt af van het volgende.

Indien de bouwplaats te ver van de fabriek verwijderd is, spelen de kosten van vervoer van de onderdelen zo'n grote rol, dat dan de gietbouw ter plaatse goedkoper kan zijn.

Achtereenvolgens worden de diverse bouwmethoden beschreven; dit wordt niet volledig gedaan, alleen de muren waar de PTT-inbouwdozen in komen worden behandeld.

Deze methoden gelden voor beide typen dozen, echter moeten de juiste bevestigingspennen worden gebruikt: voor de lage doos de korte pen en voor de hoge doos de lange pen. Bij iedere doos wordt de juiste pen meegeleverd.

4.2.1 Gietbouw ter plaatse

Op de bouwplaats is reeds een vloer aangebracht. Op de plaats, waar de muur moet komen, steken uit de vloer al bewapeningsijzers.

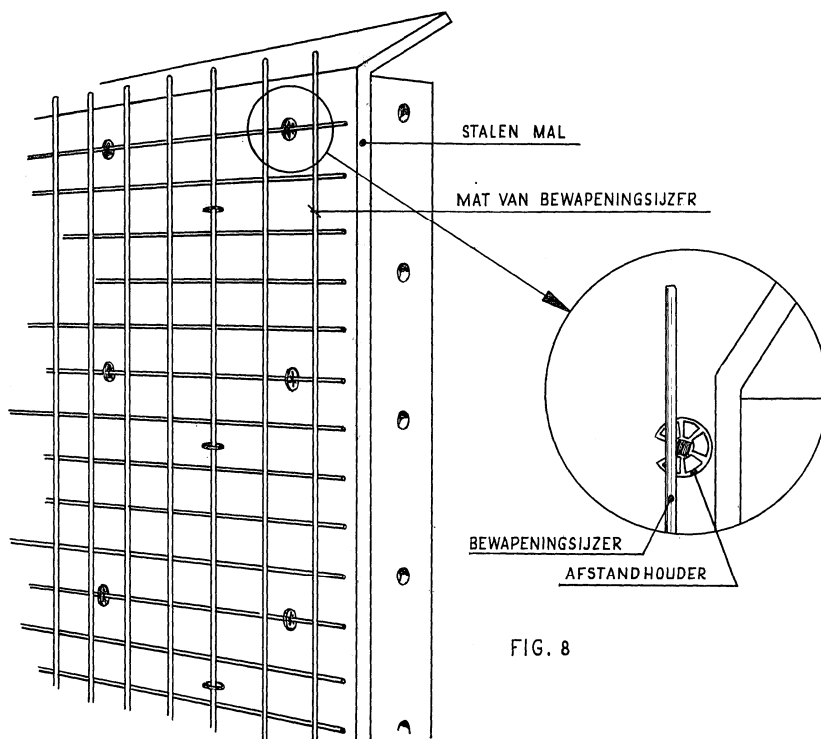


FIG. 8

Hieraan bevestigt men opnieuw één of twee matten bewapeningsijzer. Deze matten bestaan uit een aantal horizontale en verticale staven ijzer, welke door een fabriek kant en klaar aan elkaar gelast in de vorm van een mat geleverd worden.

Ter weerszijden van deze matten worden stalen mallen geplaatst (zie figuur 8). Door middel van kunststofafstandingen, welke op het bewapeningsijzer geschoven worden, houdt men deze matten zuiver verticaal en op de juiste afstand van de stalen mallen. Hierdoor blijft het bewapeningsijzer enkele centimeters van het oppervlak van de muur verwijderd. Dit is noodzakelijk, omdat indien het bewapeningsijzer direct aan de oppervlakte zou zitten en nog wat zou roesten, dit aan de muur te zien zou zijn (ook op het behang).

Op de plaats waar de inbouwdoos moet komen is in de mal een gat geboord en dit is voorzien van schroefdraad M 10.

De bevestigingspen wordt in dit gat geschroefd tot deze stuit en vast zit.

In de deksel van de inbouwdoos wordt het uitbreekgat uitgetikt of uitgestoten en de deksel wordt weer op de doos aangebracht.

Het afdichtdopje in het gat in de doosbodem wordt verwijderd, waarna de doos met de deksel op de pen wordt geplaatst en met de bevestigingsmoer wordt vastgeschroefd. Het uitbreekgat in de deksel loopt taps, evenals het hierin komende deel van de bevestigingspen, zodat een goede waterdichte afsluiting wordt verkregen.

Teneinde te verhinderen, dat de doos om de bevestigingspen kan draaien, is in de stalen mal een pen geschroefd.

Deze pen past in één van de twee potgaten van de deksel.

Er zijn twee potgaten in de deksel aangebracht waardoor voorkomen wordt, dat men

de doos 180° zou moeten draaien. Opgemerkt wordt, dat de doos normaal rechtop, dus met de lange zijden verticaal, geplaatst wordt.

De buizen worden nadat de afdichtdopjes verwijderd zijn in de tuiten gestoken. Bij de invoeringen met wartels worden deze vastgedraaid en bij de andere invoertuiten (bij de hoge doos) worden de borgpennen in de betreffende sleuven gedrukt (zie figuur 7).

De buizen worden aan het bewapeningsijzer met ijzerdraad vastgebonden en verder naar resp. de reeds aanwezige buis in de vloer geleid en hiermee verbonden en naar de bovenkant gebracht en afgedicht.

Eventueel wordt nu nog het volgende gedaan:

De aantrekwartel heeft een ruimte waarin een $\frac{3}{4}$ "-buis past.

Door toepassing van een afstandhouder (Attema-code nr. 511) waarin een $\frac{3}{4}$ "-buis past, is het mogelijk de doos stevig tussen de beide stalen mallen klem te zetten (zie figuur 9).

De bevestigingsmoer heeft nl. eveneens een ruimte waarin een $\frac{3}{4}$ "-buis klemmend past. De afstandhouder is rondom van gaten voorzien en drukt met zes kleine pootjes tegen de mal aan, hierdoor kan de specie de afstandhouder geheel vullen en ook de $\frac{3}{4}$ "-buis zal geheel of gedeeltelijk (luchtbel) gevuld worden. Dit wordt alleen toegepast wanneer bij het beton storten of bij het trillen grote krachten optreden.

Nadat de stalen mallen precies geplaatst en degelijk vastgezet zijn, wordt hiertussen de betonspecie gestort.

Teneinde de luchtbellens te laten ontsnappen en de betonmassa in alle hoekjes en gaatjes te laten komen, moet deze massa in trilling worden gebracht. Bij deze gietbouwmethode is het natuurlijk niet mogelijk de gehele muur te laten trillen, vandaar dat men de betonspeciemassa met zgn. trilnaalden ter plaatse in trilling brengt en hiermee door de gehele massa heen beweegt.

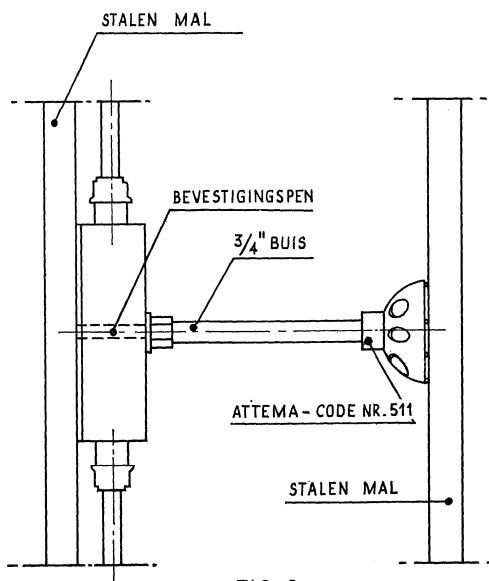


FIG. 9

Een trilnaald is een lange aan het einde afgesloten slang, welke door middel van perslucht in trilling wordt gebracht.

Het is duidelijk, dat alle buizen goed in de inbouwdozen aangebracht moeten zijn, want bij deze bewerking komt de trilnaald natuurlijk met de buizen in aanraking en kunnen deze lostrillen.

De stalen mallen zijn voorzien van een aantal stoompijpen (ofwel van een elektrisch verwarmingselement) waardoor stoom gezonden wordt, zodat de uitharding van het beton snel plaats kan vinden.

Tijdens de uitharding komen inwendige temperaturen voor welke de 100 °C soms benaderen.

Door deze verwarming treden er in het beton grote spanningen op. De toegepaste inbouwmaterialen moeten dus sterk zijn en tegen deze temperatuur bestand. Nadat de muur voldoende uitgehard is (≈ 12 uur) worden de stalen mallen verwijderd.

De bevestigingspen heeft een zwakke plek (de breekplaats, zie figuur 4), zodat de pen op deze plaats breekt.

De deksel, welke over de gehele omtrek klemmend in de doos zit, is blijven zitten en kan voorlopig nog blijven zitten.

Er zit weliswaar een gat in, maar toch wordt door de deksel het inwendige tegen stof en vuil beschermd.

Het afgebroken gedeelte van de bevestigingspen is in de mal blijven zitten, maar kan er gemakkelijk uitgedraaid worden.

De rest van de bevestigingspen is in de inbouwdoos blijven zitten en wordt er bij de afmontage uitgedraaid.

4.2.2 *De fabrieksmatige methode (prefab/elementenbouw)*

Hierbij kan men in grote lijnen twee methoden toepassen: de verticale en de horizontale methode.

4.2.2.a *Verticale methode*

Bij deze methode past men dezelfde hulpstukken toe als reeds in punt 4.2.1 besproken. In een grote hal staat een zeer grote constructie bestaande uit een aantal verticaal opgestelde stalen mallen.

De mallen zijn aan de bovenzijkanten voorzien van stalen rollen, welke over rails lopen waardoor het mogelijk is de mallen door middel van een ketting, aangedreven door een elektromotor, te verplaatsen.

Nadat men op een mal de bewapening (ook hier met behulp van afstandringen) en de benodigde inbouwmaterialen heeft ingebracht (zie figuur 8), worden de beide mallen naast elkaar gebracht en degelijk vastgezet.

Nadat alle mallen deze bewerking hebben ondergaan, gaat een rijdende bak met specie hier overheen en wordt iedere ruimte tussen twee mallen gevuld.

In iedere mal bevinden zich zgn. trilmotoren; deze worden een poosje in werking gezet, zodat de specie in alle kieren komt en luchtbellens kunnen ontwijken. De eveneens in iedere mal aanwezige stoomverwarmingsbuizen worden ingeschakeld en het verhardingsproces neemt een aanvang. Na voldoende verharding worden de mallen verwijderd en de elementen door middel van een hijswerktuig opgetild en verder vervoerd.

4.2.2.b *Horizontale methode*

Deze methode vraagt een grote ruimte, omdat men continu met het proces door wil gaan.

Op een stalen vloerplaat (mal) voorzien van opstaande randen worden de bewapening en de inbouwmaterialen aangebracht.

Het aanbrengen van een inbouwdoos kan hier met een contrasteun (zie figuur 10) (Attema code nr. 526) als volgt gebeuren:

In de stalen mal is een gat met een schroefdraad (M 10) aangebracht. De contrasteun wordt hierin geschroefd; er wordt een schroefdraad opgesneden, door zijn tapse vorm gaat dit gemakkelijk.

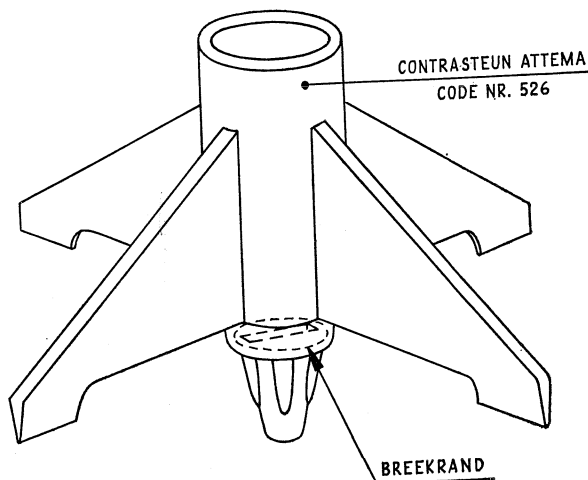


FIG. 10

In de contrasteun wordt een stukje $\frac{3}{4}$ " plastic buis gestoken. Door de aanwezige ribbels gaat dit er klemmend in en komt dit stukje buis loodrecht te staan. De inbouwdoos wordt van een bevestigingsmoer, welke door middel van een vastzetboutje (Attema code nr. 509) vastgezet kan worden, voorzien. De doos wordt nu op de buis gezet en van de benodigde buizen voorzien (zie figuur 11). De betonspecie wordt gestort, door middel van trilnaalden getrild, gladgestreken, verwarmd en uitgehard. Zodra het uitgeharde element verwijderd wordt, breekt het puntje van de contrasteun af en blijft in de stalen vloerplaat zitten.

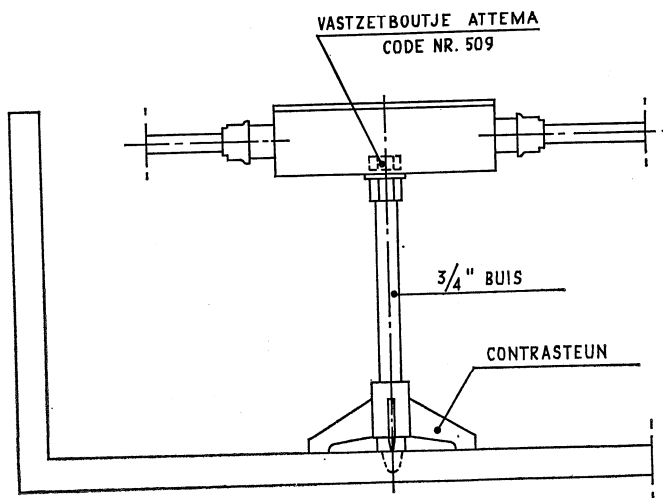


FIG. 11

Dit is echter met behulp van een schroevendraaier gemakkelijk te verwijderen (zie gestippelde sleuf in fig. 10).

De contrasteun (Attema code nr. 526) en het vastzetboutje (Attema code nr. 509) worden niet door PTT geleverd en kunnen door de gebruikers rechtstreeks bij deze firma besteld worden.

5. Opmerkingen

De bevestigingsmoer heeft een uitbrekbare bodem (zie figuur 4). Deze bodem blijft normaal altijd gehandhaafd.

Indien men echter een achterinvoer nodig heeft, bijv. naar een andere doos, dan kunnen deze bodems er van te voren uitgetikt worden.

Het vastzetboutje wordt later verwijderd en men heeft een doorvoer verkregen.

6. Afmontage

De deksel wordt verwijderd evenals, indien aanwezig, de bevestigingspen. Bij de horizontale en bij de conventionele methode is deze pen niet aanwezig.

Bij de lage doos kunnen de benodigde kabeltjes getrokken worden en de inbouwmaterialen gemonteerd en vastgezet.

Bij de hoge doos is de gang van zaken enigszins anders, hier wordt nl. nog een zgn. beschermplaat aangebracht (zie figuur 6).

Nadat de kabels getrokken zijn, wordt in één bandkabel een lus getrokken en één kabel doorgeknipt en van de bandkabel losgescheurd en buiten de doos gevoerd (zie hiervoor het boekje „Lokale telecommunicatienetten met standaard aansluitpunten”, systeem stapn 68”, deel I en II).

De bandkabel wordt weer teruggetrokken vanaf de hoogste verdieping of teruggeduwd. Het kabeltje wordt door de tule van de beschermplaat gevoerd en de beschermplaat op zijn plaats gedrukt en de slagschroeven vastgeslagen.

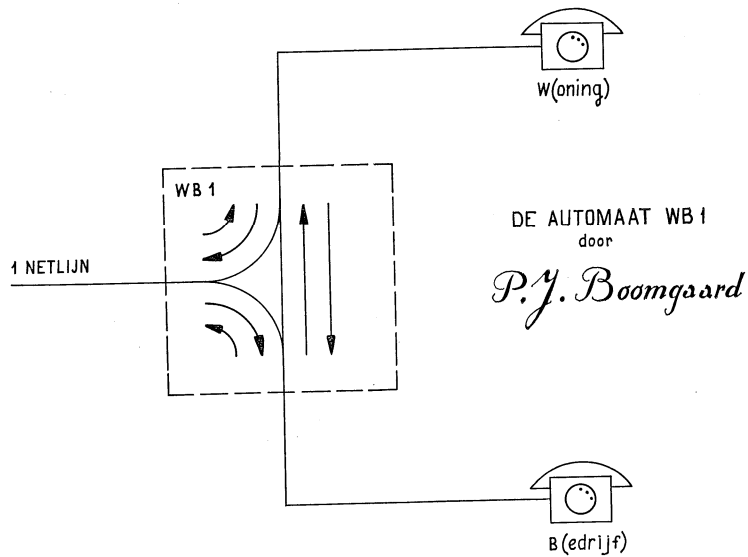
Door deze werkwijze is de beschermplaat niet meer los te nemen en dat is ook de bedoeling.

Voor het toepassen van deze vaste stalen beschermplaat hebben de volgende overwegingen een rol gespeeld.

1. Als een bewoner van een woonlaag, wel of geen telefoonabonnee, de inbouwmaterialen van de muur schroeft en de doorlopende bandkabel ziet, dan zou men in de verleiding kunnen komen de telefoongesprekken van burens op eenvoudige wijze af te luisteren.
2. Om de kabels tegen dit eenvoudige af luisteren te beschermen zou deze plaat eventueel ook van kunststof gemaakt kunnen zijn.
Men kan dan echter door middel van een zgn. zoekspoeltje, aangesloten op een versterker, toch nog kans zien gesprekken af te luisteren. Dank zij de aanwezigheid van de stalen plaat (magnetische afscherming) is dit nu niet meer mogelijk.
3. De plaat moet niet eenvoudig te verwijderen zijn en mag dus niet vastgeschroefd worden. Er is gedacht aan een klik-verbinding; dit gaf echter moeilijkheden bij het vervaardigen van de spuitgietmatrijs.
Van de diverse mogelijkheden is de zgn. slagschroef gekozen.

Met het aansluiten van de inbouwcontactdoos en aansluitverbindingssplaat en de montage hiervan op de montageplaat en het aanbrengen van de afdekplaten zijn we aan het eind gekomen.

Praktijkervaringen, vragen, suggesties enz. worden gaarne ontvangen.



FUNCTIEBESCHRIJVING

Zoals eerder is afgesproken zal de technische beschrijving van de functie geschieden aan de hand van de gebruiksaanwijzing, waarbij gebruik zal worden gemaakt van deel-schema's.

Punt 1 daaruit vermeldt: Huisverkeer. Hieronder wordt verstaan: rechtstreeks telefoon-verkeer met het andere toestel.

Let wel: „Huisverkeer” is hier de algemeen geldende huistelefonie-uitdrukking voor het onderlinge verkeer tussen twee toestellen, dat zonder gebruikmaking van de netlijn kan worden afgewikkeld. In dit geval hoeft het huisverkeer niet binnen hetzelfde perceel plaats te vinden.

Punt 1.1 Zelf oproepen

Hier wordt aangenomen, dat toestel 1 communicatie verlangt met toestel 2.

Punt 1.1.1 Telefoon opnemen en even op de witte toets drukken

In deze zin ligt een belangrijk aantal functies van de automaat WB 1 besloten. We doen er verstandig aan dit punt even te splitsen in twee delen, aangeduid met resp. a en b.

Punt 1.1.1a Telefoon opnemen

Van toestel 1 wordt de telefoon opgenomen, waardoor het haakcontact wordt omgelegd. Zie figuur 17. De a/b-lus van toestel 1 wordt gesloten, het toestel ontvangt voeding en het relais AA wordt bekrachtigd.

De bijzonderheden van de microvoeding en de wijze waarop relais AA bekrachtigd wordt, verdienen nadere toelichting. Dit vraagt echter enige detaillering. Wie dit wil overslaan kan vervolgen bij het onderdeel „Conclusie punt 1.1.1 a”.

Microvoeding

De a/b-aansluiting van het telefoontoestel is van het toestelorgaan in de automaat WB 1 geïsoleerd wanneer de contacten nv zijn geopend. Het relais NV is echter in elke toestand van de WB 1 bekrachtigd, zolang de voeding maar intact is. Wanneer de voeding — door welke oorzaak dan ook — verdwijnt valt het relais NV

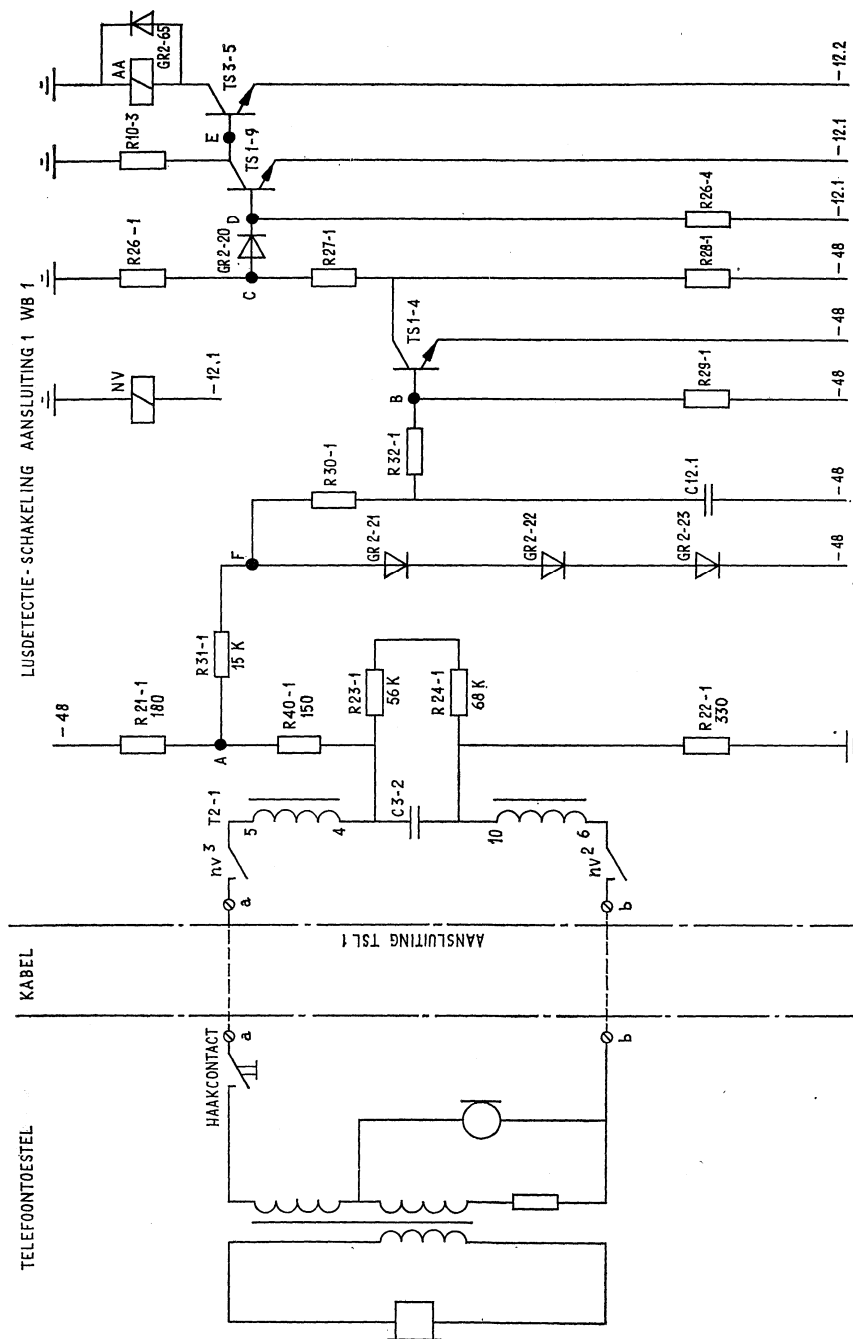


FIG. 17

af; door het openen van de nv-contacten worden de beide toestelaansluitingen alsmede de netlijnaansluiting van de bijbehorende organen geïsoleerd. Bij punt 6 zullen de gevolgen hiervan nader worden uiteengezet.

Na het opnemen van de microtelefoon vindt de voeding van het toestel plaats langs de volgende weg.

-48 V, R 21-1, R 40-1, transformator T 2-1 wikkeling 4-5, contact nv 3, a-lijn, toestel-transformator met de gedeeltelijk parallel geschakelde microfoon, b-lijn, contact nv 2, T 2-1 wikkeling 6-10, R 22-1, aarde.

In deze voedingsweg kunnen de weerstanden R 23-1 en R 24-1 buiten beschouwing worden gelaten, omdat deze door hun relatief hoge weerstandswaarde (124 kohm) het genoemde circuit nauwelijks beïnvloeden. Deze weerstanden spelen een rol in de zgn. „aarddetectie-schakeling” welke zal worden verklaard bij punt 1.1.1b.

De componenten in de genoemde voedingsweg zijn zodanig gedimensioneerd, dat een juiste microfoonstroom onder alle omstandigheden gewaarborgd blijft. Dit verdient enige aandacht omdat er zich nl. zeer verschillende omstandigheden kunnen voordoen. Een tweetal uiterste grensgebieden kan ontstaan door de volgende omstandigheden:

- Grensgebied a
1. De 220 V netspanning bereikt de ondergrens van de, door het energiebedrijf gegarandeerde, spanningswaarde. Deze kan derhalve dalen tot ca. 190 V. De 48 V voedingsspanning, welke hier rechtstreeks afhankelijk van is, zal met dezelfde factor dalen.
 2. De lijnweerstand tussen WB 1 en toestel is 1000 ohm.
 3. De weerstand van de toestelmicrofoon is momenteel hoog.
- Grensgebied b
1. De 220 V netspanning bereikt een waarde van 230 V.
 2. De lijnweerstand is minimaal.
 3. De toestelmicrofoon heeft een momenteel lage weerstand.

Er kan derhalve een groot verschil bestaan tussen de microfoonstroom, welke in geval a vloeit en die van geval b.

Men is er, door een juiste dimensionering, in geslaagd om de microfoonstroom onder alle toegelaten omstandigheden binnen de grenzen te houden zonder inregelprocedures noodzakelijk te maken.

LUSDETECTIE

Als gevolg van het opnemen van de microtelefoon wordt er, zoals we al zagen, een voedingscircuit tot stand gebracht. De voedingsstroom heeft vervolgens de bekrachtiging van relais AA tengevolge. Hoe dat in zijn werk gaat zal worden beredeneerd in het volgende hoofdstukje „Bekrachtiging van relais AA”. Nu zal eerst aandacht worden besteed aan het begrip lusdetectie (zie figuur 17).

De voedingsstroom, welke o.a. via de weerstand R 21-1 vloeit, veroorzaakt over deze weerstand enige spanningsval. Deze spanningsval is meetbaar aan punt A zodat aan dit punt vastgesteld kan worden of de microtelefoon van het aangesloten toestel al of niet is opgenomen.

Immers in de rustsituatie vloeit er een verwaarloosbaar kleine stroom door weerstand R 21-1 omdat het voedingscircuit — door het geopende toestelhaakcontact — is onderbroken.

In deze rustsituatie bezit punt A dan ook een potentiaal van ca. 48 V. Wanneer de microtelefoon echter wordt opgenomen, dan wordt punt A door spanningsval over weerstand R 21-1 op een lagere waarde ingesteld. Uit dit spanningsverschil herkent de achterliggende schakeling de situaties:

a/b-lus gesloten

a/b-lus geopend.

We kunnen punt A dan ook beschouwen als het lusdetectiepunt.

De werking van de lusdetectieschakeling wordt nu eerst gezien vanuit de rustsituatie. We zullen zien dat relais AA in dat geval niet bekrachtigd kan zijn. Wanneer nl. punt A een potentiaal van - 48 V heeft, dan is in te zien, dat ook punt B die po-

tentiaal behoudt via de weerstanden R 31-1, R 30-1 en R 32-1, hetgeen wordt ondersteund door de aan -48 V liggende weerstand R 29-1.

Op grond van eerder in dit stuk gemaakte afspraken kan men eenvoudig stellen dat transistor TS 1-4 dan in niet-geleidende toestand verkeert. Immers wanneer bij een N-P-N-transistor de basis negatief of neutraal is t.o.v. de emitter dan is de transistor geblokkeerd. Derhalve levert TS 1-4 geen collectorstroom, welke de spanningsval over de weerstanden R 26-1 en R 27-1 zou kunnen beïnvloeden.

De potentiaal op punt C wordt nu voornamelijk bepaald door de spanningsdeler R 26-1, GR 2-20, R 26-4, weliswaar in samenwerking met R 27-1 en R 28-1, doch deze hebben een wat hogere weerstandswaarde. In elk geval heeft punt C een positieve potentiaal, hetgeen resulteert in het aanbieden van dezelfde potentiaal aan punt D, welke immers vrijwel op hetzelfde punt van de spanningsdeler ligt. Dit houdt in dat transistor TS 1-9 zal geleiden.

De dimensionering is zodanig dat de collectorstroom in dit geval geheel bepaald wordt door weerstand R 10-3. Derhalve staat de volle voedingsspanning (let wel in dit geval -12 V) over deze weerstand, zodat het punt E ongeveer op 12 V negatief staat. Deze negatieve potentiaal houdt transistor TS 3-5 in geblokkeerde toestand. Relais AA kan derhalve niet bekrachtigd zijn.

Een kleine bijzonderheid, welke men meer in transistorcircuits van de WB 1 tegenkomt, verdient nog even de aandacht.

In het hoofdstukje: „Uitschakelen van via transistoren ingeschakelde relais”, dat was opgenomen in het hieraan voorafgaande deel, werd er reeds op gewezen dat van een te blokkeren transistor de basis tenminste dezelfde potentiaal — of een iets negatievere potentiaal — dient te hebben als de emitter.

In de hier van belang zijnde schakeling van fig. 17 wordt transistor TS 3-5 echter geblokkeerd via punt E. De spanning op punt E is rechtstreeks afhankelijk van de toestand waarin de transistor TS 1-9 zich bevindt en zoals al werd opgemerkt staat deze transistor te geleiden. Het punt E neemt zodoende de potentiaal aan van spanningsbron -12.1 . De aandacht wordt er echter op gevestigd dat er sprake is van een spanningsverschil dat blijft heersen tussen collector en emitter van transistor TS 1-9. Deze V_{ce} is voor elke type transistor verschillend, maar men mag de waarde hier wel stellen op $0,7\text{ V}$. Deze V_{ce} is er verantwoordelijk voor dat de potentiaal op punt E ca. $0,7\text{ V}$ minder negatief is als op punt -12.1 .

Om deze reden heeft men de emitter van transistor TS 3-5 aan de hulpspanningsbron -12.2 gelegd. Basis en emitter van transistor TS 3-5 verkrijgen daardoor dezelfde potentiaal zodat de blokkering van deze transistor in die situatie gegarandeerd is.

We hebben nu de eigenschappen van de transistorcircuits, welke met het relais AA samenwerken, in de rustsituatie doorgenomen en keren nu terug naar de toestand waarin de microtelefoon van de haak is genomen en er een lijnstroom vloeit.

Bekrachtiging van relais AA

Reeds was vastgesteld dat er, door het vloeien van lijnstroom, over de weerstand R 21-1 een spanningsval ontstaat, welke er verantwoordelijk voor is dat de spanning op punt A verandert, nl. een positieve waarde aanneemt t.o.v. -48 V .

We zullen nu eens in beschouwing nemen wat hiervan het gevolg is voor de totale lusdetectieschakeling.

Hiervoor roepen we de hulp in van een vervangingsschema, dat is weergegeven in fig. 18. In deze figuur zijn de niet van belang zijnde delen ter vereenvoudiging weggelaten. Weerstand R_v stelt de vervangingsweerstand voor van de gehele toestelschakeling inclusief de lijnweerstand. Deze weerstand kan een waarde hebben welke, afhankelijk van de omstandigheden, ligt tussen 250 en 1300 ohm . Ter wille van een afgeronde berekening is voor R_v een waarde van 540 ohm aangenomen.

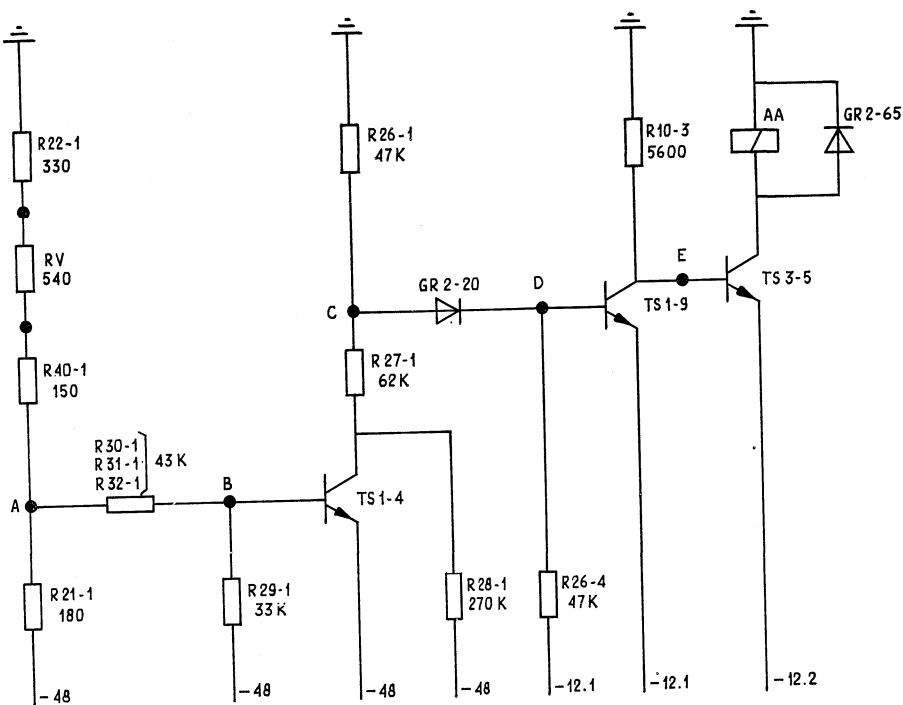


FIG. 18

Uit de gegeven spanningsdeler van fig. 18 kan nu de potentiaal van punt A worden bepaald. Deze volgt immers uit de verhouding van de weerstandswaarde van R 21-1 en de waarde van de totale weerstandsketen in relatie tot de voedingsspanning. In formulevorm:

$$\frac{R\ 21-1}{R\ 21-1 + R\ 40-1 + R_v + R\ 22-1} \times 48$$

$$\frac{180}{180 + 150 + 540 + 330} \times 48 =$$

$$\frac{180}{1200} \times 48 = 7,2\ V$$

De spanning op punt A is dus 7,2 V positief t.o.v. - 48 V.

Vervolgens nemen we een tweede spanningsdeler in beschouwing, nl. die welke gezien wordt vanuit punt B. De weerstandswaarden 43 kohm + 33 kohm zijn zo hoog t.o.v. de 180 ohm van R 21-1, welke de spanning op punt A bepaalt, dat het punt A kan worden beschouwd als een spanningsbron met verwaarloosbare inwendige weerstand. De spanning op punt B kan nu worden bepaald uit de verhouding

$$\frac{33}{33 + 43} \times 7,2 = 3,1\ V$$

Hieruit kan geconcludeerd worden dat transistor TS 1-4 in geleidende toestand komt te verkeren. Immers de spanning aan de basis heeft een duidelijk positieve waarde t.o.v. de emitter gekregen. De collectorstroom, welke dientengevolge door de weerstanden R 26-1 en R 27-1 vloeit, veroorzaakt nu een andere spanningsdeling dan in de rustsituatie bestond. Het resultaat is dat de spanning op punt C een negatieve waarde aanneemt t.o.v. punt D.

De weerstand R 28-1 van 270 kohm is nu nl. als kortgesloten te beschouwen door de emitter-collector van TS 1-4. De spanning op punt C wordt derhalve alleen bepaald door de verhouding van R 27-1 : R 26-1 = 62 : 47.

De spanning op punt C is t.o.v. aarde:

$$\frac{47}{47 + 62} \times 48 = 20,6 \text{ V}$$

Deze spanning is te beschouwen als een potentiaal van -20 V. De spanning op punt D is echter -12 V. Diode GR 2-20 kan nu niet geleiden, zodat de spanning op punt D geheel afhankelijk is van de voeding uit weerstand R 26-4.

Het is duidelijk dat transistor TS 1-9 nu niet meer kan geleiden, zodat weerstand R 10-3 geen collectorstroom meer voert.

De basis van transistor TS 3-5 komt nu, via weerstand R 10-3, aan aarde te liggen, zodat deze transistor in de geleidende toestand komt.

Het relais AA wordt derhalve bekrachtigd.

Hiermede is uiteengezet hoe het opkomen van relais AA tot stand kwam als gevolg van spanningsdaling op het detectiepunt A.

Zoals al eerder in het hoofdstukje „Microfoonvoeding” tot uiting kwam kan de spanning op het detectiepunt A sterk in waarde verschillen. Er zijn dan ook maatregelen nodig om de bekrachtiging van relais AA onder alle omstandigheden naar behoren te laten geschieden en tegelijkertijd de transistorschakeling tegen te hoge potentialen te beschermen. Men denke bij dit laatste aan de mogelijkheid dat de a-draad met aarde wordt verbonden waardoor de spanning aan punt A kan veranderen van -48 V in -24 V. Ten einde hoge potentialen aan de basis van transistor TS 1-4 te voorkomen is hier voorzien in een eenvoudige spanningsbewaking in de vorm van drie in serie geschakelde dioden, nl. GR 2-21, GR 2-22 en GR 2-23. (Zie figuur 17). De spanning over een geleidende diode bedraagt ca. 0,7 V en blijft vrijwel constant. Op punt F zal de spanning dus nooit hoger kunnen worden dan de som van de drie diodespanningen, nl. $3 U_d = 2,1 \text{ V}$. Hieruit volgt dat de eerder uitgevoerde berekening waarbij de spanning op punt B opliep tot ca. 3,1 V illustratief was voor het geval dat de spanningsbewaker niet aanwezig zou zijn. In werkelijkheid zal de spanning op punt B niet hoger dan 1 V positief kunnen zijn.

Gevolgen van het opkomen van relais AA

Het opnemen van de microtelefoon van toestel 1 heeft, zoals we konden constateren het sluiten van de contacten aa ten gevolge. Het contact aa 1 zorgt voor bekrachtiging van relais AH via een transistorschakeling, gevolgd door relais AB dat rechtstreeks aan spanning wordt gelegd met behulp van contact ah 1. De bekrachtiging van relais AH geschiedt als volgt:

Contact aa 1 legt condensator C 10-1, via de weerstanden R 47-4 en R 48-1, aan aarde waardoor deze wordt geladen. Wanneer de spanning op C 10-1 een bepaalde waarde heeft verkregen, dan wordt via weerstand R 6-4 de basis van TS 1-14 positief t.o.v. de emitter, waardoor deze in geleidende toestand komt. Door de aanwezigheid van R 26-9 neemt de emitter van TS 1-14 zelf een bepaalde positieve waarde aan, waaruit

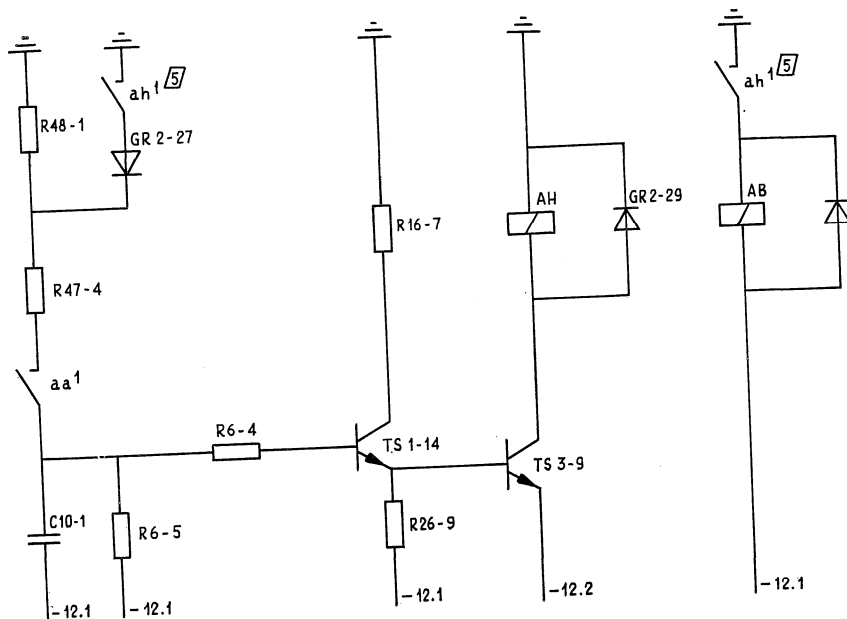


FIG.19

de gevolgtrekking kan worden gemaakt dat de basisstuurspanning, geleverd door C10-1, een waarde moet bereiken en houden, welke hoger ligt dan de emitterspanning.

De basis van TS 3-9, welke de emitter van TS 1-14 volgt, wordt nu ook positief, zodat TS 3-9 gaat geleiden en relais AH wordt bekrachtigd.

Omdat het laden van C 10-1 enige tijd in beslag neemt zal het relais AH vertraagd opkomen.

Met contact ah 1 wordt nu via GR 2-27 de weerstand R 48-1, welke een hoog-ohmige waarde heeft, kortgesloten zodat de spanning op C 10-1 nog toeneemt. Hiermede krijgt relais AH een sterke afvalvertraging.

Van deze eigenschap wordt gebruik gemaakt om, bij uitgaande netlijnverbindingen, de kiesimpulsen te overbruggen. Voorts zorgt een contact ah 1 voor het bekrachtigen van relais AB.

Met behulp van ab contacten wordt de toestelaansluiting met transformator T-31 verbonden; hierop wordt nog teruggekomen.

Conclusie punt 1.1.1a

Na het opnemen van de microtelefoon van toestel 1 komen de relais AA, AH en AB in volgorde van opsomming op. Het toestel ontvangt microfoonstroom. De toestelaansluiting wordt met een tweede transformator T 3-1 verbonden, via welke transformator een inductieve verbinding met toestel 2, resp. de netlijn, tot stand kan komen. Deze transformator komt later ter sprake. Toestel 1 is nu gereed voor het oproepen van toestel 2 resp. voor het aankiezen van de netlijn. Er worden nog geen signalen ontvangen.

Hetgeen hier is genoemd voor toestel 1 is eveneens van toepassing, wanneer wordt uitgegaan van toestel 2 met dit verschil dat dan de relais BA, BH en BB opkomen. Ook deze toestelaansluiting wordt met de transformator T 3-1 verbonden.

(wordt vervolgd)



Examenvragen

ELEKTRONICA-MONTEUR NAJAAR 1971

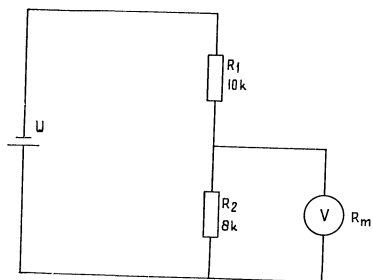


FIG 1

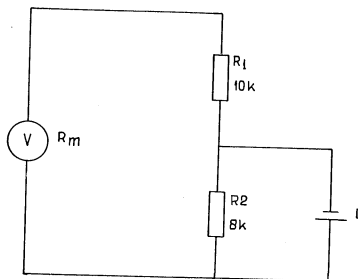


FIG 2

1. Een batterij met een spanning U , waarvan de inwendige weerstand mag worden verwaarloosd en een voltmeter met een onbekende weerstand R_m worden aangesloten op een spanningsdeler, bestaande uit de weerstanden R_1 en R_2 (zie fig. 1). Als batterij en voltmeter van plaats worden verwisseld (zie fig. 2), wordt de aanwijzing van de voltmeter tweemaal zo groot.

Bereken de inwendige weerstand R_m .

Aanwijzing: Bepaal in beide gevallen eerst de uitdrukking voor de stroom door de meter.

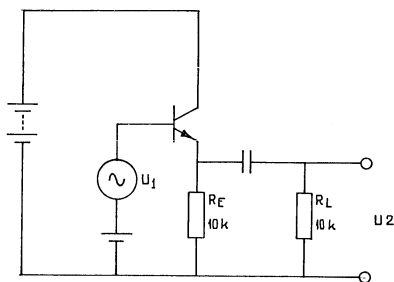


FIG 3

2. Van de transistor in de emittervolgerschakeling van fig. 3 is gegeven:
- De stroomversterkingsfactor $\alpha_e = 90$.
 - De wisselstroomweerstand tussen basis en emitter $r_{be} = 2,5 \text{ k}\Omega$.
 - De wisselstroomweerstand tussen collector en emitter r_{ce} wordt oneindig groot gesteld.
 - De impedantie van de koppelcondensator mag worden verwaarloosd.
- a. Bereken de wisselstroomweerstand waarmee de generator wordt belast.
 - b. Bereken de spanningsversterking van de schakeling.
- De uitwerking van deze vraagstukken vindt u op blz. 287 en 288 in dit nummer.

Boolean Algebra

J. P. Leeman

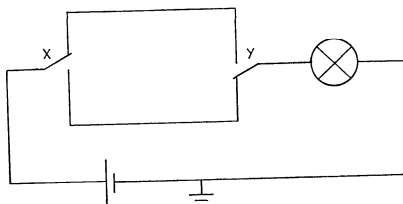
(Vervolg van blz. 190)

Nogmaals Karnaugh-diagrammen

Uit de reacties van lezers is gebleken dat de verhandeling over Karnaugh-diagrammen te beknopt is geweest, vandaar dat deze nogmaals worden behandeld.

In de Boolean-algebra hebben we al kennis gemaakt met de zgn. waarheidstabellen. Uit deze tabellen is alles te lezen omtrent de werking van een schakeling maar weinig over het schakelontwerp.

Wanneer we bijv. de beschikking hebben over schakelaars met alleen maakcontacten en we zouden met twee van die schakelaars een lamp willen bedienen, dan komt men zonder veel moeite tot onderstaande schakeling.



x	y	z
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Bekijken we nu de waarheidstabel, dan ziet hij er als volgt uit.

Uit deze tabel zou volgen $F = \bar{x} \cdot y + x \cdot \bar{y} + x \cdot y$

U ziet, dat uit deze tabel niet dadelijk blijkt dat we te doen hebben met een parallelschakeling van twee contacten.

Uit de Boolean-algebra weten we dat vereenvoudiging mogelijk is door te schrijven:

$$F = \bar{x} \cdot y + x \cdot \bar{y} + x \cdot y = x(y + \bar{y}) + y(x + \bar{x}) = x + y.$$

Natuurlijk levert dit geen moeilijkheden op, maar zoals al eerder gesteld, is het bij grotere schakelingen een tijdrovende methode, en bovendien is de kans op het maken van rekenfouten groot.

Uit de Boolean-algebra weten we dat bij een schakeling van twee contacten x en y , de definitie voor x is:

$$x = x \cdot \bar{y} + x \cdot y. \text{ Voor } \bar{x} \text{ geldt:}$$

$$\bar{x} = \bar{x} \cdot \bar{y} + \bar{x} \cdot y$$

Evenzo geldt voor y en $\bar{y}$:

$$y = x \cdot y + \bar{x} \cdot y$$

$$\bar{y} = x \cdot \bar{y} + \bar{x} \cdot \bar{y}$$

Wanneer we x en $\bar{x}$ onder elkaar zetten dan is op te merken dat in de verticale kolom, wanneer tussen de termen een $+$ teken staat, y en $\bar{y}$ zijn te lezen.

$$\begin{array}{rcl} x & \rightarrow & x \cdot \bar{y} + x \cdot y \\ & & + \quad + \\ \bar{x} & \rightarrow & \bar{x} \cdot \bar{y} + \bar{x} \cdot y \\ & & \uparrow \quad \uparrow \\ & & \bar{y} \quad y \end{array}$$

Bovendien ziet u dat daar waar bijv. de horizontale rij van x de verticale kolom van y snijdt de term $x \cdot y$ staat, zo ook bij rij $\bar{x}$ met kolom $\bar{y}$ de term $\bar{x} \cdot \bar{y}$ enz.

Een Karnaugh-diagram ontstaat door de $+$ tekens weg te laten uit het figuur.

x	1	3
$\bar{x}$	0	2
	$\bar{y}$	y

Keren we terug naar het eerder genoemde voorbeeld van de parallelschakeling van twee contacten dan volgt uit de waarheidstabel $F = \bar{x} \cdot y + x \cdot \bar{y} + x \cdot y$.

Wanneer we deze termen invullen in het Karnaugh-diagram dan ontstaat het volgende figuur.

x	1	1
$\bar{x}$	0	1
	$\bar{y}$	y

Wanneer u tussen de termen weer het $+$ teken denkt, dan hebben we te maken met $x = x \cdot \bar{y} + x \cdot y$ en met $y = \bar{x} \cdot y + x \cdot y$, zodat we bovengenoemde formule kunnen vereenvoudigen tot $F = x + y$.

In de praktijk wordt in de hokjes niet de term ingevuld, maar volstaat men met een „1” en daar waar geen term ingevuld kan worden wordt een „0” geplaatst.

In dit voorbeeld behoeft de term $x \cdot y$ nog enige verklaring.

Wanneer we met behulp van de Boolean-algebra de formule $F = \bar{x} \cdot y + x \cdot \bar{y} + x \cdot y$ gaan vereenvoudigen, dan tellen we er nog eenmaal de term $x \cdot y$ bij op, zodat we komen tot $F = x(y + \bar{y}) + y(x + \bar{x})$.

De term $x \cdot y$ wordt dus tweemaal gebruikt.

Wanneer we bij de oorspronkelijke formule een andere term hadden opgeteld, bijvoorbeeld $\bar{x} \cdot y$ of $x \cdot \bar{y}$ dan had dit niet tot vereenvoudiging geleidt.

Het is in de Boolean-algebra in zo'n geval dus zaak om de juiste term te vinden welke er bij opgeteld moet worden.

In het Karnaugh-diagram ligt deze term voor de hand wanneer u altijd de volgende regel hanteert:

Alle termen direct boven of naast elkaar mogen tezamen worden genomen en meerdere malen worden gebruikt.

Niet te vereenvoudigen is dus

$$F = x \cdot \bar{y} + \bar{x} \cdot y$$

Deze liggen niet direct boven of naast elkaar.

x	1	0
$\bar{x}$	0	1
	$\bar{y}$	y

Karnaugh-diagrammen 3 termen

Wanneer we over 3-termen (schakelaars) beschikken bijv. x, y en z, dan zijn de definities voor deze termen

$$x = x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} + x \cdot \bar{y} \cdot z + x \cdot y \cdot z + x \cdot y \cdot \bar{z}$$

$$\bar{x} = \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} + \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z + \bar{x} \cdot y \cdot z + \bar{x} \cdot y \cdot \bar{z}$$

$$y = \bar{x} \cdot y \cdot \bar{z} + \bar{x} \cdot y \cdot z + x \cdot y \cdot z + x \cdot y \cdot \bar{z}$$

$$\bar{y} = \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} + \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z + x \cdot \bar{y} \cdot z + x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}$$

$$z = \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z + \bar{x} \cdot y \cdot z + x \cdot y \cdot z + \bar{x} \cdot y \cdot \bar{z}$$

$$\bar{z} = \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} + \bar{x} \cdot y \cdot \bar{z} + x \cdot y \cdot \bar{z} + \bar{x} \cdot y \cdot z$$

U ziet dat de definities van de 3 schakelaars opgebouwd zijn uit 8 verschillende termen.

Dit was ook niet anders te verwachten, want met 3 schakelaars zijn er $2^3 = 8$ mogelijkheden.

Zetten we bijvoorbeeld x en $\bar{x}$ nog eens onder elkaar, dan zien we:

$$\begin{array}{rcl} & 1 & 2 \\ x & = x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} + x \cdot \bar{y} \cdot z & + x \cdot y \cdot z + x \cdot y \cdot \bar{z} \\ \bar{x} & = \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} + \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z & + \bar{x} \cdot y \cdot z + \bar{x} \cdot y \cdot \bar{z} \end{array}$$

dat alle termen van y in het vak 2 voorkomen en alle termen van $\bar{y}$ in vak 1.

Door de termen van x en $\bar{x}$ anders neer te zetten zijn de termen van z en $\bar{z}$ op dezelfde wijze te vinden.

$$\begin{array}{rcl} & 1 & 2 \\ x & = x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} + x \cdot y \cdot \bar{z} & + x \cdot \bar{y} \cdot z + x \cdot y \cdot z \\ \bar{x} & = \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} + \bar{x} \cdot y \cdot \bar{z} & + \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z + \bar{x} \cdot y \cdot z \end{array}$$

De termen van z staan nu binnen vak 2 en die van $\bar{z}$ binnen vak 1.

Met deze wetenschap is het Karnaugh-diagram als volgt af te leiden.

$$x = x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} + x \cdot \bar{y} \cdot z + x \cdot y \cdot z + x \cdot y \cdot \bar{z}$$

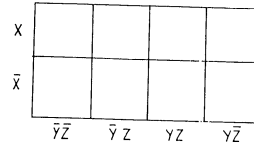
$$\bar{x} = \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} + \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z + \bar{x} \cdot y \cdot z + \bar{x} \cdot y \cdot \bar{z}$$

$$\underbrace{\underbrace{\bar{y}} \quad \underbrace{z} \quad \underbrace{y}}_{\bar{z}}$$

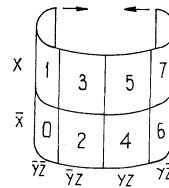
of duidelijker geschreven

$$\begin{array}{cccc}
 x \rightarrow & x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} & + & x \cdot \bar{y} \cdot z & + & x \cdot y \cdot z & + & x \cdot y \cdot \bar{z} \\
 & + & & + & & + & & + \\
 \bar{x} \rightarrow & \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} & + & \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z & + & \bar{x} \cdot y \cdot z & + & \bar{x} \cdot y \cdot \bar{z} \\
 & \uparrow & & \uparrow & & \uparrow & & \uparrow \\
 & \bar{y} \cdot \bar{z} & & \bar{y} \cdot z & & y \cdot z & & y \cdot \bar{z}
 \end{array}$$

Hieruit volgt het Karnaugh-diagram.



U ziet dat we in dit geval het diagram rond moeten denken om de term z te vinden.



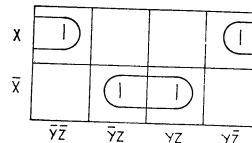
Het invullen van de „1”

Stel we willen in een Karnaugh-diagram bestemd voor 3 schakelaars de formule $F = x \cdot \bar{z} + \bar{x} \cdot z$ invullen.

Een van de manieren is om te zorgen dat per term x , y en z voorkomen, zodat we F moeten ver-

menigvuldigen met $(y + \bar{y})$ dus:

$$F = x \cdot y \cdot \bar{z} + x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} + \bar{x} \cdot y \cdot z + \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z.$$



Voorbeeld: vereenvoudig $F = x \cdot y + x \cdot y \cdot \bar{z} + \bar{x} \cdot y \cdot \bar{z} + x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} + \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}$.

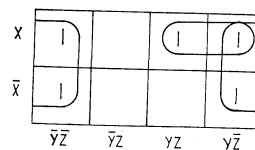
De term $x \cdot y$ wordt eerst met $(z + \bar{z})$ vermenigvuldigd, zodat

$$F = x \cdot y \cdot z + x \cdot y \cdot \bar{z} + x \cdot y \cdot \bar{z} + \bar{x} \cdot y \cdot \bar{z} + x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} + \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}.$$

De term $x \cdot y \cdot \bar{z}$ komt tweemaal voor, zodat deze eenmaal kan worden weggelaten.

Zou u echter tweemaal een „1” in een of meerdere „hokjes” krijgen, dan is hier geen enkel bezwaar tegen.

Ingevuld geeft $F = \bar{z} + xy$



Bij Karnaugh-diagrammen voor 3 en meer termen is het vaak moeilijk de termen op de juiste wijze langs de horizontale en verticale as te plaatsen.

Een van de methoden is het toepassen van de Gray-code.

Deze code bestaat evenals bij het binaire stelsel uit „enen” en „nullen”; echter er verandert steeds bij een overgang naar het volgende cijfer maar één „bit”.

De Gray-code wordt daarom een progressieve code genoemd.

10-tallig	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

Daar Karnaugh-diagrammen groter dan 4 termen weinig voorkomen, heeft u alleen de eerste 4 te onthouden.

00	$\overline{x} \cdot \overline{y}$
01	$\overline{x} \cdot y$
11	$x \cdot y$
10	$x \cdot \overline{y}$

Wanneer u links onderaan in het diagram begint met eerst de termen te zetten en daar waar in de Gray-code een 0 voorkomt een streepje boven de letter plaatst op de wijze zoals hierboven aangegeven, dan bent u er van verzekerd dat er geen fouten gemaakt zijn.

Het tot nu toe behandelde over Karnaugh-diagrammen is in de praktijk het meest bruikbaar.

Mits goed doorzien, bespaart u hiermede veel tijd en zal het minder moeilijkheden opleveren dan de werkelijke Boolean-algebra.

Alvorens wat dieper op de Karnaugh-diagrammen in te gaan is het zaak dat u het bovenstaande goed begrijpt en enige ervaring op doet door nogmaals de formules op blz. 188-189-190 van het juninummer te doorlopen.

(wordt vervolgd)

AANVULLING

Aan de rubriek „Huistelefonieuws” in het julinummer op blz. 219 moet achter 2e Beeldoverdracht enz. worden toegevoegd: „Zie voor de volledige regeling: Aanschrijving ASL NR. 12 HTF.NR. 11/1971.

Het binaire stelsel

B. Kieboom

(Vervolg van blz. 370, nov. 1971)

Antwoorden van de opgaven op blz. 369 en 370, nov. 1971.

1. Vertalen binaire getallen in decimale getallen.

$101000100 = 324$
 $1001110001 = 625$
 $1110010000 = 912$
 $1000000010 = 514$
 $10001000110 = 1094$
 $10000000111 = 1031$
 $10000010011 = 1043$
 $11000010011 = 1555$
 $10100000111 = 1287$
 $11100010011 = 1811$

2. Vertalen decimale getallen in binaire getallen.

$56 = 111000$ $137 = 10001001$
 $118 = 1110110$ $111 = 1101111$
 $51 = 110011$ $214 = 11010110$
 $102 = 1100110$ $293 = 100100101$
 $408 = 110011000$ $714 = 1011001010$

3. Tel op:

1000	1010	1001	0101
1100	1010	0011	0011
1001	0101	0100	1000
1011	0101	1001	1111
101000	11110	11001	11111

4. Trek af:

11001	10101	11110	10110	10000
10110	10100	01011	00111	01000
00011	00001	10011	1111	01000

5. Vermenigvuldig na eerst het decimale getal te hebben omgezet in een binair getal. Controleer de decimale en binaire uitkomsten.

Vermenigvuldig hetzelfde nog eens volgens de rekenmachine.

Controleer de uitkomsten met de vorige uitkomsten.

$$\begin{array}{rcl} 21 & = & 10101 \\ 47 & = & 101111 \\ \hline \times & & \times \\ 987 & = & 1111011011 \end{array}$$

10101	10101
101111	101111
----- ×	----- ×
10101	10101
101010	0010101
1010100	00010101
10101000	000010101
1010100000	0000010101
----- +	----- +
1111011011	1111011011

volgens de rekenmachine

$$\begin{array}{rcl} 81 & = & 1010001 \\ 25 & = & 11001 \\ \hline \times & & \times \\ 2025 & = & 11111101001 \end{array}$$

1010001	1010001
11001	11001
----- ×	----- ×
1010001	1010001
1010001000	01010001
10100010000	00001010001
----- +	----- +
11111101001	11111101001

volgens de rekenmachine

$$\begin{array}{rcl} 33 & = & 100001 \\ 27 & = & 11011 \\ \hline \times & & \times \\ 891 & = & 1101111011 \end{array}$$

100001	100001
11011	11011
----- ×	----- ×
100001	100001
1000010	0100001
100001000	000100001
1000010000	0000100001
----- +	----- +
1101111011	1101111011

volgens de rekenmachine

$$\begin{array}{rcl} 54 & = & 110110 \\ 44 & = & 101100 \\ \hline \times & & \times \\ 2376 & = & 100101001000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 110110 \\
 101100 \\
 \hline
 \times \\
 11011000 \\
 110110000 \\
 11011000000 \\
 \hline
 + \\
 100101001000
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 110110 \\
 101100 \\
 \hline
 \times \\
 110110 \\
 00110110 \\
 000110110 \\
 0000000000 \\
 00000000000 \\
 \hline
 + \\
 100101001000
 \end{array}$$

volgens de rekenmachine

$$\begin{array}{rcl}
 89 & = & 1011001 \\
 9 & = & 1001
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \times \times \\
 801 1100100001 \\
 1011001 \\
 1001 \\
 \hline
 \times
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1011001 \\
 1001 \\
 \hline
 \times \\
 1011001 \\
 1011001000 \\
 \hline
 + \\
 1100100001
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1011001 \\
 1001 \\
 \hline
 \times \\
 1011001 \\
 0001011001 \\
 \hline
 + \\
 1100100001
 \end{array}$$

volgens de rekenmachine

$$\begin{array}{rcl}
 29 & = & 11101 \\
 15 & = & 1111
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \times \times \\
 435 110110011
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 11101 \\
 1111 \\
 \hline
 \times \\
 11101 \\
 111010 \\
 1110100 \\
 11101000 \\
 \hline
 + \\
 110110011
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 11101 \\
 1111 \\
 \hline
 \times \\
 11101 \\
 011101 \\
 0011101 \\
 00011101 \\
 \hline
 + \\
 110110011
 \end{array}$$

volgens de rekenmachine

6. Deel binair de volgende decimale getallen op elkaar.
Vergelijk de binaire met de decimale uitkomsten.

$$45 : 3 = 15$$

$$101101 : 11 = 1111$$

$$11 \mid 101101 \mid 1111$$

$$\begin{array}{r}
 11 \\
 \hline
 101 \\
 11 \\
 \hline
 100 \\
 11 \\
 \hline
 11 \\
 11 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

$$60 : 4 = 15$$

$$111100 : 100 = 1111$$

$$\begin{array}{r}
 100 \mid 111100 \mid 1111 \\
 \underline{100} \\
 111 \\
 \underline{100} \\
 110 \\
 \underline{100} \\
 100 \\
 \underline{100} \\
 0
 \end{array}$$

$$35 : 5 = 7$$

$$100011 : 101 = 111$$

$$\begin{array}{r}
 101 \mid 100011 \mid 111 \\
 \underline{101} \\
 111 \\
 \underline{101} \\
 101 \\
 \underline{101} \\
 101 \\
 \underline{101} \\
 0
 \end{array}$$

$$42 : 6 = 7$$

$$101010 : 110 = 111$$

$$\begin{array}{r}
 110 \mid 101010 \mid 111 \\
 \underline{110} \\
 1001 \\
 \underline{110} \\
 110 \\
 \underline{110} \\
 110 \\
 \underline{110} \\
 0
 \end{array}$$

$$105 : 7 = 15$$

$$1101001 : 111 = 1111$$

$$\begin{array}{r}
 111 \mid 1101001 \mid 1111 \\
 \underline{111} \\
 1100 \\
 \underline{111} \\
 1010 \\
 \underline{111} \\
 111 \\
 \underline{111} \\
 0
 \end{array}$$

$$120 : 8 = 15$$

$$1111000 : 1000 = 1111$$

$$\begin{array}{r}
 1000 \mid 1111000 \mid 1111 \\
 \underline{1000} \\
 1110 \\
 \underline{1000} \\
 1100 \\
 \underline{1000} \\
 1000 \\
 \underline{1000} \\
 0
 \end{array}$$

$$54 : 9 = 6$$

$$110110 : 1001 = 110$$

$$\begin{array}{r}
 1001 \mid 110110 \mid 110 \\
 \underline{1001} \\
 1001 \\
 \underline{1001} \\
 00 \\
 \underline{00} \\
 0
 \end{array}$$

Antwoorden examenopgaven van blz. 276

1. In figuur 1 is de stroom, die de batterij levert, gelijk aan:

$$I = \frac{U}{R_1 + \frac{R_2 R_m}{R_2 + R_m}} = \frac{U}{10 + \frac{8 R_m}{8 + R_m}}$$

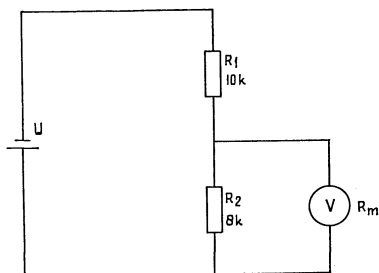


FIG 1

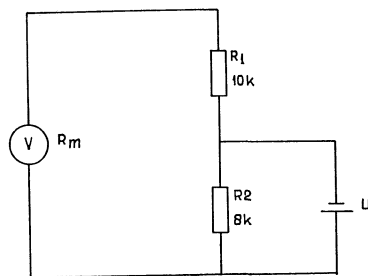


FIG 2

De stroom door de meter is dan:

$$I_{m1} = \frac{R_2}{R_2 + R_m}$$

$$I = U \frac{8}{8 + R_m} = \frac{8 U}{18 R_m + 80}$$

In figuur 2 is de stroom door de meter:

$$I_{m2} = \frac{U}{R_1 + R_m} = \frac{U}{10 + R_m}$$

$$\begin{array}{l} 70 : 10 = 7 \\ 1000110 : 1010 = 111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1010 \mid 1000110 \mid 111 \\ \underline{1010} \\ 1111 \\ \underline{1010} \\ 1010 \\ \underline{1010} \\ 0 \end{array}$$

Omdat $I_{m2} = 2 I_{m1}$ geldt nu:

$$\frac{U}{10 + R_m} = \frac{16 U}{18 R_m + 80} \text{ of:}$$

$$16 (10 + R_m) = 18 R_m + 80$$

Hieruit volgt $R_m = 40 \text{ k}\Omega$

2. a. De emitterwisselstroom I_E , die gelijk is aan $1 + \alpha_E$ maal de basiswisselstroom i_B , vloeit door de parallelschakeling van R_E en R_L , deze is $5 \text{ k}\Omega$.

De ingangsspanning is dus:

$$U_1 = i_B \times r_{be} + (1 + \alpha_E) i_B \times 5.$$

De belastingsweerstand is derhalve:

$$\frac{U_1}{i_B} = r_{be} + (1 + \alpha_e) 5 = 2,5 + 91 \times 5 = 457,5 \text{ k}\Omega.$$

- b. De uitgangsspanning is:

$$U_2 = i_e \times 5 = (1 + \alpha_e) i_B \times 5 = 5 (1 + \alpha_e) \frac{U_1}{457,5}$$

De spanningsversterking is dus:

$$\frac{U_2}{U_1} = 5 \times \frac{91}{457,5} = 0,994.$$

Examencommissie N.E.R.G.

NEDERLANDS

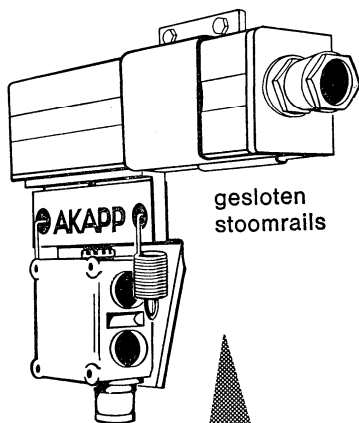
W. C. VAN DAM

*Taal is het belangrijkste
communicatiemiddel in het
intermenselijk verkeer.*

Uitwerking oefening 10 (zie bladzijde 248)

- | | |
|---|--|
| 1. chaufferen - chauffeerde -
gechauffeerd | 11. moeten - moest - ontmoeten
geschaamd |
| 2. achterhalen - achterhaalde -
achterhaald | 12. willen - wilde - gewild |
| 3. betoveren - betoverde - betoverd | 13. zullen - zou |
| 4. geloven - geloofde - geloofd | 14. overschrijden - overschreed
overschreden |
| 5. ontkennen - ontkende - ontkend | 15. inslapen - sliep in - ingeslapen |
| 6. oordelen - oordeelde - geoordeeld | 16. verwoesten - verwoestte - verwoest |
| 7. pluizen - ploos - gepluisd
pluisde - gepluisd | 17. verhoeden - verhoedde - verhoed |
| 8. leggen - legde - gelegd | 18. smeden - smeedde - gesmeed |
| 9. liggen - lag - gelegen | 19. smijten - smeedde - gesmeten |
| 10. zich schamen - schaamde zich | 20. zich aanmelden - meldde zich aan -
heeft zich aangemeld |

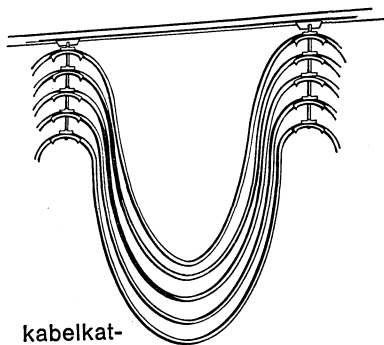
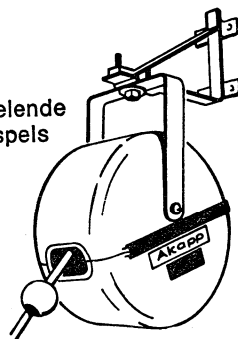
tussen bron en toepassing:



gesloten
stoomrails

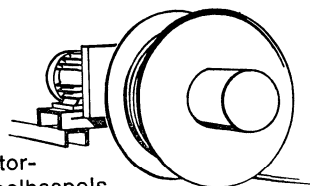


zelfwikkende
kabelhaspels



kabelkat-
installaties

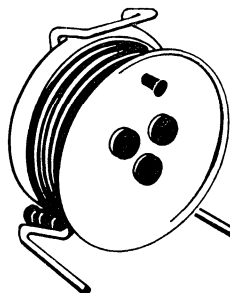
motor-
kabelhaspels



AKAPP

Agentura Kabelapparatuur NV
Stationslaan 10, Zeist
Telefoon (03404) 1 02 44

draagbare
kabel-
haspels



Driemuntstelefoontoestel

voor automatisch lokaal - interlokaal en internationaal verkeer - met indirecte inkassering.



- Kompakte bouw
- Eenvoudig onderhoud
- Gemakkelijke tariefwijziging

Waar bedrijfszekerheid telt telt Sodeco.

Munttelefoontoestellen - Kostentellers
Gesprekkentellers - Afdrukkende tellers

SODECO GENEVE

Alleenvertegenwoordiging
voor Nederland

n.v.
electrowater

Teilingen 13 A, Amsterdam-Buitenveldert - Postbus 7939 - Telex 13038

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!**

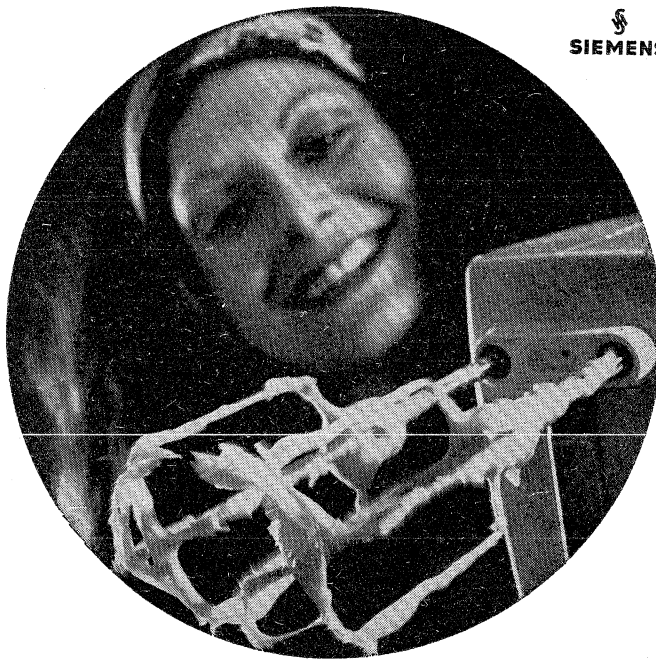
Steeds meer elektrische apparaten nemen ons werk uit handen.

Maar daardoor gebruiken we dagelijks méér energie. Over tien jaar het dubbele van vandaag! Daarom moet voor de toekomst de energievoorziening zeker worden gesteld.

Siemens is nauw betrokken bij de bouw van kerncentrales.

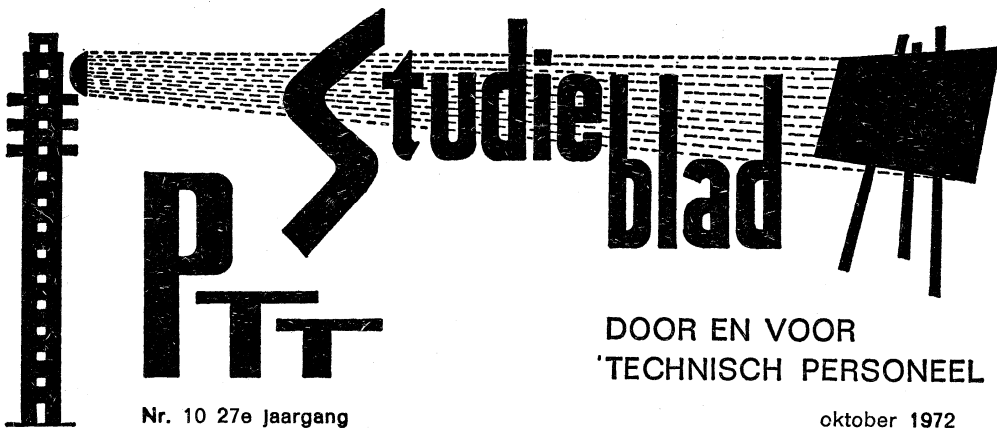
Een voorbeeld: de 450 MW Kernenergiecentrale Borssele, die wij — als vertegenwoordiger van de KWU — in opdracht van de N.V. Provinciale Zeeuwse Energie Maatschappij bouwen.

Energievoorziening — één facet van de elektro-techniek waarmee Siemens zo vertrouwd is.




SIEMENS


siemens
know how in elektrotechniek

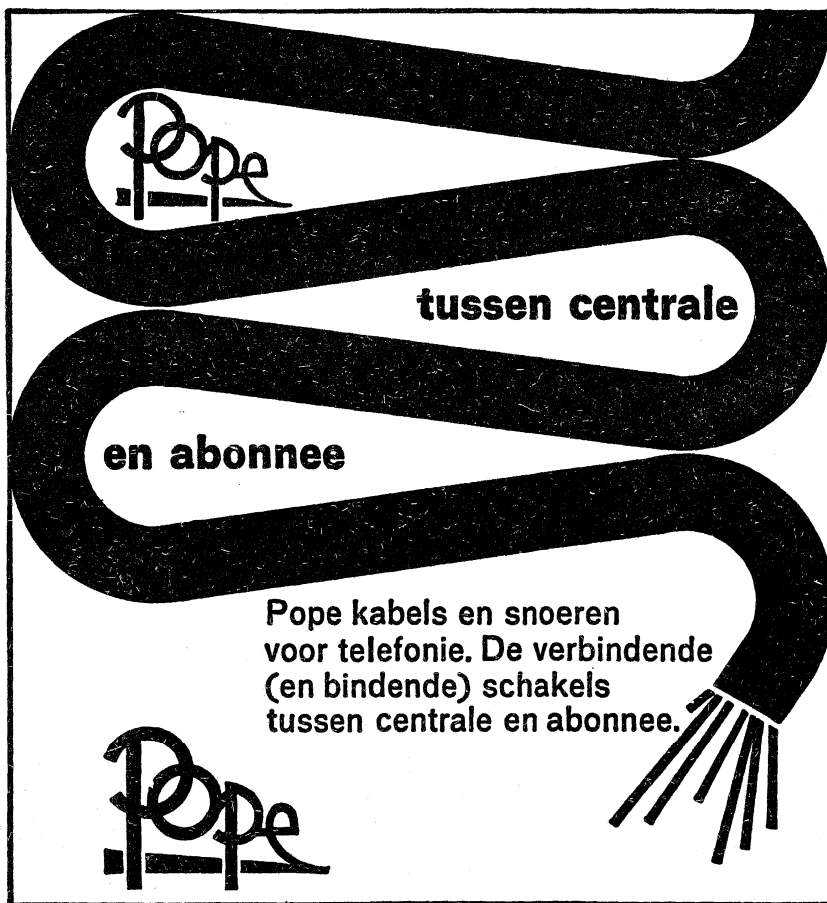


PTT Studieblad

DOOR EN VOOR
'TECHNISCH PERSONEEL

Nr. 10 27e Jaargang

oktober 1972



Pope

tussen centrale

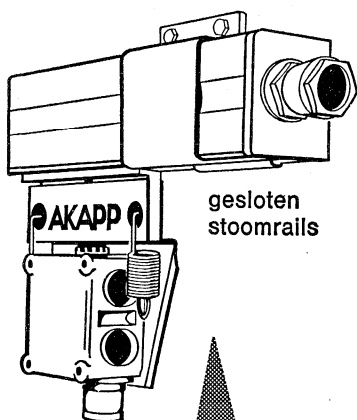
en abonnee

Pope kabels en snoeren
voor telefonie. De verbindende
(en bindende) schakels
tussen centrale en abonnee.

Pope

n.v. pope's draad- en lampenfabrieken - venlo

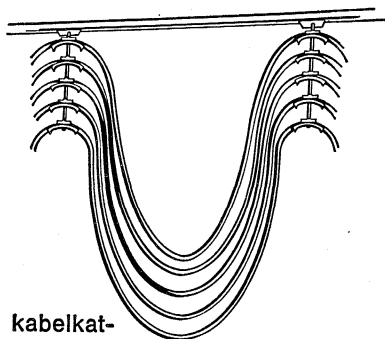
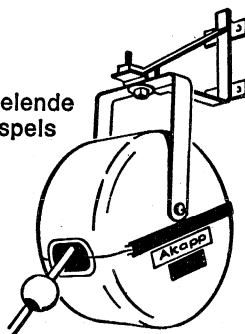
tussen bron en toepassing:



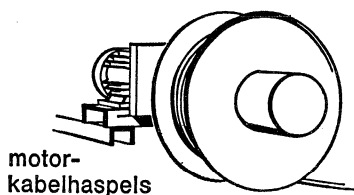
gesloten
stoomrails



zelfwikkkelende
kabelhaspels



kabelkat-
installaties

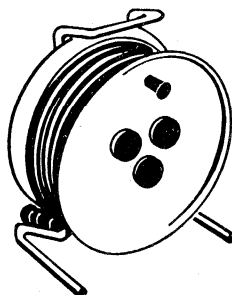


motor-
kabelhaspels

AKAPP

Agentura Kabelapparatuur NV
Stationslaan 10, Zeist
Telefoon (03404) 10244

draagbare
kabel-
haspels





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 9.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 18.— 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 blad vindt U:

	Blz.
P. D. Pieterse	Het leggen van de nieuwe zeekabel Aldenburg-Domburg VII 290
B. Kieboom	Digitale rekentechniek 296
P. J. Boomgaard	De automaat WB 1 298
B. van Zanten	Mollierdiagram 308
B. Kieboom	Televisie 316
L. Neijenhuis	Oefeningen. Antwoorden van de vraagstukken op blz. 245 317

Bij de foto: Herfst



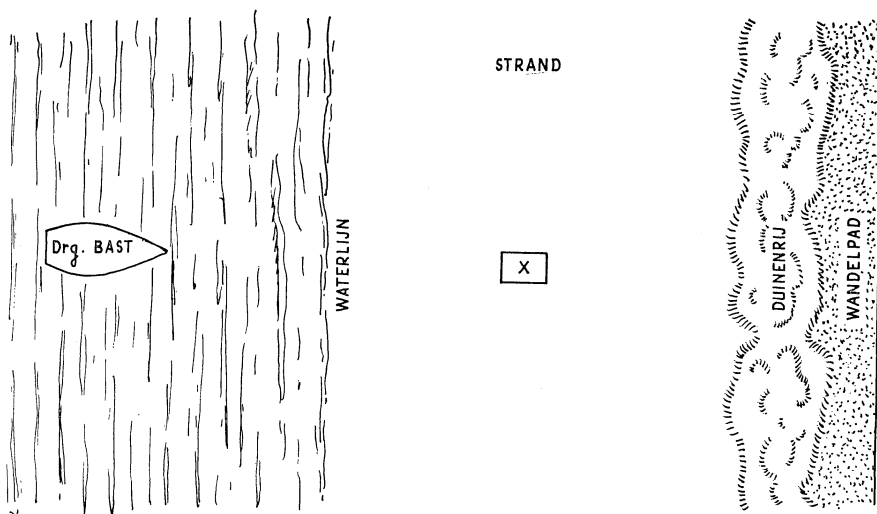
OKTOBER 1972

Het leggen van de nieuwe zeekabel Aldenburgh - Domburg VII

P. D. Pieterse

Door het Rijkskabelschip „Directeur-Generaal Bast” is indertijd te Domburg het shore-end van de nieuwe zeekabel Aldb - Dob VII aan wal gebracht. Na diverse voorbe-reidingen en besprekingen was dit dan ook één van de hoogtepunten bij het leggen van deze kabel. Voor een uitvoerige beschrijving over zeekabels zie het artikel: Zee-kabels Nederland/Engeland door F. Ronner in de Studiebladen febr. 1970 t/m aug. 1970.

Het aan land brengen bracht de nodige werkzaamheden met zich mee. Het kabelschip was op 250 meter van het met X gemerkte punt voor anker gegaan, zie schets 1.



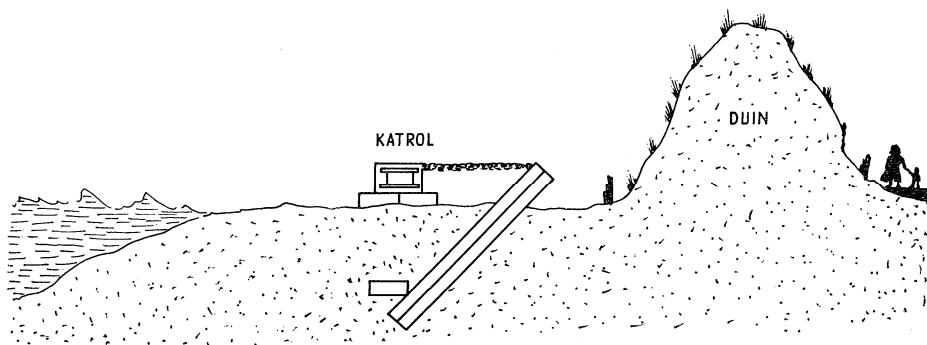
SCHETS 1

Van hieruit werd de kabel aan wal gebracht. De kabel, met een doorsnede van onge-veer 5,5 cm, moest vanuit dit punt X nog 95 meter aan de wal getrokken worden om over de duinen heen het wandelpad te kunnen bereiken, waar reeds de gelegde land-kabel klaar lag om doorgelast te worden met de zeekabel.

Op het punt X was tevoren een zogenaamd „dodemansbed” ingegraven. De vorm hiervan wordt in schets 2 weergegeven.

Twee planken met een lengte van 5 meter, een breedte van 1 meter en een dikte van 20 cm, geheel met staal omkleed, waren onder een hoek van 45° in het zand inge-graven.

Boven op het zand waren twee van deze planken achter elkaar gelegd waarop een katrol kwam te liggen die aan de schuin ingegraven planken bevestigd was. Op onge-veer twee meter diepte was een zelfde plank dwars voor de schuine planken inge-graven. Al met al een constructie die heel wat trek vanuit zee kon opvangen.



SCHETS 2

Tijdens het ingraven van dit dodemansbed, kwam behalve de verschillende souvenirs van de laatste vakantie, zoals lege flessen, kinderschepjes e.d., een vliegtuigbom te voorschijn, een gevaarlijk souvenir van de laatste wereldoorlog.

Door de mijnopruimingsdienst van de Koninklijke Marine is dit projectiel dan ook direct verwijderd.

Op de landingsdag werd om 8.30 uur door duikers met behulp van een motorvlet en een rubberboot een *nylon reep* aan land gebracht.

Deze reep werd via de katrol aan een kraan bevestigd, die zodoende de reep haaks-om het strand op kon trekken, zie foto 1.

Aan boord was de reep op 95 meter van de kabelkop aan de kabel bevestigd. De overige 95 meter was de reep met losse steken aan de kabel genaaid. Bij de katrol



foto 1



foto 2

werd de kabel gescheiden van de reep, omdat de kabel door de te grote knik die zou ontstaan niet door de katrol heengetrokken kon worden, zie foto 2.

Met mankracht van de Fa. Hogenboom uit Spijkenisse werd de kabel over het strand en de duinen gebracht.



foto 3

Om 10.20 was het zover, dat de kabelkop boven op de duinen lag. Door de duikers werden toen de luchtzakken, die aan de kabel gebonden waren om de kabel drijvende te houden, verwijderd waarna de kabel op de zeebodem geïnspecteerd werd, zie foto 3. Dezelfde dag werd de overige dertien mijl met inbegrip van twee onderzeeversterkers uitgevaren.

Om 16.30 werd door het schip gemeld, dat de kabel met 500 meter *zoektouw* over boord was. Dit zoektouw is nodig om het Engelse kabelschip „Alert” de gelegenheid te geven het shore-end op te dreggen om aan de dan te leggen *main-cable* te lassen. De leiding van deze gehele landingsoperatie stond onder leiding van de heer P. H. van Meurs, chef Nautische Dienst, die tijdens de landing met een portofoon in verbinding stond met het schip en de trekker.

Door de lasploeg van de Engelse kabelfabriek werd het shore-end aan de landkabel gelast.

Foto 4 toont een afgewerkt model van de kabel.

Deze kabel bestaat van boven naar beneden gezien uit:

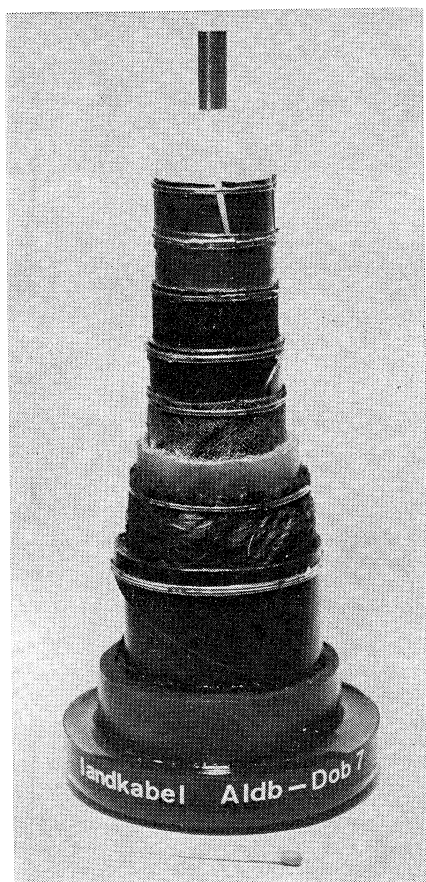


foto 4

1. Massief koperen binnenkern
2. Polyetheen isolatie
3. en 4. Bladkoperen scherm
5. Geïmpregneerde binnenlaag
6. Anti-magnetisch scherm van non-ferro metaal
7. Geïmpregneerde binnenlaag
8. Polyetheen
9. Jute
10. Bandstalen armering
11. Blauw plastic buitenmantel

Het shore-end is wat betreft de nummers 1 t/m 9 precies gelijk aan de landkabel, nr. 10 echter is bij het shore-end een draadarmering en nr. 11 een in asfalt gedrenkte jutelaag.

De te maken las wijkt in zijn geheel nogal wat af van de lassen die bij landkabels gemaakt worden.

Allereerst wordt geen ijzeren lasmof ter bescherming van de las gebruikt, maar de staalarmering van één van de beide kabels, die na de las over een lengte van ongeveer drie meter over de las en kabel heen gedraaid wordt. Hiertoe wordt de armering over een lengte van drie meter teruggeslagen, waarna de rest van de kabel afgezaagd wordt. De eerste fase van de las bestaat uit het lassen van de centerdraad. In de *brazingmachine*, zie foto 5, worden de beide centerdraden zeer nauwkeurig recht tegen over elkaar geklemd. Hiertussen wordt een dun schijfje zilver geplaatst. Door de brazing-machine wordt nu een bepaalde tijd (afhankelijk van de dikte van de

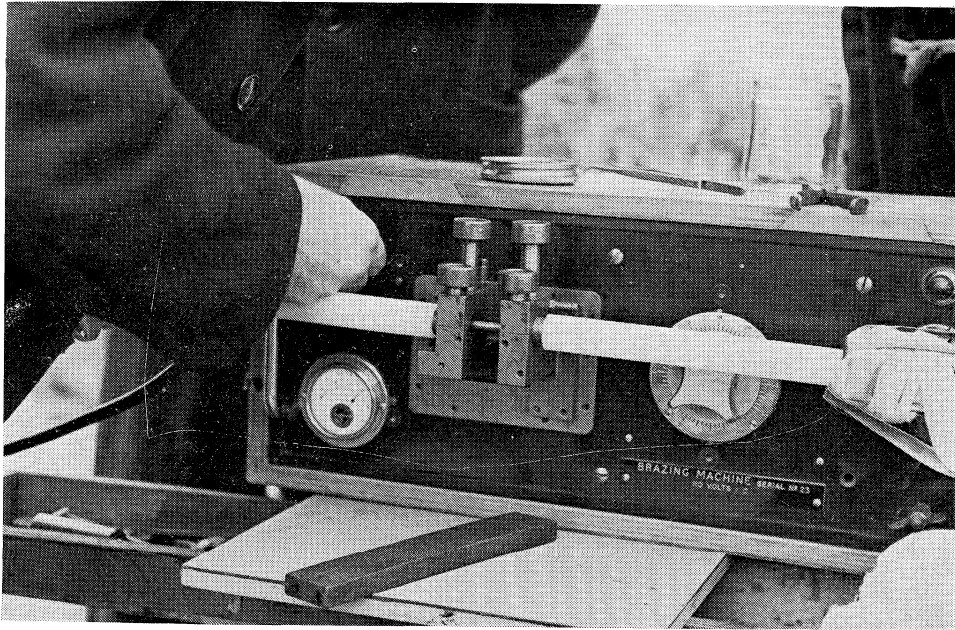


foto 5

draden) een elektrische stroom gestuurd. Door de hierdoor ontstane warmte vloeien de twee centerdraden met het zilver tot één geheel samen. Eventueel ontstane braampjes worden met polijstpapier bijgewerkt, waarna met een micrometer de centerdraad op diameter wordt gecontroleerd. Ter voorkoming van verontreiniging door rondvliegend stof en zand wordt om de las een lap gebonden.

De tweede en tevens moeilijkste fase van de lasprocedure is de volgende: twee roodkoperen blokken worden zeer zorgvuldig schoongemaakt en ontvet. Op elkaar gelegd bestaat het geheel uit een blok roodkoper waar in de lengterichting een cilindrisch gat doorloopt met een diameter precies gelijk aan de diameter van het polyetheen. Op de uiteinden zijn deze blokken voorzien van enkele holle ribbels, die met een slangetje aan elkaar gekoppeld kunnen worden. Hierdoor komt om de uiteinden een buisje te lopen. Deze blokken worden met grote klemmen om de las geklemd, waarna de *Mouldig-machine* geplaatst wordt, zie foto 6. Deze machine bestaat uit een pers

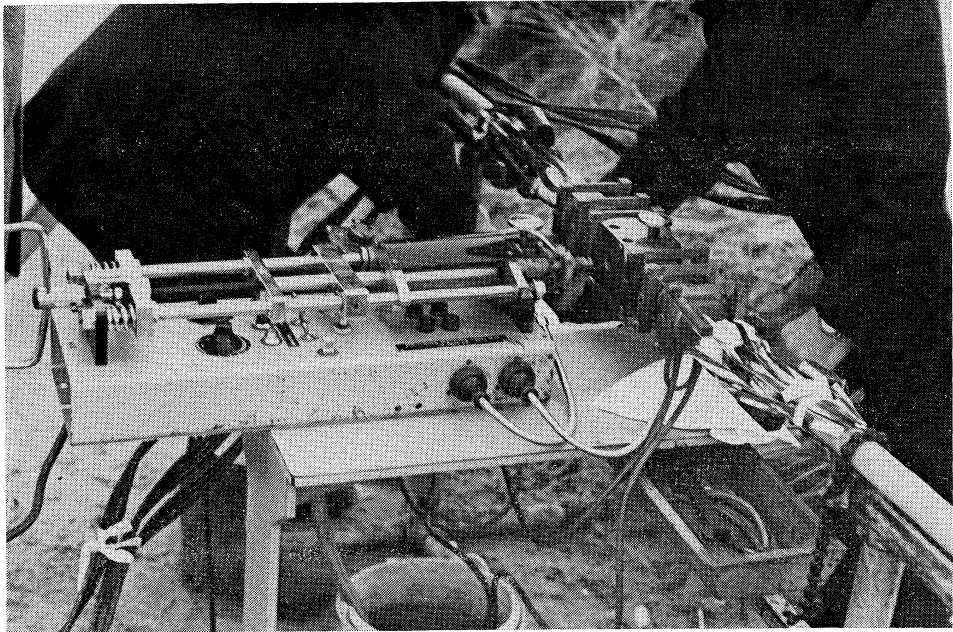


foto 6

met een verwarmingselement. In de pers wordt een staafje polyetheen van precies dezelfde samenstelling als de kabel geplaatst. Door het verwarmingselement wordt dit verhit tot 240°C . Bij deze temperatuur is de polyetheen zeer stroperig.

Door middel van een spindel wordt het staafje naar buiten geperst, zodat alle lucht uit de kop verdwenen is. Het tweede staafje wordt ingevoerd en de machine met de las verbonden. De kabel wordt door de goede warmtegeleiding van het koper tot dezelfde temperatuur verhit als de perskop. Ter controle is zowel op de perskop als op het blok een thermometer aangebracht. Aangezien het niet de bedoeling is, dat de gehele kabel verwarmd wordt, pompt men door de buisjes aan de uiteinden van het blok constant koelwater. De polyetheen wordt nu zeer langzaam de las ingespoten, waarbij de temperatuur nauwgezet in de gaten wordt gehouden en zo nodig bijgesteld. Is de op te vullen ruimte geheel gevuld, dan is dat te zien aan een dun straaltje polyetheen dat aan weerszijden uit een paar ter controle aangebrachte gaatjes komt. Op dit moment wordt het inspuiten stopgezet en kan de las afkoelen. Pas als de temperatuur beneden 60°C gekomen is, is de polyetheen voldoende verhard om verder bewerkt te worden. De Mouldig-machine en het blok worden verwijderd en met een scheermesje worden de door het inspuiten ontstane tuiten bijgewerkt. Om te kunnen zien of het inspuiten vlekkeloos is verlopen, worden ter controle drie röntgenfoto's gemaakt, waarbij de hoek 120° gewijzigd wordt. Ieder ongerechtigheidsje of dit nu een zandkorreltje of een luchtbel is, komt op de röntgenfoto zichtbaar als een vlekje. Het meest nauwkeurige van de gehele procedure is nu achter de rug. Er rest nog het lassen van het bladkoperen scherm, verbinden binnenlaag, lassen anti-magnetisch scherm en het verbinden van de overige lagen. Tot slot wordt de armering om de las en andere kabel heengedraaid. Er is dus een mechanisch zeer sterke las verkregen, maar wat nog belangrijker is, elektrisch gezien is de las één geheel met de kabel ge-

Alvorens te praten over ontwerpen van logische schakelingen, optellers, flip-flops, registers, binaire-tellers, codeurs, optel- en aftrekschakelingen, rekenorganen en dergelijke, maken we eerst enkele rekenoefeningen.

Oefening 1

Zet de decimale getallen om in machten van het grondgetal.

(· betekent vermenigvuldigen)

$$\begin{array}{rcll} 5678 & = & 5 \cdot 10^3 + 6 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^0 \\ & & 5000 + 600 + 70 + 8 \end{array}$$

worden, zodat de las voor de zeer hoge frequenties die gebruik worden geen stootpunt is.

Om diep op de werking van de kabel in te gaan is in het kader van dit artikel niet mogelijk. Daarom moet volstaan worden met enkele algemene gegevens. Voor de werking is het voldoende 220 volt wisselspanning en 60 volt gelijkspanning aan de apparatuur toe te voeren. Alle overige hulp- en draaggolfspanningen worden in de apparatuur zelf opgewekt. De 124 kHz stamfrequentie wordt echter uit de normale draaggolfvoeding betrokken.

Aan de ingang van de zeekabelapparatuur worden secundaire basisgroepen in een band van 312-552 kHz toegevoerd (60 kanalen). Op de kabel komt dan uiteindelijk na de benodigde modulatie, versterking en egalisatie een band te staan waar 21 secundaire groepen in ondergebracht zijn. Door alleen de eindapparatuur uit te breiden is het mogelijk om 23 secundaire groepen op de kabel te stapelen.

Daar ook bij deze kabel de beide richtingen over dezelfde coaxpijp geleid moeten worden, wordt voor de verschillende richtingen een andere frequentieband gebruikt.

Om het geheel zonder al te grote demping aan de andere kant van de kabel te krijgen zijn 13 onderzee-versterkers nodig. In tegenstelling tot de andere zeekabels bestaat een versterker uit één versterker voor de richting A naar B en één voor de richting B naar A. De benodigde voedingsspanning voor deze versterkers wordt vanaf de wal toegevoerd. Hierbij nemen Aldb. en Dob. ieder de helft voor hun rekening. Bij het uitvallen van één van de voedingsapparaten in één van de kantoren neemt het andere kantoor automatisch de voeding over voor de gehele kabel. De demping van de kabel bedraagt: Voor 312 kHz 0,93 dB/nM en voor 13.700 kHz 6,57 dB/nM.

Tenslotte kan nog worden vermeld dat dit de eerste zeekabel in Nederland is, waarvan zowel de eindapparatuur als de onderzee-versterkers geheel getransistoriseerd zijn.

$$\begin{aligned}
 567,89 &= 5 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 + 8 \cdot 10^{-1} + 9 \cdot 10^{-2} \\
 &= 500 + 60 + 7 + 0,8 + 0,09
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3,456 &= 3 \cdot 10^0 + 4 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2} + 6 \cdot 10^{-3} \\
 &= 3 + 0,4 + 0,05 + 0,006
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 0,0345 &= 3 \cdot 10^{-2} + 4 \cdot 10^{-3} + 5 \cdot 10^{-4} \\
 &= 0,03 + 0,004 + 0,0005
 \end{aligned}$$

Oefening 2

Zet de octale getallen in machten van het grondgetal.

$$\begin{aligned}
 2445 &= 2 \cdot 8^3 + 4 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 \\
 &= 2 \cdot 512 + 4 \cdot 64 + 4 \cdot 8 + 5 \cdot 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 24,5 &= 2 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0 + 5 \cdot 8^{-1} \\
 &= 2 \cdot 8 + 4 \cdot 1 + 5 \cdot 0,125
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 0,245 &= 2 \cdot 8^{-1} + 4 \cdot 8^{-2} + 5 \cdot 8^{-3} \\
 &= 2 \cdot 0,125 + 4 \cdot 0,015625 + 5 \cdot 0,001953125
 \end{aligned}$$

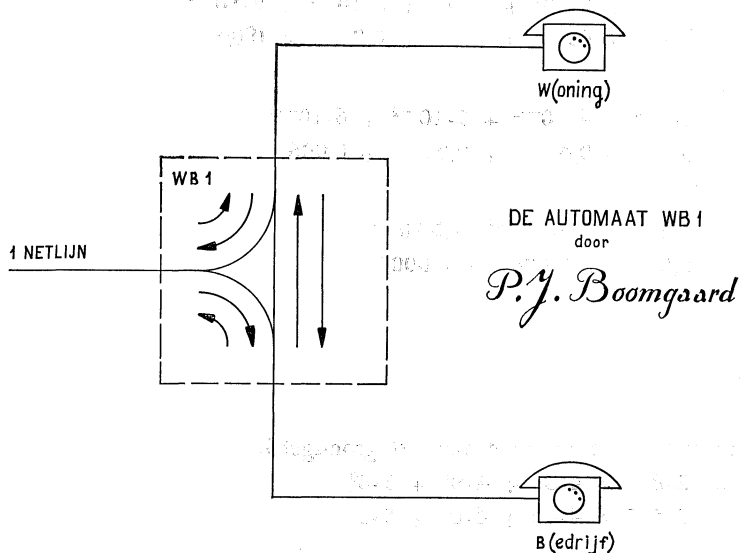
Oefening 3

Zet de octale getallen om in decimale getallen.

$$\begin{aligned}
 123 &= 1 \cdot 8^2 + 2 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 \\
 &= 1 \cdot 64 + 2 \cdot 8 + 3 \cdot 1 \\
 &= 64 + 16 + 3 \\
 &= 83
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 12,3 &= 1 \cdot 8^1 + 2 \cdot 8^0 + 3 \cdot 8^{-1} \\
 &= 1 \cdot 8 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 0,125 \\
 &= 8 + 2 + 0,375 \\
 &= 10,375
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 32,21 &= 3 \cdot 8^1 + 2 \cdot 8^0 + 2 \cdot 8^{-1} + 1 \cdot 8^{-2} \\
 &= 3 \cdot 8 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 0,125 + 1 \cdot 0,015625 \\
 &= 24 + 2 + 0,25 + 0,015625 \\
 &= 26,265625
 \end{aligned}$$



Vervolg van blz. 275

Toestel 1 roept toestel 2 op

In het hieraanvoorafgaande is behandeld wat er gebeurt wanneer de microtelefoon van toestel 1 wordt opgenomen.

Het punt 1.1.1 uit de gebruiksaanwijzing vermeldt verder dat toestel 2 kan worden opgeroepen door even op de witte toets van toestel 1 te drukken.

Oefening 4

Zet de decimale getallen om in octale getallen.

$$\begin{array}{r}
 584 = \\
 \underline{\quad} \\
 512 = 8^3 \\
 \underline{\quad} \\
 72 \\
 \underline{\quad} \\
 64 = 8^2 \\
 \underline{\quad} \\
 8 \\
 \underline{\quad} \\
 8 = 8^1 \\
 \underline{\quad} \\
 0
 \end{array}$$

$$584 = 1 \cdot 8^3 + 1 \cdot 8^2 + 1 \cdot 8^1 + 0 \cdot 8^0$$

$$584 \text{ (dec)} = 1110 \text{ (oct)}$$

$$\begin{array}{r}
 1259 = \\
 \underline{\quad} \\
 1024 = 2 \cdot 8^3 \\
 \underline{\quad} \\
 235 \\
 \underline{\quad} \\
 192 = 3 \cdot 8^2 \\
 \underline{\quad} \\
 43 \\
 \underline{\quad} \\
 40 = 5 \cdot 8^1 \\
 \underline{\quad} \\
 3 \\
 \underline{\quad} \\
 3 = 3 \cdot 8^0 \\
 \underline{\quad} \\
 0
 \end{array}$$

$$1259 \text{ (dec)} = 2353 \text{ (oct)}$$

(wordt vervolgd)

Punt 1.1.1.b

Even op de witte toets drukken. De bel van het andere toestel gaat over zolang er op de toets wordt gedrukt.

Als gevolg van het drukken op de witte toets wordt de a-klem van het toestel met aarde verbonden. Via de kabelader is nu ook de a-klem van de toestelaansluiting van de WB 1 geaard. Door de zgn. aard-detectieschakeling wordt dit vertaald in het bekrachtigen van relais AX. Deze schakeling is weergegeven in fig. 20. Alvorens de gevolgen van het indrukken van de toets vast te stellen wordt eerst de rustsituatie in de aarddetectieschakeling in beschouwing genomen.

In de rusttoestand ligt de microtelefoon op het toestel en vloeit er geen lijnstroom. Transformator T 2-1 mag in dat geval buiten beschouwing worden gelaten.

In de aard-detectieschakeling ligt het detectiepunt X op een spanningsdeler welke we kunnen vereenvoudigen tot 2 weerstanden, nl. R 24-1 van 68 kohm en R 23-1 van 56 kohm. De laagohmige weerstanden R 22-1, resp. R 40-1 en R 21-1 kunnen in deze relatie verwaarloosd worden. De hoogohmige belasting, gevormd door de hier niet getekende lusdetectieschakeling, welke aan het punt A gekoppeld is, kan eveneens buiten beschouwing gelaten worden.

De spanning op punt X t.o.v. aarde laat zich nu eenvoudig berekenen.

$$\frac{R\ 24-1}{R\ 24-1 + R\ 23-1} \times 48 = \frac{68}{68 + 56} \times 48 = 26,3\ V$$

Wanneer op punt X een potentiaal staat van $-26,3\ V$ dan zal deze potentiaal via R 13-4 ook aangeboden worden aan de basis van transistor TS 1-5.

De emitterspanning van transistor TS 1-5 ligt vast ingesteld met behulp van een spanningsdeler gevormd door de weerstanden R 33-1 en R 34-1. De spanning op punt Y kan als volgt worden berekend:

$$\frac{R\ 34-1}{R\ 34-1 + R\ 33-1} \times 48 = \frac{11}{11 + 12} \times 48 = 23\ V$$

Transistor TS 1-5 heeft derhalve een emitterpotentiaal van $-23\ V$ en een basispotentiaal van $-26,3\ V$.

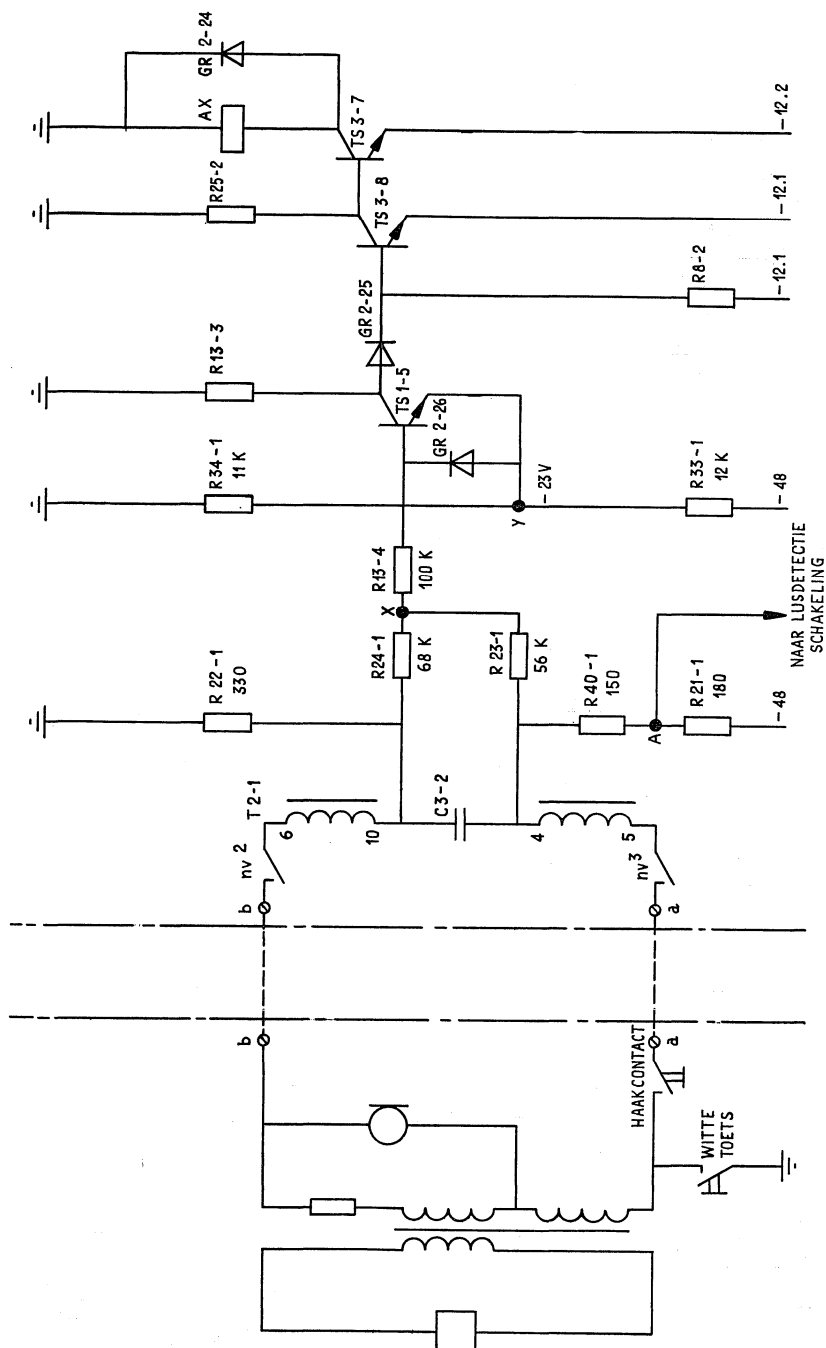
Uit een en ander kan geconcludeerd worden dat transistor TS 1-5 in niet-geleidende toestand wordt gehouden door een negatieve basisspanning t.o.v. de emitter. Dit betekent weer dat er geen collectorstroom door weerstand R 13-3 vloeit, waardoor de spanning op de basis van transistor TS 3-8 positief zal zijn t.o.v. de emitter, zodat deze transistor wel de geleidende toestand aanneemt. De basisspanning van transistor TS 3-7 is rechtstreeks afhankelijk van de collectorspanning van transistor TS 3-8.

FIG. 20

AARDETECTIE - SCHAKELING AANSLUITING 1 WB1

KABEL

TELEFOONTOSTEL



Doordat TS 3-8 volledig is uitgestuurd, is de collectorspanning vrijwel gelijk aan de emitterspanning. De basis van TS 3-7 ligt nu volledig aan negatief zodat deze transistor niet zal geleiden. De geringe afwijking, welke ontstaat door de 0,5 V collector-emitterspanning van TS 3-8, wordt ongedaan gemaakt doordat de emitter van TS 3-7 Het geheel betekent, dat relais AX niet is bekrachtigd.

De a/b-lus wordt gesloten

Wanneer de microtelefoon van het toestel wordt opgenomen mag het relais AX nog niet bekrachtigd worden.

In fig. 21 is een vervangingsschema van deze situatie geschetst. Aangezien punt X het detectiepoint is, waarvan de potentiaal geheel bepaalt of relais AX al of niet zal opkomen, behoeft de erachter liggende schakeling niet in de beschouwing te worden opgenomen.

Rv stelt de totaal-weerstand voor van transformator T 2-1, de toesteltransformator en de kabeladers.

Zoals we eerder zagen, kan deze in waarde variëren tussen 250 en 1300 ohm. Het wordt nu duidelijk dat deze weerstandswaarde, hoe dan ook, weinig invloed kan hebben op de spanningsdelers R 23-1 en R 24-1. Het gaat immers om de verhouding tussen die twee, symmetrisch met de spanningsbron verbonden, weerstanden. De spanning op punt X is dan ook niet gewijzigd in vergelijking met de rustsituatie. Relais AX zal ook bij het opnemen van de microtelefoon niet bekrachtigd worden.

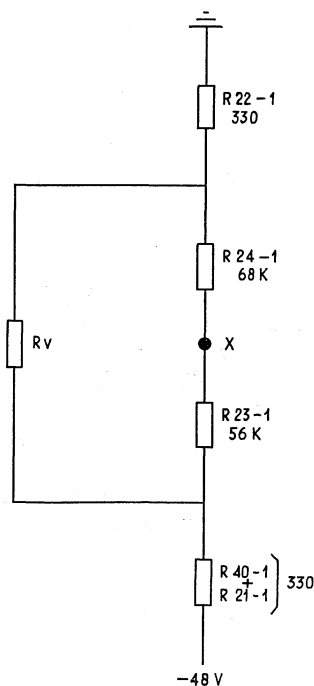


FIG. 21

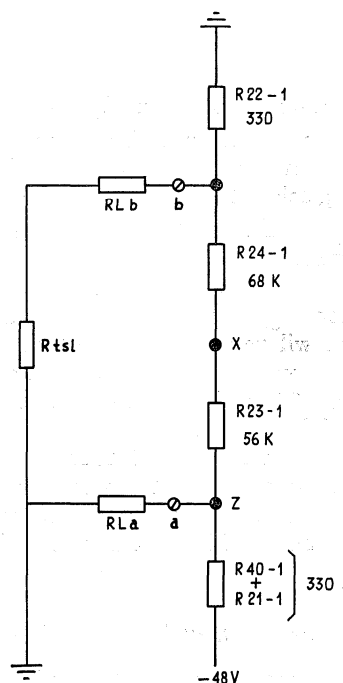


FIG. 22

De witte toets wordt ingedrukt

Wanneer de witte toets van het toestel wordt ingedrukt, zal het relais AX opkomen. Om dit in te zien is een vervangingsschema van deze situatie weergegeven in fig. 22. De 3 weerstanden getekend tussen de punten a en b stellen hier de vervangingsweerstand voor van resp. a-ader, toesteltransformator en b-ader. Stel R_{tsl} op 150 ohm en R_{la} en R_{lb} elk op 330 ohm.

De gekozen waarden zijn willekeurig.

Bij het drukken op de witte toets wordt de a-klem van het toestel met aarde verbonden. Dit houdt in, dat de aansluitklemmen a en b van de WB 1 via een weerstand van 330 ohm resp. 480 ohm met aarde worden verbonden. Ten aanzien van punt X maakt het aan aarde leggen van klem b vrijwel niets uit.

Anders is het echter bij klem a. Deze veroorzaakt aan punt Z een spanningsdaling waarvan de waarde wordt bepaald door de verhouding tussen de weerstanden R_{la} en R_{21-1} , dan is de spanning op punt Z juist de helft van de voedingsspanning, nl. 24 V. R_{21-1} dan is de spanning op punt Z juist de helft van de voedingsspanning, nl. 24 V. De twee grote weerstanden R_{23-1} en R_{24-1} kunnen nu gedacht worden in serie geschakeld te zijn aangesloten op een spanningsbron van 24 V.

De spanning op het punt X kan dan als volgt worden bepaald:

$$\frac{R_{24-1}}{R_{24-1} + R_{23-1}} \times 24 = \frac{68}{68 + 56} \times 24 = 13,1 \text{ V}$$

Om de gevolgen hiervan in te zien dienen we terug te keren tot de volledige aard-detectieschakeling van fig. 20.

Wanneer het punt X hier een negatieve spanning vertoont van -13,1 V terwijl de spanning op punt Y -23 V bedraagt dan is eenvoudig in te zien dat transistor TS 1-5 in geleidende toestand komt.

Opgemerkt dient te worden dat de -13,1 V spanning van punt X enigszins genivelleerd wordt door spanningsverlies over de weerstand R_{13-4} welke nu basisstroom voert. Deze details vallen echter buiten dit bestek. Wanneer TS 1-5 collectorstroom gaat voeren, dan komt de volledige spanning te staan over weerstand R_{13-3} . Dat wil zeggen de emitterspanning van -23 V doet zich vrijwel geheel aan de collector voor. Deze -23 V staat ook aan de anode van diode GR 2-25. De kathode van GR 2-25 is echter verbonden met -12.1 via R_{8-2} , hetgeen betekent dat de diode geblokkeerd staat. De basis van transistor TS 3-8 bezit nu dezelfde potentiaal als de kathode van GR 2-25 zodat ook TS 3-8 geblokkeerd wordt.

Via weerstand R_{25-2} wordt nu de basis van transistor TS 3-7 met aarde verbonden met als gevolg dat deze transistor in geleidende toestand komt te verkeren. Het relais AX wordt bekrachtigd.

Het andere toestel wordt gebeld

Wanneer de ax-contacten sluiten dan betekent dit dat naar toestel 2 belstroom moet worden gezonden. Om dit duidelijk in te zien is in fig. 23 de toestelschakeling van aansluiting 2 weergegeven, zie blz. 304-305.

Men herkent — midden onder — de lusdetectieschakeling met relais BA en — midden boven — de aarddetectieschakeling met relais BX.

Rechts onder bevindt zich de schakeling met het volgrelais BH en rechts boven het volgrelais BB. De schakeling komt dus overeen met de in gedeelten getoonde toestelschakeling van aansluiting 1.

Wanneer in toestelschakeling 1 de ax-contacten sluiten, dan komt in de hier weergegeven toestelschakeling 2 het relais BY op. (Omgekeerd zal in toestelschakeling 1 het relais AY opkomen wanneer in toestelschakeling 2 de bx-contacten sluiten).

Het opkomen van relais BY vindt plaats doordat transistor TS 3-18 in geleidende toestand wordt gebracht. Het contact ax 3 voorziet nl., via weerstand R.16-4, de basis van transistor TS 3-18 van een positieve potentiaal t.o.v. de emitter, zodat deze transistor in geleidende toestand komt te verkeren en het relais BY wordt bekrachtigd.

Wanneer echter de microtelefoon van toestel 2 niet op het toestel ligt, mag het relais BY niet kunnen aantrekken. Hierin wordt voorzien met behulp van een ba 3 resp. een bb 3-contact, welke de basis van transistor TS 3-18 op dezelfde potentiaal houden als de emitter zodat deze transistor geblokkeerd blijft. Er wordt nu aangenomen dat toestel 2 zich in de rusttoestand bevindt. Het belcircuit van dit toestel is dan met de klemmen a/b verbonden.

Doordat de contacten ax 1 en by 1 zijn gesloten, wordt de wikkeling 1-3 van transformator T 2-2 rechtstreeks aan belspanning gelegd. Wanneer er over de wikkeling 1-3 van transformator T 2-2 belspanning staat, wordt deze spanning uiteraard overgedragen op de beide andere transformatorwikkelingen T 4-5 en T-6-10. Via een condensator C 3-4 zijn beide wikkelingen in serie geschakeld met het belcircuit in het telefoontoestel.

Zoals reeds onder het hoofdstukje „Voeding” werd vermeld wordt de belspanning rechtstreeks van een wikkeling van de netspanningstransformator betrokken. Deze wikkeling is aan één zijde geaard, zodat de belspanning voortdurend beschikbaar is tussen het punt „belspanning” en aarde.

Een bijzonderheid vormen de twee tegengesteld geschakelde diodes GR 3-4 en GR 3-5. Deze hebben tot taak om de contacten ax, by en wk tegen inbranden te beschermen. De inductiespanning welke bij het uitschakelen door die contacten vrijkomt kan dan als inductiestroom snel afvloeien via de diodes.

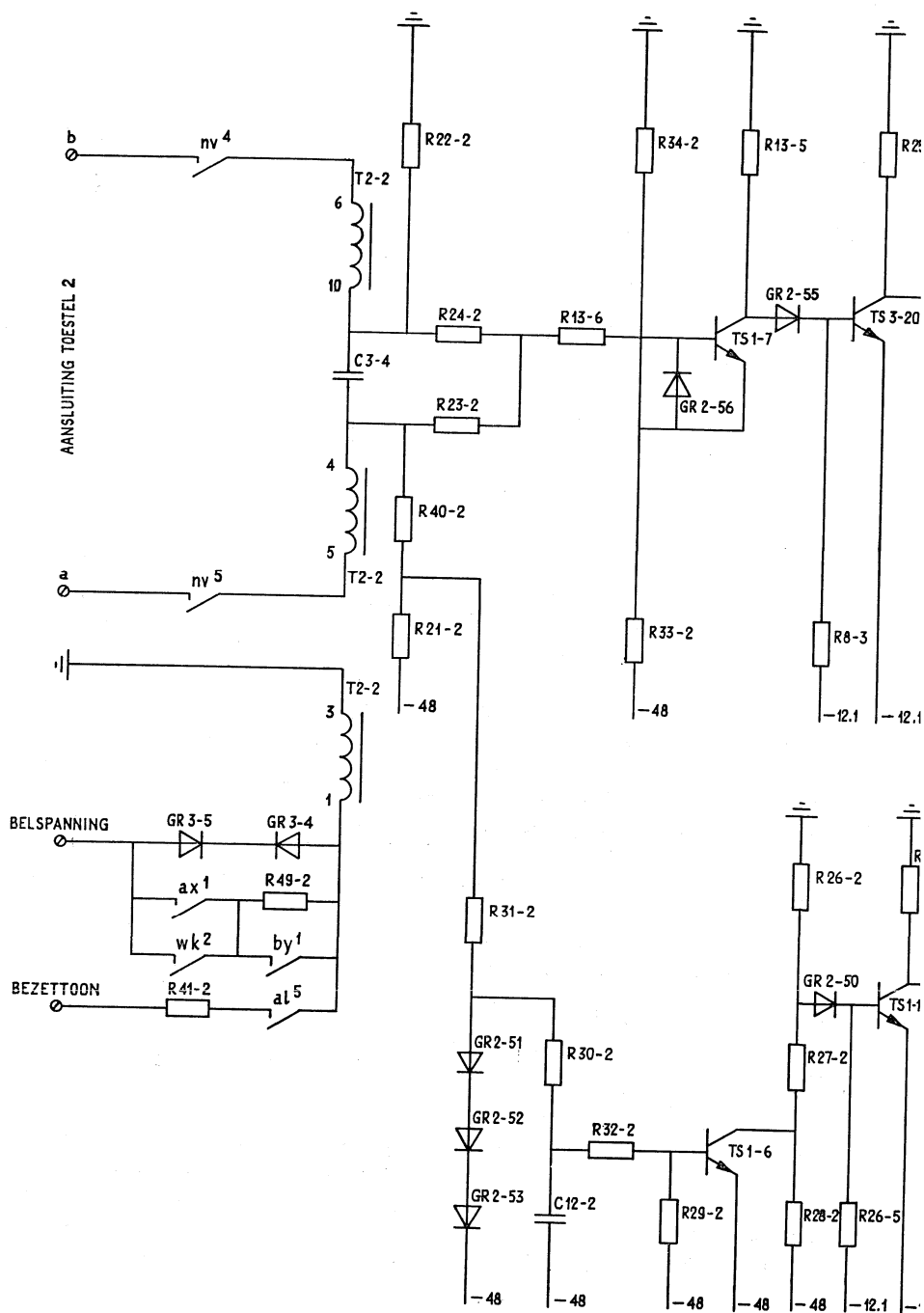
We hebben hier te maken met een wisselstroom waarvan de stroomrichting op het uitschakelmoment niet bekend is.

Daarom zijn er twee diodes tegengesteld geschakeld. Ongeacht de richting van de inductiestroom staat nu altijd één van de diodes in doorlaat- en de andere in blokkeer-richting. Door een diode te kiezen met een vrij lage blokkeerspanning en een gedurende korte tijd toelaatbare hoge zenerstroom kan de inductiestroom snel worden afgevoerd en worden de contacten derhalve voldoende beschermd.

Er is nu vastgesteld dat de toestelbel zal functioneren zolang de relais AX en BY op zijn. Zoals we al eerder zagen kan het relais AX alleen bekrachtigd zijn wanneer de toets van toestel 1 wordt ingedrukt. Na het loslaten van die toets vallen de relais AX en BY af zodat de transformator T 2-2 geen belspanning meer ontvangt. Men bepaalt de lengte van het belsignaal dus met het ingedrukt houden van de toets.

Bezettoon

De gebruiksaanwijzing vermeldt in punt 1.1.2 de mogelijkheid dat toestel 1 bij het opnemen van de microtelefoon reeds de bezettoon verneemt. Aan deze mogelijkheid is steeds voorbijgegaan. Het wordt nu tijd om hier even bij stil te staan. Aan de hand van



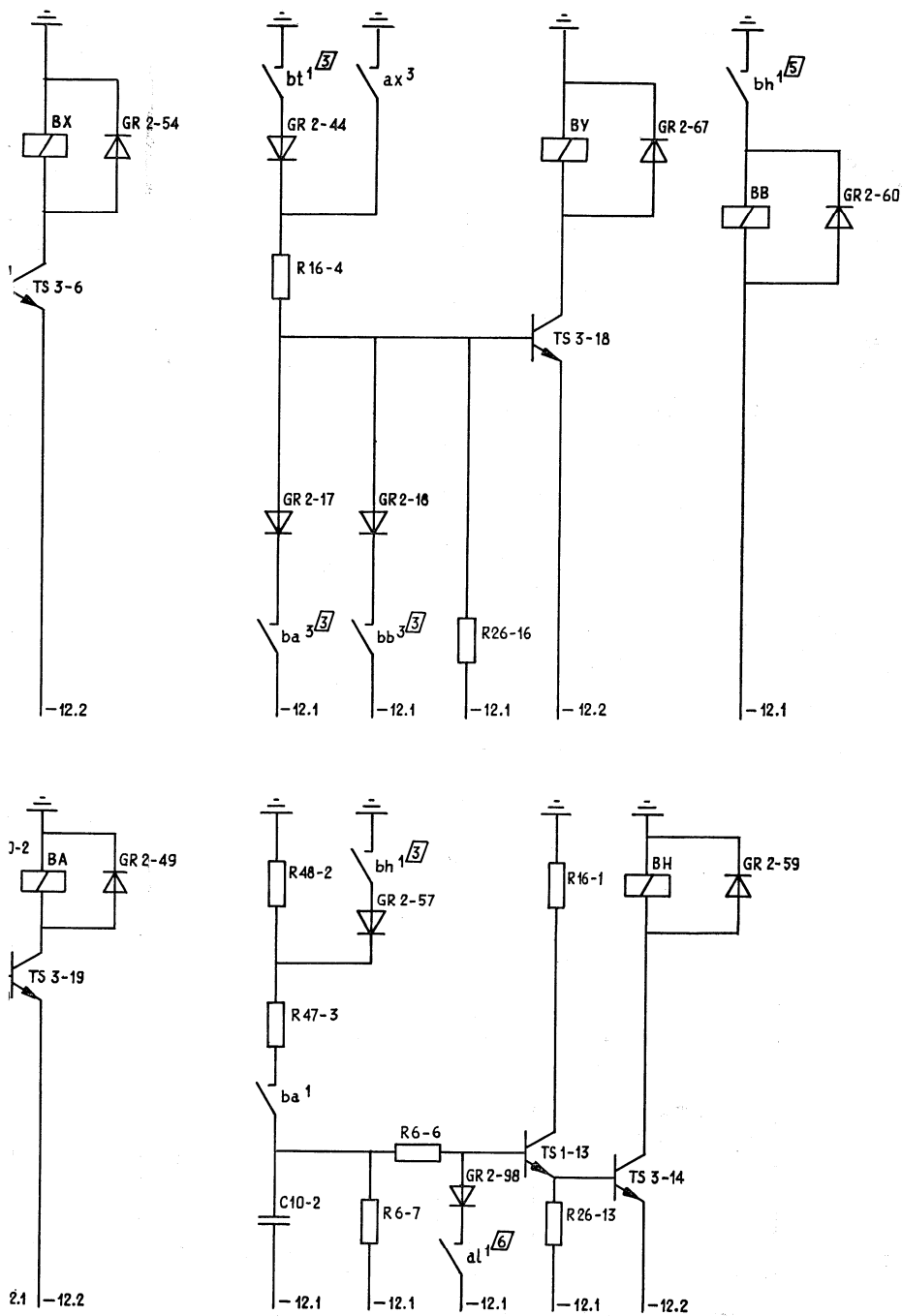


FIG. 23

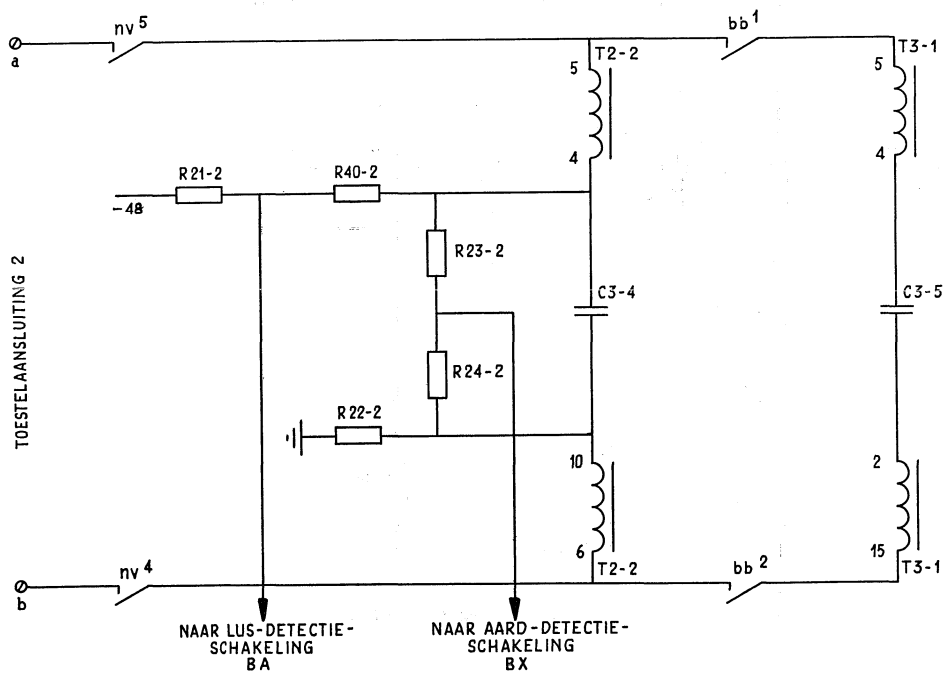
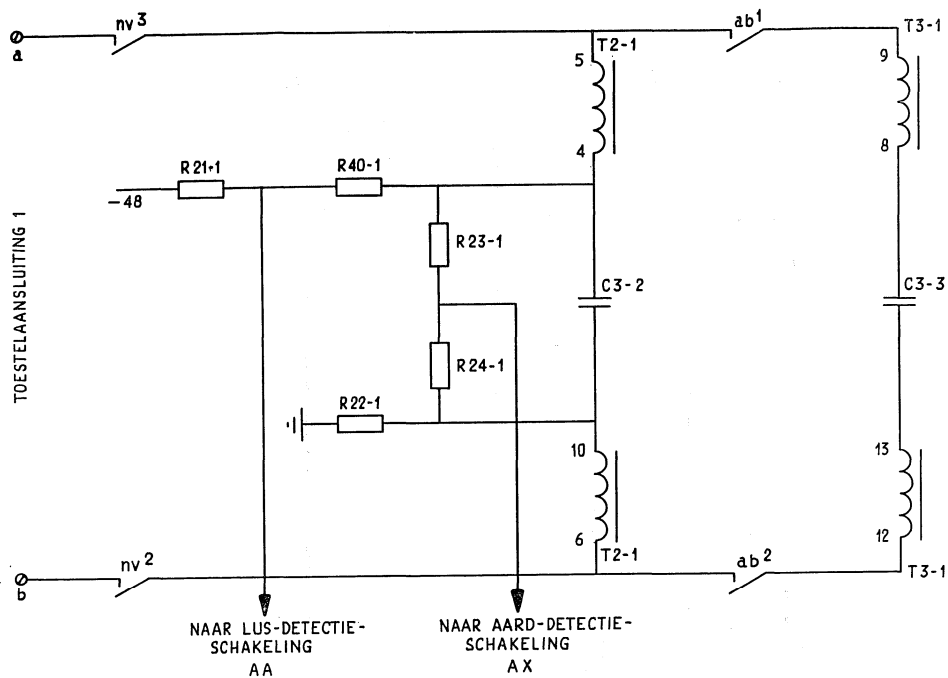


FIG. 24

fig. 23 kan de situatie nader worden toegelicht. We moeten er dan wel van uitgaan dat van *toestel 2* de microtelefoon wordt opgenomen met de bedoeling om *toestel 1* op te roepen. We veronderstellen verder dat toestel 1 dan al met de netlijn is verbonden, in welk geval het relais AL is bekrachtigd (De wijze waarop het relais AL wordt bekrachtigd komt ter sprake bij punt 2).

De wikkeling 1-3 van transformator T 2-2 is nu met het bezettoonpunt verbonden via weerstand R 41-2 en contact al 5.

Het toestel ontvangt dan de bezettoon via de wikkelingen 4-5 en 6-10.

Waarschuwingstoon

De gebruiksaanwijzing vermeldt in punt 1.1.3 de mogelijkheid om een waarschuwingstoon te geven door even op de witte toets te drukken. We kunnen de gevolgen hiervan ook weer zien in fig. 23. Nu dienen we echter aan te nemen dat *toestel 2* bezet wordt gevonden en dat op *toestel 1* de witte toets wordt ingedrukt. In dat geval komt relais AX op. Relais BY kan echter niet opkomen omdat, zoals reeds eerder is toegelicht, de contacten ba 3 en bb 3 dit voorkomen. De wikkeling 1-3 van transformator T 2-2 ligt nu via weerstand R 49-2 aan belspanning. Door de aanwezigheid van de weerstand verkrijgt de spanning over de wikkeling een zodanige waarde dat deze in de microtelefoon als een goed hoorbare bromtoon wordt waargenomen. Op deze wijze kan men de ander waarschuwen ondanks het feit dat hij in gesprek is. Deze bromtoon wordt ook vernomen wanneer men onderling in gesprek is en er verschijnt een netlijnoproep. In dat geval sluiten de contacten wk in hetzelfde ritme als de inkomende belstroomcyclus. Beide toestellen ontvangen dan periodiek de waarschuwingstoon. Zie verder bij het onderdeel: 3. Binnenkomende netlijnoproepen.

Opgeroepen worden

We keren nu terug naar de situatie waarin toestel 2 belstroom ontving doordat op toestel 1 de witte toets werd ingedrukt.

De gebruiksaanwijzing vermeldt onder punt 1.2:

De bel van toestel 2 gaat over, de telefoon wordt opgenomen en men kan spreken. Met behulp van fig. 24 wordt aangetoond hoe de verbinding tussen toestel 1 en 2 tot stand komt.

Wanneer van toestel 2 de microtelefoon wordt opgenomen, worden de relais BA, BH en BB bekrachtigd op dezelfde wijze als bij aansluiting 1 de relais AA, AH en AB opkwamen.

Men ziet in fig. 24 de beide voedingscircuits met de transformatoren T 2-1 voor aansluiting 1 en T 2-2 voor aansluiting 2. Zoals we al eerder zagen doen deze transformatoren dienst als voedingsspoel en als belstroomoverdrager. Met de overdracht van spraak hebben de transformatoren T 2-1 en T 2-2 niets uitstaande. Hiervoor is een derde transformator T 3-1 geprojecteerd welke is uitgevoerd met 6 symmetrisch uitgevoerde gescheiden wikkelingen, welke zijn verdeeld over de beide toestelaansluitingen en het netlijnorgaan.

Wanneer van beide aansluitingen de B-relais op zijn, zullen de toestellen elk tevens verbonden zijn met 2 wikkelingen van de transformator T 3-1. Op deze wijze staan de toestellen via transformator T 3-1 met elkaar in spreekverbinding.

Het huisverkeer is hiermede behandeld. Er wordt vervolgd met het hoofdstuk „Netlijnverkeer” vermeld als punt 2 in de gebruiksaanwijzing.

(wordt vervolgd)

Mollierdiagram

B. van Zanten

Uit een aantal artikelen over luchtbehandeling is reeds duidelijk naar voren gekomen dat de luchttoestand door *temperatuur* en *vochtigheid* wordt bepaald. De temperatuur is een grootte, die bepaalt of het lichaam samengebracht met een ander, daaraan warmte zal afgeven dan wel er warmte aan zal onttrekken.

In de regel zal een lichaam bij hogere temperatuur een *groter volume* innemen en tevens een *groter arbeidsvermogen* hebben. Juist het feit dat bij verandering van temperatuur een vergroting of verkleining van het volume optreedt betekent een maatstaf voor het meten van *temperaturen*. Voor elke graad Celsius stijging in temperatuur van een stof is eenzelfde hoeveelheid warmte nodig.

Voor 1 gram water noemt men die hoeveelheid „*één Calorie*”. Voor een nauwkeurige bepaling van een Calorie luidt de definitie:

Een Calorie is de hoeveelheid warmte die nodig is om 1 gram water van 14,5 °C tot 15,5 °C te verwarmen. Om 1 kg water van 14,5 °C tot 15,5 °C te verwarmen zijn $10^3 = 1000$ calorieën nodig.

$$1 \text{ Kcal} = 1000 \text{ cal.}$$

De lucht om ons heen bestaat uit een mengsel van *droge lucht en waterdamp*.

De temperatuur bepaalt hoeveel procent waterdamp de lucht kan bevatten.

Dat wil zeggen, lucht van een hoge temperatuur kan meer vocht bevatten dan lucht met een lage temperatuur.

Aangezien het gewicht van lucht onafhankelijk is van de temperatuur rekent men bij de luchtbehandelingstechniek met kg lucht in plaats van met m³.

Onderstaande tabel laat het vochtgehalte zien van lucht in grammen per kg.

temperatuur in °C	waterdamp in grammen per kg lucht
0	3,78
+ 5	5,4
10	7,6
15	10,6
20	14,7
25	20,0
30	27,2

Indien lucht de maximale hoeveelheid vocht bevat spreekt men over een *relatieve vochtigheid* van 100%. We mogen dus stellen, dat onder relatieve vochtigheid wordt verstaan de verhouding van het gewicht van de in de lucht aanwezige waterdamp tot die van de hoeveelheid damp die deze luchthoeveelheid maximaal bevatten kan. Uit de tabel blijkt, dat lucht met een temperatuur van 20 °C en een vochtgehalte van 14,7 gr/kg lucht volledig verzadigd is en dus een relatieve vochtigheid van 100% bezit. Wanneer deze lucht 10 gram vocht zou bevatten dan betekent dit:

$$(10 : 14,7) \times 100 = \approx 70\% \text{ relatieve vochtigheid.}$$

Indien lucht van 10 °C 7,6 gr/kg waterdamp bevat en de temperatuur daalt tot

5 °C dan betekent dit, dat $7,6 - 5,4 = 2,2$ gr/kg vocht vrij komt en als *mist* of *nevel* kan neerslaan (vochtige ruiten).

Opvoeren van de temperatuur tot 15 °C voorkomt dit euvel, omdat bij deze temperatuur lucht 10,6 gr/kg vocht kan bevatten.

Het zijn niet alleen *vocht en temperatuur* welke een rol spelen bij een wijziging van een luchttoestand. Ook de *warmte-inhoud* van de vochtige lucht speelt een rol van betekenis.

Voor het berekenen van de hoeveelheid warmte voor het verwarmen en afkoelen van een *stof* maakt men gebruik van de formule:

$$Q = G \times C \times \Delta t \text{ Kcal}$$

Hierin is:

Q = hoeveelheid warmte, nodig voor verwarmen - koelen van een stof.

G = gewicht van een stof.

C = soortelijke warmte van de stof.

Δt = verschil in temperatuur vóór en ná het verwarmen.

De soortelijke warmte C van droge lucht, ook wel genoemd „*voelbare warmte*” bedraagt bij een constante druk 0,24 Kcal/kg/°C.

Wanneer dus het gewicht G en het temperatuurverschil Δt bekend zijn kan met behulp van bovenstaande formule de hoeveelheid warmte Q bepaald worden.

Juist het feit, dat de *soortelijke verdampingswarmte van water* niet constant is evenals de *soortelijke warmte van vochtige lucht* betekent dat we bij berekeningen van airconditioning of luchtbehandelingsinstallaties dienen uit te gaan van de warmte-inhoud van een stof en dus niet van bovenstaande formule. Om de warmte-inhoud van een luchtmengsel te kunnen bepalen spelen naast de soortelijke warmte van droge lucht ook de termen *verdampingswarmte en soortelijke warmte* van waterdamp een rol.

Onder *verdampingswarmte* wordt verstaan de hoeveelheid warmte, die nodig is om 1 kg van de vloeistof te verdampen. Voor 1 kg water bij 0 °C bedraagt dit 595 Kcal.

De *soortelijke warmte van waterdamp* is 0,46 Kcal/kg.

Men noemt dit ook wel de *voelbare warmte* van de waterdamp.

In samenwerking met de temperatuur en het aantal gr. waterdamp per kg droge lucht bepalen deze drie termen de warmte-inhoud van een luchtmengsel.

Voor een berekening bij een verandering van een luchttoestand maakt men van de volgende formule gebruik:

$$I = 0,24 t + X (595 + 0,46 t) \text{ Kcal/kg.}$$

Hierin is:

I = warmte-inhoud van de vochtige lucht.

0,24 = soortelijke warmte van de droge lucht.

t = temperatuur in °C.

X = kg waterdamp per kg droge lucht.

595 = verdampingswarmte van water in Kcal/kg.

0,46 = soortelijke warmte van waterdamp.

Uit het voorgaande volgt, dat een luchttoestand volkomen wordt bepaald door de *gewichtsmengverhouding* van water tot droge lucht en door de warmte-inhoud. Bij het berekenen van een installatie voor luchtbehandeling kunnen met behulp van deze formule de benodigde gegevens worden verkregen.

Het spreekt voor zichzelf dat bij de af te voeren warmte ook rekening moet worden

gehouden met de warmteontwikkeling van de personen die in de ruimte verblijven. Bekend is dat deze warmteontwikkeling verschillend kan zijn en afhangt van *kleding-ruimtetemperatuur* en tevens van de inspanning bij het verrichten van arbeid. In normale gevallen kan deze waarde gesteld worden op ongeveer 100 Kcal/h.

Wat de warmteontwikkeling van verlichting betreft is bekend dat deze in het algemeen 60 watt per uur per m^2 bedraagt.

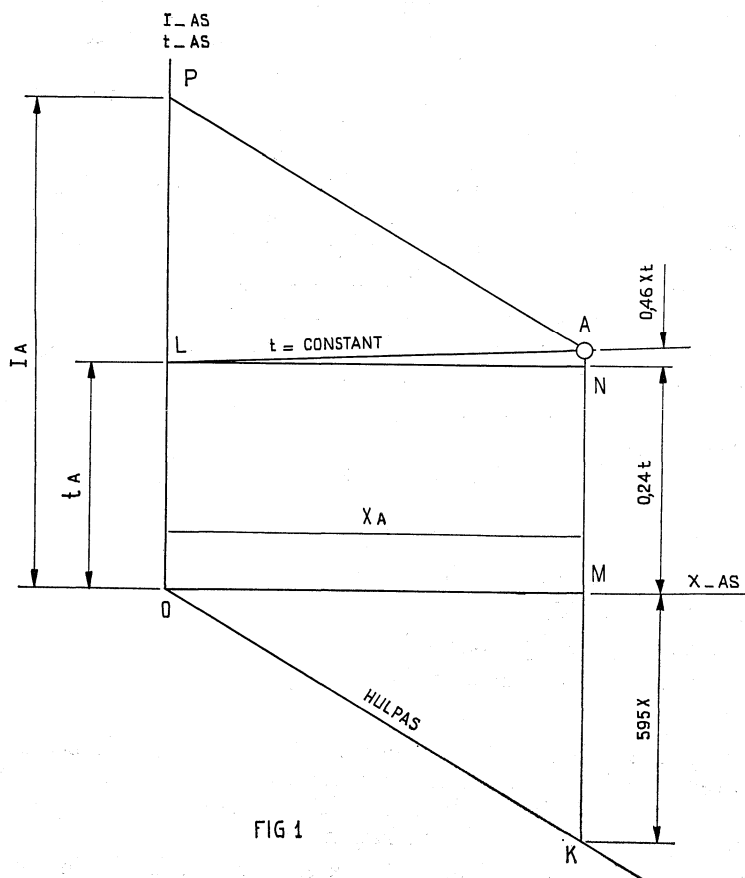
De *equivalente warmtehoeveelheid* volgt uit:

$$10^3 W = 1000 W = 1 \text{ kWh} = 860 \text{ Kcal/h}$$

Indien we de warmtetransmissie van buiten naar binnen enz. hebben vastgesteld en daarbij rekening hebben gehouden met zon-instraling dan komt als laatste punt nog in aanmerking de aanwezige machines of eventueel opgestelde apparatuur. De hiervoor benodigde energie wordt uiteindelijk omgezet in warmte en dient als zodanig te worden afgevoerd.

Vooraf in *machinekamers* en *telefooncentrales* speelt de warmtelast een zeer belangrijke rol gezien de aanwezige gelijkrichters of het aanwezige personeel. Vooral in telefooncentrales komt het verschil in warmtelast duidelijk tot uiting in de aanwezige fabrikaten. De warmteontwikkeling wordt hier bepaald per m^2 zaaloppervlak en uitgedrukt in W/m^2 .

Een Frans natuurkundige „Mollier” komt de eer toe een diagram te hebben ontwikkeld waarin *temperatuur - relatieve vochtigheid - dampspanning - vochtgehalte* en



warmte-inhoud op eenvoudige wijze te bepalen zijn. Dit houdt in, dat bij veranderingen van een luchttoestand geen uitgebreide berekeningen meer nodig zijn. De grondslag voor dit diagram wordt gevormd door de vergelijking:

$$I = 0,24 \cdot t + 595 \cdot X + 0,46 \cdot Xt$$

Aan de hand van enige grafische voorstellingen zullen we de opbouw hiervan, ook wel genoemd „I-X diagram”, eens nader bekijken (fig. 1).

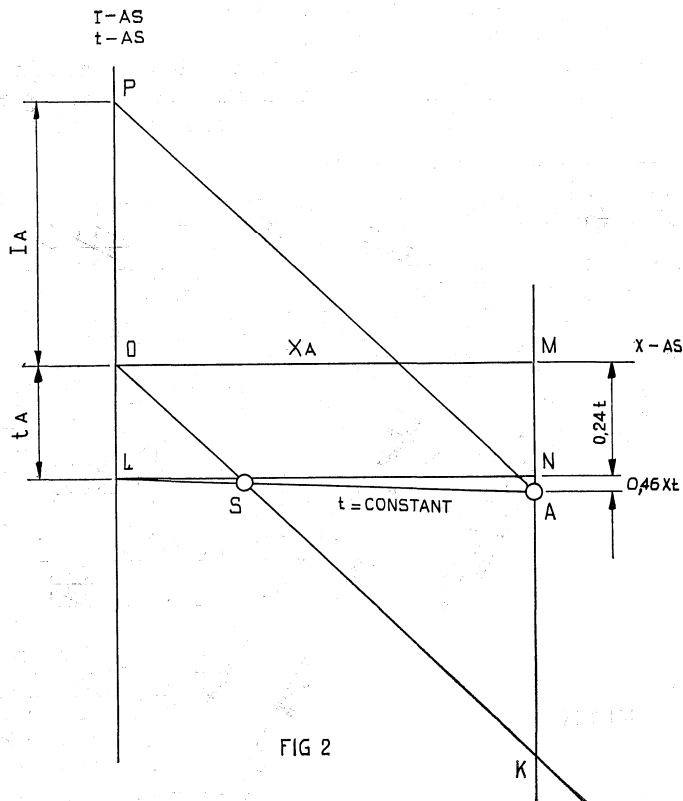
Hierin stelt de horizontale as de verdampingswarmte X voor terwijl de warmte-inhoud I op de verticale as staat aangegeven.

Indien we de lucht- en waterdampmengsels met een verschillende *verdampingswarmte* X doch met een gelijke *temperatuur* t vergelijken, dan staat vast dat de soortelijke warmte 0,24 t onaangetast blijft. We mogen deze dus voorstellen door de lijn LN welke parallel loopt met de X-as.

De *verdampingswarmte* neemt evenredig toe met de waarde X en is onafhankelijk van de *temperatuur t* . Dit betekent dat in deze grafische voorstelling de verdampingswarmte door de rechte lijn OK kan worden voorgesteld.

De derde term *soortelijke warmte van waterdamp* ($0,46 \text{ Xt}$), neemt bij constante temperatuur t eveneens evenredig met X toe. Deze waarde wordt aangegeven door de lijn LA en vormt een hoek ten opzichte van lijn LN. Samenvattend mogen we uit het bovenstaande concluderen dat voor een bepaalde luchttoestand met een mengverhouding XA de warmte-inhoud nu grafisch kan worden voorgesteld door de lijnstukken MN - MK - NA .

Omdat de lijn AP evenwijdig loopt aan de hulpas OK mogen we stellen dat $OP = AK$.



Dit betekent dat op de verticale as in punt A de warmte-inhoud IA kan worden afgelezen.

Tevens geeft punt L op de verticale as de temperatuur t aan omdat de toestanden met eenzelfde temperatuur op de lijn AL zijn gelegen.

De termen $0,24 t$ en $0,46 X t$ zullen door de berekeningen wegvallen indien luchttoestanden met temperaturen $t = 0^\circ \text{C}$ aanwezig zijn.

Indien zich dergelijke situaties voordoen, zullen deze luchttoestanden op de X-as gelegen zijn.

Fig. 2 laat de grafische constructie zien van luchttoestanden voor temperaturen beneden 0°C .

Duidelijk is te zien dat de beide termen $0,24 t$ en $0,46 X t$ beneden de X-as zijn uitgezet.

Dit betekent tevens dat voor deze waarden bij een temperatuur $t < 0^\circ$ (kleiner dan) een *negatief* getal wordt afgelezen.

De lijn AK geeft de warmte-inhoud weer. Deze wordt verkregen uit de algebraïsche som van $MK - MN - NA$. Op de lijn AL, welke in tegenstelling tot fig. 1 nu schuin omlaag loopt, liggen de luchttoestanden van gelijke temperatuur.

Ook komt duidelijk naar voren dat op punt S waar de hulpas de lijn AL snijdt de warmte-inhoud I *nul* is.

Vanzelfsprekend krijgt het gedeelte SL een *negatieve* waarde voor wat de warmte-inhoud I betreft.

Fig. 3 laat het I - X diagram volgens Mollier zien.

We onderscheiden hierin een viertal lijnenstelsels.

1. isothermen, dit zijn lijnen welke bijna horizontaal lopen en die toestandsveranderingen laten zien bij een constante temperatuur.
2. adiabaten, deze lijnen lopen als diagonalen door het stelsel. Het zijn lijnen met een constante warmte-inhoud I. Heeft bij een toestandsverandering geen warmte-uitwisseling plaats, dan spreekt men van een adiabatische verandering.

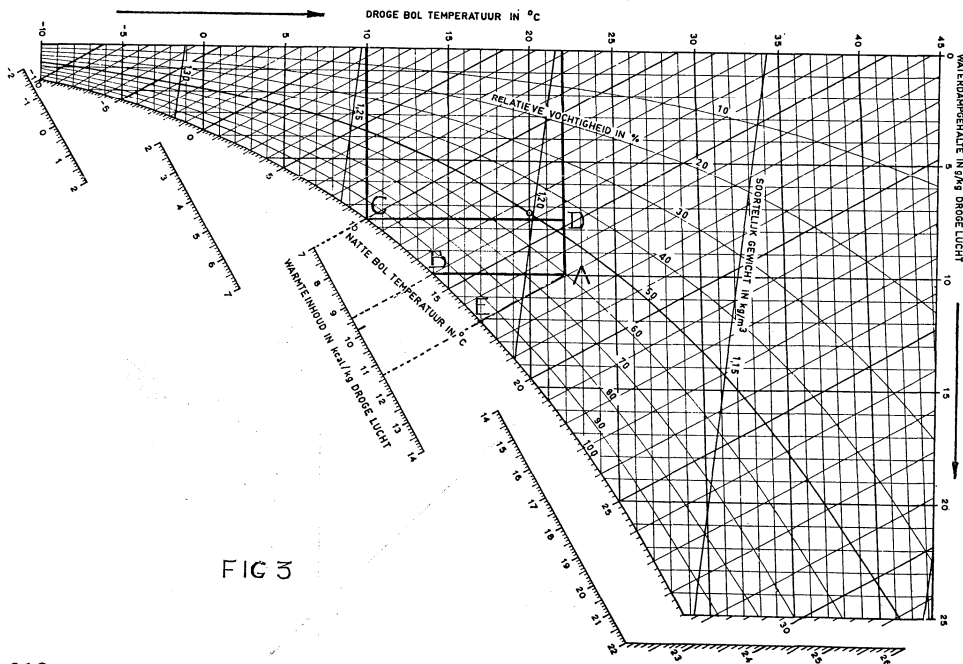


FIG 3

3. Het verticale lijnenstelsel wordt gevormd door lijnen van constante mengverhouding X.
4. De waaivormig gebogen lijnen stellen voor de lijnen van constante relatieve vochtigheid tot een maximum van 100%.

Het diagram geldt voor 1 kg droge lucht bij 1 atm. Alle punten boven de lijn van 100% relatieve vochtigheid duiden erop dat dit luchttoestanden zijn, waarbij de lucht niet met waterdamp verzadigd is. Het gebied onder deze lijn noemt men het „nevelgebied”. Deze lucht bevat naast waterdamp ook waterdeeltjes.

Ter verduidelijking van dit diagram en om uitgebreide berekeningen te vermijden zullen we aan de hand van enige voorbeelden eens bekijken welke consequenties er aan verbonden zijn indien veranderingen in luchttoestanden optreden.

Indien in een bepaalde situatie „punt A” de temperatuur van een hoeveelheid lucht 22 °C bedraagt en de relatieve vochtigheid 60% is dan blijkt uit dit diagram dat deze hoeveelheid 10 gram waterdamp per kg lucht bevat. Tevens zien we dat de warmte-inhoud dan 11,4 Kcal per kg droge lucht bedraagt.

Indien deze lucht afkoelt volgens de lijn AB tot een temperatuur van 14 °C dan zien we, dat de relatieve vochtigheid is toegenomen tot 100%. Het dauwpunt is dus bereikt en condensatie van de in de lucht aanwezige waterdamp is begonnen.

Duidelijk is ook te zien dat in deze situatie de warmte-inhoud nog maar 9,4 Kcal per kg droge lucht bedraagt. Samenvattend kunnen we hieruit de conclusie trekken, dat wanneer lucht van 22 °C bij 60% RV zich wijzigt naar een toestand van 14 °C bij 100% RV de warmte-inhoud terugloopt met $11,4 - 9,4 = 2$ Kcal per kg droge lucht. Zou de temperatuur dalen tot 10 °C bij 100% RV met een vochtigheidsgehalte $X = 7,69/\text{kg}$ en een warmte-inhoud van 7 Kcal/kg „punt C”, dan zal $10 - 7,6 = 2,4$ gram water per kg lucht vrij komen.

Wanneer deze situatie zich zou kunnen voordoen in telefooncentrales dan heeft dit ernstige gevolgen.

In het artikel „Ventilatie warme lucht en koelen” no. 3, 27e jaargang, komt duidelijk naar voren dat dit praktisch onmogelijk is. Zonodig kan de installatie worden uitgeschakeld.

Door een automatische regeling op *elektronische basis* wordt vanzelfsprekend tijdig gesignaleerd dat de relatieve vochtigheid te hoog dreigt op te lopen, en worden maatregelen getroffen buiten de mens om.

Indien we in ons diagram vanuit punt C de lucht in temperatuur verhogen tot 22 °C, blijkt dat de RV 46% is geworden (punt D).

De warmte-inhoud is weer toegenomen tot 9,8 Kcal/kg. Dit betekent dat voor deze verwarming nodig is $9,8 - 7 = 2,8$ Kcal/kg en de voelbare warmte hiermee is toegenomen. Zouden we daarentegen bij een toestand D, temperatuur 20 °C met behulp van waterdamp uit een stoombevochtiger, luchttoestand A bereiken dan neemt de warmte-inhoud toe met $9,8 - 7 = 2,8$ Kcal/kg en blijft de voelbare warmte constant. Uit genoemd artikel blijkt duidelijk, dat in het algemeen gesproken een verandering in een luchttoestand bestaat uit een *toe- of afname* van de absolute vochtigheid en dat met toepassing van het „Mollier-diagram” dit op vrij eenvoudige wijze is te bepalen.

Voor het ijken van *humidostaten*, *haarhygrometers* enz. wordt veelal gebruik gemaakt van slinger-psychrometers.

Dit apparaat bezit twee thermometers, waarvan de ene aan het ondereinde is voorzien van een katoenen hulsje. Bij toepassing wordt het katoen bevochtigd met gedistilleerd water en het apparaat in slingerende beweging gebracht. Na enige tijd wijst de droge thermometer de temperatuur aan van de omgevingslucht. Men noemt dit de „droge boltemperatuur”. De natte thermometer wijst daarentegen de verzadigingstemperatuur aan, ook wel genoemd „natte boltemperatuur”.

Door verdamping van het water wordt warmte onttrokken aan de omgeving en dus ook aan de natte kwikbol. Indien de vochtigheid van de lucht hoog is zal tijdens het slingeren de verdamping geringer zijn en dus de afkoeling van de natte thermometer minder.

Een groot verschil in aflezing tussen beide thermometers betekent een geringe relatieve vochtigheid in de ruimte waar de meting plaats vindt. Indien beide thermometers dezelfde temperatuur aanwijzen wijst dit erop dat nóch verdamping nóch afkoeling mogelijk is.

De lucht in de ruimte is dus 100% verzadigd.

$$\Delta t = 0 = 100\%$$

Het „*Mollier-diagram*” is voorzien van een schaal voor droge boltemperatuur in °C en natte boltemperatuur in °C, waarbij de relatieve vochtigheid kan worden vastgesteld in procenten.

Indien we ervan uitgaan, dat de gemeten natte boltemperatuur 15 °C bedraagt en de droge boltemperatuur 22 °C, dan is de relatieve vochtigheid te bepalen door vanaf punt E op de verzadigingslijn, via de lijn EA voor constante warmte-inhoud, op het snijpunt A voor droge boltemperatuur de waarde 60% af te lezen (Fig. 4).

In tegenstelling tot figuur 3 zijn *Mollier-diagrammen* voorzien van een randschaal. Met behulp hiervan kan de richting worden bepaald waarin de toestandsverandering van de lucht zich voltrekt. Het zou te ver voeren hierop dieper in te gaan. Aandacht verdient nog, onder welke omstandigheden de grenzen zijn vastgesteld waarbinnen de mens zich behaaglijk voelt in verblijfsruimten waar luchtbehandelingsinstallaties zorgen voor het juiste klimaat. Dat dit geen eenvoudige materie is spreekt voor zichzelf. Naast *vochtigheid* en *luchtsnelheid* spelen ook *lucht-* en *stralingstemperatuur* een voorname rol. Wat de één als een behaaglijke temperatuur beoordeelt wordt door een ander als te hoog of te laag ondervonden. Ook de *luchtsnelheid* in ruimten waar mensen verblijven kan een punt van discussie zijn.

Onomstotelijk staat wel vast, dat te droge of te vochtige lucht door een ieder als onprettig wordt ondervonden.

In Amerika is men het eerst een onderzoek op dit terrein begonnen.

In ons land zijn onderzoeken verricht door de *Commissie voor de klimaatregeling in gebouwen*, waarvan het resultaat in een rapport is vastgelegd en in 1943 door TNO is gepubliceerd. Bij het onderzoek in Amerika heeft men het behaaglijkheidsgevoel getoetst aan de „effectieve temperatuur”.

Onder *effectieve temperatuur* verstaan we de gewaarwording, welke door proefpersonen wordt ondervonden in een ruimte bij een temperatuur van 20 °C, een relatieve vochtigheid van 100% en een luchtsnelheid, welke lager ligt dan 0,15 m/sec.

Het is dus een maat voor het warmte- of koudegevoel en niet voor de behaaglijkheid. Wanneer het warmtegevoel gelijk is aan dat in een behaaglijke andere ruimte of omgeving kan niettemin een gevoel van onbehaaglijkheid ontstaan, indien hoge of lage luchtvochtigheid in het eerste geval aanwezig is.

Het is ook de factor *straling*, welke uitgaat van koude of warme vlakken, die een rol speelt in de behaaglijkheid, buiten het samenspel van de drie reeds genoemde factoren.

We kunnen de invloed van de koude vlakken compenseren door de ruimtetemperatuur op te voeren.

Met behulp van het *Mollier-diagram* voor behaaglijkheid, welke een variant is van het *I-X diagram* volgens figuur 3, kunnen we op eenvoudige wijze vaststellen binnen welk gebied er sprake is van behaaglijkheid.

We dienen bij het bepalen hiervan wel te bedenken, dat de luchtsnelheid niet hoger mag zijn dan 0,15 m/sec. Dit vindt zijn oorzaak in het feit, dat bij toenemende lucht-

snelheid en dezelfde verhouding tussen ruimtetemperatuur en relatieve vochtigheid, de effectieve temperatuur wordt verlaagd. Dat er in dit diagram geen rekening wordt gehouden met de stralingstemperatuur is een bezwaar.

Uit de grafische voorstelling van figuur 4 is duidelijk te zien, dat het horizontaal gearceerde gebied de begrenzing vormt voor de *zomerzone*. De luchttoestand voor het *winterklimaat* wordt door het verticaal gearceerde gebied vastgesteld. Bij een ruimte-temperatuur, welke ligt tussen 20,5 °C en 27 °C en een relatieve vochtigheid van 30% tot 70% is de behaaglijkheid, zowel voor de *zomer* als de *winter*, aanvaardbaar.

Uit ervaring is bekend, dat enige gegevens over temperatuur en relatieve vochtigheid een direct beeld kunnen geven van het klimaat. Deze zijn:

Temperatuur 30 °	– 30% relatieve vochtigheid	= warm en droog.
„ 20 °	– 30% „ „	= koel en droog.
„ 26 °	– 70% „ „	= warm en broeierig.
„ 18 °	– 70% „ „	= kil en klam.
„ 12 °	– 80% „ „	= koud en vochtig.

In het algemeen zijn behaaglijkeheidsdiagrammen voorzien van een schaal voor *effectieve temperatuur*. De waarden hiervoor staan aangegeven op de randschaal, waar in figuur 4 nu de natte boltemperatuur in °C staat. Doelbewust is de effectieve temperatuurschaal niet aangegeven, omdat uit onderzoeken is gebleken, dat geen rekening is gehouden met de *stralingstemperatuur*, terwijl deze schaal tevens het bezwaar heeft slechts toestanden van gelijke *warmte- of koudegevoel* aan te geven.

In ons land heeft de *Commissie voor klimaatregeling in gebouwen* belangrijke onderzoeken verricht op dit terrein. Het zou te veelomvattend zijn hierop dieper in te gaan.

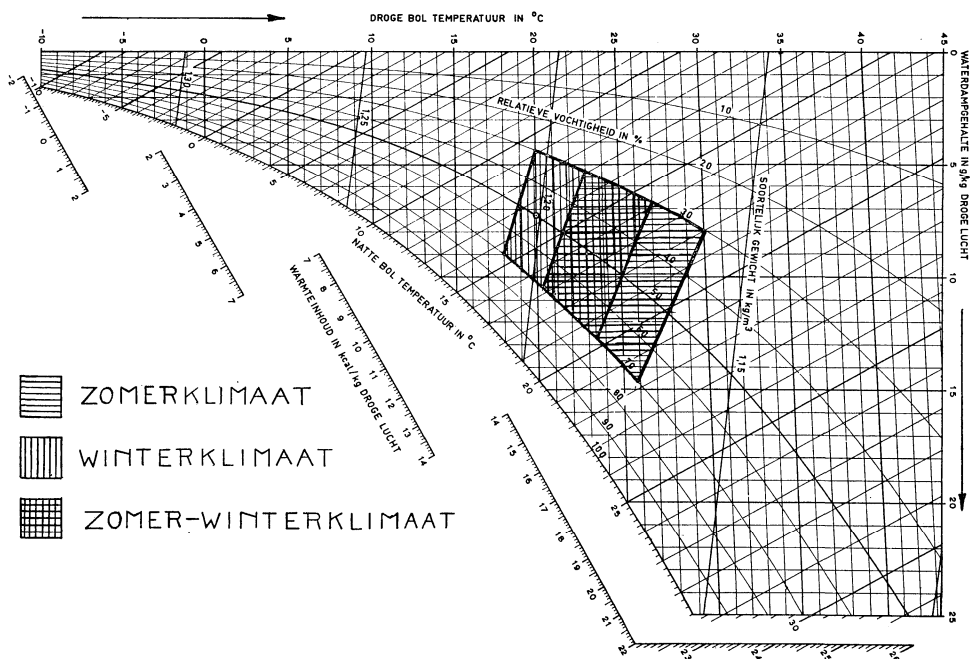


FIG 4

1. Inleiding

Wordt er gesproken over televisie, dan wordt veelal het apparaat bedoeld dat in vele woonkamers voorkomt en daarin net zo'n vertrouwde plaats heeft gekregen als de tafel, de stoel en dergelijke meubelen.

Toch wordt televisie ook in vele bedrijven gebruikt, maar dan niet alleen voor amusement, maar voor bijv. bewaking, controle enz.

Op het gebied van deze al of niet voor amusement gebruikte apparatuur doet PTT zeer veel werk.

Daarom is het ten behoeve van uw eigen tv-toestel thuis of apparatuur van PTT goed, van dat stukje techniek iets meer te weten te komen. Er zullen geen schema's enz. worden besproken, daarvoor zijn voldoende boeken in de handel te verkrijgen. Eerst zal de werking van zwart-wit televisie worden nagegaan. En daarna zullen — zonder aanspraak te maken op volledigheid — de onderwerpen beeldkwaliteit, beeldfouten, prestaties en mogelijkheden van de tv-buis worden besproken. Ook diverse uitdrukkingen, die in deze tak van techniek gebruikelijk zijn, zullen niet ontbreken.

2. Werking

U zult het niet willen geloven, toch is televisie in principe zeer eenvoudig. In de televisiestudio wordt op een bepaald moment een beeld geprojecteerd in de opneembuis van de camera. Een volgend moment, wanneer het beeld gewijzigd is, nogmaals geprojecteerd in de opneembuis van de camera enz.

Het scherm waarop het beeld wordt geprojecteerd heeft een kleine oppervlakte. Ondanks deze kleine oppervlakte bestaat het uit vele honderden licht-gevoelige elementjes. Afhankelijk van de hoeveelheid licht, die op zo'n elementje valt wordt dit meer of minder elektrisch geladen. Een licht of donker elementje heeft dus meer of minder lading. Vele lichtschakeringen op één moment geven op het scherm dan ook vele verschillende ladingen op de elementjes.

In de opneembuis is een elektronenkanon aangebracht. Dit kanon zendt een dunne straal of bundel elektronen uit, die het ladingspatroon aftast. De straal wordt horizontaal van links naar rechts bewogen, keert daarna vlug terug naar links en beweegt weer naar rechts.

De tweede horizontale beweging ligt iets onder de eerste afgetaste regel. Het is te vergelijken met de bladzijde van een boek. We beginnen links bovenaan en eindigen rechts onderaan. De volgende bladzijde is te vergelijken met een volgend moment, waarin het beeld opnieuw wordt afgetast. De bundel elektronen *leest* op deze wijze een aantal regels c.q. een aantal bladzijden. Bij het passeren van een elementje wordt dit geneutraliseerd. De variabele elektrische stroom die op deze wijze wordt opgewekt ontstaat dus door:

- a. het meer of minder geladen elementje en
- b. de elektronenbundel.

De variabele stroom is dus afhankelijk van het lichtpatroon van de opname. Deze stroom wordt video-stroom ofwel *videosignaal genoemd*. Een ander woord voor video-sigitaal is *beeldsignaal*.

Dit signaal wordt versterkt, verbeterd en daarna pas doorgegeven.

Oefeningen

Antwoorden van de vraagstukken op blz. 245.

Los x en y op.

$$\begin{array}{lcl} 1. & 5x - 3y = 18 & \text{I} \\ & 7x + 4y = 19 & \text{II} \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} \times 4 \\ \times 3 \end{array} \right\}$$

$$\begin{array}{lcl} 20x - 12y = 72 & \text{III} \\ 21x + 12y = 57 & \text{IV} \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} \\ + \end{array} \right\}$$

$$\hline 41x \qquad = 129$$

$$x = \frac{129}{41} = 3\frac{6}{41}$$

x gesubstitueerd in I geeft:

$$5 \times 3\frac{6}{41} - 3y = 18$$

$$- 3y = 2\frac{11}{41}$$

$$y = -\frac{31}{41}$$

$$x \text{ is dus } 3\frac{6}{41}$$

$$y \text{ is dus } -\frac{31}{41}$$

Na het aftasten is elk element weer in staat zich zo te laten opladen, dat het wederom overeenkomt met de hoeveelheid licht van dat bewuste moment. De snelheid van dat aftasten is belangrijk, te weten:

a. Te snel.

Is een kostbare zaak en heeft weinig effect daar ons oog toch de snelle wijzigingen niet kan volgen.

b. Te traag.

Dit geeft een tekort aan informatie en werkt vermoeiend voor ons oog.

Het lezen wordt dan ook in een vaste regelmaat gedaan. Per seconde worden 25 bladzijden gelezen, terwijl elke bladzijde 625 regels heeft.

Elk beeld wordt dan ook 25 maal per seconde afgetast met 625 lijnen.

Toch zijn deze 25 beelden per seconde voor ons oog niet goed. Het geeft een flikkerend beeld. Om dit te ontlopen worden daarom bij de eerste maal lezen de *oneven* regels of lijnen afgetast ofwel gelezen en bij de tweede maal het beeld met de *even* lijnen gelezen.

Dit wordt genoemd *interliniëring*.

Het aldus verkregen videosignaal moet weer worden teruggezet in een beeld op onze monitor of televisietoestel.

Ook dat is betrekkelijk eenvoudig.

Op de binnenzijde van de tv-buis is een laagje fluorescerend poeder aangebracht, dat de eigenschap bezit op te lichten indien het door elektronen wordt getroffen.

Ook hier is een elektronenkanon aanwezig.

(wordt vervolgd)

$$\begin{array}{rcl} 7x - 3y & = & 10 \text{ I} \\ x - 2y & = & -8 \text{ II} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{rcl} 7x - 3y & = & 10 \text{ I} \\ x - 2y & = & -8 \text{ II} \end{array}} \right\} \times 7$$

$$\begin{array}{rcl} 7x - 3y & = & 10 \text{ I} \\ 7x - 14y & = & -56 \text{ III} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{rcl} 7x - 3y & = & 10 \text{ I} \\ 7x - 14y & = & -56 \text{ III} \end{array}} \right\}$$

$$11y = 66$$

$$y = \frac{66}{11} = 6$$

y gesubstitueerd in I geeft:

$$7x - 3 \times 6 = 10$$

$$7x = 10 + 18 = 28$$

$$x = \frac{28}{7} = 4$$

x is dus 4
y is 6

$$2. \quad \begin{array}{rcl} 4x - y & = & -19 \text{ I} \\ 3x + 5y & = & 26 \text{ II} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{rcl} 4x - y & = & -19 \text{ I} \\ 3x + 5y & = & 26 \text{ II} \end{array}} \right\} \times 5$$

$$\begin{array}{rcl} 20x - 5y & = & -95 \text{ III} \\ 3x + 5y & = & 26 \text{ II} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{rcl} 20x - 5y & = & -95 \text{ III} \\ 3x + 5y & = & 26 \text{ II} \end{array}} \right\}$$

$$23x = -69$$

$$x = \frac{-69}{23} = -3$$

x gesubstitueerd in I geeft:

$$-12 - y = -19$$

$$-y = -7$$

$$y = 7$$

x = -3
y = 7

$$\begin{array}{rcl} 5x - 3y & = & 24 \text{ I} \\ 15x + 7y & = & 104 \text{ II} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{rcl} 5x - 3y & = & 24 \text{ I} \\ 15x + 7y & = & 104 \text{ II} \end{array}} \right\} \times 3$$

$$\begin{array}{rcl} 15x - 9y & = & 72 \text{ III} \\ 15x + 7y & = & 104 \text{ II} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{rcl} 15x - 9y & = & 72 \text{ III} \\ 15x + 7y & = & 104 \text{ II} \end{array}} \right\}$$

$$-16y = -32$$

$$y = \frac{-32}{-16} = 2$$

y gesubstitueerd in I geeft:

$$5x - 126 = 24$$

$$5x = 24 + 6 = 30$$

$$x = \frac{30}{5} = 6$$

$$x = 6$$

$$y = 2$$

$$3. \quad \left. \begin{array}{l} 11x - 3y = 31 \text{ I} \\ 33x + 5y = 51 \text{ II} \end{array} \right\} \times 3$$

$$\left. \begin{array}{l} 33x - 9y = 93 \text{ III} \\ 33x + 5y = 51 \text{ II} \end{array} \right\}$$

$$\hline$$

$$-14y = 42$$

$$42$$

$$y = \frac{42}{-14} = -3$$

$$-14$$

y gesubstitueerd in I geeft:

$$11x - 3 \times -3 = 31$$

$$11x = 31 - 9 = 22$$

$$\text{dus: } x = 2$$

$$y = 3$$

$$x = \frac{22}{11} = 2$$

$$\left. \begin{array}{l} 13x - 24y = -11 \text{ I} \\ 9x + 37y = 46 \text{ II} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \times 9 \\ \times 13 \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 117x - 216y = -99 \text{ III} \\ 117x + 481y = 598 \text{ IV} \end{array} \right\}$$

$$\hline$$

$$-697y = -697$$

$$-697$$

$$y = \frac{-697}{-697} = 1$$

$$-697$$

y gesubstitueerd in I geeft:

$$13x - 24 = -11$$

$$13x = -11 + 24 = +13$$

$$13$$

$$x = \frac{13}{13} = 1$$

$$13$$

$$\text{dus: } x = 1$$

$$y = 1$$

$$4. \quad \frac{3x-4}{2} - \frac{1}{2}(x-2y) = \frac{1}{2}x$$

$$\frac{2y-5}{3} + \frac{1}{4}(x+2) = \frac{x+3}{6}$$

I

II

Breuken vereenvoudigen,
door I met 2 en
II met 12 te
vermenigvuldigen

$$\begin{array}{lcl} 3x - 4 - 1(x - 2y) = x & \text{III} & \} \\ 4(2y - 5) + 3(x + 2) = 2(x + 3) & \text{IV} & \} \end{array} \quad \text{vereenvoudigen}$$

$$\begin{array}{lcl} 3x - 4 - x + 2y = x & \text{III} & \} \\ 8y - 20 + 3x + 6 = 2x + 6 & \text{IV} & \} \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} x + 2y = 4 & \text{III} & \} \\ x + 8y = 20 & \text{IV} & \} \end{array}$$

$$- 6y = - 16$$

$$y = \frac{16}{6} = 2\frac{2}{3}$$

y gesubstitueerd in VI geeft:

$$x + 2 \times 2\frac{2}{3} = 4 \quad x \text{ is dus } -\frac{1}{3}$$

$$x + 5\frac{1}{3} = 4 \quad y \text{ is dus } 2\frac{2}{3}$$

$$x = 1\frac{1}{3}$$

$$5. \quad \frac{2}{x} + \frac{3}{y} = 9 \quad \text{I}$$

$$\frac{3}{x} - \frac{1}{y} = 2\frac{1}{2} \quad \text{II}$$

Bij deze vergelijking stellen we $\frac{1}{x} = p$ en $\frac{1}{y} = q$.

Daardoor wordt de vergelijking eenvoudiger en herleid tot:

$$\begin{array}{lcl} 2p + 3q = 9 & \text{I} & \} \times 1 \\ 3p - q = 2\frac{1}{2} & \text{II} & \} \times 3 \end{array} \quad \text{We lossen hieruit p en q op}$$

$$\begin{array}{lcl} 2p + 3q = 9 & \text{I} & \} \\ 9p - 3q = 7\frac{1}{2} & \text{III} & \} \end{array}$$

$$\hline 11p = 16\frac{1}{2} \quad \text{IV}$$

$$p = 16\frac{1}{2} : 11 = 1\frac{1}{2}$$

p gesubstitueerd in I geeft:

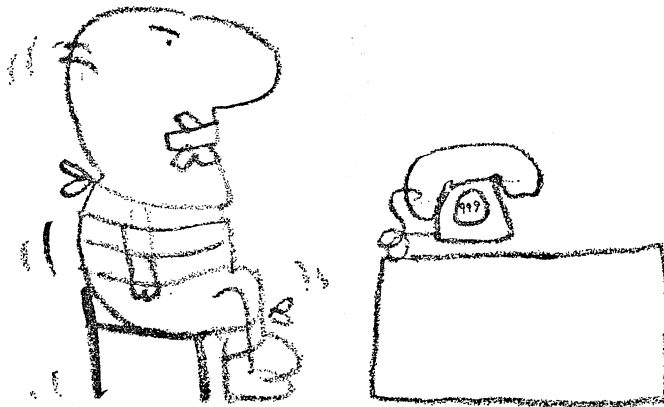
$$3 + 3q = 9, \quad 9 = \frac{9 - 3}{3} = 2$$

Hieruit volgt dat:

$$\frac{1}{x} = 1\frac{1}{2} \text{ en } \frac{1}{y} = 2.$$

$$x \text{ is dus } \frac{1}{1\frac{1}{2}} = \frac{2}{3} \text{ en } y = \frac{1}{2}.$$

Er zýn
Kommunikatie
problemen...



..., die zèlfs wý niet kunnen oplossen

71 003 20

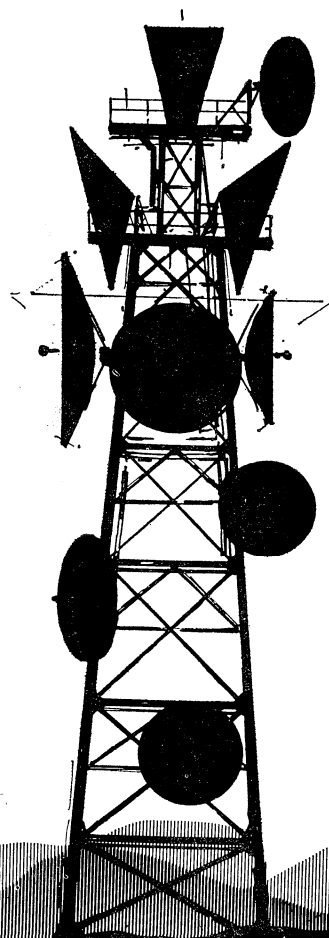
NEDERLANDSCHE STANDARD ELECTRIC MIJ N.V.

ITT

Straalzender apparatuur

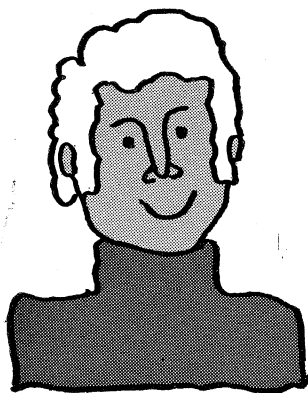
voor telefonie
radio/televisie
afstandsbediening
afstandsmeting
afstandscontrole
en alle andere
toepassingen.

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
drukte. Trouwens, 'n beetje
persoonlijke vrijheid is ook
wat waard.

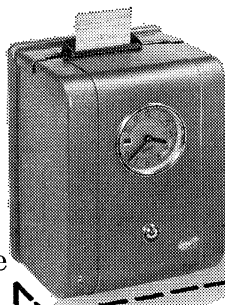
Een feit is: het begrip
"variabele werktijden" begint
steeds meer mensen aan te
spreken.

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*
Telex 54114

Coupon.

Verstrek ons s.v.p. direct
uw informatie over het 'Ericsson'
tijdregistratie-systeem.

Firmanaam:

T.a.v.:

Adres:

Plaats:



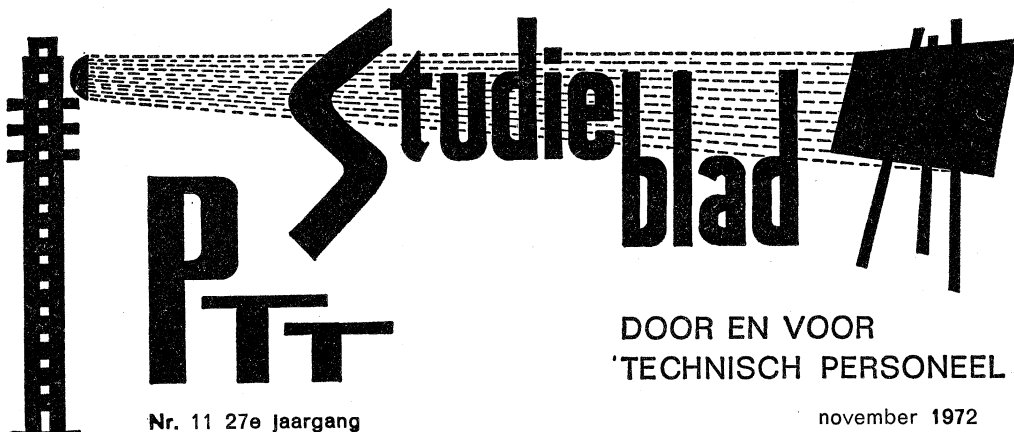
Deze coupon in ongefrankeerde envelop
zenden aan:
Ericsson Telefoonmaatschappij N.V.,
Antwoordnummer 360, Rijen/Breda.

Drinkwater uit zeewater is geen toekomstbeeld meer. In Mexico maken Siemens-installaties kristalhelder drinkwater uit zeewater. Dichter bij huis, in Zeeland en Zuid-Holland bijvoorbeeld, wordt het water uit de grond en de grote rivieren gezuiverd in installaties met meet- en regelapparatuur van Siemens. Projecteren en uitvoeren van waterzuiveringsinstallaties: slechts één facet van de elektrotechniek waarmee Siemens zo vertrouwd is.


SIEMENS



siemens
know how in elektrotechniek



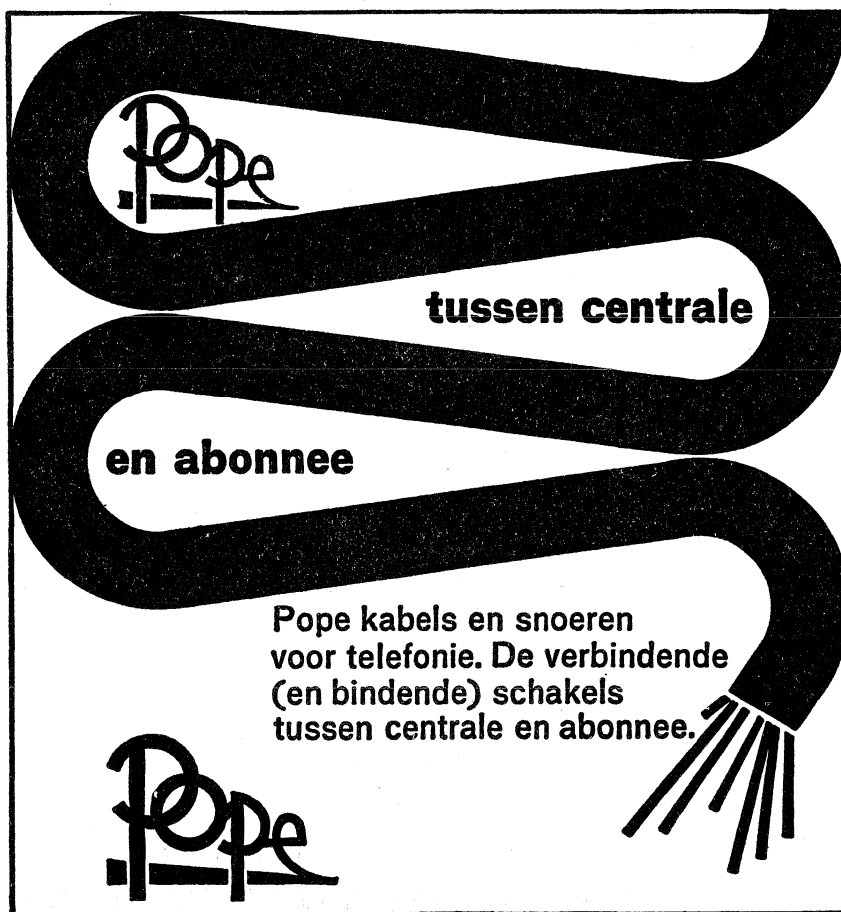
studieblad

P T T

DOOR EN VOOR
'TECHNISCH PERSONEEL

Nr. 11 27e Jaargang

november 1972



Pope

tussen centrale

en abonnee

Pope kabels en snoeren
voor telefonie. De verbindende
(en bindende) schakels
tussen centrale en abonnee.

Pope

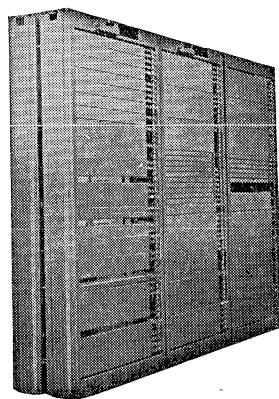
n.v. pope's draad- en lampenfabrieken - venlo

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 NV

STUDIEBLAD

PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

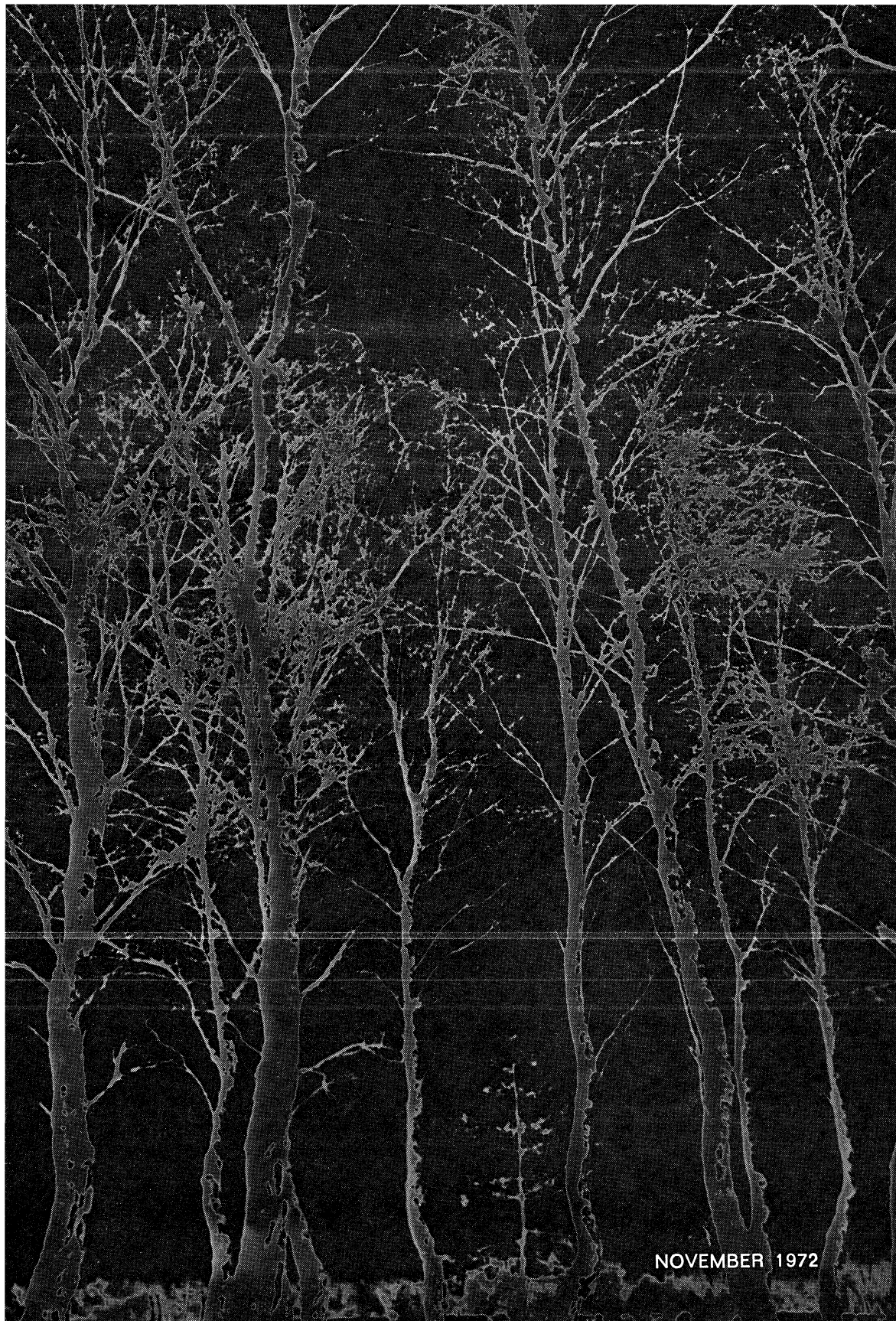
Uitgave:	De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.
Redactie:	Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteurs: W. F. H. van Damme, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.
Redactie-adres:	Nieuwendamlaan 408, Den Haag, telefoon 232711
Administratie:	Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.
Abonnement:	F 9.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 18.— 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.

P. M. Koopman	Het Multitooncode Signaleringsysteem	322
P. J. Boomgaard	De automaat WB 1	328
J. A. v. d. Touw	Examenvragen	338
B. Kieboom	Rewielgo	339
—	Telecommunicatie met behulp van Laser met de atmosfeer als optisch kanaal	342
W. C. van Dam	Reacties van lezers	343
Administratie	Verhoging abonnementsprijs	347
J. A. v. d. Touw	Antwoorden examenvragen van blz. 341	348
W. C. van Dam	Nederlands	350

Bij de foto: *Sombere natuur*



NOVEMBER 1972

Het multitooncode signaleringssysteem

(Vervolg van blz. 212)

P. M. KOOPMAN

12. Gedwongen geefstelsysteem

Nu rijst de vraag hoe wij die signalen zullen verzenden. Bij het beantwoorden hiervan gaan wij uit van de uitwisseling tussen registers in beide richtingen, waarbij in principe elk signaal in de ene richting een signaal in de andere richting doet ontstaan als reactie.

Er zijn hierbij veel systemen mogelijk, maar na internationaal overleg is het *gedwongen geefstelsysteem* gekozen. Dit systeem, de naam zegt het al, werkt met een gedwongen

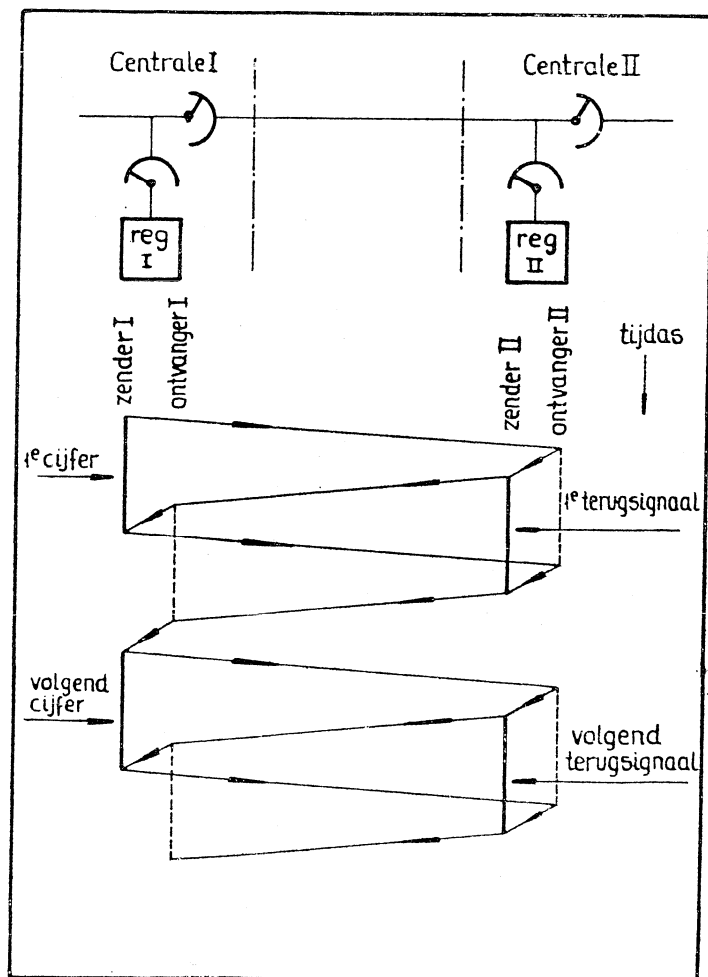


Fig 4. Tijdvolgorde diagram van het gedwongen geefstelsysteem

signalering; met andere woorden, de lengte van de signalen wordt niet van te voren vastgesteld, maar is afhankelijk van de signalen uit de andere richting. Het initiatief voor het zenden van de informatie ligt aan de uitgaande kant (zie fig. 4). Het register in I zendt een beleggingssignaal (lijnsignaal) en het eerste benodigde cijfer naar II.

Met het beleggingssignaal wordt het register in II aangeschakeld, waarna het eerste cijfer wordt ontvangen en verwerkt. Daarna wordt een terugsignaal naar I gestuurd. Het heensignaal staat dus nog. Wordt het terugsignaal in I ontvangen, dan stopt het register in I met het zenden van het eerste cijfer; dit wordt bemerkt in II en dit register stopt met het zenden van het terugsignaal.

Is in I dit beëindigen van het terugsignaal geconstateerd, dan wordt het volgende cijfer naar II gezonden. Welk cijfer dit zal zijn, wordt bepaald door het gezonden terugsignaal.

Het gekozen MFC-systeem bestaat dus uit signalen, samengesteld uit de 2-uit-6-code die overgezonden worden met het gedwongen geefstelsel zonder impulsen. Dit laatste is niet helemaal waar; er is één situatie, waarin soms toch met een impuls gewerkt moet worden. Dit is noodzakelijk bij de overgang van A- naar B-signalen, als het laatste inkomende MFC-register na ontvangst van het laatste abonneecijfer niet onmiddellijk weet of de toestand van de opgeroepene bekend is, vooral als er achter het laatste MFC-register nog een systeem komt met langzame kiesinstellingen.

Er is nu de algemene eis om de door het MFC-systeem gebruikte signaalenergie zoveel mogelijk te beperken. Het gaat hierbij om de energie, gemiddeld over de lijnen en over de heen- en terugrichting. De signalen moeten dus zo kort mogelijk zijn. Dit bereikt men nu in dit geval door het inkomende register het signaal „zend het volgende cijfer” te laten zenden. Het uitgaande register stopt daardoor het zenden van het laatste cijfer, maar zendt geen volgend cijfer, omdat dit er niet meer is. De lijn is dus signaalloos.

Het initiatief voor verdere uitwisseling van informatie moet nu uitgaan van het inkomende register, want dat register weet wanneer dat weer kan. Kent het inkomende register de toestand van de opgeroepen abonnee, dan zendt het signaal „overgaan op B-signaal” als een impuls. Als deze impuls afgelopen is zendt het uitgaande register, als kwijting van dit signaal, een signaal, dat bestaat uit één van de 10 cijfers, waarmee indien gewenst, nog informatie over de oproeper (bijv. gewone abonnee, telefoniste, oproep uit routineteststroombaan) gegeven kan worden. Dit cijfer wordt gekweten met het B-signaal, waarmee de toestand van de opgeroepen abonnee wordt aangegeven, waarna de registers kunnen afschakelen. Voor deze ene impuls gelden de nadelen van het impulssysteem in belangrijk mindere mate. Omdat hij maar één keer voorkomt, speelt de lengte geen grote rol en de toleranties kunnen ruim zijn. Het tijd-afpascircuit kan daardoor ook eenvoudig zijn.

Opmerking

Weet het inkomende register na ontvangst van het laatste cijfer snel (bijv. binnen 1 sec.) hoe de toestand van de opgeroepen abonnee is, dan is de impuls niet nodig. Het inkomende register zendt dan als kwijting van het laatste cijfer het signaal „overgang op B-signaal” (niet als impuls); als antwoord hierop zendt het uitgaande register weer één van de karakterkenmerken II-1 tot II-10, waarna het inkomende register het betreffende B-signaal stuurt.

Bezie men nu nog de eisen, waaraan het signaalsysteem zou moeten voldoen en gaat men na hoe het nu staat met het gedwongen geefstelsel, dan krijgt men de volgende situatie:

1. Men heeft beschikbaar 15 signalen voor de heenweg en 15 signalen voor de terugweg; hiermee is aan de behoefte voldaan, zowel voor nu als voor de toekomst.

2. De snelheid is ongeveer 5 tot 7 signalen per seconde. Dit is ongeveer de maximale snelheid die te bereiken valt. Ter vergelijking dient, dat het huidige impuls-systeem een snelheid haalt van ongeveer 1 cijfer per seconde en het 2-VF-systeem 3 cijfers per seconde.
3. Zoals reeds is opgemerkt, brengt een vermindering van het aantal benodigde signalen enige besparing op apparatuur mee.
4. Het MFC-systeem, zoals hiervoor beschreven, is betrouwbaar en eenvoudig te onderhouden. Er zijn geen impulsseries af te tellen. Men maakt gebruik van een beschermde code. De kans op storingen t.g.v. onderbrekingen is zeker een orde lager dan voor het huidige impulssysteem. Overigens is het aantal werkelijk optredende onderbrekingen zó klein, dat er zeer weinig gevaar bestaat, dat er storingen optreden.
5. Gelijktijdige heen- en terugsignalen op 2- en 4-draadswegen zijn mogelijk.
6. De maximaal toelaatbare demping bij het gedwongen geefstelsel is ongeveer 30 dB. Dit is veel meer dan de toelaatbare demping bij een knooppuntcentrale (KC) naar elke andere eindcentrale (EC) via de mogelijke transitcentrales en eventueel ook van EC tot EC. Voor internationaal verkeer is één keer verversing van de signalen noodzakelijk.

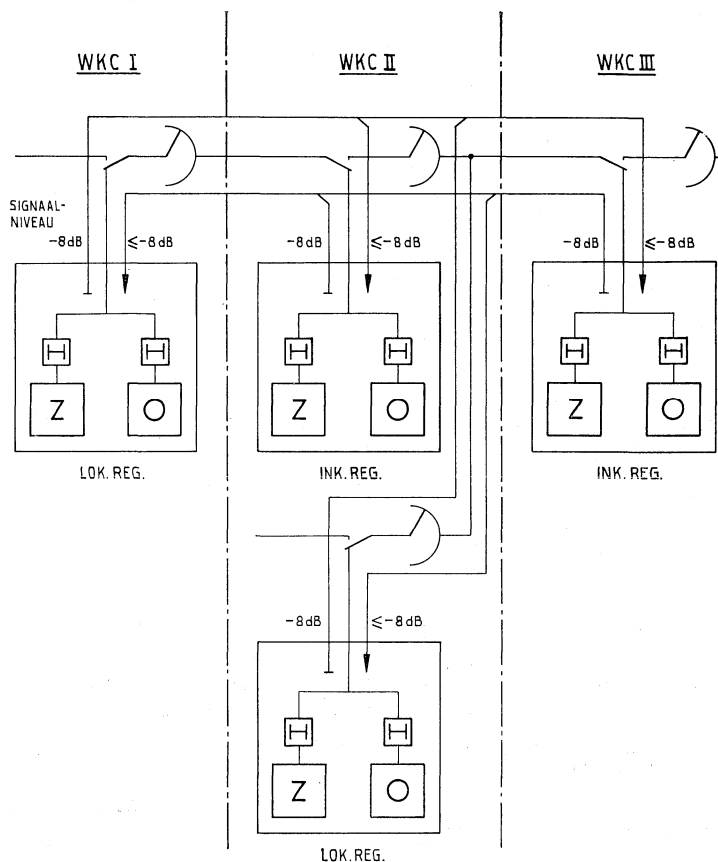


FIG. 5

7. Door beneden de 2000 Hz te blijven is er geen gevaar voor wederzijdse beïnvloeding met lijnsignaleringsystemen.
8. De benodigde signaalenergie is niet te groot; deze hangt uiteraard af van het niveau, waarmee de signalen op de 4-draadscircuits worden gezonden.

d. Toelichting

Voor de sterkte van het signaalniveau geldt in het algemeen, dat het signaalniveau voor MFC op de spreekwegen op -8 dBm ligt.

Fig. 5 geeft evenals fig. 1, blz. 181 een lokaalnet met wijkcentrales aan.

In fig. 5 is te zien, dat het zendniveau ligt op -8 dBm en dat het ontvangniveau in dezelfde orde, of wat lager ligt.

Deze toestand bereikt men door de oscillatoren zó in te stellen, dat het signaalniveau dat de registers uitzenden, achter de zend-ontvangvorken op een waarde van -8 dBm ligt.

Voor registers in twee-draadscircuits is dit een algemeen geldende regel.

Voor registers in vier-draadscircuits is deze situatie niet zo algemeen en is daarom wat gecompliceerder.

Fig. 6, blz. 327 geeft evenals fig. 2 blz. 183 een interlokale verbinding aan van IJmuiden naar Beverwijk. De rechtstreekse verbinding van IJmuiden naar Beverwijk wordt getoond in fig. 6a en de verbinding in overloop via Haarlem DC wordt weergegeven in fig. 6b. Voor de signaalniveaus van de registers in de twee-draadswegen, te weten het lokale register in IJmuiden LC en het inkomende register in Beverwijk WKC, gelden dezelfde regels als vermeld bij het eerste voorbeeld.

Voor de signaalniveaus van de registers in de vier-draadscircuits, te weten het interlokale register in IJmuiden KC, het transis-register in Haarlem DC, en het inkomende register in Beverwijk KC, geldt in het algemeen, dat het gezonden signaal een niveau heeft van $-11,5$ dBm in het vier-draadscircuit, waarop het betreffende register is aangesloten.

Daar echter het niveau in vier-draadswegen bepaald wordt door vorktransformatoren, versterkers, dempingsleden e.d., zal het gezonden signaalniveau van het ene register kunnen afwijken bij het andere, zodat er niet een vast signaalniveau voor de zenddraden kan worden aangegeven. Het resultaat moet immers altijd zijn -8 dBm op een twee-draadscircuit.

Het komt bij sommige typen registers zelfs voor, dat zij ook in andere schakelconfiguraties gebruikt worden, dan in fig. 6 is aangegeven. Het is dan aannemelijk dat het niveau ter plaatse anders is.

Het betreffende register zal dan het signaalniveau daarop moeten aanpassen, door het in de zendweg getoonde dempingslid te vervangen door één met een andere waarde. Een ander geldt in zekere mate ook voor de ontvangzijde van de MFC-signalen. Hoewel een MFC-signaal tot op een minimum niveau van -35 dBm ontvangen moet kunnen worden, streeft men er naar, de inkomende signalen met een belangrijk hoger niveau te kunnen registreren.

Hiervoor dienen de regelversterkers in de ontvangcircuits.

Zoals uit de figuren 5 en 6 blijkt, kan het inkomende signaalniveau in diverse situaties variëren. Er zijn daarom ook in de ontvangswegen van de registers dempingsleden aangebracht, welke als taak hebben het binnenkomende signaalniveau aan te passen aan het streefniveau van $-11,5$ dBm.

In die gevallen, waar de registers in diverse schakelconfiguraties opgenomen kunnen worden, zullen ook dempingsleden in de ontvangstzijde zo nodig omschakelbaar moeten zijn naar dempingsleden met een andere waarde, teneinde een zo gunstig mogelijk ontvangniveau te krijgen in de optredende situatie.

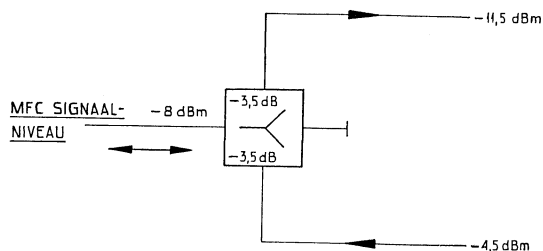
13. Signaalniveaus

0 dBm = 0,895 V over 800 Ω

0 dBm = 1 mW

a. Damping vorktransformator

b. Versterkers

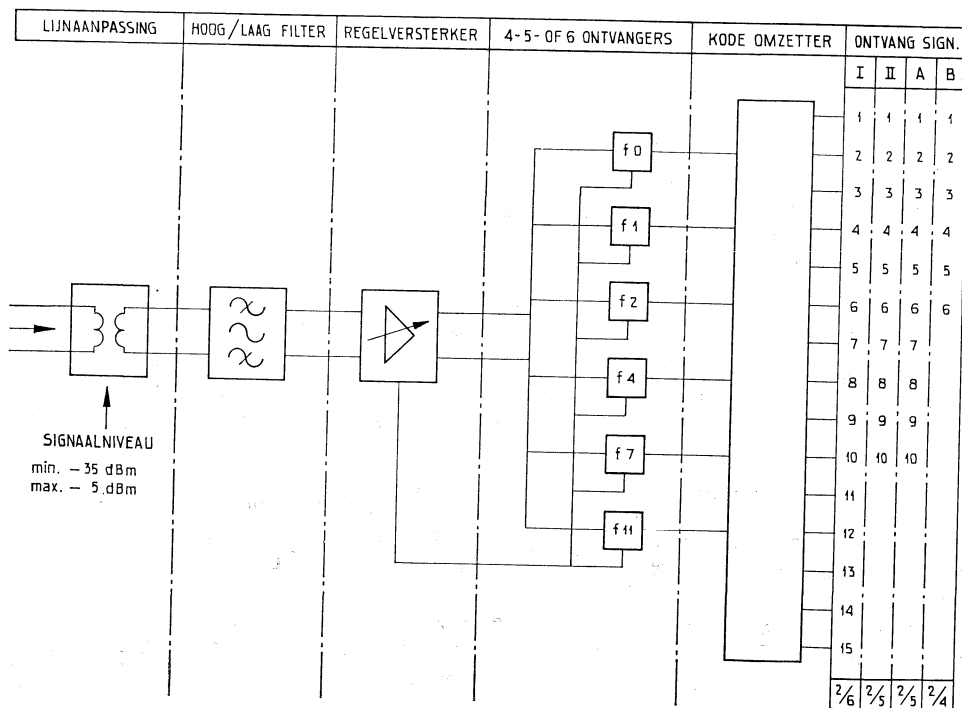
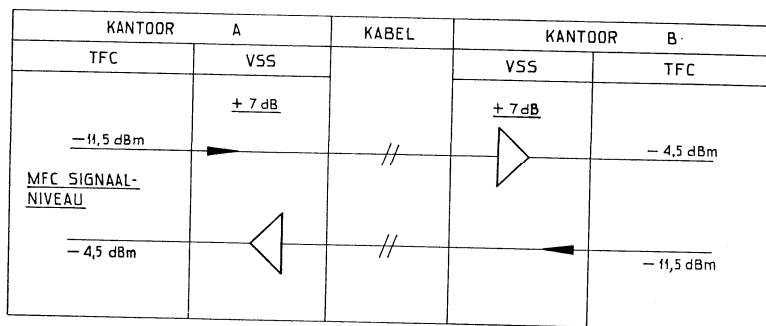


Het absolute zendniveau van een enkele toon MFC bedraagt:

op twee-draadscircuits: $- \text{dBm} \pm 1 \text{ dB}$

op vier-draadscircuits: $-11,5 \text{ dBm} \pm 1 \text{ dB}$

c. MFC ontvangcircuit principe



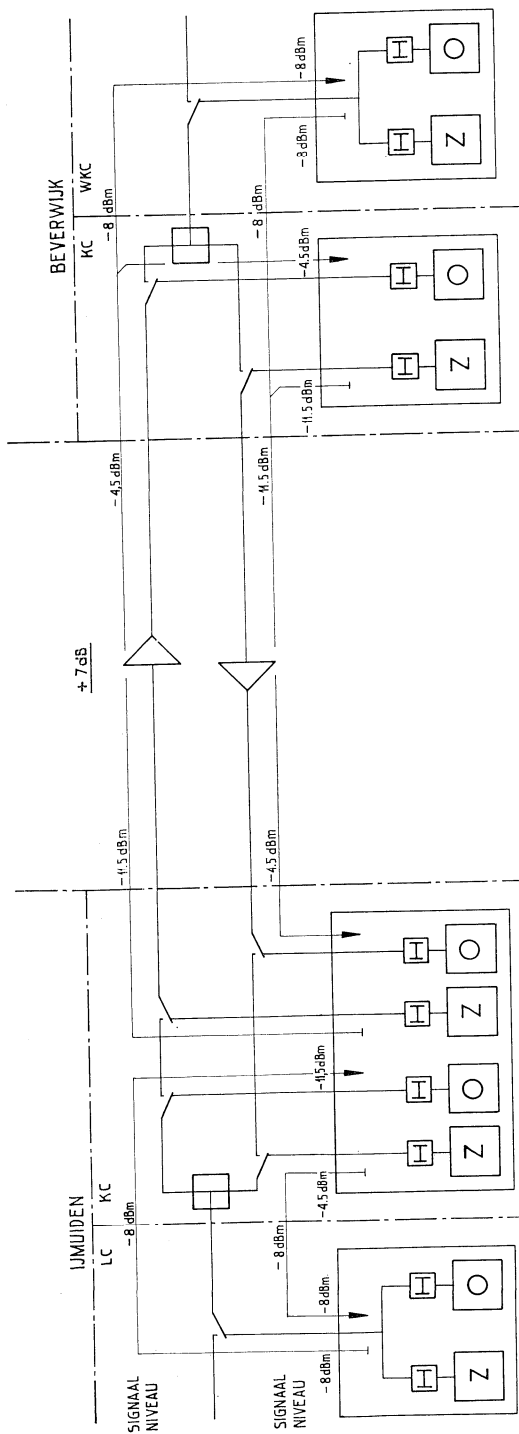


FIG 6a

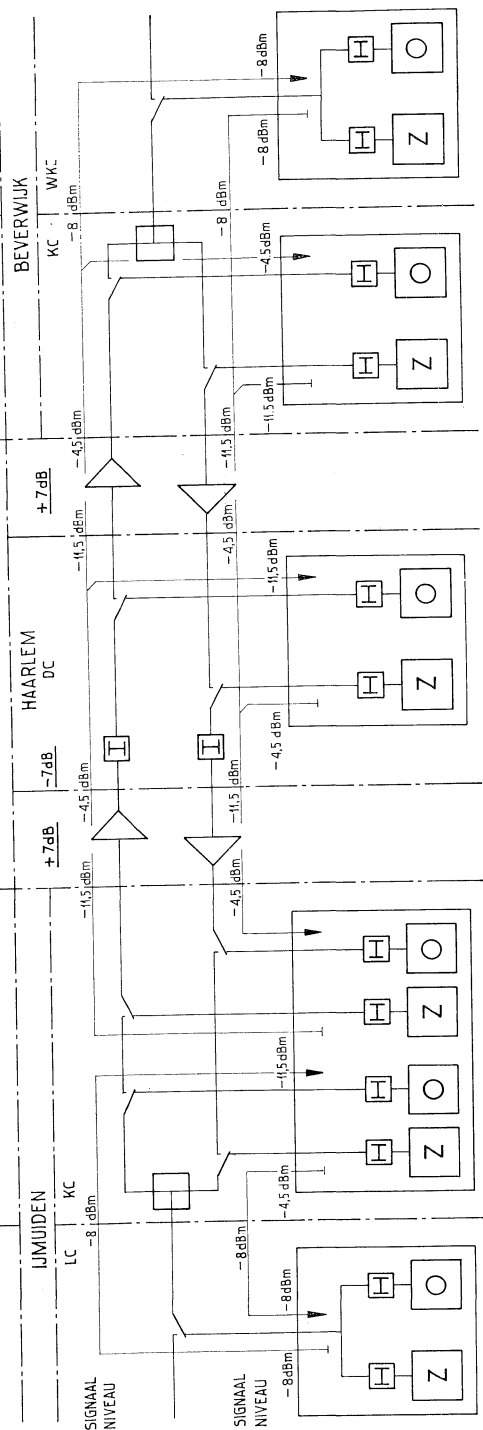
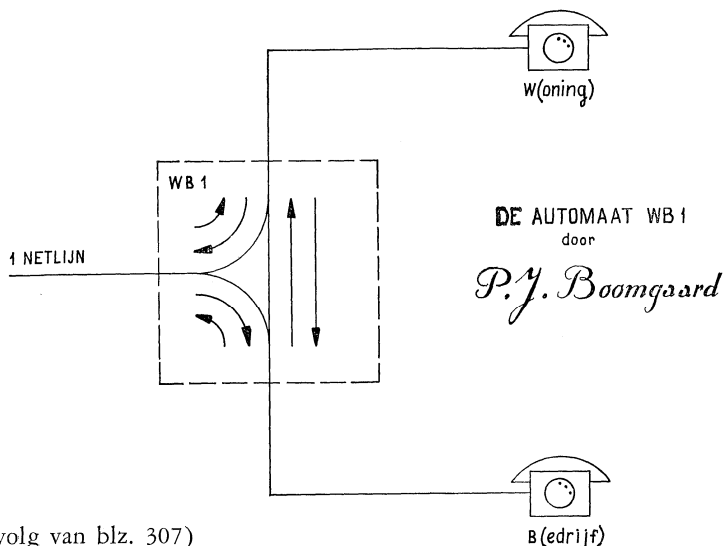


FIG 6b



(Vervolg van blz. 307)

We beginnen eerst met enkele rectificaties.

Op blz. 301 is na de vierde regel eindigend met: „de emitter van TS 3-7” een zinsdeel weggefallen. Toegevoegd dient te worden: „verbonden is met punt 12.2.”

Op blz. 302 is dezelfde tekst op twee regels afgedrukt en is er een regel verloren gegaan. Voor de bovenste van de dubbel gedrukte regel (regel 14) dient te worden gelezen:

„(R 40-1 + R 21-1). Als R1a zoals hier een waarde heeft gelijk aan die van R 40-1 +”

Uitgaand netlijnverkeer

In punt 2 van de gebruiksaanwijzing worden, voor de opbouw van een uitgaande netlijnverbinding, de volgende handelingen voorgeschreven:

Telefoon opnemen

Indien geen bezettoon wordt gehoord het cijfer 1 kiezen en wachten op kiestoon.

De gevolgen van het opnemen van de telefoon zijn reeds eerder besproken. We nemen voorts aan dat de netlijn niet reeds door toestel 2 in beslag is genomen zodat er geen bezettoon wordt vernomen.

Voor toestelaansluiting 1 geldt dan dat de relais AA, AH en AB worden bekrachtigd. Met het kiezen van het cijfer 1 wordt te kennen gegeven dat er verbinding met de netlijn wordt gewenst. Zoals bekend zal zijn worden door de kiesimpuls de toestellus gedurende — nominaal — 60 ms onderbroken. De lusdetectieschakeling zal het relais AA deze onderbreking laten volgen, zodat de aa-contacten even worden geopend. Hierdoor worden achtereenvolgens de relais AV, AL en NP bekrachtigd.

In fig. 25 is de schakeling welke hierop betrekking heeft weergegeven. Transistor TS 3-10 werd in niet-geleidende toestand gehouden door het gesloten contact aa 3. Wanneer dit contact echter even wordt geopend dan ontvangt de basis van TS 3-10 een positieve potentiaal via weerstand R 35-2 en het met aarde verbonden contact ah 1. De transistor komt dan in geleidende toestand en het relais AV wordt bekrachtigd. Zoals we eerder opmerkten, is de schakeling welke het relais AH bestuurt impulstraag, zodat dit relais niet afvalt tijdens een kiesimpuls.

Het relais AV heeft een afvalvertraging bestaande uit weerstand R 37-1 en condensator C 5-2. Dit relais zal daardoor nog even bekrachtigd blijven wanneer het contact aa 3 al weer gesloten is en de transistor TS 3-10 weer uit de geleidende toestand wordt gebracht. In deze situatie wordt het relais AL rechtstreeks bekrachtigd via de contacten av 1 en aa 3. Het eenmaal opgekomen relais AL blijft vervolgens bekrachtigd via transistor TS 3-12 omdat de contacten ah 1 en al 4 de basis van een positief potentiaal voorzien.

Het relais AV kan, nadat het is afgefallen, niet meer opkomen zolang het contact al 1 gesloten blijft.

Het relais NP daarentegen wordt bekrachtigd met behulp van de contacten aa 2 en al 1. Intussen blokkeert het contact al 1 de toestelaansluiting 2 door het opkomen van relais BH te verhinderen. Met behulp van contact al 5 wordt transformator T 2-2 met het bezettoonpunt verbonden. Een en ander is reeds eerder met behulp van fig. 23 aange-toond (zie blz. 304/305).

De verbinding tussen netlijn en toestelaansluiting 1 geschiedt via transformator T 3-1, dezelfde waarmee de onderlinge verbindingen tussen de toestelaansluitingen tot stand komen (zie fig. 26).

De volgende relais zijn in deze situatie bekrachtigd: AA, AB, AH, AL en NP alsmede de altijd bekrachtigd zijnde relais NV en NB.

De contacten al 2 en al 3 verbinden twee wikkelingen van transformator T 3-1 en de tussengeschakelde condensator C 3-1 met het netlijnorgaan, terwijl twee andere wikkelingen van dezelfde transformator met toestelaansluiting 1 worden verbonden door middel van de contacten ab 1 en ab 2.

Het contact np 1 sluit de netlijnbus via de parallelschakeling van L 1-1 en R 2-1 in serie met de wikkelingen 8-5 en 4-3 van transformator T 1-1. Er kan nu kiestoon uit de openbare telefooncentrale worden verwacht, welke door de transformator T 3-1 naar de toestelaansluiting zal worden overgedragen.

Het gewenste nummer kan gekozen worden

Hiermede zijn wij aangekomen bij punt 2.1.2 van de gebruiksaanwijzing:
Nummer kiezen en spreken.

Wanneer er kiesimpulsen aan toestelaansluiting 1 worden aangeboden, zal relais AA deze impulsen volgen. Zoals we in fig. 25 al konden zien zal het relais AV nu niet worden bekrachtigd omdat dit door het contact al 1 wordt verhinderd. Het relais NP volgt echter wel de bewegingen van het contact aa 2. Met het contact np 1 worden de impulsen, synchroon met de onderbrekingen, van de toestellus, aan de netlijnaansluiting aangeboden zodat de verbinding door de openbare telefooncentrale kan worden opgebouwd. (Zie fig. 26).

Het is van belang er nog eens op te wijzen, dat de netlijnbus wordt gesloten via de wikkelingen 3-4 en 5-8 van transformator T 1-1.

Tijdens het uitzenden van impulsen worden deze transformatorwikkelingen niet, zoals gebruikelijk, kortgesloten. Dit kan achterwege blijven omdat de inductieve eigenschappen gereduceerd worden door een derde wikkeling van transformator T 1-1 met een betrekkelijk laagohmige weerstand af te sluiten. Hiermede wordt impulsverminking bestreden. De kleine spoel L 1-1, overbrugd door weerstand R 2-1, vormt in samenwerking met condensator C 2-1 een filter dat nog bijdraagt tot verbetering van het impulsbeeld.

Het impulscontact np is voorts beschermd tegen vonkvorming door middel van de vonkblusketen gevormd door condensator C 1-1 van 1 μ F en weerstand R 1-1 van 560 ohm.

Na het tot stand komen van de verbinding vindt, zoals reeds werd opgemerkt, de spraakoverdracht plaats via transformator T 3-1.

Wanneer het gesprek wordt besloten en de microtelefoon van toestel 1 wordt opgelegd, vallen achtereenvolgens de relais AA, NP, AH, AB en AL af. Hiermede is de netlijn vrijgemaakt en kan deze bijv. door het andere toestel in beslag worden genomen.

In dat geval zullen de relais BA, BH, BB en BL (en even BV) opkomen, alsmede het relais NP dat in feite gerekend kan worden te behoren tot het netlijnorgaan. De spreekverbinding komt ook dan tot stand via transformator T 3-1.

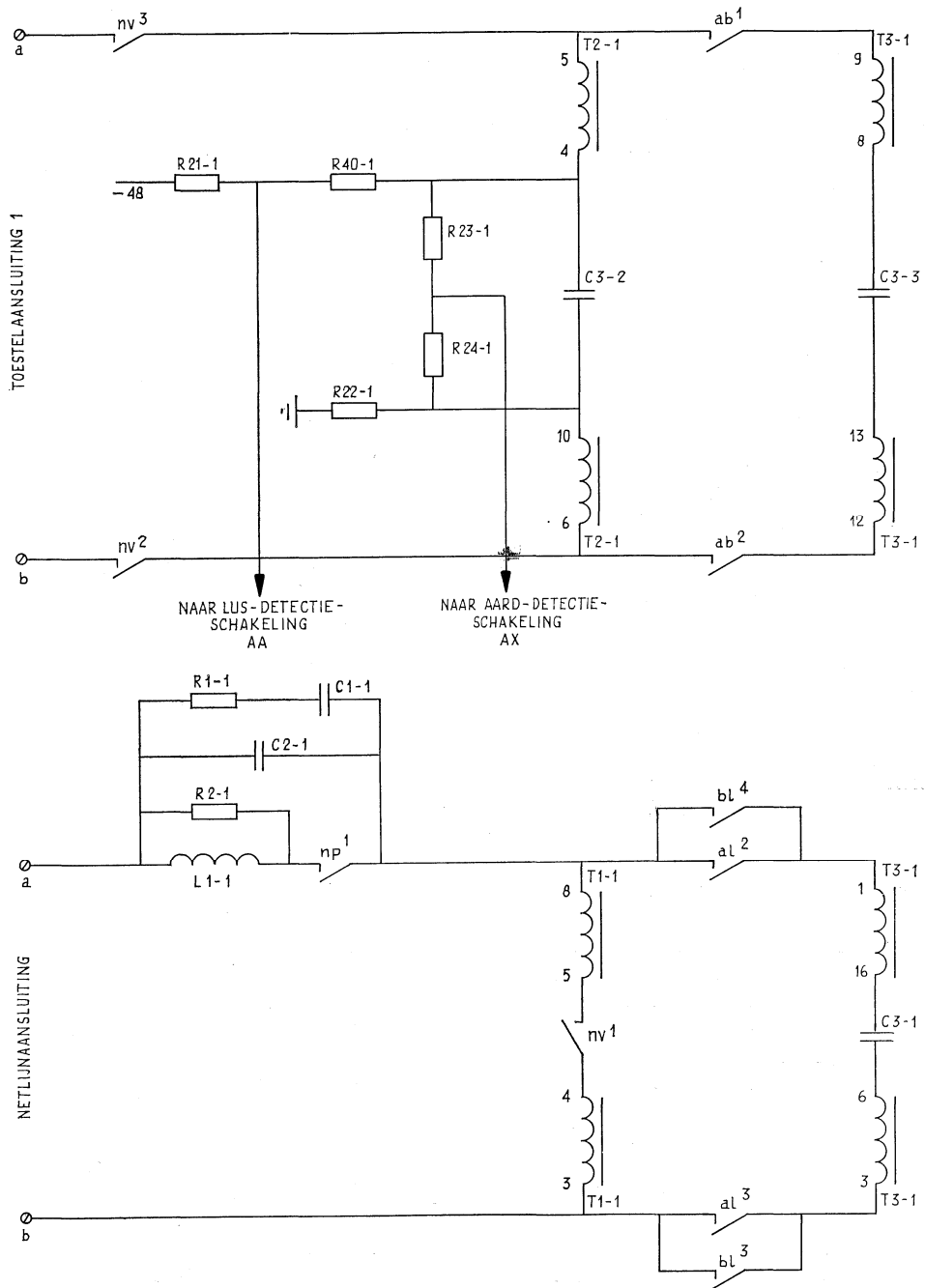


FIG.26

Binnenkomende netlijnoproepen

Overeenkomstig punt 3 van de gebruiksaanwijzing wordt nu het inkomend netlijn-verkeer behandeld.

Wanneer er een oproep uit de openbare telefooncentrale binnenkomt, wordt deze in de WB 1 ontvangen door een zgn. belstroomdetector. Deze heeft tot taak om te onderzoeken of het binnenkomend signaal als oproep aanvaard kan worden. Indien dit het geval is wordt deze oproep doorgegeven naar toestel 1.

Het toestel wordt vervolgens gebeld op dezelfde wijze als dat bij het huisverkeer het geval is; d.w.z. de belstroom hiervoor wordt geleverd door de WB 1 zelf. De van de openbare telefooncentrale afkomstige belstroom wordt alleen gebruikt om de oproep te detecteren.

De belstroomdetector

Wanneer er een netlijnoproep naar de WB 1 wordt gezonden dan houdt dit in, dat er elke 5 sec. aan de klemmen a/b van de netlijnaansluiting gedurende 1 sec. een wisselspanning met een frequentie van 25 Hz komt te staan, welke een waarde kan hebben van 75 V, (Zie fig. 27 op blz. 333).

Er gaat dan een wisselstroom lopen via weerstand R 1-1, condensator C 1-1 en de wikkelingen 8-5 en 4-3 van transformator T 1-1 (Zoals bekend is relais NV altijd bekrachtigd). Dit heeft een — door de wikkelverhouding bepaalde — lagere spanning aan de klemmen 2-1 van transformator T 1-1 ten gevolge, zodat er een wisselstroom gaat vloeien door de keten: transformator T 1-1 klem 2, diode GR 3-6 c.q. GR 3-7, weerstand R 2-2, transformator T 1-1 klem 1.

De basis van transistor TS 1-1 staat op een vóórspanning ingesteld met behulp van een spanningsdeler gevormd door de weerstanden R 4-1 en R 6-1. Op deze wijze wordt er een normale instelling van een versterker verkregen waardoor het gehele, aan de basis aangeboden, signaal qua grootte en richting zonder vervorming kan worden versterkt.

De door bovengenoemde keten lopende wisselstroom, wordt gesuperponeerd op de basisinstellingstroom; deze wisselstroom kan, als een versterkt signaal, aan de collector van transistor TS 1-1 worden afgenomen.

Het versterkte signaal wordt vervolgens via weerstand R 7-2 en condensator C 5-1 aan de basis van (P-N-P) transistor TS 2-1 toegevoerd. De negatief gaande halve perioden van de wisselspanning sturen transistor TS 2-1 uit.

Via de weerstanden R 9-1 en R 15-2 wordt dan ook transistor TS 3-1 in geleidende toestand gebracht, waardoor het relais WK bekrachtigd wordt. Tegelijkertijd wordt condensator C 6-1 geladen waarmede een reservoir wordt verkregen dat, tijdens de periodenhelften dat transistor TS 2-1 niet wordt uitgestuurd, transistor TS 3-1 van een positief basispotentiaal voorziet, waardoor het relais WK niet „meettrilt” met de frequentie van het aangeboden signaal. Men noemt de samenstelling van de weerstanden R 9-1, R 15-2 en condensator C 6-1 een integrerend netwerk.

Na het beëindigen van de belstroomimpuls neemt de collector van transistor TS 1-1 weer een gelijkspanningswaarde aan en wordt transistor TS 2-1 via weerstand R 8-1 en transistor TS 3-1 via weerstand R 10-1 geblokkeerd. Weerstand R 10-1 zorgt ook voor ontlading van condensator C 6-1. Het relais WK valt dan af.

Bij de volgende belstroomimpuls herhaalt zich de bovengenoemde toestand en wordt het relais WK opnieuw bekrachtigd. Dit relais volgt dus het ritme van de ontvangen belstroomimpulsen en zoals verderop zal worden aangetoond, wordt toestel 1 in hetzelfde ritme van belspanning voorzien. De hier toegepaste belstroomdetector is als type tamelijk gevoelig voor kleine wisselspanningen aan de ingang. Men vindt deze

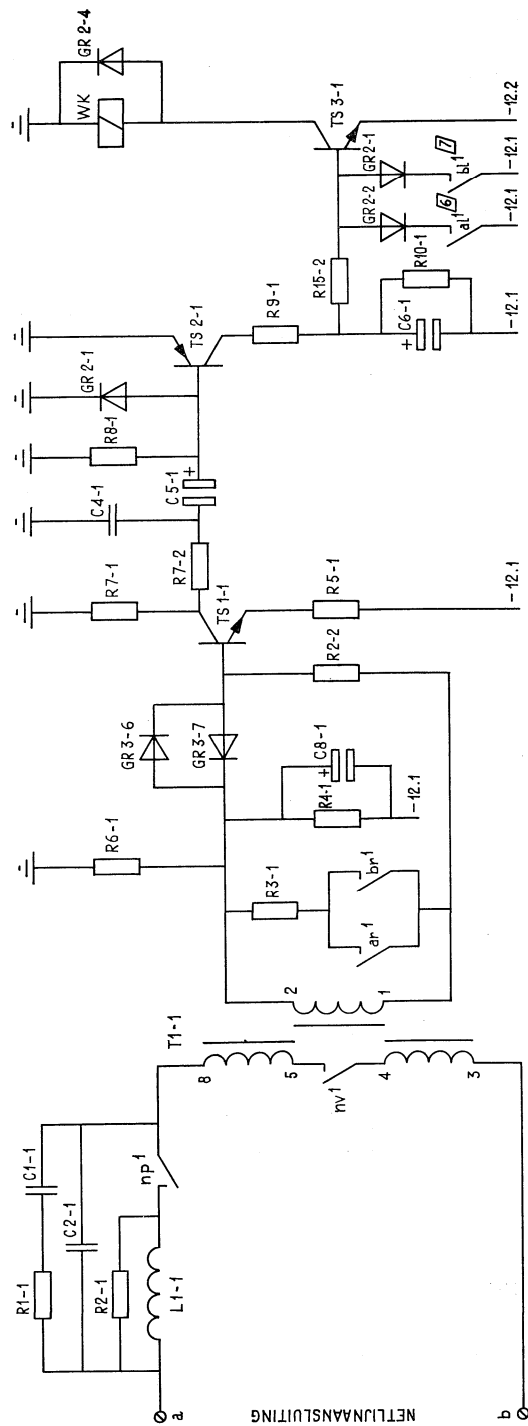


FIG. 27

NETLIJNANSLUITING

schakelingen ook vaak in particuliere automatische beantwoordingsapparaten. Evenals dat bij deze apparaten noodzakelijk is (voorkomen van ongewenste lijnbeleggingen) zijn ook hier maatregelen getroffen om het accepteren van andere signalen dan belstroom zoveel mogelijk te voorkomen (ongewenst bellen van het toestel).

Ten einde de oproepgevoeligheid te verminderen is er een condensator C 8-1 over weerstand R 4-1 geplaatst. Deze condensator ontfermt zich over korte, mogelijk op een open lijn voorkomende, stoorspanningen zodat deze niet het bellen van een toestel ten gevolge hebben. Voorts is er voorzien in een filter dat gevormd wordt door de weerstanden R 7-2 en R 8-1 alsmede door condensator C 4-1. Aanhoudende signalen met een frequentie hoger dan 50 Hz worden door dit filter onderdrukt en bereiken daardoor niet, of in mindere mate, de basis van transistor TS 2-1. Dit zgn. laag doorlaat filter heeft door zijn eenvoudige samenstelling geen scherpe begrenzing maar het draagt toch bij tot enig onderzoek van het ontvangen signaal.

De aanwezigheid van belstroom wordt geboekt

Wanneer het relais WK opkomt dan is dit het teken dat er een oproep uit de openbare telefooncentrale is binnengekomen. De oproep wordt dan opgeslagen in een 5 sec. geheugenschakeling welke ten doel heeft de belstroomimpuls-pauzetijden te overbruggen.

Deze schakeling wordt bestuurd door het periodiek sluitende wk 1-contact en wordt gevolgd door het relais AW. De eerste maal dat de wk-contacten sluiten wordt het relais AW bekrachtigd. Deze toestand wordt gedurende ca. 5 sec. gehandhaafd nadat de wk-contacten weer zijn geopend. Bij een normaal verlopende periodiek terugkerende belstroom sluiten de wk-contacten echter weer na ca. 4 sec. zodat het relais AW, tijdens de gehele duur van de oproep, in aangetrokken toestand zal verkeren.

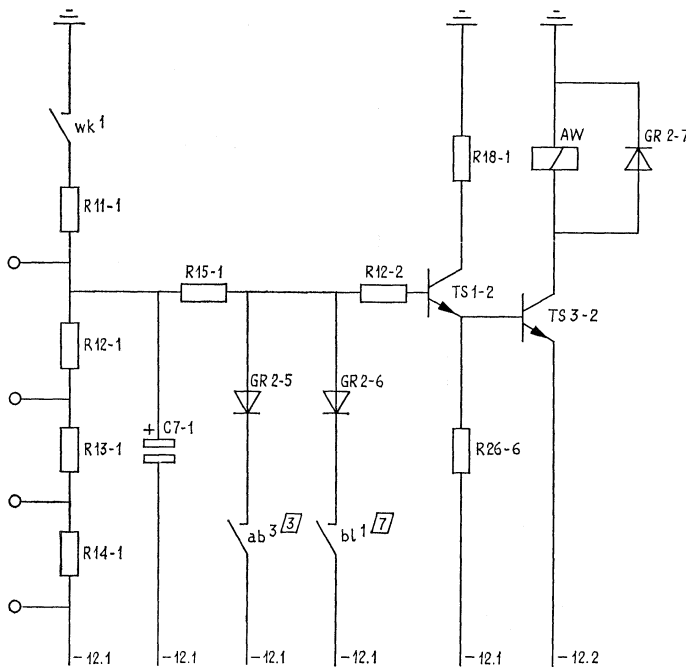


FIG. 28

De werking van deze 5 sec.-schakeling kan worden verklaard aan de hand van fig. 28. Wanneer contact wk 1 sluit, wordt transistor TS 1-2, via de weerstanden R 11-1, R 15-1 en R 12-2, in geleidende toestand gebracht. Aan de emitter van transistor TS 1-2 ontstaat dan een positieve potentiaal welke vervolgens transistor TS 3-2 in geleidende toestand brengt waardoor in dit collectorcircuit het relais AW bekrachtigd wordt. Tegelijkertijd wordt condensator C 7-1 geladen. Na het beëindigen van de belstroomimpuls valt het relais WK af. De bufferlading van condensator C 7-1 zorgt er nu voor dat de hiervoor beschreven toestand gedurende meer dan 5 sec. wordt gehandhaafd.

Voordat deze tijd is verstreken, komt het relais WK echter opnieuw op omdat de volgende belstroomimpuls niet langer dan 4 sec. op zich laat wachten. Condensator C 7-1 wordt dan opnieuw geladen. Hieruit kan worden afgeleid, dat het relais AW gedurende de oproep bekrachtigd blijft.

De ontlad tijd van condensator C 7-1 wordt, behalve door de eigen capaciteit, bepaald door de waarde van de weerstanden R 12-1, R 13-1 en R 14-1. Bij de fabricage-eindcontrole wordt de juiste traagheid verkregen door naar behoefte de weerstanden R 12-1, R 13-1, of R 14-1 te overbruggen.

De bel van het toestel gaat periodiek over

Hiermede zijn we gekomen aan punt 3.1 van de gebruiksaanwijzing. De aandacht wordt nu gevestigd op fig. 29, blz. 336 en 337.

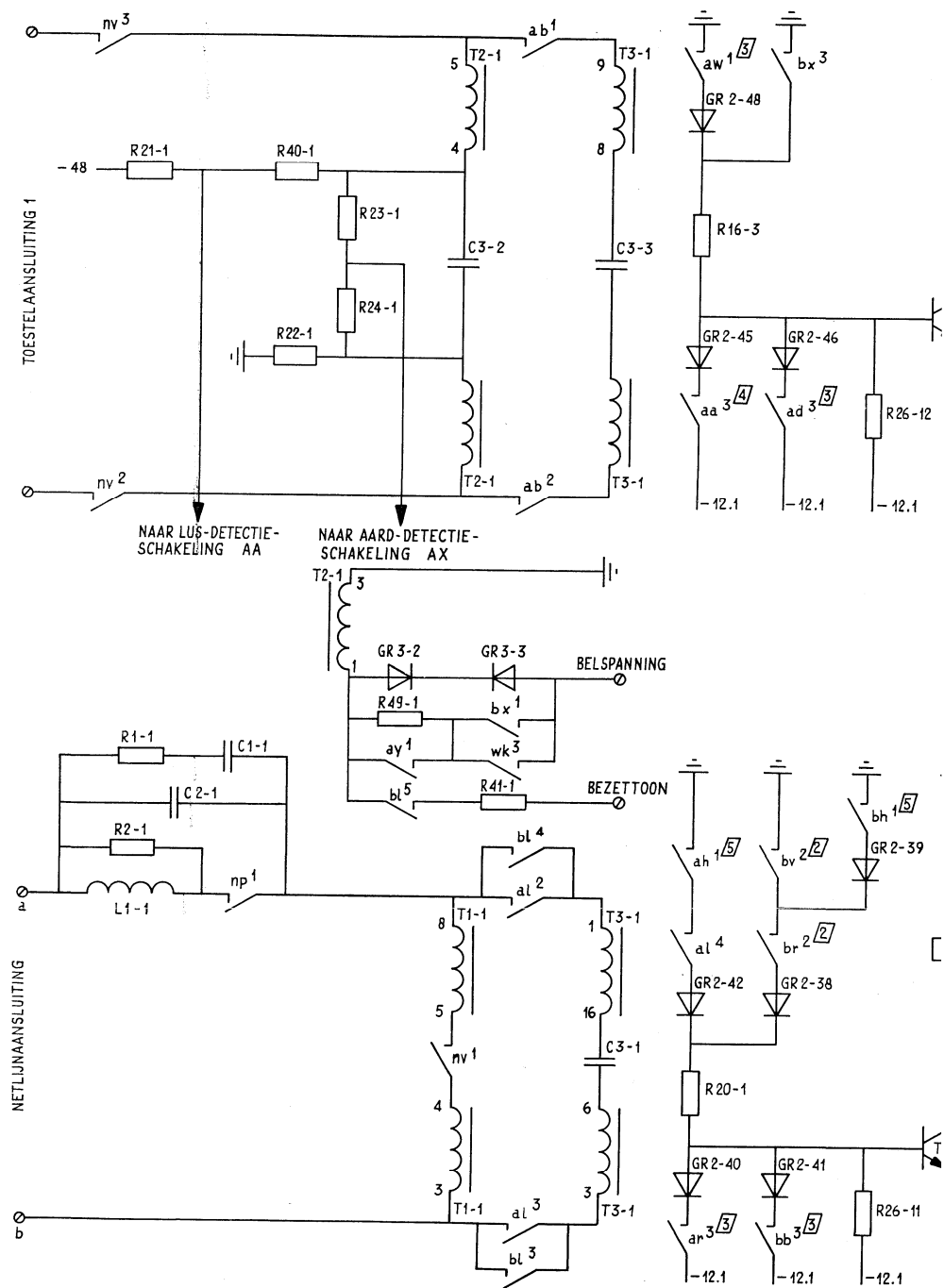
Het inmiddels omgelegde aw 1-contact zorgt voor bekrachtiging van het relais AY door de basis van transistor TS 3-13 te voorzien van een positieve potentiaal t.o.v. de emitter.

Het gesloten ay 1-contact en het periodiek sluitende wk 3-contact verbinden transformator T 2-1, wikkeling 1-3, met het algemene belspanningspunt. De belspanning wordt geïnduceerd in de beide andere wikkelingen van transformator T 2-1, zodat het toestel wordt gebeld en wel in hetzelfde ritme waarin de belstroomimpulsen uit de openbare telefooncentrale de WB 1 bereiken. Er kan nu vervolgd worden met punt 3.1.1 van de gebruiksaanwijzing.

Telefoon opnemen en spreken

Wanneer het toestel belt, mag worden verwacht dat men de telefoon opneemt. Zoals we eerder zagen, bij de behandeling van de lusdetectieschakeling, wordt dan het relais AA bekrachtigd, hetgeen in fig. 29 vereenvoudigd is aangegeven. Achtereenvolgens komen nu ook de relais AH en AB op de bekende wijze op. De gevolgen hiervan zijn (Zie ook fig. 29):

1. Het aa 3-contact blokkeert transistor TS 3-13 waardoor het relais AY afvalt. De belstroomkring wordt daardoor afgeschakeld waardoor voorkomen wordt dat men „in het oor” gebeld wordt.
2. Het aa 3-contact blokkeert transistor TS 3-10 waarmede voorkomen wordt dat deze transistor via het ah 1-contact in geleidende toestand wordt gebracht. Relais AV kan daardoor niet bekrachtigd worden.
3. Met behulp van hetzelfde aa 3-contact in serie met het av 1-contact, wordt het relais AL, via diode GR 1-6, bekrachtigd. Dit relais houdt zich in het collectorcircuit van transistor TS 3-12 omdat de basis van deze transistor, met behulp van de contacten ah 1 en al 4, via diode GR 2-42 en weerstand R 20-1, een positieve potentiaal verkrijgt waardoor de transistor in geleidende toestand wordt gebracht.
4. Het ab 3-contact blokkeert transistor TS 1-2 zodat het relais AW tot afvallen wordt gedwongen (Zie hiervoor nog eens fig. 28).
5. Het al 1-contact blokkeert transistor TS 3-1 zodat het relais WK niet meer kan opkomen (Zie hiervoor nog eens fig. 27).





Examenvragen

1. Wat is de definitie van permeabiliteit?
2. Een smeedijzeren ring met een doorsnede van 12 cm^2 , is voorzien van een draadspoel die uit 200 windingen bestaat.
Door deze spoel gaat een stroom van 3 A . De gemiddelde krachtlijnenweg is 32 cm .
Bereken de zelfinductie-coëfficiënt van deze spoel.
3. Als in vraag 2 de stroom door de spoel niet 3 A maar $0,25 \text{ A}$ zou zijn, hoe groot zou dan de zelfinductie-coëfficiënt zijn?
4. Een strijkijzer van 660 W wordt aangesloten op een spanning van 220 V . In dit strijkijzer is een lampje van 4 V , 1 A parallel aan een weerstand geschakeld. Deze weerstand moet, om het verlies zo klein mogelijk te houden, zodanig worden berekend, dat het lampje op de halve spanning (110 V) gloeit. Het lampje gebruikt drie kwart van de normale stroom.
Gevraagd wordt:
 - a. bereken de lengte van de weerstanddraad, waarvan de dikte $0,5 \text{ mm}$ is.
 $\text{SW Constantaan} = 0,5$.
 - b. de stroomverdeling en het energieverlies.
5. Een trafo met een vermogen van 200 kVA heeft bij volle belasting een rendement van $0,98$.
De primair aangelegde spanning is 10.000 V , de secundaire spanning 200 V .
Er wordt nu gevraagd:
 - a. de secundaire en primaire stroom;
 - b. de transformatieverhouding.
6. Een transformator heeft een primaire wikkeling bestaande uit 300 en een secundaire wikkeling bestaande uit 900 windingen.
De primaire spanning is 380 V . De secundaire inductievrije belasting bedraagt 6 kW .
Bereken:
 - a. de transformatieverhouding;
 - b. de spanning aan de secundaire wikkeling;
 - c. de stroom in de secundaire en primaire wikkeling.

-
6. Het al 1-contact in serie met het aa 2-contact bekrachtigt via diode GR 1-1 het relais NP.
 7. Met behulp van het np 1-contact wordt, in serie met de windingen 8-5 en 4-3 van transformator T 1-1 en het gesloten nv 1-contact de netlijnlus gesloten.
De apparatuur in de openbare telefooncentrale heeft hiermede het sein voor doorschakeling ontvangen waarna de spreekverbinding tot stand kan komen.
De communicatie tussen toestel 1 en de oproepende abonnee wordt op inductieve wijze verkregen via de windingen van transformator T 3-1.
Als gevolg van de beschreven gebeurtenissen kan de inkomende netlijnverbinding — voor zover het de WB 1 betreft — als geslaagd worden beschouwd.

(wordt vervolgd)

1. Begrip oneindig

a. Worden de getallen 1, 2, 3, 4, 5, 6, enz. steeds maar groter, dan zullen de getallen tenslotte zo groot worden, dat het niet meer te overzien is.

De getallen kun je niet meer noteren, uitspreken en voorstellen.

De getallen worden dan ONEINDIG GROOT, hetgeen met het teken ∞ wordt aangegeven.

b. Wordt het getal 1 gedeeld door 2, dan is de uitkomst $\frac{1}{2}$.

Wordt het getal 1 gedeeld door 4, dan is de uitkomst $\frac{1}{4}$.

Het blijkt dat de uitkomst steeds kleiner wordt naarmate de noemer groter is. Gaan we zo door, dan wordt de uitkomst tenslotte onvoorstelbaar klein, ofwel ONEINDIG KLEIN. We komen dan steeds dichterbij nul ofwel

$$\frac{1}{\infty} = 0$$

c. Ook met getallen kleiner dan 1 in de noemer geeft bepaalde uitkomsten. Zo is:

$$\frac{1}{0,5} = 2 \text{ en } \frac{1}{0,05} = 20 \text{ en } \frac{1}{0,005} = 200$$

Naarmate de noemer afneemt wordt de uitkomst groter.

Wordt de noemer tenslotte zo klein, dat deze oneindig klein ofwel nul is, dan is de uitkomst ONEINDIG GROOT.

Kortweg:
$$\frac{1}{0} = \infty$$

d. Als laatste mogelijkheid is het omgekeerde van $\frac{1}{0}$ te bezien.

De teller neemt dan af tot nul, terwijl de noemer 1 blijft. De uitkomst is dan eveneens oneindig klein ofwel nul.

$$\frac{0}{1} = 0$$

e. Resumerend

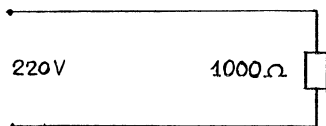
1. 1, 2, 3, 4, 5, $\infty = \infty$

2. $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}$ $\frac{1}{\infty} = 0$

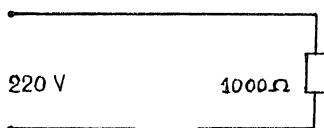
3. $\frac{1}{0,5}, \frac{1}{0,05}, \frac{1}{0,005}$ $\frac{1}{0} = \infty$

$$4. \frac{0,5}{1}, \frac{0,05}{1}, \frac{0,005}{1} \dots \dots \dots \frac{0}{1} = 0$$

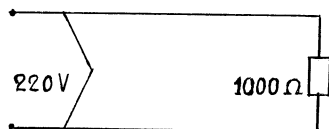
f. Voorbeeld



Er ontstaat een isolatie in één der aders en vervolgens kortsluiting. Hoe groot is de stroom in beide gevallen?



$$I = \frac{U}{R} = \frac{220 \text{ V}}{(100 + \infty) \Omega} = \frac{220 \text{ V}}{\infty \Omega} = 0 \text{ A}$$



$$I = \frac{U}{R} = \frac{220 \text{ V}}{0 \Omega} = \infty \text{ A}$$

(De veiligheid zal wel gewerkt hebben voordat de stroom een bepaalde waarde overschreed).

2. Afronden en verwaarlozen

Wordt het getal 100 gedeeld door 100, dan is de uitkomst 1.

Wordt het getal 100 gedeeld door 101, dan is de uitkomst kleiner dan 1.

$$\frac{100}{100} = 1 \qquad \frac{100}{101} = 0,99 \dots$$

De rest wordt verwaarloosd.

- a. Wordt bij de breuk $\frac{100}{101}$ de 1 van de eenheden verwaarloosd, dan is dit $\frac{100}{100} = 1$, hetgeen een verwaarlozing betekent van 1%.

- b. Hebben we te maken met de breuk $\frac{1000}{1001}$, dan is bij verwaarlozing van de 1 ten

opzichte van 1000 een afronding toegepast met een fout van 0,1%.

c. Is de breuk $\frac{10000}{10001}$, en verwaarlozen we 1 ten opzichte van 10000, dan is de af-

ronding toegepast met een fout van 0,01%.

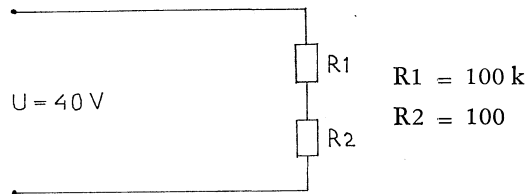
Hieruit volgt de conclusie:

1. De verwaarlozing moet in verhouding tot het gehele getal klein zijn.

2. De fout mag een van tevoren gestelde tolerantie niet te boven gaan.

Het is mogelijk, dat de tolerantie toegepast bij geval c wel goed is, doch bij geval a en b tot een te onnauwkeurige uitkomst leidt.

Voorbeeld



Bepaal de spanning over R_1 en over R_2 .

$$U_{R1} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} U$$

$$U_{R1} = \frac{100000}{100000 + 100} \times 40\text{ V} = 39,96\text{ V}$$

Wordt in de noemer de $100\ \Omega$ verwaarloosd, dan is:

$$U_{R1} = \frac{100000}{100000} \times 40\text{ V} = 40\text{ V}.$$

Dit afronden geeft 0,04 V verschil ofwel een fout van 0,04 V.

b. De spanning over R_2 is:

$$U_{R2} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U$$

$$U_{R2} = \frac{100}{100000 + 100} \times 40\text{ V} = 0,03996\text{ V}.$$

Wordt in de noemer de $100\ \Omega$ verwaarloosd, dan is:

$$U_{R2} = \frac{100}{100000} \times 40\text{ V} = 0,04\text{ V}.$$

Dit afronden of verwaarlozen geeft een verschil van 0,00004 V.

(wordt vervolgd)

Telecommunicatie met behulp van Laser met de atmosfeer als optisch kanaal

Hoewel het de telecommunicatietechnici reeds is gelukt enkele tienduizenden telefoon-gesprekken via een (coaxiale) kabel gelijktijdig over te brengen, gaat het zoeken naar transmissiesystemen met een nog grotere capaciteit verder. Dit in verband met de exponentiële toename van de te verwerken informatiestroom. Het lijkt een aantrekkelijk idee de vrije lucht als optisch verbindingskanaal te gebruiken voor een laserstraal. De mogelijkheid laserlicht zeer sterk te bundelen, de hoge mate van beveiliging tegen af luisteren en de grote overdrachtsbandbreedte van een laserstraal maken hem goed bruikbaar voor telecommunicatie.

Medewerkers van het Siemens researchlaboratorium onderzoeken nu de mogelijkheden van een dergelijk systeem op een proeftraject met een lengte van 5,4 km tussen de stadsdelen Obersendling en Giesing van de Westduitse stad München. Het project wordt door het Duitse Ministerie van Wetenschappen via het „Gesellschaft für Welt-raumforschung” gesubsidieerd.

De bij deze proefnemingen gebruikte CO₂-laser straalt infrarood licht uit met een golflengte van 10,6 μm ¹⁾ bij een uitgangsvermogen van 5 watt. In eerste instantie werd gedacht aan een Helium-Neonlaser. Dit positief effect ontstaat, omdat de golflengte van de toegepaste CO₂-laser in een spectraalgebied ligt, waarin een zogenaamd optisch venster in de atmosfeer aanwezig is. Toch ondervindt ook de CO₂-laserstraal hinder van storingen: de absorptie door waterdamp en kooldioxyde in de lucht, de verstrooiing door de zeer kleine water- en stofdeeltjes en door turbulenties van de lucht die door zijwind en zonnestraling worden veroorzaakt. Dit alles dempt de intensiteit van de laserstraal, buigt hem af, verschuift hem of heeft een schommeling van de lichtintensiteit tot gevolg.

Desalniettemin is zelfs bij dichte nevel, matige regen, mist en sneeuwval nog overdracht van informatie via een CO₂-laserstraal mogelijk. Bij de huidige stand van de techniek werkt de installatie niet meer indien de atmosferische demping van het laserlicht groter is dan gemiddeld 8 db/km.

Het gebruik van lasers voor telecommunicatie is zo aantrekkelijk omdat door de hoge draaggolffrequentie — 28,3 THz²⁾ — de mogelijkheid van grote kanaalcapaciteiten voor telefoon, radio en televisie openstaat.

De toepassingen van lasersystemen voor transmissie worden vooral gezien bij satellieten-verbindingen en bij straalverbindingen op korte afstand tussen hoge gebouwen in zeer grote steden. Deze toepassingen zouden immers tot belangrijke besparingen op de capaciteit van interlokale kabelnetten leiden. De invoering van optische transmissie kan ook van belang zijn voor de invoering van de zogenaamde beeldtelefoon, die met haar benodigde bandbreedte van 1 MHz grote problemen aan de transmissie stelt.

Tenslotte biedt de datatransmissie — de snelle informatie — overdracht tussen computers onderling — eveneens een toepassingsmogelijkheid. Indien het optische kanaal „gestoord” is kunnen de gegevens worden opgeslagen, waarna ze, indien het kanaal „open” is met zeer hoge snelheden kunnen worden overgebracht. De wetenschaps-mensen voorspellen dat transmissiesystemen op basis van lasers zullen worden gebruikt

1) $\mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$

2) THz = Tera Hz = 10^{12} Hz

A. Het „getal nul”

Door een abonnee uit Steenwijk werd gevraagd of het wel juist is in de moderne wiskunde het getal nul (0) als element van de verzameling N van de natuurlijke getallen te beschouwen.

Hij stelde dat 0 wel een element is van de verzameling N^+ van de natuurlijke getallen 1, 2, 3, 4, . . . en 0.

Het gaat dus blijkbaar om de vraag is 0 een natuurlijk getal ja of nee.

Het antwoord op deze vraag kan luiden:

Nul (0) is in feite géén getal en kan dus ook geen natuurlijk getal genoemd worden.

Dit antwoord behoeft enige toelichting!

Per definitie wordt het aantal elementen van de lege verzameling aangeduid met het teken 0. Noem dit teken nul.

De lege verzameling zelf wordt aangegeven door het teken 0 met een het teken snijdende schuine lijn.

Om druktechnische redenen wordt in ons Studieblad het teken "0," of „0” benut om de lege verzameling aan te geven.

om de voor de jaren tachtig verwachte informatiestroom te kunnen verwerken. De eindstations van het 5,4 km lange proeftraject tussen de Siemens vestigingen in München aan de Hofmannstrasse en de St. Martinstrasse bestaan voor het optische gedeelte uit zogenaamde Cassegrain-telescopen, die zijn samengesteld uit een concave objectiefspiegel met een diameter van 3,2 cm op een afstand van 180 cm van elkaar.

De gemoduleerde laserstraal loopt door een opening in het centrum van de objectiefspiegel, valt op de oculairspiegel, wordt gereflecteerd, divergeert en treedt na reflectie door de objectspiegel uit. Het binnenkomende laserlicht volgt de omgekeerde weg. In deze stralengang is achter de objectiefspiegel of het eigenlijke lasertoestel met de modulatie-inrichting of een detector voor het demoduleren van het binnenkomend signaal opgenomen, afhankelijk of de installatie als zender of als ontvanger werkt.

Op het proeftraject is slechts overdracht in één richting mogelijk, overdracht in beide richtingen kan echter zonder meer worden gerealiseerd. De over te brengen informatie wordt door middel van een GaAs^3) modulatie kristal aan de CO_2 -laserstraal toegevoegd. Dit kristal laat de laserstralen door en zet de elektrische signalen om in een in intensiteit gemoduleerd lasersignaal.

In de ontvanger wordt het licht met een lens geconcentreerd op een detector. Deze detector is een met gedoteerd germanium halfgeleiderkristal dat met vloeibare stikstof wordt gekoeld.

Het bezit een fotogeleidingseffect en zet het ontvangen lasersignaal weer om in een elektrisch signaal.

³) GaAs = gallium-arsenicum.

Noot: De lege verzameling „0” wordt ook wel „nulhoeveelheid” genoemd.

Beschouwen we nu eens de elementen van de verzameling $N \{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$ dan kunnen we ons afvragen of er een *neutraal element* is voor de *optelling*, met andere woorden:

Als x een willekeurig natuurlijk getal is, is er dan een natuurlijk getal n zodat $x + n = x$ *waar* is?

Onze kennis van de elementaire rekenkunde zegt ons dat 0 (nul) precies het „getal” is dat we hier nodig hebben. We krijgen dan:

$x + 0 = x$ (x plus de nulhoeveelheid blijft x) en dit is geldend voor alle x . (x natuurlijk getal).

Doch daar 0 geen positief geheel getal is moeten we aannemen dat de positieve gehele getallen alléén niet voldoen aan deze eigenschap van optelling.

Als we dus wensen dat de getallen van de verzameling $N \{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$ deze eigenschappen bezitten dienen we de verzameling N uit te breiden met 0; zodat we krijgen: $N = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$

In de meeste leerboeken over moderne wiskunde staat dan ook voor de verzameling van de natuurlijke getallen genoteerd: $N \{0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$

(Belangstellende lezers zien ook bladzijde 371 van jaargang 1971).

Om te onthouden *:

- Omdat de som van nul en elk getal van de verzameling N gelijk is aan dat gekozen getal, noemen we nul het *neutrale element* van het optellen in N .
- Het „getal” 0 is noch positief noch negatief.
- Met N^+ , Z^+ en R^+ worden de verzamelingen van de positieve natuurlijke of reële getallen bedoeld.

Dat zijn dus de getallen die groter zijn dan nul.

* (Hierop komen we in de eerstvolgende artikelen nog terug).

B. Schrijfwijze tekens tussen elementen van verzamelingen.

Op bladzijde 214 van het juli-nummer 1972 staat als oplossing van vraag 3b genoteerd: b. (8, 10).

De vraag 3b (zie ook bladz. 150, mei-nummer 1972) luidt:

Schrijf bij de open bewering „ r is groter dan 7” de oplossingsverzameling op. De waarden van de variabelen moeten worden gekozen uit: $A = 2, 4, 6, 8, 10$.

Eerder genoemde abonnee adviseerde om in plaats van b. (8, 10), te schrijven: b. (8; 10) ter voorkoming van vergissingen bij het lezen. Men zou namelijk kunnen lezen:

$$\text{b. } \left(8 \frac{10}{100}\right) \text{ of b. } \left(8 \frac{1}{10}\right).$$

Bij de schrijfwijze b. (8; 10) is foutief lezen dan niet meer mogelijk.

Als het niet ging over variabelen uit $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ zou hier iets voor te zeggen zijn. Doch daar A als deelverzameling van $N = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$ te beschouwen is *kan* de oplossingsverzameling géén elementen van de verzameling Q van rationale getallen bevatten, ($Q = \{\dots, -\frac{1}{2}, \dots, 0, \dots, \frac{1}{2}, \dots, 1, \dots\}$), en

kan hier niet voor (8, 10), $\left(8 \frac{1}{10}\right)$ gelezen worden.

Moderne wiskunde VII

W. C. van Dam

(Vervolg van bladzijde 150)

KLOKREKENEN

Voordat we punt 1.3: „Optellen en aftrekken” (zie blz. 373 jaargang 1971) behandelen, eerst iets over het klokrekenen.

In figuur 1 is een 12-urenklok getekend. De urenaanwijzing 1 tot en met 24 laten we hier buiten de beschouwing.

In tegenstelling met het normale telsysteem, houdt men bij het tellen met klokuren op bij 12 en begint dan schijnbaar opnieuw te tellen met 1, 2, 3, enz.

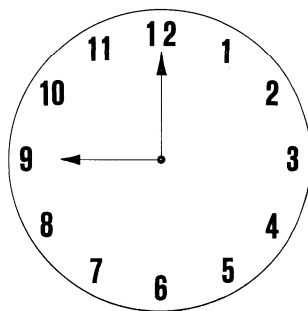


FIG. 1

Zodra wij op de klok kijken hoe laat het is, verlaten wij als het ware de ons zo vertrouwde wereld van het $2 + 2 = 4$, en gaan dan op een ander telsysteem over; immers in klokuren is bijv. $6 + 10$ *ongelijk aan* 16 ($6 + 10 = 16$), doch *gelijk aan* 4 ($6 + 10 = 4$).

Zo is bij klokrekenen — in het geval van de 12-urenklok — een gedeelte van de getallenrij bijv. . . . 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 1, 2, 3, 4, 5 . . .

Hoe gaan we nu te werk met optellingen die een som groter dan 12 geven?

In het normale telsysteem geldt $6 + 10 = 16$. Door nu 12 van 16 af te trekken vinden we de som in klokuren uitgedrukt t.w.: 4.

Deze werkwijze volgen we steeds bij het klokrekenen wanneer de som van de getallen — in het gewone telsysteem uitgedrukt — boven de „X” komt (Modulo „X” - zie verder).

Het blijkt dat we in ons geval dus altijd een antwoord vinden dat voorkomt in de oorspronkelijke rij van getallen (hier 1 tot en met 12). We spreken dan van een *gesloten systeem*, m.a.w. het systeem is gesloten onder de bewerking optellen.

In figuur 2 is weergegeven een bewerkingstabel voor het optellen binnen de getallenrij 1 t/m 12. Ook is te zien hoe de optelling $6 + 10 = 4$ hier is af te lezen (analogie: afstandstabel zakagenda).

Zoals we zagen is in ons voorbeeld van gesloten systeem het grootste getal 12. Men

noemt dit ook wel *modulo* 12. Het rekenen met klokuren is namelijk een toegepaste vorm van het *modulus*-rekenen.

Onder *modulus* verstaan we het grootste gehele getal, of het aantal gehele getallen, waarmee men werkt in een gesloten systeem.

Als regel begint men in deze systemen te tellen bij nul.

Figuur 3 geeft bijv. een 5-urenklok weer waarmee we kunnen optellen modulo 5. In dit geval kan er dan geput worden uit de getallenrij: 0, 1, 2, 3 en 4.

In figuur 4 is een bij de 5-urenklok (fig. 3) behorende opteltabel weergegeven. Duidelijk is hier te zien, dat $2 + 1 = 3$ of $1 + 2 = 3$ is; voorts dat $3 + 2 = 0$, en $2 + 3 = 0$.

Stel we willen weten hoeveel $3 + 4$ is. Daartoe zetten we de wijzer van de 5-urenklok van de beginstand (0) naar stand 3; 4 uur later komt dan de wijzer bij 2 te staan, dus: $3 + 4 = 2$. Lees dit ook op de tabel af!

De aandachtige lezer vraagt zich onwillekeurig af welk nut het klok- of modulusrekenen heeft. Ogenscheinlijk heeft het alleen nut bij het „Klokkijken”. Het modulusrekenen geeft echter weer, dat de verschillende systemen van tellen aan bepaalde omstandigheden zijn aan te passen. Zo wordt in de computerkunde speciaal de optel- en vermenigvuldigtafel voor rekenen modulo 2 praktisch toegepast. Daar wordt veel gewerkt met de variabelen over de verzameling $\{0,1\}$.

UREN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

FIGUUR 2

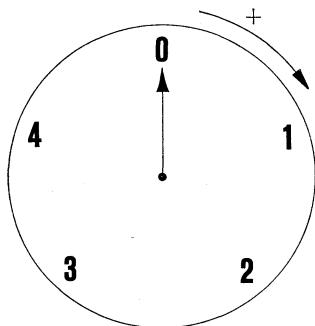


FIG. 3

+	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
1	1	2	3	4	0
2	2	3	4	0	1
3	3	4	0	1	2
4	4	0	1	2	3

FIGUUR 4

Opgave 1

Teken een 4-urenklok (zie fig. 3), en maakt hierbij een opteltabel voor bewerking met de variabelen van de verzameling $x \in \{0, 1, 2, 3\}$. Los nu met behulp van klok-rekenen onderstaande vergelijkingen op:

- $x + 2 = 3$
- $x + 1 = 3$
- $1 + x = 0$
- $x + 3 = 0$
- $x + 3 = 2$
- $x + 1 = 0$

- $3 = x + 0$
- $1 = x + 3$
- $x + 2 = 1$
- $2 = x + 3$
- $x + 1 = 2$
- $x + 2 = 0$

Opgave 2.

Als gegeven is, dat x een variabele is over de verzameling $\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$, los dan onderstaande vergelijking op, zoals u dat bij opgave 1 gedaan heeft. (let op: nu een 6-urenklok + bijbehorende opteltabel tekenen!)

- $5 = x + 1$
- $x + 4 = 0$
- $4 = x + 5$
- $2 + x + 5$
- $x + 2 = 3$
- $x + 3 = 1$

- $2 = x + 3$
- $3 + x = 0$
- $x + 4 = 4$
- $3 = 1 + x$
- $x + 4 = 3$
- $5 + x = 2$

Uitwerking opgave 1 en 2 (zie bladzijde 352)

Verhoging abonnementsprijs

In verband met de steeds stijgende exploitatiekosten zien we ons genoodzaakt de abonnementsprijs van het Studieblad per 1 januari 1973 te verhogen met f 0,25 per maand.

De administratie

Antwoorden examenvragen van blz. 341

1. Permeabiliteit μ drukt uit de mate van het geleidingsvermogen van een bepaalde stof voor magnetische krachtlijnen.

De coëfficiënt van permeabiliteit μ heeft geen constante waarde, doch wordt kleiner naarmate het zachtstaal (weekijzer) de magnetische verzadigingstoestand nadert. Permeabiliteit wordt berekend door toepassing van de formule:

$$\mu = \frac{B}{H}, \text{ waarin } H \text{ de veldsterkte en } B \text{ de inductie aangeeft.}$$

H wordt in Maxwell/cm en B wordt in Gauss uitgedrukt.

Voorbeeld.

In een homogeen magnetisch veld met een sterkte van 40 Maxwell/cm, bevindt zich een stukje zachtstaal waarvan de inductie 8000 Gauss is.

Gevraagd wordt de coëfficiënt van permeabiliteit te berekenen.

$$\text{Volgens de formule: } \mu = \frac{B}{H} \text{ vinden we dat } \mu = \frac{8000}{40} = 200.$$

2. De zelfinductie-coëfficiënt wordt als volgt berekend:

$$L = \frac{0,4 \times \pi \times n^2 \times \mu \times q}{l} \times 10^{-8} H.$$

$$\mu = \frac{B}{H} = \frac{0,4 \times \pi \times n \times I}{l} = \frac{1,25 \times 200 \times 3}{32} = 23,44$$

Volgens de B - H kromme behoort hierbij een inductie van $B = 14250$ Gauss, zodat

$$\mu = \frac{B}{H} = \frac{14250}{23,44} = 604.$$

De zelfinductie-coëfficiënt is dan:

$$L = \frac{0,4 \times \pi \times n^2 \times \mu \times q}{l} \times 10^{-8} = \frac{1,25 \times 200^2 \times 604 \times 12}{32} \times 10^{-8} = 0,113 H$$

3. Als de stroom 0,25 A bedraagt dan wordt:

$$H = \frac{0,4 \times \pi \times n \times I}{l} = \frac{1,25 \times 200 \times 0,25}{32} = 2 \text{ Maxwell/cm}$$

Volgens de B - H kromme behoort hierbij een inductie gelijk aan:

$$B = 7300 \text{ Gauss, zodat } \mu = \frac{B}{H} = \frac{7300}{2} = 3650.$$

Nu is de zelfinductie-coëfficiënt:

$$L = \frac{0,4 \times \pi \times n^2 \times \mu \times q \times 10^{-8}}{l} = \frac{1,25 \times 200^2 \times 3650 \times 12 \times 10^{-8}}{32} = 0,7 \text{ H.}$$

4. De stroom door het element van het strijkijzer is:

$$I = \frac{P}{U} = \frac{660}{220} = 3 \text{ A.}$$

De weerstand van het lampje bij 4 volt spanning =

$$R = \frac{U}{I} = \frac{4}{1} = 4 \Omega, \text{ bij halve spanning is } R = \frac{3}{4} \times 4 = 3 \Omega$$

De stroom die bij halve spanning wordt opgenomen is:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{2}{3} \text{ A.}$$

Door de weerstand gaat een stroom van: $I = 3 - \frac{2}{3} = 2 \frac{1}{3} \text{ A.}$

De spanning over de weerstand is 2 V, zodat $R = \frac{U}{I} = \frac{2}{\frac{1}{2} \frac{2}{3}} = 0,85 \Omega$

Hieruit volgt, dat de lengte van de weerstanddraad =

$$l = \frac{R \times q}{\rho} = \frac{0,85 \times 0,25 \times 3,14 \times 0,5^2}{0,5} = 0,336 \text{ m of } 33,6 \text{ cm.}$$

5. a. Secundair wordt er bij inductievrije belasting afgegeven:

$$P_2 = 200 \text{ kW. De secundaire stroom } I_2 = \frac{P_2}{U_2} = \frac{20.0000}{200} = 1000 \text{ A.}$$

Aan de trafo wordt toegevoerd:

$$P_1 = \frac{P_2}{\eta} = \frac{200}{0,98} = 204 \text{ kW.}$$

$$\text{De primaire stroom wordt dan: } I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{204000}{10000} = 20,4 \text{ A.}$$

- b. De transformatieverhouding is:

$$\begin{aligned} I_1 : I_2 &= n_2 : n_1 \\ 20,4 : 1000 &= n_2 : n_1 \\ n_1 : n_2 &= 49 : 1. \end{aligned}$$

NEDERLANDS

W. C. VAN DAM

*Taal is het belangrijkste
communicatiemiddel in het
intermenselijk verkeer.*

KENNEN, KUNNEN, LIGGEN, LEGGEN

Deze werkwoorden worden dikwijls door elkaar gehaspeld. Daarom zullen we er enige aandacht aan schenken.

KENNEN

Kennen betekent: *weten*.

Achter het werkwoord *kennen* komt als regel een *zelfstandig naamwoord*.

Ik *ken* de chef; Ik *ken* al de Nederlandse rivieren.

De vormen van *kennen* zijn: *ken, kende, gekend*.

KUNNEN

Kunnen betekent: *tot iets in staat zijn*.

Achter het werkwoord *kunnen* volgt als regel een werkwoord.

Hij *kan* monteren; Zij *kan* goed schrijven.

Kunnen kan ook alleen staan, bijv. in: Dat *kan*.

De vormen van *kunnen* zijn: *kan, kunt, kon, gekund*.

LIGGEN

Liggen betekent: *in liggende toestand verkeren*.

De tang *ligt* op de werkbank; De poes *lag* doodstil.

M.a.w. het aantal windingen van de primaire wikkeling is 49 maal zo groot als dat van de secundaire wikkeling.

6. a. De transformatieverhouding = $n_1 : n_2 = 300 : 900 = 1 : 3$
b. Als we de geringe verliezen in de trafo buiten beschouwing laten, dan is de secundaire spanning:

$$U_1 : U_2 = n_1 : n_2 \text{ of } U_2 = U_1 \times \frac{n_2}{n_1}$$

$$U_2 = 380 \times \frac{900}{300} = 1140 \text{ V.}$$

- c. De secundaire inductievrije opgenomen belasting is:

$$U_2 \times I_2 = P_2 \text{ of } 1140 \times I_2 = 6000. \quad I_2 = \frac{6000}{1140} = 5,28 \text{ A.}$$

De stroom in de primaire wikkeling bedraagt: $I_1 : I_2 = n_2 : n_1$ of

$$I_1 : 5,28 = 900 : 300 \quad I_1 = \frac{5,28 \times 900}{300} = 15,84 \text{ A.}$$

Er *ligt* dus altijd iets. Een zin met *liggen* kan men met behulp van worden niet omzetten.

Liggen is een onregelmatig werkwoord. Vormen: *lig, ligt, lag, gelegen*.

LEGGEN

Leggen geeft een handeling aan. Bij leggen kunnen we altijd iets denken. Er wordt altijd iets gelegd.

Ik *leg* mijn boek weg. Zij *legt* haar vulpen neer.

De vormen van leggen zijn: *leg, legt, legde, gelegd*.

Leggen is een regelmatig werkwoord!

Oefening 11

1. K— (tt) u de betekenis van het woord: barbarismen?
2. De nota k— (vt) nog juist verzonden worden.
3. Het examen k— (tt) in een schriftelijk en een mondeling gedeelte gesplitst worden.
4. K— (vt) u de voorzitter en de secretaris van de zwemclub persoonlijk?
5. K— (tt) u de vreemde woorden contaminatie, pleonasme en tautologie zonder fouten schrijven?
6. Ik k— (tt) me niet begrijpen, dat de garantietermijn nu al (verstrijken, zijn).
7. In deze stad k— (tt) wij veel mensen niet.
8. K— (tt) ik u dienen?
9. K— (tt) ik u reeds eerder ontmoet hebben?
10. K— (tt) u mij niet meer?
11. Ik heb uw vader heel goed gek—.
12. Als ik gek— had, zou ik geholpen hebben.
13. K— (tt) wij die circulaire nog laten stencillen?
14. K— (vt) jullie de opgaven over kostprijberekening al?
15. De facturist k— (tt) zich natuurlijk vergist hebben, maar ook u k— (tt) abuis zijn.
16. K— (tt) hij de directeur van het Telegraafkantoor?
17. Wie k— (vt) die vergissing (maken) hebben?
18. Als wij gek— (hebben vt), zullen (vt) wij u berichten (hebben zenden), dat we onmogelijk op de afgesproken tijd aanwezig k— (vt) zijn.
19. Men k— (tt) hem gerust laten gaan, hij k— de weg uitstekend.
20. Ik k— (tt) u nauwelijks, daarom k— (tt) ik u niet introduceren, dat moet u zelf k— begrijpen.
21. U k— (tt) nu het verschil tussen k—, dat is weten en k—, dat is in staat zijn, toch wel?
22. Ik k— niet zwemmen, ik heb het nooit k— leren.
23. Al k— je behoorlijk je Nederlandse taal, dan k— je nog geen geestige brieven schrijven. Dat k— je of je — het niet.
24. K— je die heer? O ja, die heb ik van mijn jeugd af gek—. Ik k— hem al, toen ik nog niet k— lopen.
25. K— je me ook zeggen, waar hij woont? Dat zou ik je niet k— zeggen.

Oefening 12

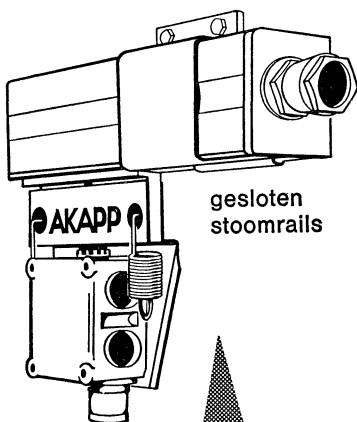
Vul een vorm van *leggen* of *liggen* in.

1. De stakers hebben het werk neergel—.
2. De boeken l— (tt) op de tafel.
3. De voorzitter l— (vt) het ingediende voorstel aan de vergadering voor.
4. De ingenieur heeft ons de werking van de machine uitgel—.
5. Wij l— (vt) in het gras te zonnen.
6. Deze veronderstelling l— (vt) voor de hand.
7. De vulpenhouder l— (tt) op de lessenaar.
8. De directeur l— (tt) de vulpenhouder op zijn bureau.
9. Het internationale conflict (kunnen vt) op vreedzame wijze bijgel— worden.
10. Het legitimatiebewijs werd de burgemeester ter ondertekening voorgel—.
11. De condities (zijn vt) in het koopcontract nauwkeurig vastgel—.
12. De monteur l— (vt) op zijn rug onder de wagen die in de garage (staan vt).
13. Wij l— (vt) ons toe op de verkoop van dit speciale merk.
14. De uitdelingslijst heeft tien dagen ter inzage gel—.
15. Er is een aantal nieuwe loonbelastingstaten aangel—.
16. Het l— niet aan mij dat u die opgave verkeerd is uitgel—.
17. De stukken l— (vt) op het bureau.
18. U hebt ze er zelf neergel—, ze moeten er dus nog l—, tenzij u ze hebt weggel—.
19. Wij l— (vt) onze functie neer.
20. Het schip (worden tt) opgel—, nadat het geruime tijd in de haven (hebben tt) gel—.
21. De tekening heeft tussen die papieren gel—, (hebben tt) u ze verl—?
Waar l— ze nu?
22. De vloertegels worden naast elkaar gel—.
23. Het hele bedrijf wordt stilgel—.
24. Wat l— daar?
25. Waar l— mijn boek?
26. Je l— je boek te schuin.
27. De sleutel l—, waar hij altijd heeft gel—.
28. Vader l— hem gisteren op een andere plaats, maar hij heeft hem nu weer op zijn oude plaats gel—.
29. Je had je boek onder je kussen moeten l—. Dat l— wel een beetje hard, maar dan ken je vanzelf je les.
30. Ik heb mijn boek op school laten l—. Het l— tussen mijn schriften en die heb ik niet meegenomen.

Uitwerking opgave 1 en 2 van blz. 342.

- | | | |
|-----------|--------|--------|
| 1. a. {1} | e. {3} | i. {3} |
| b. {2} | f. {3} | j. {3} |
| c. {3} | g. {3} | k. {1} |
| d. {1} | h. {2} | l. {2} |
| 2. a. {4} | e. {1} | i. {0} |
| b. {2} | f. {4} | j. {2} |
| c. {5} | g. {5} | k. {5} |
| d. {3} | h. {3} | l. {3} |

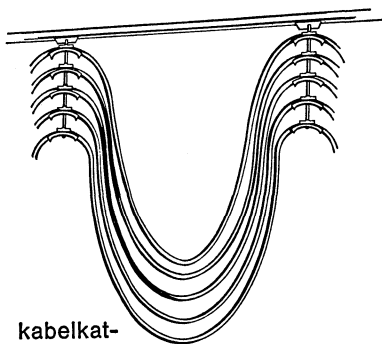
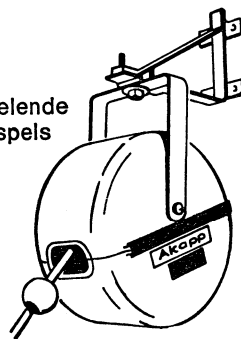
tussen bron en toepassing:



gesloten
stoomrails

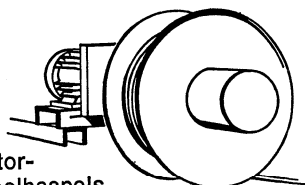


zelfwikkelende
kabelhaspels



kabelkat-
installaties

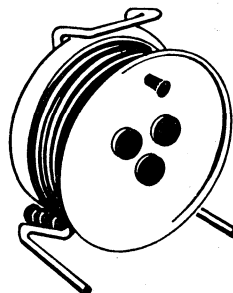
motor-
kabelhaspels



AKAPP

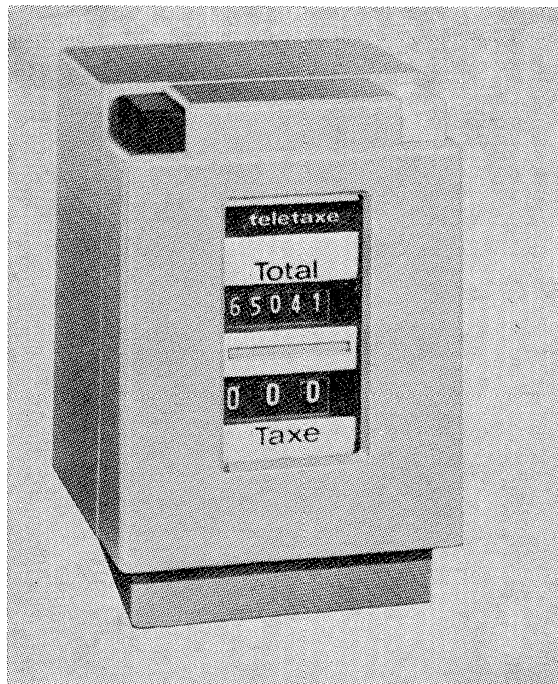
Agentura Kabelapparatuur NV
Stationslaan 10, Zeist
Telefoon (03404) 1 02 44

draagbare
kabel-
haspels



KOSTENTELLERS

met terugstelbaar- en verzameltelwerk, geschikt voor wandmontage en als tafelmodel



- Moderne vormgeving
- Geruisloos
- Eenvoudige montage

Waar bedrijfszekerheid telt telt Sodeco.

Munttelefoontoestellen - **Kostentellers**
Gesprekkentellers - **Afdrukkende tellers**

SODECO

GENEVE

Alleenvertegenwoordiging
voor Nederland

n.v.
electrowater

Teilingen 13 A, Amsterdam-Buitenveldert - Postbus 7939 - Telex 13038

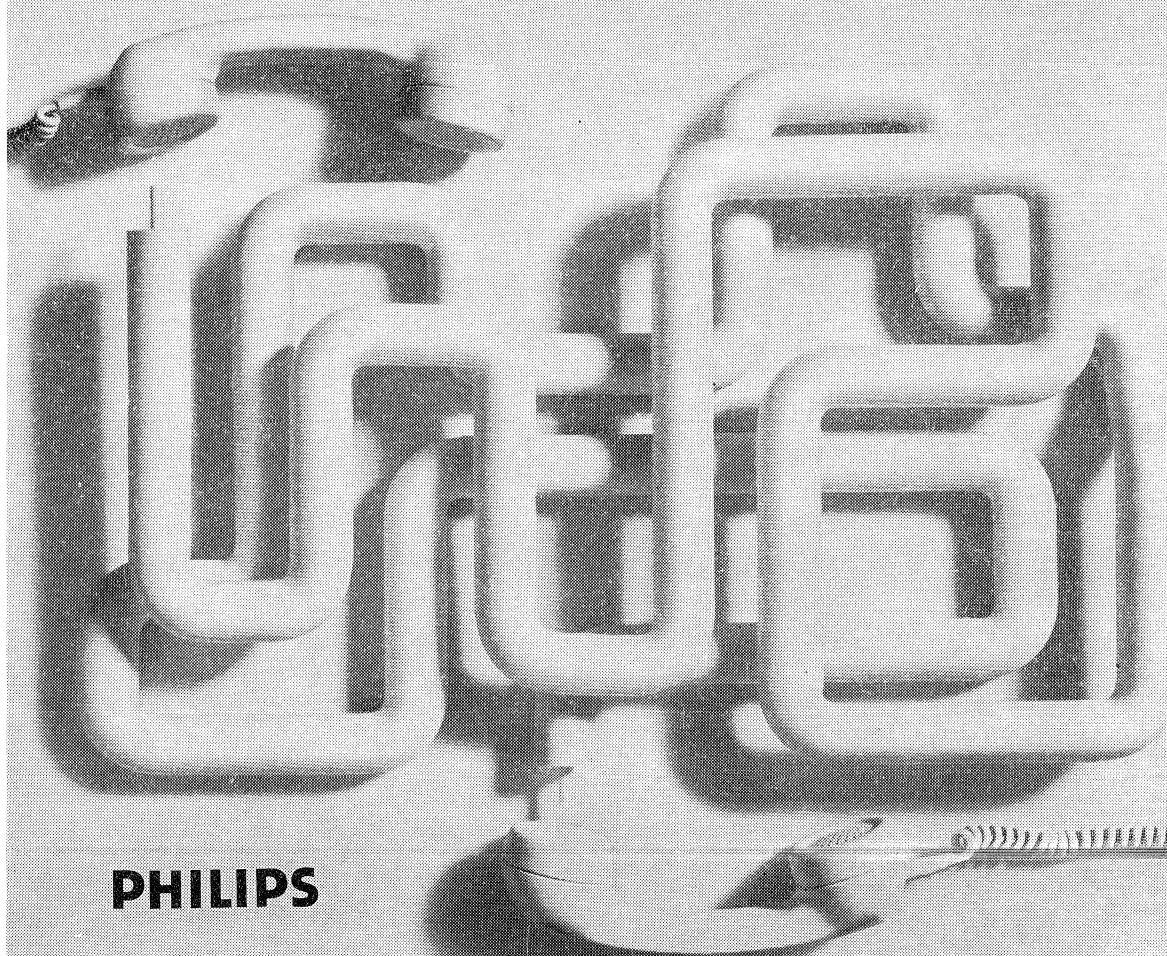
Telefoneren per pijpleiding

Toen de telefoon eenmaal een feit was, leken alle telecommunicatieproblemen opgelost. Tot er zoveel mensen gingen telefoneren dat de telefonisten overspannen raakten.



Gelukkig hadden we vóór die tijd al automatische telefooncentrales ontwikkeld - eerst mechanisch, later elektronisch functionerend. Tja. En nu dreigen weer de telefoonkabels „overspannen” te raken. Zodat we ook hier een nieuwe oplossing voor ontwikkelen moesten: een net van coaxiale kabels. In feite zijn dat holle buizen die een haast ongelimiteerd aantal gesprekken verwerken kunnen. Telefoneren per pijpleiding. Mensenlief - zó blijf je aan de gang. Maar weet u - dat is nu juist het boeiende van ons bedrijf Want:

telecommunicatie weet van geen ophouden!



PHILIPS

N.V. Philips' Telecommunicatie
Industrie, Postbus 32, Hilversum

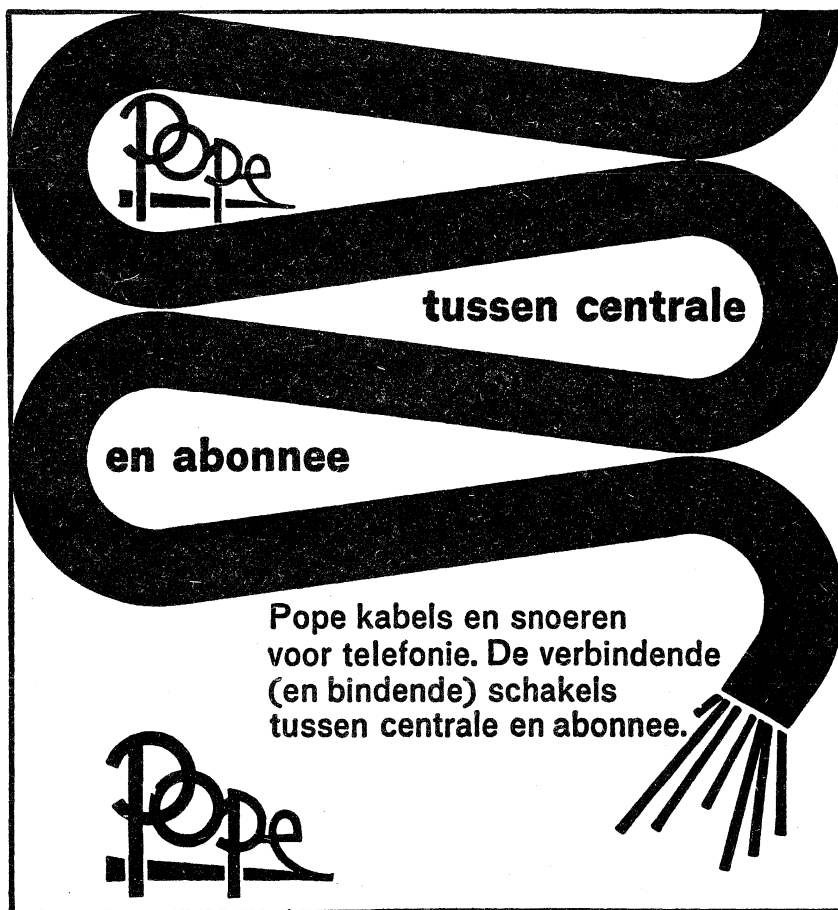
Voor uw veiligheid in het dagelijks verkeer denken Siemens ingenieurs in de kleuren rood, geel en groen van verkeerslichten en beveiligingssystemen: voor straten en pleinen, voor metro en spoorwegen. Ze schakelen ook computers in om te zorgen dat het verkeer constant soepel in beweging blijft.

In veel buitenlandse steden maar ook in Utrecht regelt een Siemens verkeersinstallatie de steeds wisselende verkeersstroom. Projecteren en uitvoeren van beveiligingssystemen voor het verkeer: dat is maar één facet van de elektro-techniek waarmee Siemens zo vertrouwd is.


SIEMENS




siemens
know how in elektrotechniek



Pope

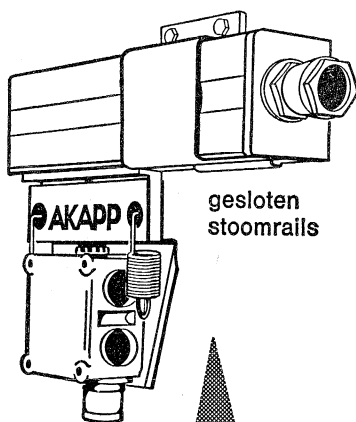
tussen centrale

en abonnee

Pope kabels en snoeren
voor telefonie. De verbindende
(en bindende) schakels
tussen centrale en abonnee.

Pope

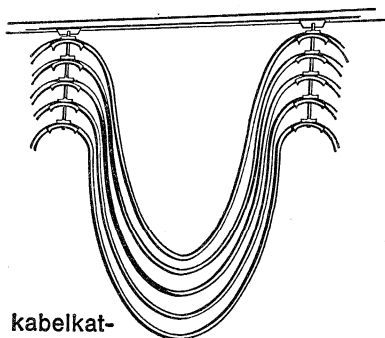
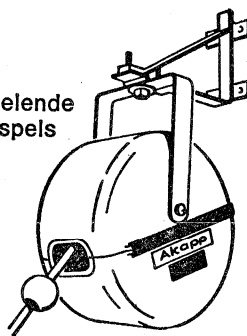
tussen bron en toepassing:



gesloten
stoomrails

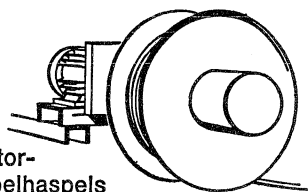


zelfwikkelende
kabelhaspels



kabelkat-
installaties

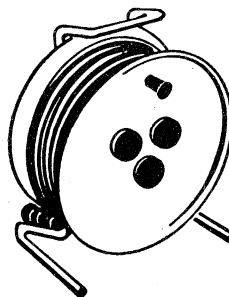
motor-
kabelhaspels



AKAPP

Agentura Kabelapparatuur NV
Stationslaan 10, Zeist
Telefoon (03404) 10244

draagbare
kabel-
haspels





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:** Hoofredacteur: 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 9.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 18.— 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.
A. Th. P. Stappers en F. G. Teunissen	Elektronische schakeltechniek 354
P. J. Boomgaard	De automaat WB 1 slot 365
W. C. van Dam	Normalisatie en Normmutaties 376
Redactie	Nieuwe mogelijkheden voor telex 377
„	Klapper 1972 380
P. M. Koopman	Rectificatie. Het Multitooncode-signaleringsysteem . . 384
De Administratie	Mededeling 384

Bij de foto: De witte wereld



DECEMBER 1972

Elektronische schakeltechniek

(Vervolg van blz. 176)

A. Th. P. Stappers en

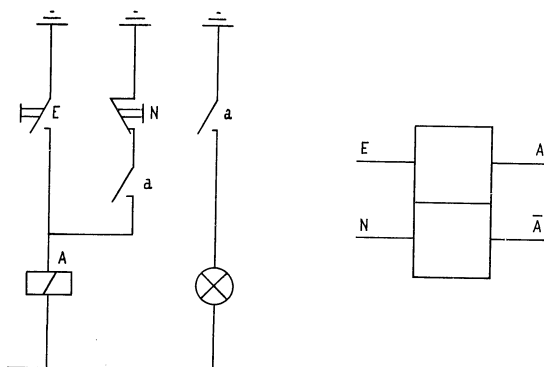
F. G. Teunissen

GEHEUGENELEMENTEN

Permanent geheugen: Kan langdurig een informatie bewaren.

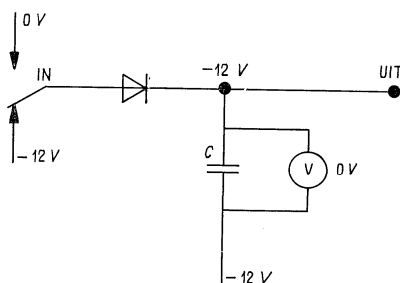
Voorbeelden: Autobusschakeling

Trekkerschakeling

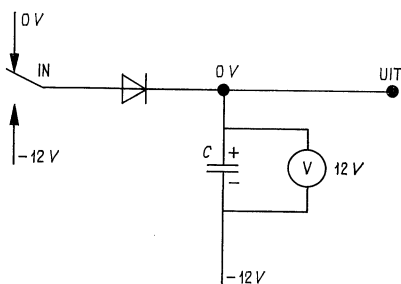


Tijdelijk geheugen:

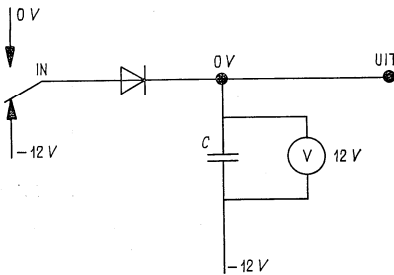
Kan een informatie gedurende een bepaalde tijd bewaren. Hiervoor worden vaak condensatoren gebruikt. (R - C tijd).



Aan beide platen van C dezelfde spanning (-12 V), C is dus niet geladen. UIT aan -12 V ; geen uitgangssignaal.



C wordt nu 12 V geladen; de diode geleidt van 0 V naar -12 V .
UIT wordt nu ook 0 V ; uitgangssignaal.



C kan zich slechts heel langzaam ontladen via de diode (blokkeerrichting).

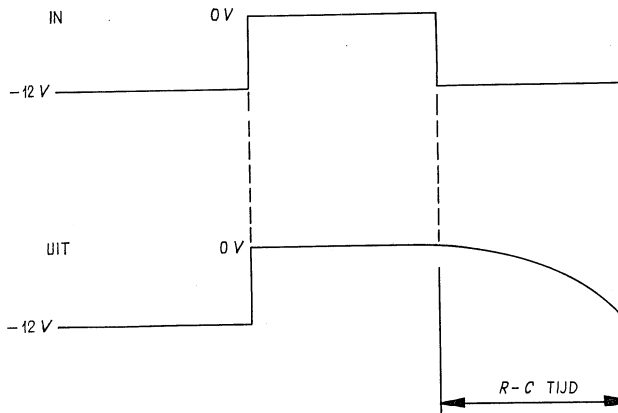
Zolang blijft UIT aan 0 V .

Resumé:

Als C ideaal is (geen zelfontlading) en de diode in blokkeertoestand een oneindig hoge weerstand heeft, zal wanneer er één keer signaal op de ingang gegeven is, de uitgang signaal blijven voeren. Dan zou deze schakeling dus eigenlijk een permanent geheugen zijn.

In de praktijk heeft C echter wel zelfontlading en de diode geen oneindig hoge weerstand. Daarom zal na verloop van tijd de lading van C weglekken en UIT weer aan -12 V komen.

In volgordediagram:

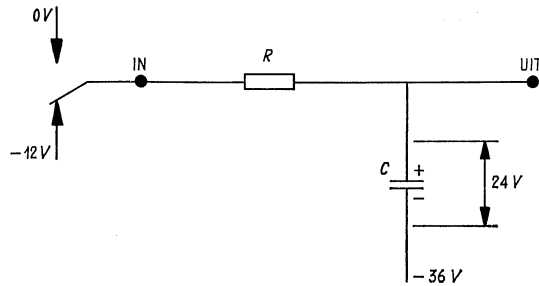


Integrerend element

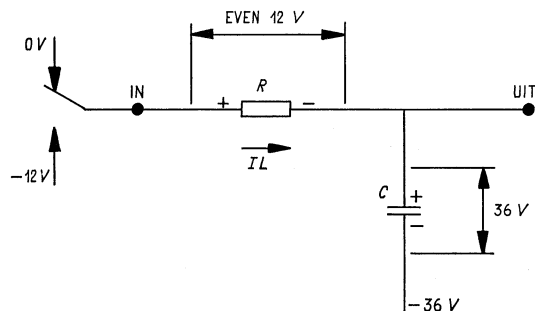
Integraal d.w.z. volledig.

Enige tijd -12 V op de ingang C is dan geladen. $-36\text{ V} - -12\text{ V} = 24\text{ V}$.

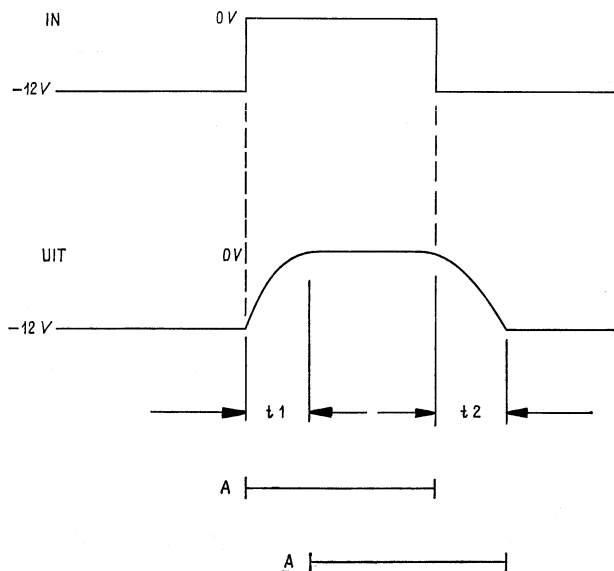
R is dan stroomloos, dus geen spanningsval over R . UIT is dan -12 V .



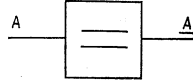
In verleden -12 V op IN. Nu 0 V op IN. Condensator C zal zich laden tot 36 V via R . Laadstroom I_L via R . Over R in eerste instantie een spanningsval van 12 V . Wanneer C geladen is tot 36 V geen laadstroom meer, dan ook geen spanningsval meer over R . UIT ligt dan aan 0 V . De lading van C *vertraagt* dus het ingangssignaal.



M.a.w. het uitgangssignaal komt „t” later dan het ingangssignaal. Een integrerend element vertraagt dus de volledige puls. De vertragingstijd is afhankelijk van de grootte van R en C . $t_1 = t_2$.

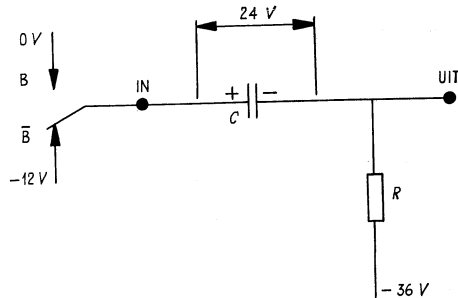


Symbol:

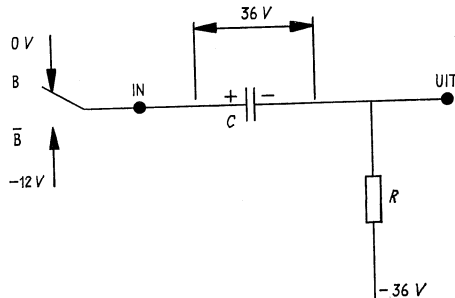


Differentiërend element

Differentiatie wil zeggen: verschil.

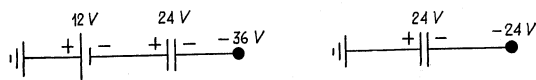


C is 24 V geladen. Er vloeit geen stroom meer door R . Dus UIT ligt aan -36 V .
 -36 V is géén signaal.



B wordt nu 0 V .

Op het moment van inschakelen van B is de condensator nog 24 V geladen. De $+$ van de geladen condensator lag aan -12 V . Deze komt nu plotseling aan 0 V te liggen; dit is 12 V hoger. UIT zal nu ook 12 V hoger worden, dus: -24 V .



C zal zich nu gaan laden 24 V naar 36 V via R . Dit duurt even. (R - C tijd).
 In eerste instantie dus 12 V over R .

Na verloop van tijd zal de condensator opgeladen zijn tot 36 V .

Er zal dan geen laadstroom meer lopen; dus ook geen spanningsval meer over R .

UIT ligt nu weer aan -36 V .

Een volgend apparaat zal nu -24 V als signaal en -36 V als géén signaal moeten herkennen.

In tijdvolgorde:

Wanneer aan de ingang $B = 0\text{ V}$ wordt, wordt $\bar{B} = 12\text{ V}$.

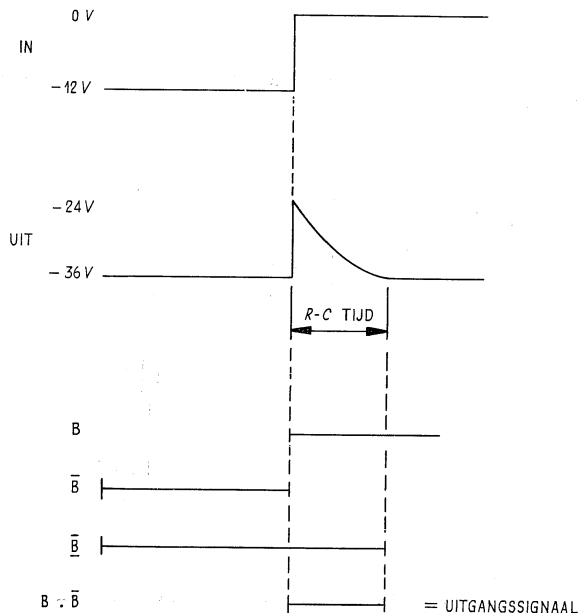
De lading van C verandert gedurende de R - C tijd, zodat het aan de uitgang lijkt alsof nog gedurende enige tijd $\bar{B}$ aanwezig is.

We noemen dit signaal $\underline{\bar{B}}$ (niet B vertraagd).

Om $\underline{\bar{B}}$ te krijgen moet B aan de ingang aanwezig zijn.

We hebben dus signaal op de uitgang als B en $\underline{\bar{B}}$ op de ingang aanwezig zijn.

Dus $\text{UIT} = B \cdot \underline{\bar{B}}$.

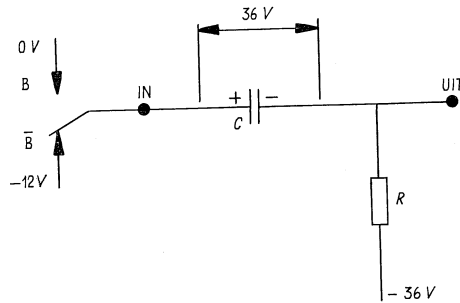


Met andere woorden:

Als $\bar{B}$ op de ingang aanwezig is, ligt UIT aan -36 V . Dit is géén signaal.
De condensator C is 24 V geladen.

Als B verschijnt, verdwijnt $\bar{B}$ dus en komt even -24 V op de uitgang.
 -24 V op de uitgang moeten we zien als *wel* signaal.

C wordt nu weer verder geladen tot 36 V . Nu is de toestand weer dezelfde als toen $\bar{B}$ aan de ingang aanwezig was.



IN wordt nu weer $-12V$ dus $\bar{B}$.

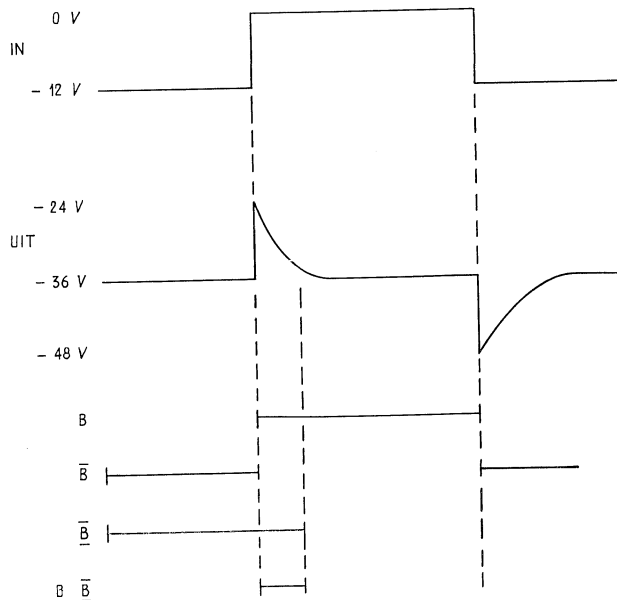
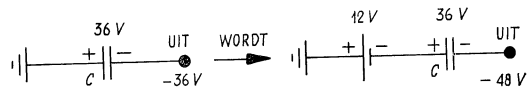
Op het moment van omschakelen van B naar $\bar{B}$ is de condensator C nog $36V$ geladen, met de $+$ aan IN .

Door de spanningsverlaging aan de ingang (van $0V$ naar $-12V$) zal ook de geladen condensator op een lager spanningsniveau komen te liggen.

De lading van C ($36V$) blijft echter nog even aanwezig.

Hierdoor zal UIT ook even $12V$ lager worden.

UIT was $-36V$ en wordt dus nu $-48V$.



De condensator C zal nu via de weerstand ontladen worden tot 24 V , zodat UIT weer aan -36 V komt te liggen.

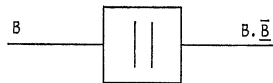
-36 V is geen signaal; dan is -48 V zeker geen signaal.

Dus aan de uitgang verschijnt alleen een pulsvormig signaal van -24 V bij het begin van de puls van B .

M.a.w. Er komt signaal op de uitgang op het moment, dat B verschijnt EN als de condensator nog niet verder geladen is; dus als $\bar{B}$ nog aanwezig is.

In formule: $\text{UIT} = B \cdot \bar{B}$

Symbol:



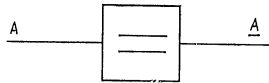
Resumé: We kennen nu twee soorten vertragingselementen:

Integrerend en Differentiërend

Integrerend element: Het volledige signaal wordt vertraagd doorgegeven.

De vertragingstijd is afhankelijk van de R - C tijd.

Symbol:



Differentiërend element: Bij dit vertragingselement verschijnt op het moment dat er signaal op de ingang komt, een pulsvormig signaal op de uitgang.

De lengte van dit pulse hangt af van de R - C tijd, maar is geheel onafhankelijk van de tijdsduur van de puls op de ingang.

Symbol:



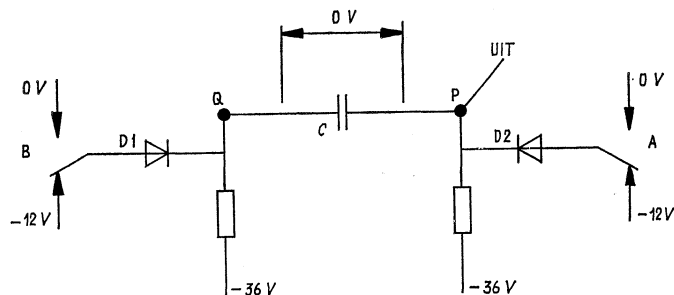
Het condensator-element

A en B zijn de ingangen; P is de uitgang.

Begintoestand: $A = -12\text{ V}$; $B = -12\text{ V}$.

De dioden $D1$ en $D2$ geleiden van -12 V naar -36 V .

De spanning op de punten P en Q is dan ook -12 V . De condensator C is niet geladen (0 V over C).



Aan de uitgang P is de spanning dus -12 V . Dit is géén signaal ($= 0$).

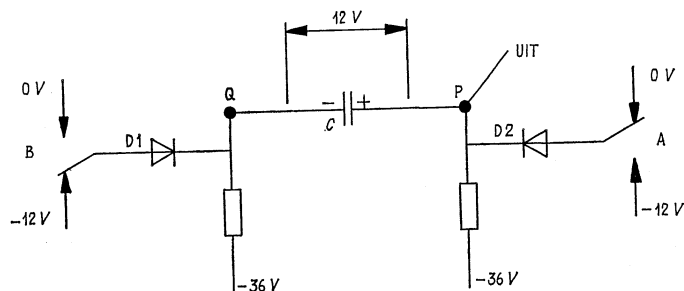
Omdat we met deze schakeling later rechtstreeks de basis van een transistor sturen, moeten we hier andere afspraken maken, wat signaal en géén signaal is.

Alleen als de spanning aan de uitgang van het condensatorelement $+12\text{ V}$ is, beschouwen we dit als signaal. 0 V en een negatieve spanning moeten we zien als géén signaal.

A wordt nu 0 V .

B blijft -12 V .

Op het moment dat $A = 0\text{ V}$ wordt zal de spanning op P ook 0 V worden. Dit is geen signaal. De ongeladen C kunnen we even beschouwen als een kortsluiting. De spanning aan Q zal dan ook even 0 V worden.



De diode D1 blokkeert nu, totdat C 12 V geladen is en dus de spanning op Q weer -12 V is. Verder wordt C niet meer geladen, omdat nu D1 weer gaat geleiden. C heeft dus een lading van 12 V .

Dit laden duurde even. ($R \cdot C$ tijd).

Het geladen zijn van C vindt dus later plaats dan het aanbieden van het signaal op A.

Het geladen zijn van C moeten we zien als het vertraagde signaal van A (A dus), terwijl tegelijkertijd B nog aan -12 V ligt. ($\overline{B}$ dus).

We kunnen dus ook zeggen: C is 12 V geladen als we hebben: A · $\overline{B}$.

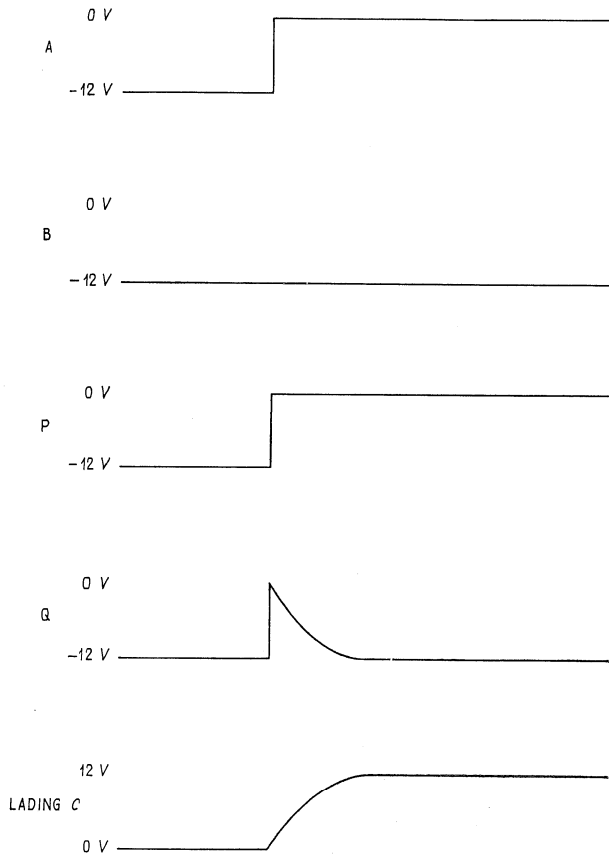
De schakeling geeft nog geen signaal af, wel is de condensator 12 V geladen.

Deze situatie is te beschouwen als de voorwaarde om straks (als $B = 1$ wordt) signaal af te geven. M.a.w. de voorwaarde is, dat de condensator geladen is (A) EN dat

$B = -12\text{ V}$ ($\overline{B}$) is. De formule is dan: A · $\overline{B}$.

Bekijken we nu alles nog eens in een tijdvolgordeschema:

Tijdvolgorde-schema:



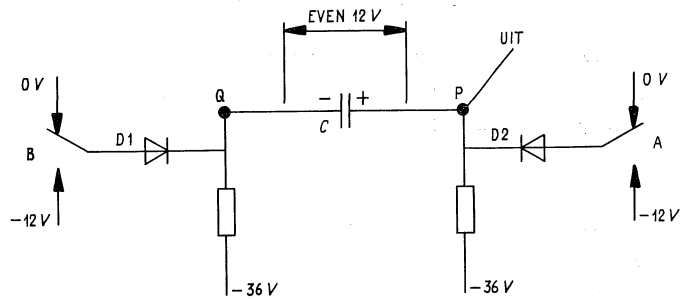
Als $\underline{A} \cdot \bar{B}$ aanwezig is en de ingang A zou weer -12 V worden, zal de condensator C zich niet kunnen ontladen via diode D2 naar -12 V , omdat D2 blokkeert. Wel zal de lading van C weglekken over de beide weerstanden. Dit gaat echter vrij langzaam.

Het is dus niet persé nodig, dat op het schakelmoment van B ook nog het signaal op A aanwezig moet zijn. C moet echter nog wel ongeveer 12 V lading hebben. M.a.w. $A = 1$ mag niet zolang weg zijn, dat C ontladen zou zijn over de weerstanden. Dit alles is de integrerende werking van het condensator-element.

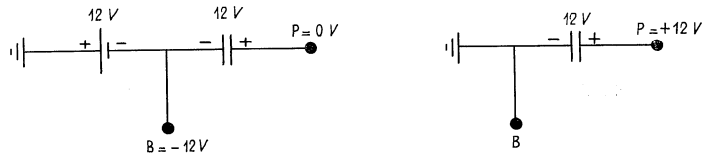
$\underline{A} \cdot \bar{B}$ is nog aanwezig (d.w.z. C heeft nog 12 V lading).

B wordt nu 0 volt .

M.a.w. $B = 1$.



Door de spanningsverhoging aan B (van -12 V naar 0 V) wordt ook punt Q 12 V in spanning verhoogd. C is 12 V geladen. P wordt nu ook 12 V hoger, en wordt nu $+12\text{ V}$.



Nu zal C zich willen ontladen, maar kan zijn lading niet onmiddellijk kwijt. (R - C tijd). Na verloop van tijd zal C ontladen zijn en punt P komt dan weer aan 0 V te liggen en de diode D2 komt weer in de geleidingstoestand.

De beide platen van C liggen nu aan 0 V en C is dus ontladen.

$+12\text{ V}$ aan P wordt nu aangemerkt als uitgangssignaal. De uitgang P zal dus even $+12\text{ V}$ worden als:

C geladen is ($A \cdot \bar{B}$) EN als $B = 0$ wordt.

$B = 1$ luidt het ontladen van C in. Als C ontladen is betekent dit het einde van het uitgangssignaal. Nu is de toestand van P weer dezelfde als toen $B = 1$ er nog niet was ($\bar{B}$).

Op de ingang kan $B = 1$ nog best aanwezig zijn, maar nu is de condensator ontladen en daardoor kan P geen $+12\text{ V}$ meer worden. De ontlaadtijd van C is dus eigenlijk

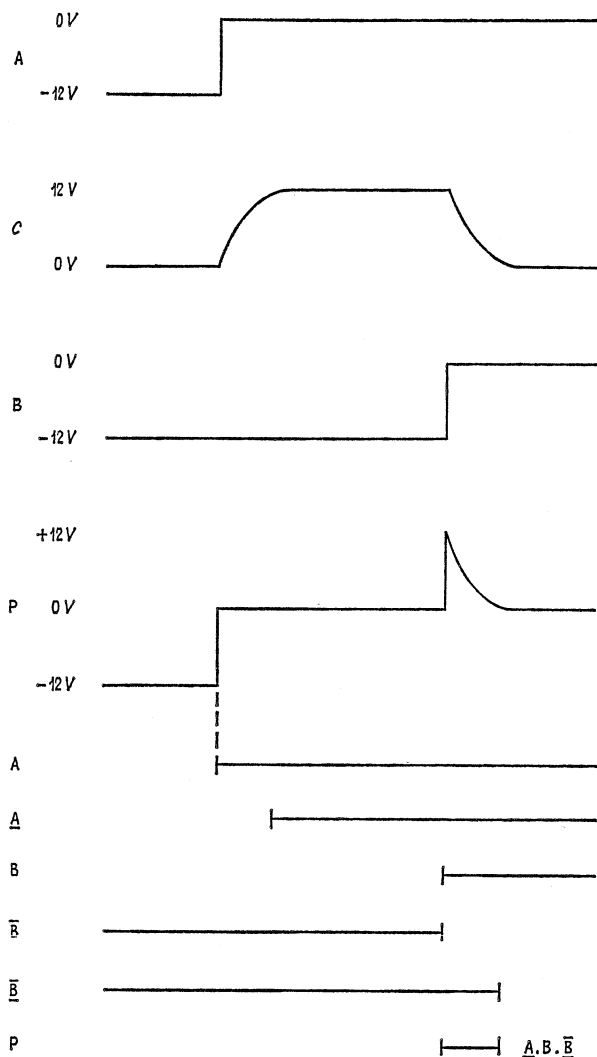
een vertraging. Dat geladen zijn noemden we $A \cdot \bar{B}$. Vertraagd: $A \cdot \bar{B}$.

Er is dus signaal op de uitgang als $B = 1$ EN als de condensator aan het ontladen is. ($A \cdot \bar{B}$).

In formule:

$$P = A \cdot B \cdot \bar{B}$$

Hieronder is dit nog eens in een volgorde-diagram weergegeven.



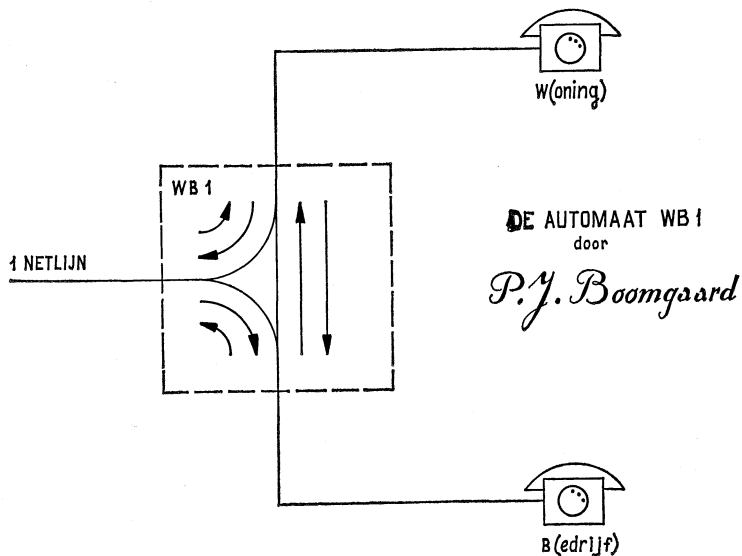
Samenvattend:

Het condensatorelement geeft dus uitgangssignaal ($+12V$ spanningsprik op P), als aan 3 voorwaarden wordt voldaan:

A is aanwezig. (C is $12V$ geladen) d.i. de *Voorwaarde*.

B is aanwezig (een spanningsverhoging, $0V$, aan B) d.i. de inleiding om C te ontladen.

$\bar{B}$ is aanwezig. (C is nog niet ontladen door B).



(Vervolg van blz. 338 en slot)

Toestel 1 beantwoordt niet

In de gebruiksaanwijzing wordt de aandacht erop gevestigd dat er voorzien is in een oproepdoorschakelcriterium.

Punt 3.2.1 luidt:

Bij binnenkomende oproepen belt eerst toestel 1. Indien de oproep niet binnen ca. 20 sec. is beantwoord gaat tevens toestel 2 bellen.

Dit kan als volgt worden verklaard.

De formule van het condensatorelement luidt dan ook:

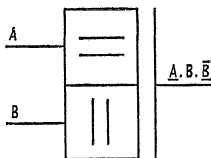
$$\underline{A} \cdot B \cdot \overline{B}$$

$\underline{A}$ is hier het integrerende deel,

$B \cdot \overline{B}$ is hier het differentiërende deel.

Deze delen zijn onderling met elkaar verbonden door een EN voorwaarde.

Al deze voorwaarden vinden we terug in het symbool:



(wordt vervolgd)

Zoals hiervoor reeds werd uiteengezet wordt een inkomende oproep geboekt door het relais AW. 20 sec. na het sluiten van de aw-contacten wordt de oproep eveneens geboekt door het relais BT hetgeen resulteert in het zenden van belstroom naar toestel 2. Het uitstel van het bekrachtigen van relais BT wordt verkregen met behulp van een schakeling welke hierna zal worden beschreven onder het hoofd „De oproepvertraging van toestel 2”. Eerst zal nu worden uiteengezet op welke wijze toestel 2 belstroom ontvangt. Men kan dit zien door terug te gaan naar fig. 23 (blz. 304).

Met behulp van het bt 1-contact wordt via diode GR 2-44 en weerstand R 16-4 de transistor TS 3-18 van een positieve potentiaal voorzien. Het relais BY zal derhalve in het collectorcircuit bekrachtigd worden.

Met behulp van het dan gesloten by 1-contact en het periodiek sluitend wk 2-contact wordt nu de transformator T 2-2, wikkeling 1-3, met het belspanningspunt verbonden zodat ook toestel 2 periodiek wordt opgeroepen. Het resultaat is dat oproepen van meer dan 20 sec. op beide toestellen wordt gesignaleerd. De toestellen zijn dan gelijkberechtigd d.w.z. het toestel waarvan het eerst de microtelefoon wordt opgenomen zal met de netlijn verbonden worden.

Wanneer we hier aannemen dat er op toestel 2 wordt beantwoord dan gebeurt er hetzelfde als beschreven werd voor toestel 1 onder het hoofd „Telefoon opnemen en spreken”. Om dit in te zien kan men in het algemeen volstaan met de letter A van relais en contacten te vervangen door de letter B en voorbij te gaan aan de benamingen van de componenten. De situatie voor toestel 2 is dan uit fig. 29 af te lezen (blz. 336).

Enkele uitzonderingen:

In plaats van contact aw 1 moet worden gelezen bt 1.

In plaats van contact aw 2 moet worden gelezen bw 1.

N.B. Relais BW kan alleen bekrachtigd worden als ook relais AW bekrachtigd is. Zie fig. 30, op blz. 367.

De oproepvertraging van toestel 2

In het vertraagd oproepen van toestel 2 wordt een belangrijke rol gespeeld door het relais BT. Na een eerste oproep duurt het ca. 20 sec. alvorens dit relais wordt bekrachtigd. Dit sterk vertraagd opkomen wordt bereikt met behulp van een schakeling welke is weergegeven in fig. 30.

Een verklaring van de werking begint door uit te gaan van de rusttoestand. In dat geval is transistor TS 1-3 geblokkeerd met behulp van weerstand R 17-1. Transistor TS 3-3 bevindt zich echter in geleidende toestand omdat de basis hiervan via weerstand R 13-9 verbonden is met aarde.

De collectorstroom van transistor TS 3-3 loopt door de diode GR 2-11 en de weerstandsketen R 2-3, R 12-3, R 13-2 en R 14-2, zodat men o.a. kan vaststellen dat er tussen diode GR 2-11 en weerstand R 2-3 een negatieve potentiaal t.o.v. aarde heerst. Aan ditzelfde punt ligt de elektrolytische condensator C 9-1, welke met zijn andere elektrode via weerstand R 16-2 verbonden is met aarde. Deze condensator wordt nu geladen tengevolge van het spanningsverschil dat tussen de beide punten heerst. Deze, in de rusttoestand opgebouwde, lading wordt gebruikt als traagheids criterium voor de schakeling. Voorts is transistor TS 1-11 geblokkeerd met behulp van weerstand R 17-2 daarin gevolgd door transistor TS 3-4 welke — wat zijn basispotentiaal betreft — afhankelijk is van de emitterpotentiaal van transistor TS 1-11. Zolang transistor TS 3-4 geblokkeerd is kan er geen sprake zijn van bekrachtiging van relais BT. Tot zover de rusttoestand.

De hierboven geschetste toestand wijzigt zich echter wanneer er een netlijnoproep binnenkomt hetgeen gekenmerkt wordt door het sluiten van het contact aw 1.

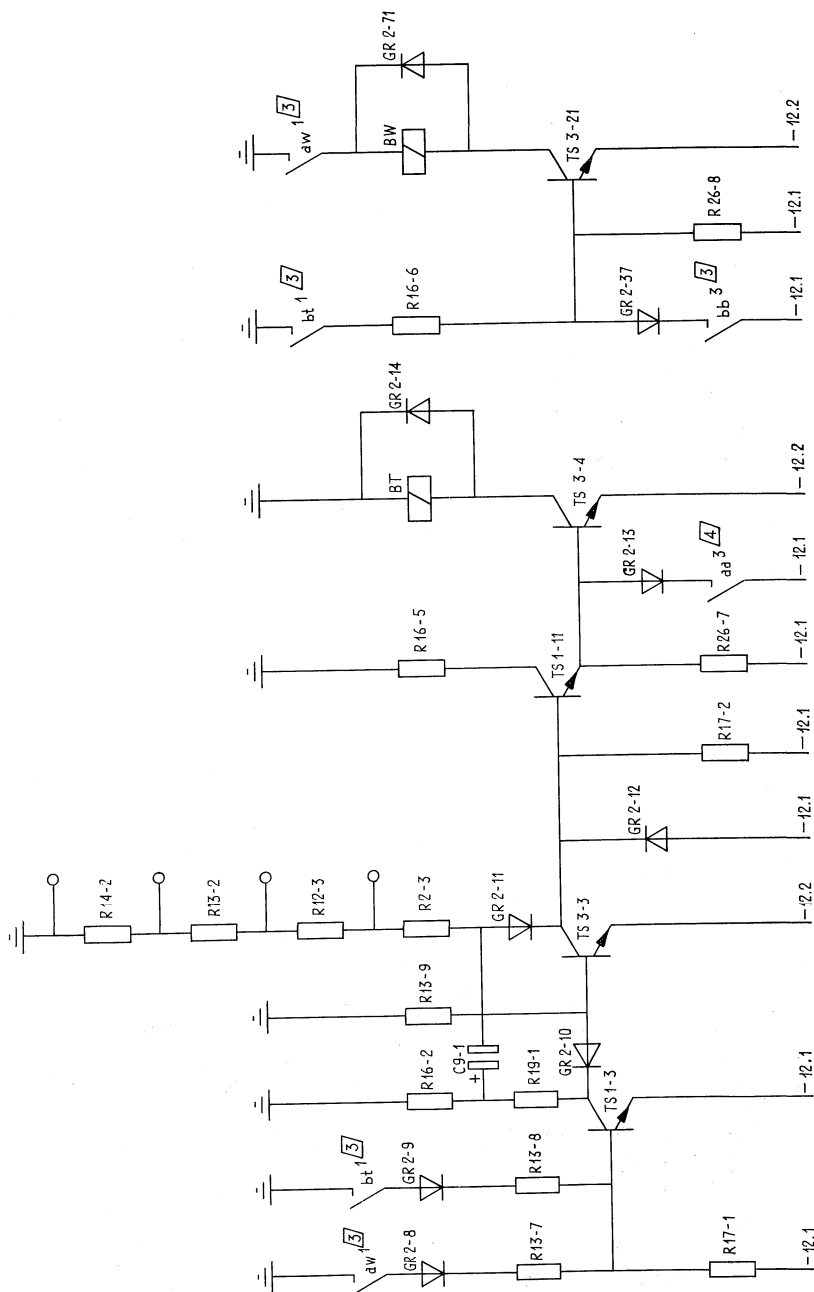


FIG. 30

In dat geval komt de basis van transistor TS 1-3 onder invloed van de — via contact aw 1 en diode GR 2-8 gevormde — spanningsdeler van de weerstanden R 13-7 en R 17-1.

Dientengevolge komt deze transistor in geleidende toestand. Wanneer dat het geval is

wordt transistor TS 3-3 geblokkeerd, omdat de basis hiervan via diode GR 2-10 negatief wordt ingesteld.

Condensator C 9-1 wordt nu niet langer geladen, in tegendeel: deze staat zijn lading af aan de — via aarde gevormde — weerstandsketen R 16-2, R 14-2, R 13-2, R 12-3 en R 2-3.

Zolang de condensator nog niet ontladen is zal diode GR 2-11 niet geleiden zodat transistor TS 1-11, wat zijn basispotentiaal betreft, afhankelijk zal blijven van de, aan -12 V liggende, weerstand R 17-2. Op een bepaald punt van ontlading aangekomen gaat echter diode GR 2-11 geleiden via de stroomkring R 14-2, R 13-2, R 12-3, R 2-3, GR 2-11, R 17-2.

Op deze spanningsdeler ligt de basis van transistor TS 1-11, welke hier een positieve potentiaal herkent. Dit heeft het in geleiding komen van transistor TS 1-11 ten gevolge zodat er een emitter-collector-stroom gaat lopen.

De spanningssprong over weerstand R 26-7 zorgt er nu voor dat transistor TS 3-4 de geleidende toestand aanneemt en aangezien het relais BT in het collectorcircuit is opgenomen zal dit relais bekrachtigd worden.

De tijd welke verstrijkt tussen het sluiten van het contact aw 1 en het opkomen van het relais BT is onder meer afhankelijk van de duur van de condensatorontlading. Deze is te beïnvloeden door het naar behoefte overbruggen van één of meer van de weerstanden R 14-2, R 13-2 en R 12-3.

Van deze mogelijkheid wordt gebruik gemaakt om bij de fabricage-eindcontrole de vertragingstijd in te stellen op ca. 20 sec.

De doorschakelsituatie wordt gehandhaafd

In de gebruiksaanwijzing wordt in punt 3.2.2 gesteld:

Wordt de oproep beantwoord door de gebruiker van toestel 2 — of blijft de oproep onbeantwoord — dan bellen bij volgende oproepen beide toestellen direct gelijktijdig, totdat weer de telefoon op toestel 1 wordt opgenomen.

Zoals reeds eerder werd vastgesteld is het bekrachtigd zijn van het relais BT een voorwaarde om bij een inkomende netlijnoproep het toestel 2 te laten bellen.

Wanneer men fig. 30 beziet, wordt duidelijk dat een eenmaal bekrachtigd relais BT deze situatie vasthoudt door de functie van het contact aw 1 met een contact bt 1 over te nemen. Het relais BT wacht a.h.w. op elke volgende oproep om deze onmiddellijk mede op toestel 2 te signaleren. Pas wanneer van toestel 1 — al is dat maar even — de microtelefoon wordt opgenomen valt het relais BT af. De gebruiker van toestel 1 kan zich op deze wijze aan de WB 1 „terugmelden” en met die handeling de eerstvolgende netlijnoproep met preferentie naar zich toe trekken.

Wanneer de microtelefoon van toestel 1 wordt opgenomen, wordt — zoals bekend — in de lusdetectieschakeling het AA-relais bekrachtigd.

Fig. 30 toont hoe, met behulp van het aa 3-contact, de transistor TS 3-4, via diode GR 2-13 wordt geblokkeerd.

Het relais BT zal dan afvallen en de rusttoestand van de oproepvertragingsschakeling van toestel 2 treedt weer in.

Hiermede zijn de bijzonderheden van het inkomend netlijnverkeer belicht. De behandeling van het inkomende zowel als het uitgaande netlijnverkeer dient echter nog te worden uitgebreid met het onderdeel *ruggespraak*, zoals dat in punt 4 van de gebruiksaanwijzing is omschreven.

Ruggespraak

In de hieraan voorafgaande hoofdstukken werd geschetst hoe de verbinding van toestel 1 met de netlijn tot stand kwam. De mogelijkheid is nu aanwezig om het netlijn-

gesprek te onderbreken voor het houden van ruggespraak; de abonnee aan de netlijn-zijde neemt hieraan geen deel zodat hem dient te worden verzocht om even te wachten. Om de ruggespraak in te leiden is het voldoende om even op de witte toets te drukken. De bel van toestel 2 gaat net zolang over als er op de witte toets wordt gedrukt, hetgeen even vaak herhaald kan worden als nodig geacht wordt.

De situatie is nu gelijk aan hetgeen onder „*buisverkeer*” besproken werd.

Door het indrukken van de witte toets wordt op de bekende wijze de aarddetectieschakeling geactiveerd en wordt het relais AX bekrachtigd, gevolgd door het relais BY. Er wordt dan belstroom naar toestel 2 gezonden. Dit kan nog eens worden nagegaan in fig. 23 (blz. 304).

Wanneer de telefoon van toestel 2 wordt opgenomen dan komen op de bekende wijze de relais BA, BH en BB op. Hiermede is de interne verbinding tot stand gebracht (vgl. fig. 24, blz. 306).

De wachtende abonnee dient echter van dit gesprek te worden uitgesloten zonder evenwel verbroken te worden. Voor een nadere verklaring hiervan wordt fig. 29 nog eens te hulp geroepen (blz. 336).

Voordat de gebruiker van toestel 1 in ruggespraak ging waren de gesprekspartners via transformator T 3-1 met elkaar verbonden. Om nu de communicatie van toestel 1 en toestel 2 via transformator T 3-1 mogelijk te maken (zoals weergegeven in fig. 24 blz. 306), kan het uitsluitend van de wachtende abonnee alleen maar plaatsvinden door de netlijnaansluiting te isoleren van transformator T 3-1. Dit kan geschieden door het openen van de contacten al 2 en al 3. Het — tijdens een netlijnverbinding bekrachtigde — relais AL dient derhalve af te vallen. Hoe dit in zijn werk gaat wordt verder verklaard aan de hand van fig. 29 (blz. 336).

Het indrukken van de witte toets van toestel 1 heeft het activeren van het relais AX ten gevolge. Wanneer het relais AL (of BL) bekrachtigd is dan wordt het relais AX bovendien nog gevolgd door het opkomen van het relais AR, langs de weg: aarde - relaiswikkeling AR - contact ax 2 - diode GR 1-5 - contact al 1 - -12 V. Het relais AR bindt zich door de transistor TS 3-11 in geleidende toestand te brengen via contact ah 1, diode GR 2-35, contact ar 2 en weerstand R 38-1.

Het nu gesloten ar 3-contact blokkeert transistor TS 3-12 via diode GR 2-40, waardoor het relais AL afvalt. De wachtende abonnee wordt dan, door het openen van de al-contacten, van transformator T 3-1 geïsoleerd.

Het contact ar 1 zorgt vervolgens voor een juiste impedantie op de netlijnzijde door wikkeling 1-2 van transformator T 1-1 met behulp van een weerstand te overbruggen. Voor de volledigheid wordt hier gerefereerd aan fig. 27 (blz. 333). De gelijkstroom-lus blijft gevormd door de transformatorwikkelingen 3-4 en 5-8 van transformator T 1-1.

Beëindigen ruggespraak

Wanneer het gesprek met de wachtende abonnee weer moet worden voortgezet, dient vanaf het toestel dat in ruggespraak is gegaan het cijfer 1 te worden gekozen. Het andere toestel kan de netlijn niet op deze wijze overnemen maar kan daarentegen de netlijn alleen maar doorgegeven krijgen.

Zie verder onder het hoofd „*netlijngesprek doorgeven*”.

Als gevolg van het kiezen van het cijfer 1 op toestel 1 wordt het relais AR tot afvallen gebracht. Het relais AL kan dan weer opkomen zodat de netlijn opnieuw met de wikkelingen 1-16 en 6-3 van transformator T 3-1 wordt verbonden. Van toestelschakeling 2 wordt het relais BH tot afvallen gedwongen, gevolgd door het relais BB. De toestelaansluiting wordt door de geopende bb-contacten van transformator T 3-1 geïsoleerd (zie fig. 24 op blz. 306).

Een en ander kan worden verklaard aan de hand van fig. 29 (blz. 336).

Het kiezen van het cijfer 1 op toestel 1 heeft een korte onderbreking van de toestellust ten gevolge. Daardoor valt het relais AA even af en komt weer op als de impuls beëindigd is. Het aa 3-contact heeft inmiddels de gelegenheid gehad om het relais AV te doen aantrekken door de blokkering van transistor TS 3-10 op te heffen. Als het aa 3-contact weer sluit wordt transistor TS 3-10 geblokkeerd maar het relais AV blijft nog enige tijd bekrachtigd door de lading van condensator C 5-2. In de korte spanne tijds dat de contacten aa 3 en av 1 beide gesloten zijn wordt het relais AL rechtstreeks bekrachtigd via diode GR 1-6. Het relais AL bindt zich, door de transistor TS 3-12 in geleidende toestand te brengen via de contacten ah 1 en al 4, de diode GR 2-42 en de weerstand R 20-1.

De netlijnverbinding met toestel 1 is hiermede hersteld.

Intussen is de interne verbinding verbroken en ontvangt toestel 2 de bezettoon. Fig. 31 toont hoe de relais BH en BB tot afvallen worden gedwongen. Het contact al 1 blokkeert via diode GR 2-58 de transistor TS 1-15 hetgeen weer blokkering van transistor TS 3-14 ten gevolge heeft. Het relais BH valt derhalve af, gevolgd door het relais BB. Het al 5-contact verbindt wikkeling 1-3 van transformator T 2-2 met het bezettoonpunt, zodat de gebruiker van toestel 2, voor zover hij nog luistert, attent wordt gemaakt op de definitieve verbreking van de interne verbinding. Zie voor de bezettoonschakeling fig. 23 (blz. 304).

Netlijngesprek doorgeven

Wanneer blijkt dat de besprekingen met de partner aan de netlijnzijde voortgezet dienen te worden door de gebruiker van het andere toestel dan kan de netlijn naar dit toestel worden getransporteerd.

De gebruiker van toestel 1 gaat in dat geval in ruggespraak naar toestel 2, kondigt het gesprek aan en legt daarna de microtelefoon op het toestel.

De gevolgen hiervan kunnen uit fig. 29 worden afgeleid (blz. 336).

Als gevolg van het verbreken van toestel 1 valt het relais AA af. Het relais AH zal vertraagd volgen, maar in de korte tijd dat het contact aa 3 reeds is geopend en het contact ah 1 nog is gesloten wordt transistor TS 3-10 in geleidende toestand gebracht, waardoor het relais AV wordt bekrachtigd. Wanneer de ah-contacten ten slotte toch worden geopend, blijft het relais AV nog enige tijd bekrachtigd door de lading van condensator C 5-2.

Het afgevallen relais AH wordt gevolgd door het relais AB. Het contact ar 2 zorgt er voor dat het relais AR niet vroegtijdig afvalt door transistor TS 3-11 in geleidende toestand te houden. Zodra het contact ab 3 wordt geopend en daarmee de transistor TS 3-17 niet meer wordt geblokkeerd, wordt het relais BL (zie fig. 31) bekrachtigd doordat de transistor nu in geleidende toestand wordt gebracht met behulp van de contacten av 2 en ar 2 via diode GR 2-70 en weerstand R 20-2.

De bekrachtiging van het relais NP wordt nu overgenomen door het ba 2 en het bl 1-contact. De relais AV en AR zullen ten slotte afvallen.

Met het bekrachtigen van relais BL is de netlijn, via het bl 3 en het bl 4-contact, met transformator T 3-1 verbonden en kan het netlijngesprek door de gebruiker van toestel 2 worden voortgezet.

Stagnatie in de stroomvoorziening

Zoals bekend, uit het hoofdstuk „voeding”, is de werkspanning van de automaat WB 1 afhankelijk van de aanwezigheid van de 220 V netspanning. Met de mogelijkheid dat de netspanningsvoorziening voor enige tijd gestagneerd raakt, moet steeds rekening

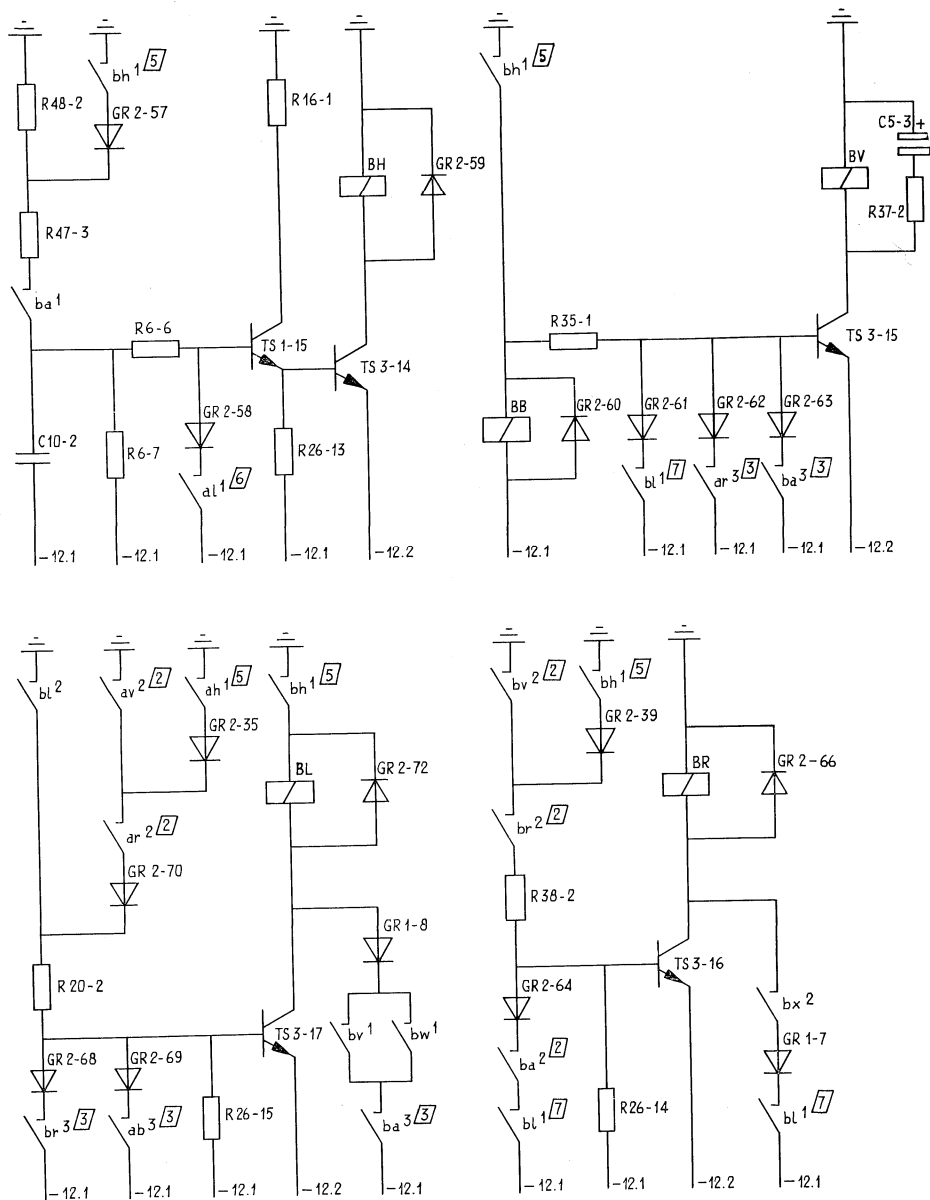


Fig. 31

worden gehouden. In dat geval kan de WB 1 immers niet functioneren. Het is daarom gewenst om, bij afwezigheid van de 220 V netspanning, de netlijn rechtstreeks met een der toestellen te verbinden, zodat het netlijnverkeer voortgang kan vinden. Dit dient automatisch te geschieden.

De technische oplossing van dit probleem ligt voor de hand.

Wanneer de voedingsspanning wegvalt zal het altijd bekrachtigde relais NV afvallen en zijn contacten openen.

Uit fig. 29 (blz. 336) blijkt dat het contact nv 1 de netlijnschakeling isoleert. De toestelschakelingen worden eveneens van hun aansluitingen geïsoleerd met behulp van nv contacten.

Eén der toestelaansluitingen wordt vervolgens rechtstreeks met de netlijnaansluiting verbonden door middel van de contacten nb1 en nb2 (Zie fig. 32).

Door zijn bijzondere constructie (zie blz. 198 en 199) heeft het relais NB de eigenschap om zijn contacten te sluiten wanneer de elektrische bekrachtiging wegvalt.

In fig. 32 is schematisch aangegeven hoe de netlijnaansluiting in de hierbedoelde situatie kan worden geleid naar toestel 1 of naar toestel 2.

Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een klein model contactdoos welke, dichtbij de aansluitklemmen, op de printplaat is gemonteerd. Een bijbehorend contactstopje kan op twee manieren in de contactdoos worden geplaatst. In de ene stand zullen de punten 1 en 2 verbonden zijn met resp. de punten 3 en 4.

In dat geval zal toestel 1 direct met de netlijn worden verbonden wanneer de 220 V netspanning wegvalt.

Indien het stopje in de andere stand wordt geplaatst zullen de punten 1 en 2 verbonden zijn met resp. de punten 5 en 6, hetgeen tot gevolg heeft dat de netlijn naar toestel 2 zal worden geschakeld.

De plaats van het stopje wordt bij de indienststelling bepaald, op aanwijzingen van de abonnee. Het is uiteraard mogelijk dit stopje zoveel als nodig is te verplaatsen. Helaas kan dit niet aan de abonnee worden overgelaten, daar de kap van de WB 1 voor deze handeling moet worden verwijderd.

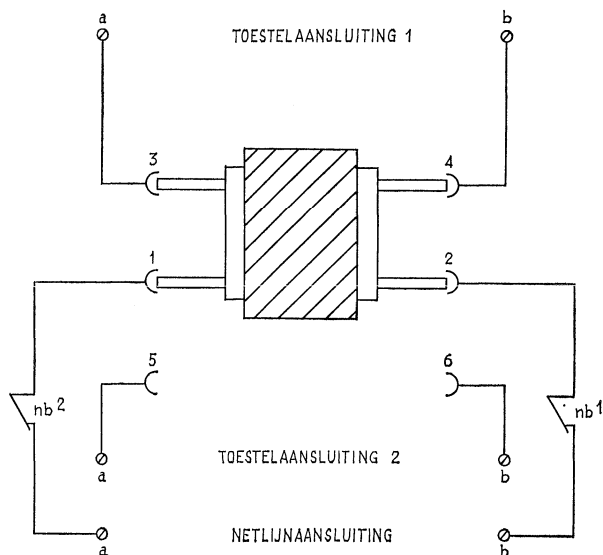


Fig. 32

Enkele bijzondere toepassingen

In het voorafgaande zijn de functies van de automaat WB 1 besproken zoals deze zich voordoen in het gebruik waarvoor de automaat bestemd is.

Zoals dat vaak voorkomt bij het verschijnen van nieuwe apparatuur, worden er ook bij de WB 1 toepassingsmogelijkheden vermoed welke er door de ontwerper niet bewust

in zijn verwerkt. Deze — bij oppervlakkige beschouwing — aanwezig geachte mogelijkheden blijken echter vaak niet voor praktische toepassing vatbaar.

Men zou de WB 1 o.a. willen gebruiken voor:

Afwezigheidsschakeling.

Samenwerking met serie- of lijnkiezerinstallatie.

Samenwerking met een huistelefoonautomaat.

Partyline met kostenteller per toestel.

Samenwerking met automatisch beantwoordingsapparaat.

Laten we deze suggesties eens in beschouwing nemen.

Afwezigheidsschakeling

Men stelt zich hierbij voor om een netlijnoproep na enige tijd door te schakelen van het eerste toestel naar een tweede toestel, vervolgens naar een derde toestel en eventueel zelfs naar een vierde toestel. Het ligt in de bedoeling om de oproepen in volgorde van aansluiting te laten beantwoorden, waarbij de plaats van beantwoording wordt bepaald door de aanwezigheid van de onderscheidene deelnemers. Wanneer er vier toestellen worden gewenst zijn er drie WB 1 automaten nodig. Voorwaar geen kleinigheid.

Op de eerste WB 1 wordt een normaal toestel met aansluiting 1 verbonden, maar voor toestel 2 komt de netlijnaansluiting van de tweede WB 1 in de plaats.

Op de tweede WB 1 wordt weer een normaal toestel afgewerkt op aansluiting 1 maar aansluiting 2 wordt hier verbonden met de netlijnaansluiting van een derde WB 1. Op deze derde WB 1 ten slotte worden twee toestellen op de normale wijze afgewerkt.

Eén netlijn zou dan kunnen wijzen naar vier toestellen. Binnenkomende oproepen worden geacht als volgt te zullen verlopen.

Wanneer er bij toestel 1 niet wordt gereageerd op een netlijnoproep dan zal de oproep 20 sec. later naar toestel 1 van de tweede WB 1 worden verplaatst. Als ook hier niet wordt beantwoord, zorgt de tweede WB 1 voor doorschakeling van de oproep naar toestel 1 van de derde WB 1 welke ten slotte zelf de oproep na 20 sec. doorschakelt naar het hierop aangesloten laatste toestel. Een eenmaal doorgelopen verbinding zal dan tevens de weg hebben voorbereid voor volgende oproepen, welke onmiddellijk bij het laatste toestel zullen aankomen. De normale doorschakelvertraging wordt pas weer verkregen nadat een der voorliggende deelnemers zich heeft teruggemeld door de microtelefoon van zijn toestel even op te nemen.

De — wel wat ver gezochte — redenering is interessant, de praktische uitvoering loopt uit op een teleurstelling hetgeen als volgt kan worden verklaard.

Wanneer er een netlijnoproep op de eerste WB 1 binnenkomt dan wordt, behalve dat toestel 1 wordt gebeld, de zgn. waarschuwingstoon naar toestelaansluiting 2 gezonden. De wisselspanningsbron welke de waarschuwingstoon voortbrengt heeft een te gering vermogen om de bel van een toestel te laten functioneren maar wanneer in plaats van een toestel de netlijn van een tweede WB 1 is aangesloten dan geeft dit een ander effect. De netlijnoproepdetector heeft immers een hoogohmige ingang en is gevoelig voor kleine signalen zodat het tot de mogelijkheden behoort dat deze detector uit de 50 Hz waarschuwingstoon een netlijnoproep meent te herkennen. Het gevolg is dat de tweede WB 1 onmiddellijk belspanning zal zenden naar het daarop aangesloten toestel 1 en waarschuwingstoon naar toestelaansluiting 2 waarmee de netlijnaansluiting van de derde WB 1 is verbonden. De derde WB 1 zal op dezelfde wijze reageren zodat ook van deze automaat het eerste toestel zal gaan bellen. De beoogde vertraagde doorschakeling wordt dus niet verkregen.

Van het onderlinge verkeer van de aangesloten toestellen kan ook niet veel terecht komen. Het is bijv. niet mogelijk om vanaf de toestellen aangesloten op de derde WB 1 de voorliggende toestellen op te roepen. Men kan immers geen belstroom terugzenden via het netlijnorgaan. Bovendien wordt het uitgaand beleggen van de netlijn bemoeilijkt doordat hiervoor, vanaf de laatste toestellen, driemaal het cijfer 1 gekozen zal moeten worden. Verder denke men aan de niet meer volledig functionerende bezetsignalering.

Het zal duidelijk zijn dat het achter elkaar schakelen van WB 1-automaten niet tot de normale gebruiksmogelijkheden moet worden gerekend.

Samenwerking met een serietoestelinstallatie

De reikwijdte van een serietoestelinstallatie is meestal beperkt tot hetzelfde perceel. Wanneer men toch een toestel op grotere afstand wil aansluiten dan moeten daarvoor niet eenvoudige voorzieningen worden getroffen. Men zou dit probleem kunnen oplossen door een WB 1-automaat in de netlijn op te nemen, waarbij dan de netlijn-aansluiting van de serie-installatie met toestelaansluiting 1 van de WB 1 wordt verbonden terwijl het afgelegen toestel de plaats van toestelaansluiting 2 inneemt.

Wanneer echter het afgelegen toestel de netlijn belegt, wordt dit op de serietoestellen niet d.m.v. een lamp op elk toestel kenbaar gemaakt zoals dit het geval is als een der serietoestellen de netlijn belegt. Men moet eerst de netlijntoets indrukken om vervolgens eventueel de bezetting uit de WB 1 te vernemen. Dit werkt verwarrend en zal zeker niet overal acceptabel blijken. Voor een juiste toepassing is het noodzakelijk dat er een bezetsignaleringscriterium uit de automaat WB 1 aan de serietoestelinstallatie wordt gegeven. Voorshands is dit niet mogelijk. Uiteraard gelden de bovenbeschreven bezwaren evenzo voor een lijnkiezertoestelinstallatie.

Aansluiting op een huistelefoonautomaat

Wanneer men om de een of andere reden zou overwegen om een WB 1 op een der nevenaansluitingen van een huistelefoonautomaat aan te sluiten dan dient men te bedenken, dat de op de WB 1 aangesloten toestellen geen ruggespraak kunnen houden met de andere deelnemers van de huistelefoonautomaat. Het is immers niet mogelijk om het hiervoor noodzakelijke aardcriterium via het netlijnorgaan van de WB 1 terug te signaleren naar de huistelefoonautomaat.

Partyline met kostentelling per toestel

Wanneer een abonnee om aansluiting van een WB 1 verzoekt en het tweede toestel bij zijn buurman wil laten plaatsen, zal hij waarschijnlijk van mening zijn dat hij de kosten van de vanaf toestel 2 gevoerde gesprekken eenvoudig van een kostenteller zal kunnen aflezen.

Het doorgeven van kostentellerimpuls naar de toestelaansluitingen is echter niet mogelijk. De toestelaansluitingen worden immers niet metalliek met de netlijnaansluiting verbonden maar inductief via transformator T 3-1. De telimpuls kunnen niet door deze transformator worden overgedragen.

Een gesprekskostenteller zal dus uitsluitend in de netlijn kunnen worden opgenomen zodat de gesprekskosten van de vanaf beide toestellen opgebouwde verbindingen zullen worden verzameld.

Samenwerking met een automatisch beantwoordingsapparaat

De toepassing van een WB 1 als doorschakelautomaat naar een particulier automatisch beantwoordingsapparaat (PABA) is, in tegenstelling tot de hiervoor genoemde suggesties, goed uitvoerbaar.

Het PABA wordt dan in de plaats van toestel 2 aangesloten. Wanneer een netlijnoproep niet binnen 20 sec. op toestel 1 wordt beantwoord, wordt aangenomen dat de abonnee afwezig is en wordt er belstroom gezonden naar het beantwoordingsapparaat dat vervolgens de beantwoording voor zijn rekening neemt. De daarna volgende oproepen zullen onmiddellijk door het PABA beantwoord worden totdat de abonnee zich terugmeldt door even de microtelefoon van zijn toestel te nemen.

Deze — misschien wat dure — schakeling kan van belang zijn voor de abonnee die plotseling en vaak ambulant is en die het risico wil vermijden dat hij vergeet het PABA met de netlijn te verbinden waardoor wellicht waardevolle oproepen verloren gaan.

Ditzelfde geldt voor gevallen waarin een PABA voortdurend ingeschakeld moet zijn om bijv. meetwaarden te kunnen doorgeven en de ruimte waarin dit PABA is geplaatst een enkele maal betreden wordt om een telefoongesprek te voeren. Het risico dat men daarna vergeet een schakelaar om te zetten dient hier zeker vermeden te worden. De automaat WB 1 neemt daarmee de taak van de handbediende schakelaar over.

Besluit

De geduldige lezer heeft intussen ervaren dat een kleine automaat toch nog een lang verhaal noodzakelijk kan maken.

We hopen met de uitgebreide beschrijving een aantal lezers te hebben kunnen meenemen naar meer begrip van elektronisch geschakelde telefonie-apparatuur.

In de naaste toekomst zal de toepassing van elektronische middelen zeker toenemen, zodat het gerechtvaardigd leek om de bescheiden stap welke met de WB 1 reeds in die richting werd gedaan, te volgen.

Nog iets over toelaatbare demping

Het is op deze plaats gewenst om nog even in te gaan op het begrip „toelaatbare demping”. In het hoofdstukje „*Reikwijdte*” op blz. 164 werd kortheidshalve gesteld: „Als algemene regel geldt dat de totale demping niet meer dan 13 dB mag bedragen”. Kenners hebben reeds begrepen dat met „totale demping” bedoeld wordt, de maximale demping van de verbinding tussen het verst verwijderde toestel en het punt waar de eerste vork in de openbare centrale wordt ontmoet. De regel zelf echter is door nieuwe inzichten aan verandering onderhevig.

In verband met de mogelijkheid dat dit artikel in een later stadium nog eens wordt nageslagen is het gewenst om de bovenbedoelde regel uit het hoofdstukje „*Reikwijdte*” te schrappen of te vervangen door de woorden: „De toelaatbare demping wordt door de geldende regels bepaald”.

Het is mogelijk dat de situering van het afgelegen toestel transmissie-technisch ongunstig is. Dit is helaas niet op te lossen met behulp van de zgn. overdrager voor lange lijnen. Deze overdrager is namelijk niet ingericht om het aardcriterium, dat met behulp van de witte toets op het toestel wordt gegeven, door te signaleren.

Benaming reedrelais

De officiële Nederlandse benaming voor reedrelais werd in dit stuk nog niet genoemd. Door een welwillende opmerking op het spoor gezet bleek mij dat die benaming, welke is vastgesteld door het Nederlands Elektrotechnisch Comité en is gepubliceerd in normblad NEN 3183, luidt: *VEERKERNRELAIS*.

Waarvan akte.

Normalisatie en Normmutaties

W. C. van Dam

(Vervolg van blz. 60)

Toelichting bij normen NEN 10 348 en NEN 10 351.

De IEC-Publikatie 348 (1971): „Safety requirements for electronic measuring apparatus”, is als Nederlandse norm

NEN 10 348 „Elektronische meetapparaten. Veiligheidseisen” aanvaard.

NEN 10 348 geeft veiligheidseisen voor elektronische meetapparatuur.

Deze eisen hebben betrekking op de omstandigheden waaronder deze apparatuur zal worden gebruikt.

Daartoe worden globale opgaven verstrekt over de omgevingstemperatuur, luchtdruk en relatieve vochtigheid, waaronder de apparatuur beproefd moet worden.

Verder wordt een groot aantal details genoemd, die tijdens alle beproevingen moeten worden uitgevoerd. Deze details bepalen in hun totaliteit onder welke omstandigheden de gekeurde apparatuur later veilig gebruikt kan worden.

De samenstellers van IEC-Publikatie 348, hebben aangenomen dat de veiligheid van een apparaat niet in gevaar mag worden gebracht, wanneer één fout optreedt. Deze fout dient echter hersteld te worden, voordat een tweede fout kan optreden die het apparaat definitief onveilig maakt.

NEN 10 348 telt 16 hoofdstukken, waaronder:

- Stralingsgevaaren
- Verwarming
- Implosie en explosie
- Elektrisch aanrakingsgevaar
- Beproevingen met geïntroduceerde fouten
- Mechanische hittebestendigheid
- Componenten, algemene en speciale eisen voor apparatuur van klasse II
- Aanpassingsgegevens
- Verplaatsbare leidingen (net- en meetsnoeren)

Reeds 20 landen, waaronder Groot-Brittannië, Japan, alle EEG-landen, de U.S.A. en de Sovjet-Unie hebben voor uitgave van de IEC-Publikatie 348 gestemd. De verwachting is dat deze publikatie binnen de EEG als geharmoniseerde norm geldig zal worden verklaard en dat de overige landen hun nationale normen zullen aanpassen.

De IEC-Publikatie 351 (1971) „Expressions of the properties of cathode ray oscilloscopes” werd ook als Nederlandse norm aanvaard t.w.:

NEN 10 351 „Elektronenstraaloscilloscopen. Uitdrukingswijzen voor de eigenschappen”.

Deze norm is van toepassing op:

- gewone oscilloscopen voor het meten van elektrische grootheden;
- meerstraals-oscilloscopen;
- oscilloscoopschakelingen, die al of niet permanent deel uitmaken van een instrument of opstelling;
- oscilloscopen voor het meten van niet-elektrische grootheden, wanneer het mogelijk is deze grootheden elektronisch weer te geven.

Nieuwe mogelijkheden voor telex

Western Union International Inc., één van de grote particuliere telegraaf-maatschappijen in de Verenigde Staten van Amerika, heeft kortgeleden voor haar hoofdkantoor in New York bij North American Philips Corporation orders geplaatst voor drie computer gestuurde telegraaf- en data-centrales van het type DS 714.

Een van deze door Philips Telecommunicatie Industrie te Hilversum ontwikkelde centrales is ingezet voor de automatisering van het openbare telegrafie-verkeer; een ander is uitsluitend bestemd voor het verkeer over de huurlijnen. De derde centrale echter zal uitsluitend worden gebruikt als internationale telex-centrale.

De van oorsprong „message switching“-centrale gaat hierbij volgens een „core-cut-through“-methode uitgesproken „line switching“-functies vervullen, hetgeen een integratie van beide systemen op dezelfde machine betekent met alle daaraan verbonden voordelen.

Mits deze oscilloscopen tenminste zijn opgebouwd uit:

- een kathodestraalbuis,
- een verticaal afbuigstelsel,
- een tijdbasis en/of horizontaal afbuigstelsel.

In de norm wordt bijzondere aandacht besteed aan:

- Het definiëren van de speciale terminologie en het catalogiseren van gegevens betreffende deze apparatuur,
- Het specificeren van omstandigheden en beproevingsmethoden teneinde de door de fabrikanten gegarandeerde en/of gespecificeerde eigenschappen te verifiëren.

De norm NEN 10 351 telt 10 hoofdstukken waaronder algemene beproevingsprocedure, fouten en afwijkingen van deflectiecoëfficiënten en instabiliteit van despotpositie, tijdbasis en beeldstabilisatie.

Documentatie elektronische meetapparatuur

De in 1968 verschenen IEC-publicatie 278 „Documentation to be supplied with electronic measuring apparatus“, werd als Nederlandse norm aanvaard, t.w.:

NEN 10278 (1971) „Documentatie behorende bij elektronische meetapparatuur“ (f 18,55).

Deze norm geeft aanbevelingen voor gebruiksaanwijzingen, paklijsten, garantiebewijzen, logboeken e.d. voor elektronische meetinstrumenten.

Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen noodzakelijke documenten, zoals gebruiksaanwijzingen en/of paklijsten en additionele documenten zoals logboeken.

De inhoud en de indeling van deze documenten worden uitvoerig beschreven. Voor beschrijving in de gebruiksaanwijzing worden 15 onderwerpen opgegeven, waaronder de opbouw van het apparaat, specificaties, bedieningsvoorschriften, beschrijving van de schakeling met principe- en bedradingsschema's, reparatiegegevens en het garantiebewijs.

In het logboek behoren behalve de gegevens over de levensloop van het apparaat ook algemene inlichtingen en een korte specificatie te worden opgenomen.

„Store and forward”-principe

Bij een „message switching”-systeem beschikt men in principe over onbegrensde mogelijkheden om vele verschillende digitale netwerken te laten samenwerken. Als zodanig heeft het DS 714-systeem in verschillende projecten regelmatig reeds samenwerking met telex-netten verzorgd; het betrof hier echter altijd systemen die uitsluitend op het „store-and-forward”-principe gebaseerd waren. Voor de telex-lijnen detecteren de multiplexers hierbij alle oproepen op de aangesloten lijnen en lichten als zodanig het centrale bestuursorgaan in. Voor de lijn waarop de oproep plaats vond, wordt daarop met behulp van de programmatuur een keuze gemaakt uit de beschikbare bufferzones in het kerngeheugen, waarna de uitwisseling van de vereiste signalerings-gegevens met de oproeper via de multiplexer plaatsvindt. De ontvangen kiesgegevens worden daarbij in de geheugenbuffer opgeslagen, waarbij aan de hand van de programmatuur en de vaste gegevens, die bijv. in het trommelgeheugen zijn opgeslagen, de routing wordt vastgesteld. Deze routing bepaalt daarmee de uitgaande lijn waarover het bericht wordt verstuurd en die voor dit doel wordt besproken. Het kerngeheugen bevat ook voor elke binnenkomende en uitgaande lijn een besturingsregister, die o.a. adres-aanwijzingen en tekentellers bevatten. Onder supervisie van het betreffende besturingsregister zal het door de multiplexer aangeboden blok informatie teken voor teken in de buffer worden gevoerd. Zodra het volledige blok, dat ook meerdere berichten of gedeelte van het bericht kan bevatten, ontvangen is wordt het meestal in een trommel- of schijfengeheugen opgeslagen in afwachting van verdere analyse en de verzending. Voor verzending wordt het informatieblok op overeenkomstige wijze maar in tegengestelde richting in de buffer van de gewenste lijn geschreven, waarna onder besturing van de inhoud van het bijbehorende besturingsregister de tekens stuk voor stuk naar de multiplexer worden verstuurd. De snelheid waarmee dit geschiedt past de multiplexer aan op de transmissie-snelheid van de lijn.

De „core-cut-through”-methode

Bij gebruik als „line-switching” is de overdracht van tekens tussen de multiplexers van de inkomende en uitgaande lijnen ook volledig autonoom. Dit houdt in dat de programmatuur slechts bij de opbouw en de controle van de verbinding betrokken is en de apparatuur verder zorg draagt voor de afhandeling van het verkeer tussen beide lijnen. Het kerngeheugen bezit hiertoe voor elke uitgaande lijn een klein geheugen in de vorm van een klein buffer voor 4 tekens, waarin de nieuwe informatie steeds over de oude wordt heengeschreven. Omdat het adres van deze kleine buffer in het besturingsregister van de inkomende lijn wordt aangebracht, zal een door de multiplexer aangeboden teken direct in deze buffer worden geschreven. Dit teken zal tijdens het routine aftastproces van alle buffers onmiddellijk door de Multiplexer van de uitgaande lijnen worden opgemerkt en over de betreffende lijn verzonden. De doorlooptijd door het kerngeheugen hangt af van de aftast-frequentie van de multiplexer en dus het verschil tussen de transmissie-snelheden van de inkomende en uitgaande lijn. Voor de normale snelheden is de totale doorlooptijd minder dan de helft van de tijd, die voor de verzending van een teken vereist is, zodat de capaciteit van de buffer ruimschoots voldoende is voor de meest extreme gevallen. Er kan op deze wijze een volle duplex-verbinding tussen twee lijnen worden opgebouwd waarna de programmatuur zich uitsluitend bepaalt tot de controle-functies. Hiertoe behoort o.a. de verbreking van de verbinding door de oproeper of opgeroepene, hetgeen door de multiplexer onmiddellijk wordt gedetecteerd en aan het centrale bestuursorgaan doorgegeven. De verbinding zal dan worden opgeheven en de belangrijkste gegevens van de verbinding voor verkeers-statistieken en archivering op magneetband geregistreerd of bijgewerkt.

De signalering wordt gedeeltelijk door de apparatuur en gedeeltelijk door de programmatuur verzorgd waardoor een grote mate van flexibiliteit is verkregen bij de toepassing van de vele soorten die internationaal in gebruik zijn.

Nieuwe faciliteiten voor telex

De integratie van „message switching” en „line switching” biedt de gebruikers een combinatie van de voordelen, die voor beide systemen apart gelden. Als zodanig kunnen worden vermeld:

- Teken-regeneratie : Hierdoor worden vervormingen opgeheven, die door het transmissie-medium zijn geïntroduceerd.
- Herhaalde oproep : Een oproep kan, indien het wordt beantwoord door een bezet-sig-naal, automatisch worden herhaald. Deze faciliteit geeft vooral operationele vereenvoudiging.
- Alternatieve routing : De normale route kan automatisch worden vervangen door een alternatieve route zodra het verkeer en/of de lijn-condities dit vereisen.
- Verkort kiezen : Abonnees, die regelmatig dezelfde nummers moeten kiezen, kunnen beschikken over getallen met 2 of 3 in plaats van 10 of 12 cijfers.
- Vertraagde aflevering : Indien de gewenste lijn en/of de opgeroepen abonnee druk bezet is kan het bericht aan de centrale worden afgeleverd, die dan voor de verdere verzending zorgdraagt.
- Meervoudige adressering : De oproeper kan zijn bericht aan de centrale toevertrouwen, die automatisch zorgdraagt, dat het naar de gewenste aansluitingen wordt verzonden.
- Zowel message- als line-switching kan door dezelfde centrale worden verzorgd : De centrale kan op instructie van de oproeper overschakelen van de ene op de andere methode.
- Conversie van transmissie snelheden en codes : Mits voldoende geheugenruimte beschikbaar is, kunnen de snelheden en codes worden overgezet.
- Periodieke controles : Automatisch kunnen met behulp van controlecodes en berichten alle lijnstromen en vervormingen worden gecontroleerd. Dit kan statistisch worden bijgehouden.

Philips Persbericht

KLAPPER

STUDIEBLAD ZEVEN - EN TWINTIGSTE JAARGANG 1972

A

Aanvulling huistelefonieuws	281
Abonnees. Vragen van — —	125
Abonnementsprijs. Rectificatie — —	256
Administratie. Mededeling van de — —	106, 159, 186, 347, 384
Algebra. - Boolean — —	24, 107, 187, 277
Aldenburgh - Domburg VII. Het leggen van de nieuwe zeekabel — —	290
Antwoorden. Examenvragen — —	28, 88, 249, 348
Antwoorden examenopgaven van blzn. 150 en 151	154
Antwoorden examenopgaven van blz. 276	287
Attentie	58
Automaat WB 1. De — —	162, 194, 226, 269, 298, 328, 365

B

Belangstelling voor Radio - luisterdiensten. Meer — —	156
Binaire stelsel. Het — —	282
Boek. Nieuw uitgekomen — —	55
Boolean - Algebra	24, 107, 187, 277
Bestrijden van corrosie. Het ontstaan en — —	140

C

Capaciteit Coaxiale Transmissiesystemen verder opgevoerd	73
Componenten. Elektronische schakelingen en hun — —	34
Corrosie. Het ontstaan en bestrijden van — —	140

D

De automaat WB 1	162, 194, 226, 269, 298, 328, 365
Digitale rekentechniek	296
De Morgan. Theorema van — —	51, 95
Domburg VII. Het leggen van de nieuwe zeekabel Aldenburgh — —	290
De Technische Studiecollectie van het Nederlandse Postmuseum	47

E

Eerste Studieblad na het Jubileumjaar 1971. Ter inleiding van het — —	2
Elektrotechniek	339
Elektronische schakelingen en hun componenten	34
Elektronische schakeltechniek	3, 98, 130, 168, 207, 354
Engels. Technisch — —	128, 158
Examenantwoorden	28, 88, 249, 348
Examen leerlingstelsel	84
Examen M 2 T	85, 118
Examenopgaven. Antwoorden van blzn. 150 en 151	154

Examenopgaven Elektronica-monteur voorjaar 1971	150
Examen. T C M — —	121
Examen. T T E — —	116
Examenvragen Elektronica-monteur najaar 1971	276
Examenopgaven van blz. 276. Antwoorden — —	287
Examenvragen	59, 213, 338
Examen T C M afdeling T T E	82

G

Getransistoriseerde 1 kW-zender bij Philips	63
Goniometrie	339

H

Het binaire stelsel	282
Het leggen van de nieuwe zeekabel Aldenburgh-Domburg VII	290
Het Multitooncode-signaleringssysteem	176, 208, 322, 384
Het ontstaan en bestrijden van corrosie	140
Huistelefonieus	32, 217, 219, 281

I

Inbinden. Laat Uw Studiebladen — —	96
Inbouwdozen. Nieuwe typen — —	258
Installaties. Klimatiserings — —	40
In vrije tijd. Telefoneren — —	137

J

Jubileumjaar 1971. Ter inleiding van het eerste Studieblad na het — —	2
---	---

K

Kabel komt op gang. TV-Transmissie over — —	254
Klapper 1970-1971 VI	95, 159, 186, 219
Klimatiserings-installaties	40
Koelen. Ventilatie warme lucht en — —	66

L

Laat Uw Studiebladen inbinden	96
Laser met de atmosfeer als optisch kanaal. Telecommunicatie met behulp van — —	342
Leerlingstelsel. Examen — —	84
Lezers. Reactie van — —	343
Lucht en koelen. Ventilatie warme — —	66
Luisterdiensten. Meer belangstelling voor Radio — —	156

M

Materieel in beweging	244
Mededeling van de administratie	106, 159, 186, 347, 384
Mededeling van de redactie	95, 159, 186, 219
Meer belangstelling voor Radio-luisterdiensten	156
Meerkeuzevragen	112
Mollierdiagram	308
Morgan. Theorema van de — —	51, 95
Monteur voorjaar 1971. Examenopgaven elektronica — —	150
	381

Monteur najaar 1971. Examenvragen elektronica — —	276
Moderne wiskunde	80, 148, 214, 345
M 2 T Examen	85, 118
Multitooncode-signaleringsysteem. Het — —	176, 208, 322, 384

N

Nederlands	57, 86, 152, 218, 246, 288, 350
Nederlandse Postmuseum. De Technische Studiecollectie van het — —	
Nieuwe mogelijkheden voor telex	377
Nieuw typen inbouwdozen	258
Nieuw uitgekomen boek	55
Normalisatie en Normmutaties	60, 376

O

Oefeningen	30, 90, 110, 147, 191, 245, 317
Ontstaan en bestrijden van corrosie. Het — —	140
Opgaven Electronica-monteur voorjaar 1971. Examen — —	150

P

Philips. Getransistoriseerde 1 kW-zender bij — —	63
Postmuseum. De Technische Studiecollectie van het Nederlandse — —	47

R

Radio-luisterdiensten. Meer belangstelling voor — —	156
Reactie van lezers	343
Rectificatie abonnementsprijs	256
Rectificatie Theorema van de Morgan — —	95
Rectificatie elektronische schakeltechniek	207
Rectificatie. Het Multitooncode-signaleringsysteem	384
Redactie. Mededeling van de — —	58, 95, 101, 159, 186, 219
Rekenen	339
Rekenteknik. Digitale — —	296
Retourtje 1980	101
Rewielgo	339

S

Schakelingen en hun componenten. Elektronische — —	34
Schakeltechniek. Elektronische — —	3, 98, 130, 168, 207, 354
Signaleringsysteem. Het Multitooncode — —	176, 208, 322, 384
Stelsel. Het binaire — —	282
Studiecollectie van het Nederlandse Postmuseum. De Technische — —	47
Studieblad na het Jubileumjaar 1971. Ter inleiding van het eerste — —	2
Studiebladen inbinden. Laat Uw — —	96

T

Technisch Engels	128, 158
T C M-afdeling T T E. Examen — —	82
T C M-examen	121
Technische Studiecollectie van het Nederlandse Postmuseum. De — —	47
Theorema van de Morgan	51, 95
Telecommunicatie met behulp van Laser met de atmosfeer als optisch kanaal	342

Telex. Nieuwe mogelijkheden voor — —	377
Televisie	316
Ter inleiding van het eerste Studieblad na het Jubileumjaar 1971	2
Telefoneren in vrije tijd	137
T T E examen	116
Transmissiesystemen verder opgevoerd. Capaciteit Coaxiale — —	73
TV-Transmissie over kabel komt op gang	254
Typen inbouwdozen. Nieuwe — —	258

U

Uitgekomen boek. Nieuw — —	55
----------------------------------	----

V

Ventilatie warme lucht en koelen	66
Verhoging abonnementsprijs. Mededeling van de administratie — —	106, 159, 186, 347, 384
Verklarende woordenlijst	62, 220
Verlichting	235
Verwerkingsmachines	29
Vragen van abonnees	125
Vragen. Elektronica-monteur najaar 1971. Examen — —	276
Vragen. Examen — —	59, 213, 338

W

Warme lucht en koelen. Ventilatie — —	66
WB 1. De automaat — —	162, 194, 226, 269, 298, 328, 365
Weet U	91, 159
Wiskunde	339
Wiskunde. Moderne — —	80, 148, 214, 345
Woordenlijst. Verklarende — —	62, 220

Z

Zeekabel Aldenburgh-Domburg VII. Het leggen van de nieuwe — —	290
Zender bij Philips. Getransistoriseerde 1 kW — —	63

Bij de foto's:

Wintergezicht

Spiegelbeeld

Voorjaar 1972

Licht en donker

Bloemenweelde

Goede vangst

Zomerpracht

Zeegezicht

Natuurschoon?

Herfst

Sombere natuur

De witte wereld

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.
C. L. Quint.

Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactieadres: Nieuwendamlaan 408, Den Haag, telefoon 070-232711.

Administratie: Stadhouderslaan 9, Den Haag, telefoon 070-635932 t/m 635936.
Giro 4073.

Rectificatie. Het Multitooncode-signaleringsysteem.

b. Versterkers, blz. 326 behoort bij de middelste figuur.
Op twee-draadscircuits: $-8 \text{ dBm} \pm 1 \text{ dB}$ te lezen.

c. M F C ontvangcircuit principe blz. 326 behoort bij de onderste figuur.
De toelichting op blz. 325 behoort bij:

13. *Signaalniveaus*

MEDEDELING

Verhoging abonnementsgeld

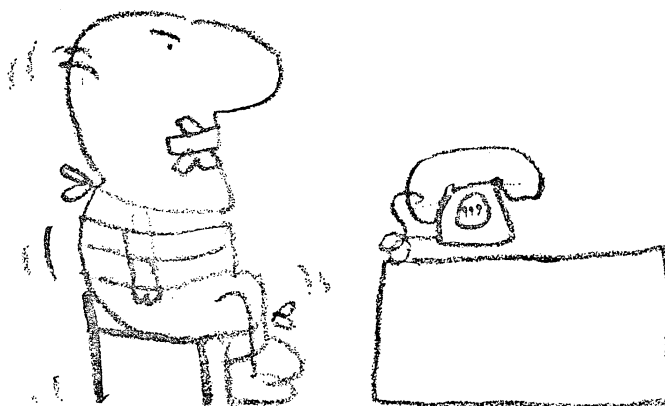
Per 1 januari 1973 zijn wij helaas genoodzaakt de abonnementsprijs van ons blad te verhogen tot f 1,— per maand. (niet-PPT-ers f 2,—).

Een en ander is het gevolg van de steeds stijgende kosten.

Wij vertrouwen er op, dat door deze verhoging het werken met een tekort komt te vervallen.

De Administratie

Er zýn
Kommunikatie
problemen...



..., die zèlfs wý niet kunnen oplossen

71 003 20

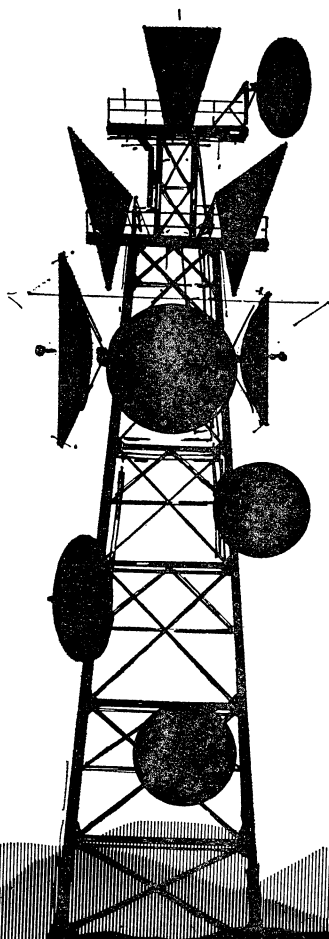
NEDERLANDSCHE STANDARD ELECTRIC MIJ N.V.

ITT

Straalzender apparatuur

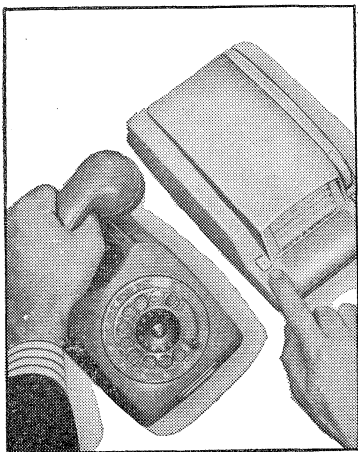
voor telefonie
radio/televisie
afstandsbediening
afstandsmeting
afstandscontrole
en alle andere
toepassingen.

Complete systemen
voor straalzenders
in alle capaciteiten.



GTE ATEA

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



Magicall 'onthoudt' en draait al uw telefoonnummers!

De MAGICALL is typisch een apparaat voor mensen die veel bellen. Eenmaal aangesloten op Uw telefoon of centrale kunnen in 't magnetisch geheugen van de MAGICALL maar liefst tot 1.000 abonneenummers worden geregistreerd. Lokaal, inter-lokaal en internationaal. Eén druk op de knop en U bent automatisch verbonden met één van die duizend.

That's all...

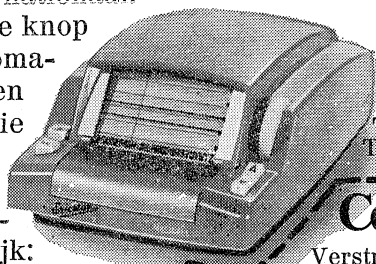
De voordelen zijn duidelijk:

- U bespaart tijd • U hoeft geen nummers op te zoeken

- U telefoneert rustiger, meer ontspannen • verkeerde verbindingen zijn uitgesloten

De Magicall is goedgekeurd door de PTT voor aansluiting op alle telefooninstallaties.

Ericsson tele-pioniers!



Ericsson
Telefoonmaatschappij N.V.
Rijksweg 116 Rijen (N.Br.)
Telefoon (01612) 3131*
Telex 54114

Coupon.

Verstrek ons s.v.p. direct uw informatie over de 'Magicall' elektronische kiesautomaat.

Firmanaam:

T.a.v.:

Adres:

Plaats:



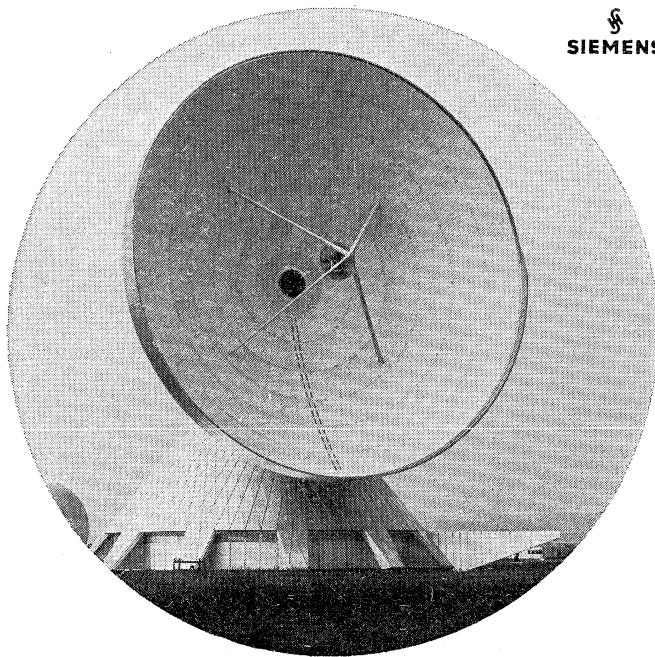
Deze coupon in ongefrankeerde envelop zenden aan:
Ericsson Telefoonmaatschappij N.V.,
Antwoordnummer 360, Rijen/Breda.

De paraboolantenne is een onontbeerlijke schakel in wereldomvattende telecommunicatiesystemen. Hoogfrequente signalen worden feilloos door hem opgevangen.

Hoogfrequente signalen voorzien van televisiebeelden, van telefoongesprekken of telexberichten, van informatie voor onze dagelijkse nieuwsvoorziening.

Dit - en nog veel meer - valt onder het hoofdstuk „telecommunicatie”.

Eén facet van de elektrotechniek waarmee Siemens zo vertrouwd is.




SIEMENS

siemens
know how in elektrotechniek