



SEPTEMBER 1970

Automatische beantwoordings- apparatuur

door P. J. BOOMGAARD

(Vervolg van blz. 234)



Type II b

De samenstelling van automatische beantwoordingsapparaten volgens type II b is duidelijk gericht op het verkrijgen van een compact geheel van beantwoordingsdeel en opnamedeel. Doordat de registreerinrichting deel uitmaakt van het automatisch beantwoordingsapparaat zelf, is de controle daarop beter langs automatische weg te realiseren.

Door het ontbreken van een extra apparaat, dat immers met het automatisch beantwoordingsapparaat verbonden zou moeten worden, bestaat er weinig kans op het maken van bedieningsfouten.

Het complete automatisch beantwoordingsapparaat kan door de fabrikant zijn opgezet rond een bandrecordereenheid. Er is dan in feite weinig verschil met het hiervoor besproken type II a; alleen bevinden zich beide apparaten nu in één kast.

Eigenschappen.

De beantwoordingstekst wordt vastgelegd op een eindloze band met een omlooptijd van 60 sec.

De duur van de beantwoordingstekst kan worden bepaald bij het inspreken.

Bij het inschakelen van de microfoon wordt de beantwoordingband gestart en kan de tekst worden ingesproken. Door het uitschakelen van de microfoon wordt een impuls op de band geregistreerd welke later, bij een beantwoording, door de oproeper wordt gehoord als een toon welke de aanvang van de opname markeert. Dezelfde impuls wordt

door het registrerend apparaat herkend als startcriterium. Het voordeel van deze methode is dat de eigenlijke beantwoordingstekst kort kan zijn, waardoor er zoveel mogelijk tijd vrijkomt voor het registreren van de gegevens van de oproeper. Wanneer de eindloze band is rondgegaan dan wordt de verbinding verbroken.

Door bij de inspreekprocedure ca. 5 sec. voordat de band geheel is rondgegaan de microfoon weer in te schakelen kan de eindtekst worden ingesproken. Het is ook mogelijk de microfoon 60 sec. lang ingeschakeld te houden. Het apparaat werkt dan als type I, d.w.z. als uitsluitend beantwoordingsapparaat.

De opnameband, welke de berichten van oproepers registreert, heeft een grote capaciteit, zodat deze slechts in uitzonderingsgevallen kan worden opgebruikt. Wanneer niettemin het einde is bereikt dan wordt de verbinding verbroken en de beantwoording van volgende oproepen verhinderd. Dit gebeurt o.a. doordat de zeer strak getrokken band een pen in beweging brengt welke een contact opent. Met dit contact wordt de oproepinrichting buiten werking gesteld.

Voorts is er een voorziening aanwezig welke de band controleert op breuk.

Een in de normale gang strak getrokken band houdt een pen onder druk. Wanneer de druk wegvalt door breuk van de band, of doordat na het bereiken van het einde van de band deze losraakt van de afwikkelspoel, dan zorgt de pen voor het omleggen van een contact dat, evenals het eindcontact, de verbinding verbreekt en het beantwoorden van volgende oproepen verhindert.

Wanneer de eigenaar van het automatisch beantwoordingsapparaat terugkomt, dan kan hij aan de stand van de band zien of er veel of weinig oproepen zijn geweest. Nadat de band is teruggespoeld kunnen achtereenvolgens alle berichten worden beluisterd via een ingebouwde luidspreker of, naar keuze, via een hoofdtelefoon. Bij het wederom in bedrijf stellen als automatisch beantwoordingsapparaat, dient eerst de band weer te worden teruggespoeld. Daarna worden, tegelijkertijd met het opnemen van nieuwe berichten, de vorige opnamen gewist. Het is ook mogelijk het wissen reeds te laten plaatsvinden tijdens het terugspoelen. Het kan van waarde zijn om reeds uitgewerkte berichten niet langer geregistreerd te laten. Bovendien kunnen nieuwe berichten overlopen in oude berichten omdat men bij het beluisteren van een serie nieuwe berichten het scheidingspunt tussen oude en nieuwe berichten niet meer kent. Onmiddellijk wissen na de uitwerking van de berichten verdient daarom aanbeveling.

Beperkte opnamecapaciteit

Naast de bandrecorderapparaten zijn er typen waarvan de registreerinrichting op andere en vaak interessante wijze is gerealiseerd. Deze inrichtingen hebben een capaciteit van 20 à 30 berichten hetgeen in veel gevallen volkomen blijkt te voldoen. In deze uitvoeringen is het mogelijk de apparaten zeer compact te maken. Eenvoud en degelijkheid maken dat deze apparaten om weinig onderhoud vragen.

Door de beperkte capaciteit is er evenwel wat meer aandacht besteed aan de controle op het verbruiken van die opnamecapaciteit. Wanneer het einde is bereikt dan vindt in het apparaat een omschakeling plaats naar een zgn. tweede beantwoordingstekst. De oproeper wordt in dat geval met deze tweede tekst beantwoord waarbij de uitnodiging tot het uitspreken van een bericht is weggelaten.

30 berichten

De uitvoering met een opnamecapaciteit van 30 berichten is gerealiseerd met een brede magnetische band, waarvan begin en einde aan elkaar zijn geplakt. Dit type band is veel steviger dan normaal gebruikelijk bij geluidsband en wordt o.a. in studio- en video-recorders toegepast. De band wordt als gebruikelijk aangedreven door aandrijf- en rubber drukrol en ligt los in een bak, welke slechts afgedekt wordt door het deksel van het beantwoordingsapparaat. Wanneer de band loopt dan kronkelt deze willekeurig binnen de randen van de bak. Hoewel dit een vreemde aanblik biedt, is de werking zeer betrouwbaar.

De 35 mm brede band biedt plaats aan 32 geluidssporen. Deze worden als volgt verdeeld:

Twee geluidssporen worden afgetast door een opname-/weergavekop, teneinde twee verschillende beantwoordingsteksten te kunnen registreren.

Een tweede opname-/weergavekop kan langs mechanische weg in verticale richting worden verplaatst naar elk van de dertig overige opnamesporen.

Wanneer een oproep binnenkomt dan wordt de motor gestart en gaat de band rond, waarbij de kop, welke de beantwoordingstekst moet weergeven, via een weergaveversterker de tekst aan de oproeper ten gehore brengt. De omlooptijd is 30 sec. en wanneer deze is voltooid dan wordt omgeschakeld naar de kop welke de opnamesporen aftast. Zodra de band aan de tweede rondgang begint, wordt via een opnameversterker het bericht van de oproeper geregistreerd.

De band heeft enige schakelpunten in de vorm van gaten, welke via verende pallen met microschakelaars worden afgetast. Een telschakeling bepaalt of de band eenmaal of tweemaal is rondgegaan. Tijdens de tweede rondgang wordt ca. 5 sec. voor het einde een stroomkring gesloten waardoor de opnamesituatie wordt beëindigd. Gedurende de resterende 5 sec. wordt de kop, welke de beantwoordingstekst aftast, ingeschakeld en deze geeft nu weer wat aan het einde van de zgn. tweede beantwoordingstekst was opgenomen.

Dit zijn bijv. de woorden: Wij danken u voor uw oproep. U wordt thans automatisch verbroken.

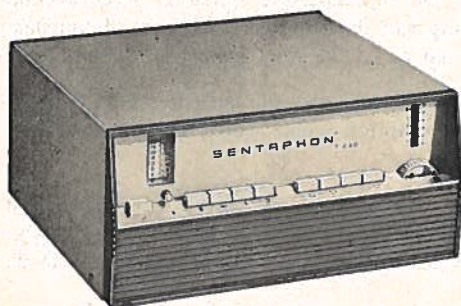
Een opmerkelijk feit is hier dat het sluitstuk van de tweede beantwoordingstekst gebruikt wordt als besluit van elke opname. Dit houdt verband met het feit dat de eerste beantwoordingstekst de volle bandlengte voortduurt. De laatste 5 sec. van dit spoor zijn dus niet bruikbaar als sluittekst.

Wanneer de band de tweede rondgang heeft beëindigd dan wordt de verbinding verbroken en de berichtenregistratiekop een spoor verder geplaatst. Dit gebeurt doordat de kop is opgesteld op een verticaal geplaatste tandheugel, welke met behulp van een elektromagneet bij elke beëindiging van een oproep een tand verder wordt verplaatst. Een venster verraad welk spoor is ingeschakeld.

Bij het bereiken van het dertigste spoor wordt een contact omgelegd dat de versterker omschakelt naar de tweede beantwoordingstekst. In deze tekst is, zoals reeds opgemerkt werd, geen uitnodiging tot het uitspreken van een bericht vervat. Deze tekst kan zoveel als nodig is worden uitgezonden. De gevolgde methode heeft het voordeel dat zelfs bij het overschrijden van de opnamecapaciteit de oproeper een inlichting kan worden verstrekt, resp. kan worden uitgenodigd op een bepaalde tijd opnieuw op te bellen.

Uitwerking van de berichten

Wanneer de eigenaar bij zijn automatisch beantwoordingsapparaat terugkeert dan kan hij aan de stand van de opname-/weergavekop zien hoeveel oproepen er zijn binnengekomen. Indien er echter meer dan 30 oproepen zijn ontvangen dan is het totaal aantal beantwoordingen niet te achterhalen. Dit aantal is van minder belang omdat de oproepers, welke de tweede beantwoordingstekst ontvingen, zich toch niet bekend konden maken. De eigenaar echter weet dat, wanneer deze situatie zich vaker voordoet, de capaciteit van zijn registratie-apparatuur te gering is. Aangezien op geen enkele wijze het telefoonverkeer wordt geschaad staat het de eigenaar vrij om in deze situatie te volharden. Hij zal er evenwel, zijn gebruiksdoel in aanmerking genomen, waarschijnlijk toe overgaan een apparaat met grotere opnamecapaciteit aan te schaffen. Praktijkervaring wijst echter uit dat een opnamecapaciteit van 20 tot 30 berichten in de meeste gevallen voldoet.



Sentaphon T 230.

Automatisch beantwoordingsapparaat. Type II b tevens Type I.

Eindloze brede band, geschikt voor 30 berichten.

1. Regelaar voor luidsprekervolume.
2. Starttoets voor inspreken en uitluisteren.
3. Venster voor controle van de bandloop.
4. Inspreektoets voor beantwoordingsteksten.
5. Microfooningang.
6. Toets voor beantwoordingstekst I.
7. Uitluistertoets voor beantwoordingsteksten.
8. Toets voor beantwoordingstekst II.
9. Toets voor stand automatisch beantwoorden.
10. Schaal met aanwijzer van opnamesporen.
11. Terugsteltoets; van spoor X naar spoor 1.
12. Uitluistertoets voor opgenomen berichten.
13. Toets voor stapsgewijs opzoeken van spoor X.
14. Wistoets.

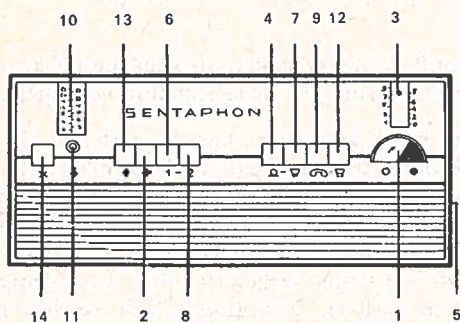


Foto De Buisfoon Den Haag

Het beluisteren van de opgenomen berichten geschiedt via een ingebouwde luidspreker. Met behulp van de terugsteltoets wordt eerst de opname-/weergavekop naar spoor 1 teruggebracht. Met een andere toets kunnen nu alle sporen één voor één worden aangewezen om te worden beluisterd. De band maakt steeds opnieuw een ronde. Na elke rondgang wordt de opname-/weergavekop een spoor verder verplaatst. Hieraanvolgend kunnen alle sporen in één rondgang van de band worden gewist door een brede wis-magneet in te schakelen welke alle sporen bestrijkt behalve die van de beide beantwoordingsteksten.

Bij het wederom in dienst stellen als automatisch beantwoordingsapparaat kan, naar keuze, een toets I of II worden ingedrukt.

Bij gebruik van toets I vindt beantwoording plaats met de eerste beantwoordingstekst. De tweede beantwoordingstekst wordt, zoals reeds beschreven, pas uitgezonden nadat de 30 sporen van de band zijn verbruikt.

Bij gebruik van toets II wordt de tweede beantwoordingstekst onmiddellijk uitgezonden. Het apparaat doet dan dienst als automatisch beantwoordingssysteem type I met een houdtijd van 30 sec.

22 berichten

De brede geluidsband is niet de enige mogelijkheid om een compact apparaat met ingebouwde geluidsregistratie te verkrijgen. De geluidsregistratie kan eveneens geschieden door de omtrek van een cilinder geheel met registratiemateriaal te beplakken. Bij deze apparaten draait de cilinder langzaam rond. De bijbehorende opname-/weergavekop wordt tegelijkertijd langzaam in de lengterichting van de cilinder verschoven. Er ontstaat zodoende een lang spiraalvormig geluidsspoor dat na ca. 11 min. geheel is afgetast.

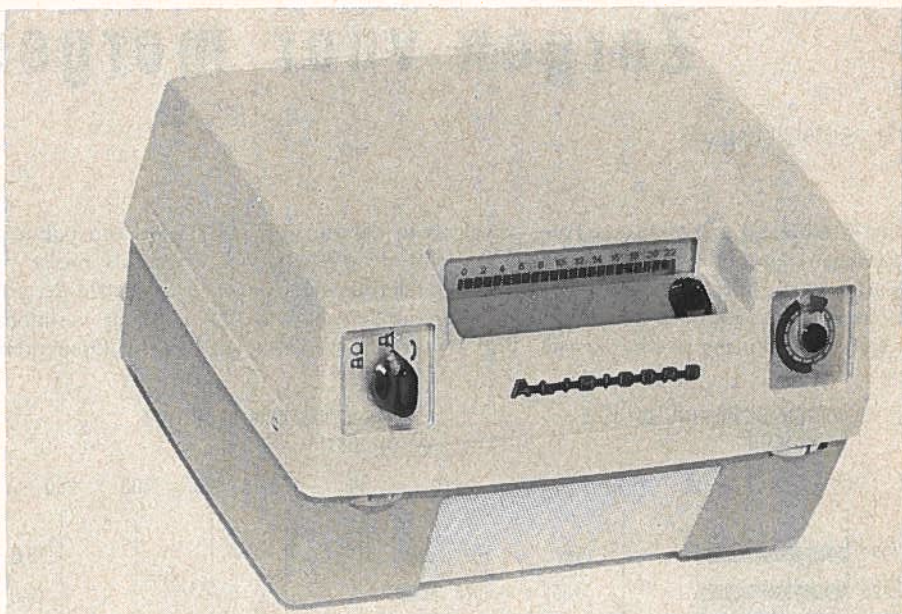
Een dergelijke inrichting is geschikt voor het opnemen van 22 berichten van 30 sec. Voor de beantwoordingstekst dient een smallere cilinder, welke wordt afgetast door een tweede opname-/weergavekop.

De zgn. tweede beantwoordingstekst wordt geregistreerd op een schijf met magnetisch materiaal welke ongeveer zoals bij een grammofoon met een derde opname-/weergavekop wordt afgetast. Deze kop bevindt zich op een arm welke van het midden uit naar de buitenkant van de plaat wordt bewogen.

Een nokkenas bepaalt tezamen met een aantal relais de toestand waarin het apparaat zich tijdens een beantwoording bevindt.

Wanneer een oproep wordt ontvangen dan wordt de motor gestart en komt de nokkenas in beweging. Korte tijd later wordt de lijntransformator aan de telefoonlijn gekoppeld.

De inmiddels draaiende beantwoordingscilinder wordt afgetast en met de versterker verbonden. Via de lijntransformator ontvangt de oproepeer vervolgens de beantwoordingstekst waarmee een inlichting wordt verstrekt, gevolgd door een uitnodiging om een bericht uit te spreken. Na ca. 25 sec. beantwoordingstekst is de nokkenas zover gedraaid dat een relais wordt ingeschakeld, dat de brede registratiecilinder laat draaien. De bijbehorende opname-/weergavekop wordt met de versterker verbonden doch nu zodanig dat de uitgang van de versterker naar deze kop wijst en de ingang van de versterker met de lijntransformator wordt verbonden. De spreekspanningen, welke de lijntransformator bereiken, worden aldus aan de registratie-apparaat medegedeeld. 30 sec. later wordt wederom teruggeschakeld naar de beantwoordingscilinder, zodat de vooraf ingesproken eindtekst nu wordt weergegeven. Hiermede wordt de oproepeer het verbreken van de verbinding aangekondigd. Bij volgende oproepen vindt steeds dezelfde gang van zaken plaats. De berichten van oproepeer worden onmiddellijk achter elkaar geregistreerd omdat de cilinder pas wordt gestart wanneer opname moet plaatsvinden. Tegelijk met het verschuiven van de opname-/weergavekop naar rechts, wordt aan de voorzijde van het apparaat een knop langs een rechte schaal verplaatst. Deze knop geeft zodoende aan hoeveel beantwoordingen er inmiddels hebben plaatsgevonden. Na het bereiken van de eindstand, d.i. uiterst rechts, wordt een contact (eindcontact rechts) omgelegd dat er voor zorgt dat de zgn. tweede beantwoordingstekst zal worden uitgezonden wanneer er weer een oproep verschijnt. Deze tweede beantwoordingstekst duurt 56 sec., waarbij uiteraard de uitnodiging tot het uitspreken van een bericht wordt weggelaten.



Afbeelding 7

Alibicord.

Automatisch beantwoordingapparaat Type II b tevens Type I.

Registratiemogelijkheid voor max. 22 berichten.

In het midden een verschuifbare knop voor het aanwijzen van het bereikte, resp. gewenste spoor.

Links een draaiknop met 3 standen:

- I inspreken en uitluisteren van beantwoordingsteksten;
- II uitluisteren van opgenomen berichten;
- III stand automatisch beantwoorden.

Rechts een schijf met ronddraaiende wijzer voor indeling van de beantwoordingstekst.

Aan de achterzijde een schakelaar voor in- en uitschakelen van de luidspreker; deze kan ook functioneren tijdens een beantwoording.

Foto Zettler N.V., Den Haag

Uitwerking van de berichten

De opgenomen berichten kunnen via een ingebouwde luidspreker worden beluisterd. Door de knop aan de voorzijde naar links te schuiven kunnen achtereenvolgens bericht 1 t.e.m. het laatste worden beluisterd, doch door met de schuifknop te manipuleren kunnen de berichten ook in een andere volgorde worden weergegeven.

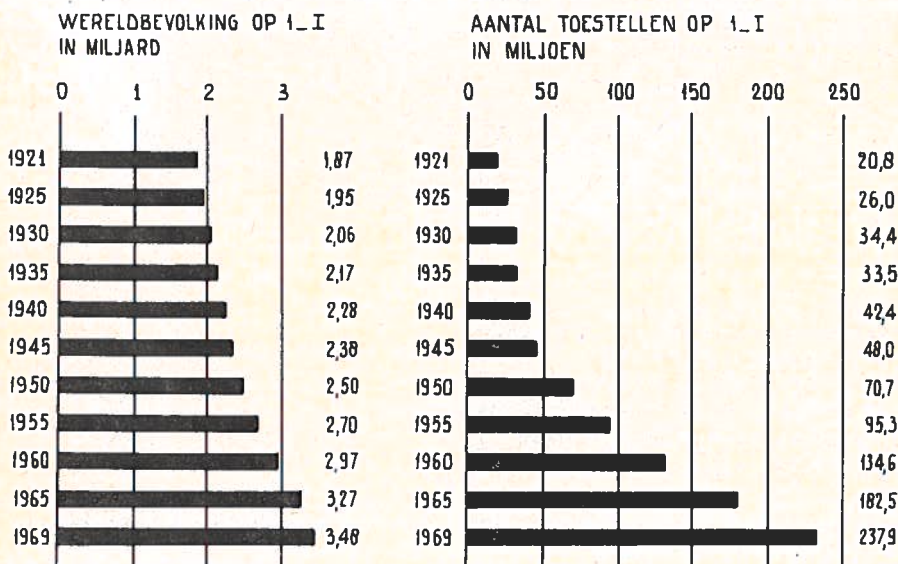
De registratiecilinder is voorts van een wiskop voorzien, welke de gehele breedte van de cilinder bestrijkt. Wanneer het apparaat weer als automatisch beantwoordingapparaat in dienst wordt gesteld dan dient de schuifknop wederom geheel naar links te worden verplaatst. Hierdoor kan het apparaat weer 22 nieuwe berichten gaan opnemen. Door de verplaatsing naar de uiterste linkerkant wordt een contact omgelegd (eindcontact links) dat er voor zorgt dat bij de eerstvolgende oproep de wismagneet gedurende korte tijd wordt ingeschakeld waardoor alle berichten in één omwenteling van de cilinder worden gewist. Dit heeft geen invloed op de beantwoordingsteksten.

(wordt vervolgd)

Zorgen voor morgen

J. H. SCHUILENGA

In het Studieblad van augustus 1964 zowel als in dat van juli 1967 werd een publicatie opgenomen van de situatie met betrekking tot de omvang van 's werelds meest verspreide en gebruikte communicatieapparaat, de telefoon. Het is het in de laatste decennia ook snelst-groeiende verkeersmiddel; met een groei van 6 à 7 % per jaar verdubbelt het aantal aansluitingen elke 10 jaar. Fig. 1 geeft daarvan een goed beeld. Opmerkelijk



GROEI VAN DE WERELDBEVOLKING EN VAN DE TELEFOONTOESTELLEN

FIG 1

is daarbij als keerpunt de 2e Wereldoorlog: voordien verdubbeling in 20 jaar ('20 - '40 en '25 - '45), daarna idem in 10 jaar ('45 - '55, '55 - '65 en eveneens '60 - '70). De wereldbevolking kent een knik in '45 niet; zij verloopt veel minder spectaculair, hoewel 50 % toeneming in 30 jaar ook niet mis is. Met name wanneer men bedenkt dat op de kromme het punt 1 miljard op omstreeks 1800 ligt!

Globaal genomen zou dus elke 10 jaar de omvang van dit verkeersnet — lokaal net, centraleapparatuur, interlokaal en internationaal net — in dezelfde mate moeten toenemen. De telecommunicatie in zijn totaliteit neemt echter nog sneller toe. Het verkeer wordt dubbel zo groot in veel minder dan 10 jaar, terwijl nieuwe verkeerssoorten aan de bestaande worden toegevoegd. Naarmate de telefoon zich meer inburgert en door zijn relatief lage prijs ook bereikbaar wordt voor groepen die zich aanvankelijk de luxe niet konden permitteren (een soortgelijke ontwikkeling dus als de auto, radio en televisie) neemt het gebruik toe, grijpt men voor zijn communicatie eerder naar de telefoon

en . . . neemt de zorg van de telefoonexploitant en -technicus voor het kunnen voldoen aan de vraag en het op peil houden van de kwaliteit navenant toe.

Ieder jaar brengt de American Telephone and Telegraph Company (AT&T) ons door middel van de publicatie *The World's Telephones* op de hoogte van de stand van zaken in de wereld per 1 januari. Door de grote zorg waarmede de cijfers worden vergaard (en de moeite om deze van bepaalde landen los te krijgen) is er meestal een jaar verschil tussen datum van afsluiten en verschijnen. De gegevens van 1 januari 1968 en die van 1969 kwamen nog eens enkele maanden extra later door resp. de havenstaking en de poststaking in de Verenigde Staten. Alzo beschikte ons bedrijf eerst in maart '70 over de stand van zaken in de wereld per 1 januari 1969. De lezers van de volgende regels dienen dus steeds voor ogen te houden dat het gaat om cijfers van een jaar geleden. Op 1 januari 1969 dan waren er in de wereld 237.900.000 telefoontoestellen geïnstalleerd. Tot goed begrip van zaken diene dat AT&T steeds uitgaat van het aantal toestellen, dus van het aantal spreekpunten. In de statistieken en krommen hier te lande baseren wij ons meestal op het aantal telefoonaansluitingen, dat dus uiteraard een kleiner getal geeft.

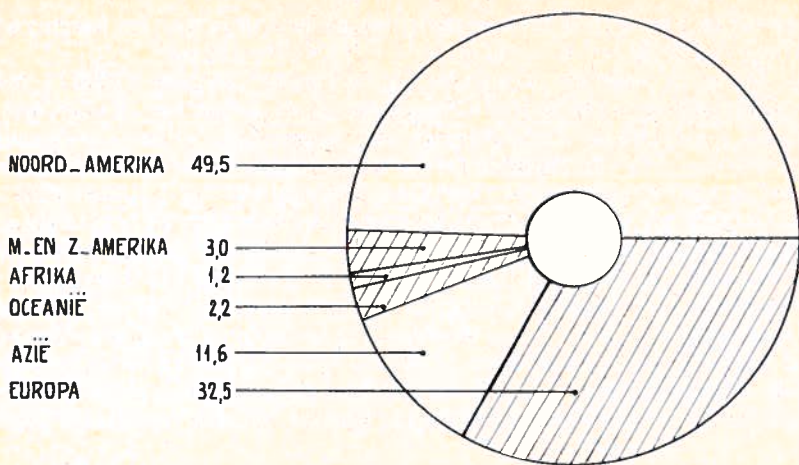
TABEL 1

<i>Groei van het aantal telefoons in de wereld en in Nederland</i>				
1 januari	wereld	% toeneming	Nederland	% toeneming
1959	125.500.000		1.402.155	
64	171.000.000		2.023.258	
65	182.500.000	6,73	2.180.273	7,20
66	195.100.000	6,90	2.352.209	7,39
67	208.500.000	6,87	2.512.826	6,39
68	222.400.000	6,67	2.715.635	7,47
1969	237.900.000	6,97	2.917.384	6,92
1959	125.500.000		1.402.155	
1969	237.900.000	90,00	2.917.384	108,00

Reeds 14 jaar lang ligt de jaarlijkse stijging boven 6 %. Het heeft 78 jaar geduurd voor het eerste 100 miljoen vol was; de volgende 100 werden in 11 jaar geïnstalleerd. Ook voor Nederland geldt een dergelijke ontwikkeling: de eerste aansluiting was in 1881, de miljoenste in 1960, d.w.z. na 79 jaar, de 2 miljoenste 10 jaar later. Rekent men met het aantal toestellen, dan liggen deze data natuurlijk vroeger.

Nog steeds zijn de Verenigde Staten leidend wat betreft het aantal telefoons, nl. meer dan 109 miljoen of 45,9 %. Daarna volgt Japan, waarvan de spectaculaire toeneming van 300 % in de afgelopen 10 jaar — dat is een verviervoudiging — het aantal op 20½ miljoen bracht. Derde in de rij is het Verenigd Koninkrijk met bijna 13 miljoen, meer dus dan enig ander land in Europa en gelijk aan de som van Nederland, België en Frankrijk. Hetzelfde beeld is er ten aanzien van de hoofdsteden: New York met 5,7 miljoen, Tokio met 3,6 en Londen met 3,2. Amsterdam, Brussel en Parijs tellen tezamen 3,2 miljoen toestellen.

In fig. 2 is de verdeling van het aantal toestellen over de continenten weergegeven. De hoofdmoot is Noord-Amerika, dat omvat de Verenigde Staten, Canada, Groenland en,



VERDELING VAN HET AANTAL TELEFOONTOESTELLEN OVER DE WERELDDOELLEN
IN PERCENTEN VAN HET GEHEEL
STAND OP 1 JANUARI 1969

FIG 2

volledigheidshalve, St. Pierre en Miquelon (met 778 toestellen). Het aandeel van dit deel van de wereld is de laatste jaren echter afnemend; in '66 was het bijv. 51,6 en in '63 zelfs 54,7. Europa is stijgende, zo ook Azië; voor dit laatste geeft, zoals reeds vermeld, Japan de toon aan.

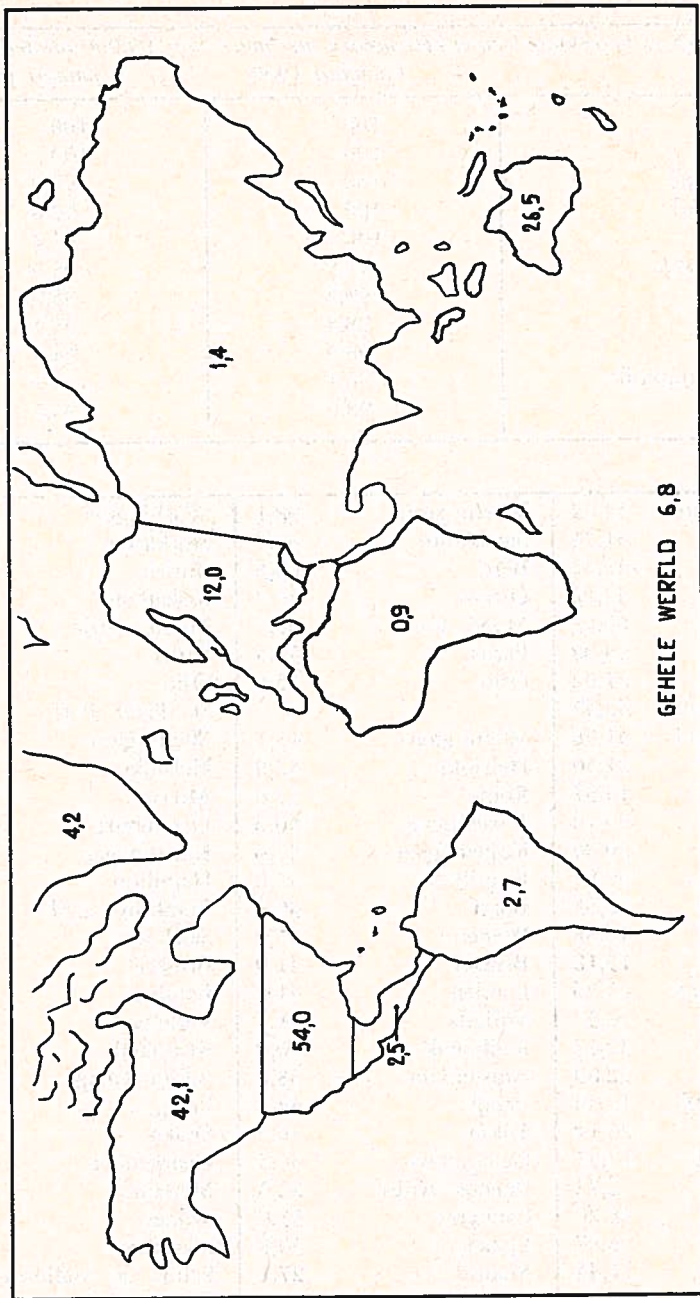
Drieëndertig landen hebben thans meer dan een half miljoen toestellen. Wat betreft de percentuele groei, gaat Griekenland nog steeds aan de kop, met 14 tot 15 % over de laatste jaren, waardoor dit land in 10 jaar tijds een toeneming van 350 % heeft geboekt, hetgeen nog bijna 50 % meer is dan het snel-groeiende Japan.

Een interessant gegeven is altijd de telefoondichtheid, een getal dat in deze beschouwing aangeeft het aantal spreektoestellen per 100 inwoners. Bezien we dit t.a.v. de continenten, dan krijgen we fig. 3.

Zwitserland was het eerste land ter wereld dat over een geheel geautomatiseerd net ging beschikken. Zoals bekend volgde Nederland op 22 mei 1962. Tabel 2 geeft van een aantal representatieve landen het automatisering-percentages aan. Vergelijkt men deze gegevens met die van 5 jaar geleden, dus van 1 januari 1964, dan blijkt de snelle uitbreiding van de automatise.

Er zijn echter veel meer gebieden met een volledig geautomatiseerd net. Zo bijv. Groenland, Barbados, Bermuda, Chad enz.; de volledige vermelding zou een aantal van 50 omvatten, maar weinig zeggen. Ook de opgaven van de telefoondichtheid moet men natuurlijk met begrip aanzien: de dichtheid van Midway is groter dan die van de Verenigde Staten en het is voor 100 % geautomatiseerd.

Er zijn nog maar weinig geciviliseerd bewoonde gebieden, waar telefoon onbekend is. In de opgave komen we wat dat betreft nog slechts tegen Bhutan, een koninkrijk met $\frac{3}{4}$ miljoen inwoners benoorden Pakistan, voorts Canton Eiland (een van de duizenden in Polynesië) en de Tokelau Eilanden, Nieuw-Zeelands bezit ter grootte van 10 km². Tabel 3 geeft de dichtheid van enkele landen met die van hun hoofdstad en van de stad met de grootste dichtheid.



GEHELE WERELD 6,8
 AANTAL SPREKTOESTELLEN PER 100 INWONERS PER WERELDDEEL
 FIG 3

TABEL 2

<i>Automatiserings-percentages van enkele landen met meer dan 500.000 toestellen op</i>	<i>1 januari 1969</i>	<i>1 januari 1964</i>
Zwitserland	100	100
Nederland	100	100
West-Duitsland	100	99,9
Oost-Duitsland	100	97,8
Italië	100	97,3
Verenigde Staten	99,9	98,9
Zweden	99,5	95,0
België	98,8	93,7
Oostenrijk	98,6	94,3
Verenigd Koninkrijk	98,1	< 90,0
Canada	98,0	93,5

Tabel 3

Verenigde Staten	54,02	Washington	98,1	Washington	98,1
Zweden	51,76	Stockholm	83,9	Stockholm	83,9
Zwitserland	43,42	Bern	60,6	Zürich	70,8
Canada	42,12	Ottawa	60,4	Saskatoon	64,6
Monaco	60,93	Monte Carlo	60,9	Monte Carlo	60,9
Frankrijk	14,98	Parijs	57,5	Parijs	57,5
Noorwegen	27,02	Oslo	55,6	Oslo	55,6
Kanaal Eilanden	42,47			St. Peter Port	55,3
Nieuw Zeeland	41,56	Wellington	53,1	Wellington	53,1
Finland	21,50	Helsinki	52,8	Helsinki	52,8
Italië	14,37	Rome	37,6	Milaan	52,5
Luxemburg	29,16	Luxemburg	50,6	Luxemburg	50,6
Denemarken	30,88	Kopenhagen	47,6	Kopenhagen	47,6
Bermuda	50,84	Hamilton	47,0	Hamilton	47,0
W.-Duitsland	18,65	Bonn	39,8	Frankfurt a/M	44,5
Oostenrijk	16,88	Wenen	35,9	Salzburg	44,4
België	19,18	Brussel	41,9	Brussel	41,9
Ver. Koninkrijk	23,26	Londen	41,2	Londen	41,2
Malta	10,37	Valletta	41,1	Valletta	41,1
IJsland	32,77	Reijkjavik	40,9	Reijkjavik	40,9
Nederland	22,80	Amsterdam	38,2	's-Gravenhage	39,5
Tsjechoslowakije	12,44	Praag	37,5	Praag	37,5
Japan	20,12	Tokio	36,2	Osaka	36,4
Ascension Eil.	17,53	Georgetown	35,5	Georgetown	35,5
Argentinië	6,72	Buenos Aires	22,3	Mendoza	34,2
Australië	28,20	Canberra	33,9	Sydney	34,2
Portugal	6,87	Lissabon	30,8	Lissabon	30,8
Spanje	11,44	Madrid	27,1	Palma de Mallorca	29,0
San Marino	10,09	San Marino	28,6	San Marino	28,6
O.-Duitsland	11,10	O.-Berlijn	28,4	O.-Berlijn	28,4
Maagden Eil. V.S.	26,76	Charlotte Amalie	26,7	Charlotte Amalie	26,7
Trinidad	4,77	Port of Spain	26,5	Port of Spain	26,5
Mexico	2,44	Mexico City	8,8	Acapulco	25,4
Maagden Eil. V.K.	8,93	Road Town	25,3	Road Town	25,3

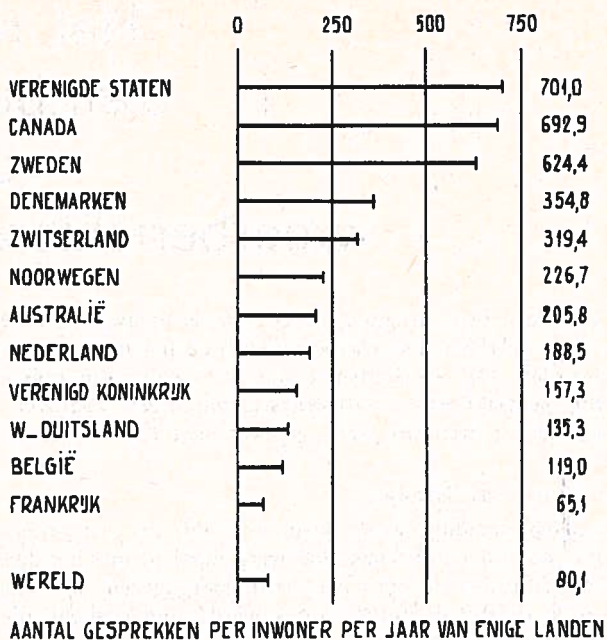


FIG 4

Zet men in een diagram de spreekdichtheid, dat is het aantal gesprekken per inwoner per jaar, af, dan ziet de opstelling er uit als in fig. 4.

Lijstaanvoerder is de Verenigde Staten met Canada als goede tweede. De figuur beperkt zich tot landen met 1 miljoen of meer toestellen en een minimumdichtheid van 15 toestellen per 100 inwoners. Daarbuiten zijn er nog wel enige opmerkelijke toestanden: de Bahama Eilanden met een gespreksdichtheid van 507 en de Bermuda's met 411. IJsland brengt het tot 632 en Monaco tot 392.

Men zou zo denken dat elke-inwoner-een-toestel wel het maximum zou zijn. Washington is haast zover met 98 toestellen per 100 inwoners. Maar Los Angeles — met een gemiddelde van 67 niet zo opvallend in de Amerikaanse verhoudingen — telt 2 stadsdelen die ver boven dat gemiddelde uitsteken, nl. Beverly Hills met 158 en El Segundo met 151. In tabel 4, op blz. 270, zijn van enkele landen, nl. die met tenminste $\frac{1}{2}$ miljoen telefoons, groeicijfers aangegeven en wel de percentages toeneming in 10 jaar.

Zorgen voor morgen, en wel op basis van de ervaring van gisteren. Want beschouwt men de cijfers van Nederland temidden van die van de andere plekken ter wereld, dan valt er in de naaste toekomst bepaald nog wel wat te doen. Een groot aantal landen is ons wat betreft de dichtheid ver vooruit. Ook gebruikmaken van het verkeersmiddel kan nog groeien; in Denemarken, dat toch niet zoveel van ons land verschilt, is de spreekdichtheid dubbel zo groot. De zorgen van vandaag zijn o.a. het wegwerken van de wachtlijst, die van morgen zijn het met alle middelen stimuleren van het verkeer, naast het steeds opvoeren van de productie. Want houdt de „verdubbeling in elke 10 jaar” aan, dan wil dat zeggen dat, waar wij in de achter ons liggende 10 jaar 1 miljoen aansluitingen hebben gemaakt, wij in het voor ons liggende zelfde tijdvak er 2 miljoen zullen moeten maken.

Het nieuwe distributienet voor de weerberichtendienst

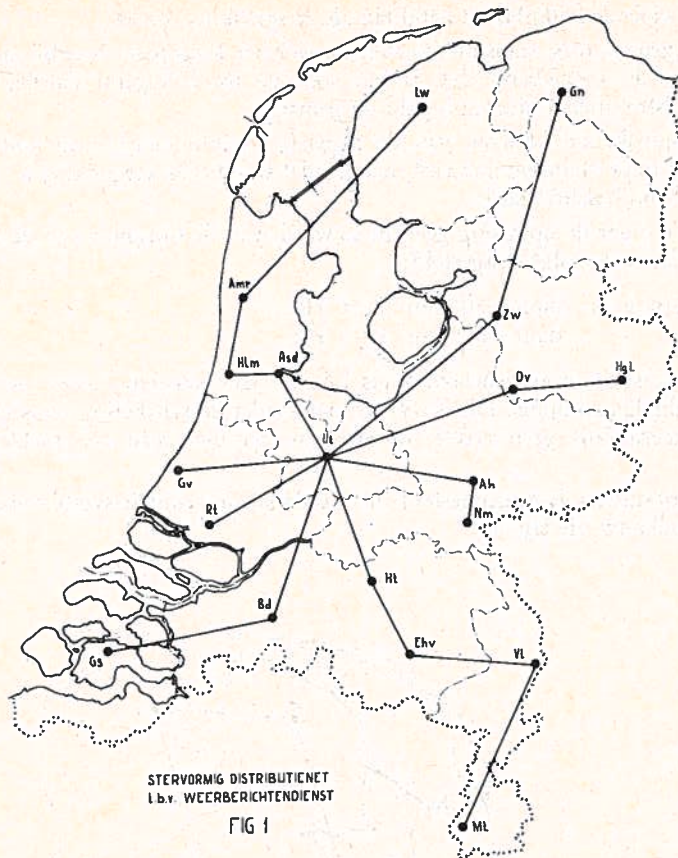
In jaargang 1967 werd een beschrijving gegeven van de nieuwe, in Utrecht opgestelde weerberichtmachine type AMESA. De machine is toen op het reeds bestaande distributienet aangesloten geworden. Dit distributienet was stervormig van opbouw, zie fig. 1. Gebruik werd hierbij gemaakt van interdistricts-verbindingen waarover niet alleen de spraak, maar de signalering eveneens werd gegeven met een frequentie van 2400 en 2500 Hz.

De signalering over dit net was als volgt:

Aan het eind van iedere melding werd gedurende 550 ms een impuls gegeven van 2500 Hz (as-impuls), waardoor een schakeling werd ingeleid met het doel dat niet meer dan één volledige melding aan de oproeper werd doorgegeven. De schakeling was zo uitgevoerd, dat op welk tijdstip de oproeper ook werd aangeschakeld, hij in ieder geval één volledig weerbericht kon beluisteren.

TABEL 4

Land	Aantal toestellen op		% toeneming
	1 januari 1959	1 januari 1969	
<i>Landen met minstens 0,5 miljoen toestellen, die in 10 jaar met 100% of meer zijn gegroeid.</i>			
Griekenland	168.993	761.550	350,6
Japan	5.096.296	20.525.211	302,7
India	378.496	1.057.193	179,3
Mexico	447.984	1.174.943	162,3
U.S.S.R.	3.810.000	9.900.000	159,8
Joegoslavië	217.542	549.019	152,4
Spanje	1.490.151	3.723.239	149,9
Italië	3.182.455	7.752.042	143,6
Colombia	243.986	574.700	135,5
Roemenië	261.700	596.000	127,7
Polen	732.682	1.650.896	125,3
W. Duitsland	5.090.102	11.248.979	121,0
Nederland	1.402.155	2.917.384	108,1
Frankrijk	3.703.578	7.503.491	102,6
Oostenrijk	615.328	1.242.785	102,0
Tsjechoslowakije	889.684	1.789.373	101,1



Bij het niet goed functioneren van het weerbericht werd gedurende 50 ms een impuls van 2400 Hz gegeven (blokkeerimpuls). Hierdoor kwamen de weerberichtoverdragers in de blokkeerstand.

Om deze blokkeerstand weer op te heffen werd gedurende 350 ms een impuls van 2400 Hz (deblokkeer-impuls) gegeven.

Deze wijze van impulsoverdracht was verre van ideaal. Ten eerste moest het niveau van de as-impuls ten opzichte van het normale spraakniveau zo hoog worden gegeven, dat dit tijdens de melding in de praktijk hinderlijk was. Ten tweede omdat de signaalfrequenties (2400 en 2500 Hz) binnen de spraakband liggen en diengevolge de 2400 Hz impuls soms ten onrechte als een blokkeersignaal door de signaalontvanger werd waargenomen. De weerberichtoverdragers werden hierdoor buiten dienst gesteld en bleven buiten dienst omdat na deze blokkeerimpuls geen deblokkeerimpuls meer volgde.

Niettegenstaande de signaalontvanger voor het niveau van deze signaalfrequentie een zeer nauw begrensde afstelling had, bleef het euvel bestaan omdat het plaatsvinden hiervan mede afhankelijk is van de intonatie en het niveau van het inspreken. Weliswaar was er de laatste jaren enige verbetering ingetreden door het inbouwen van een passend

filter om op die wijze de 2400 Hz en 2500 Hz uit de spraak te „zeven”.

Aangezien er tegenwoordig transmissiesystemen worden toegepast, waarbij de signaalfrequentie buiten de spraakband ligt, is het voor de hand liggend dat bij de opzet van het nieuwe distributienet hiervan is gebruik gemaakt.

Het buiten de spraakband brengen van de signaalfrequentie bracht een noodzakelijke wijziging van het impulspatroon met zich mee, omdat slechts één frequentie, nl. 3825 Hz, buiten de spraakband beschikbaar is.

Bij één frequentie dient de oplossing gezocht te worden in de tijdsduur van de impulsen. Het impulspatroon is als volgt vastgesteld:

As- en deblokkeerimpuls duur 200 ms 3825 Hz.

Blokkeerimpuls duur 1000 ms 3825 Hz.

Er is hier geen verschil meer gemaakt, zoals bij het oude systeem, tussen de tijdsduur van de as- en deblokkeerimpuls. Dit is uitvoerbaar omdat de schakeling zo is uitgevoerd dat een deblokkeerimpuls geen effect sorteert wanneer niet eerst een blokkeerimpuls is ontvangen.

Het nieuwe distributienet is samengesteld uit vierdraads-interdistrictsverbindingen en is ringvormig van opbouw, zie fig. 2.



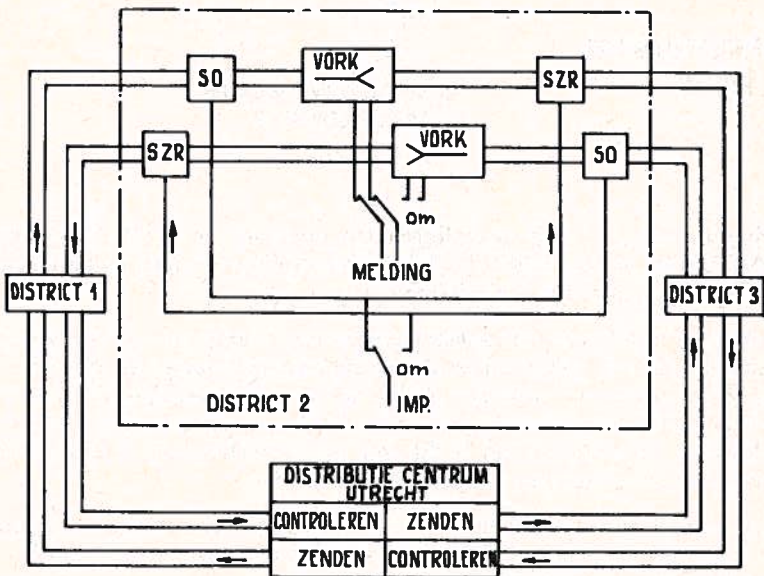
Per ring kunnen 6 districten worden gevoed. Bij de opzet van een dergelijk net is het mogelijk de ring zowel rechtsom als linksom te voeden. Door deze schakelwijze kunnen de spraak en de impulsen die rechtsom en linksom door de ring worden gestuurd aan het einde van de ring worden gecontroleerd en beoordeeld. Fig. 3 geeft in principe weer hoe melding en impulsen worden doorgegeven en afgetapt.

Om een ringnet van vierdraadsverbindingen te kunnen formeren waarbij de spraak zowel in linksomgaande als in rechtsomgaande richting kan worden doorgegeven en tevens de mogelijkheid biedt voor de betrokkene de spraak af te tappen en de impulsen over te dragen is gebruik gemaakt van koppelstroomlopen zoals in fig. 4 in principe is weergegeven.

Voor het aftappen van de spraak is een vork gebruikt. Hiermede is voorkomen dat bij het ontstaan van eventuele stoorspanningen op de aftaplijn, deze niet doorgegeven worden naar het volgende district.

Wordt een voedingsrichting onderbroken dan komt een spraakbewakings-inrichting in werking die een omschakeling inleidt naar de andere voedingsrichting. De bewakings-tijden zijn instelbaar nl. op 10, 20, 40 en 80 sec. en kunnen zonder bezwaar op een normale telefoonlijn worden aangesloten aangezien de impedantie ca. 8000 ohm bedraagt. Een spraakniveau lager dan -20 dB ten opzichte van het nulniveau (0,775 V) wordt niet geaccepteerd.

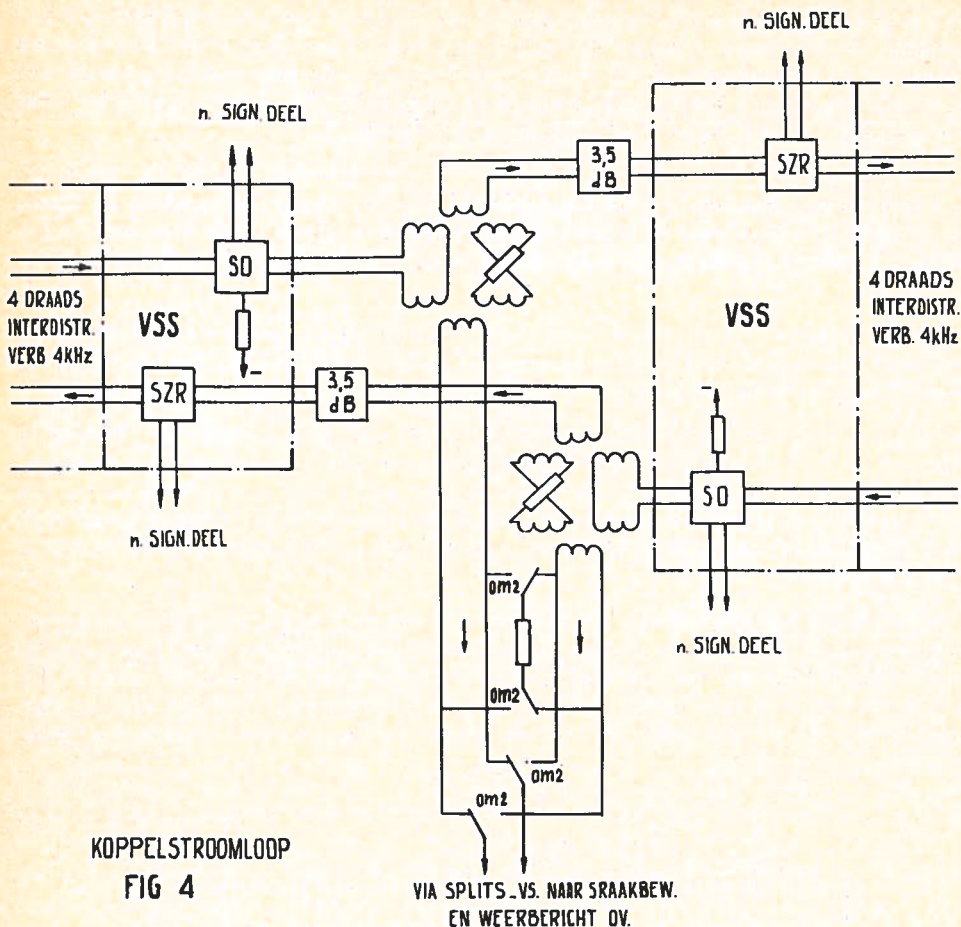
Om een exacte beoordeling van het spraakniveau mogelijk te maken is een spraakpiek-niveaumeter geconstrueerd en als transportabel instrument uitgevoerd. Men kan hiermede in de telefoondistricten een juist inzicht krijgen van het spraakniveau dat de weerbericht-overdragers afgeven. De impedantie van de meter bedraagt ca. 7000 ohm. Bij het construeren van deze meter heeft men als eis gesteld dat het spraakniveau van een goede



SO = SIGNAALONTVANGER
 SZR = STATISCH ZENDRELAIS
 OM = OMSCHAKELRELAIS

RINGNET

FIG 3



spraakverbinding op -15 dB moet liggen ten opzichte van $0,775$ V met pieken tot -6 dB. Worden de niveaus hoger dan kan er vervorming optreden en bij lagere niveaus ontstaat er een ongewenste signaal/ruisverhouding.

Wanneer met het instrument een spraakniveau tot een waarde van -6 dB wordt gemeten wijst de schaal 0 dB aan. Dit houdt in dat de spraakbewaking bij een spraakniveau lager dan -14 dB in actie komt, mede afhankelijk van de ingestelde bewakingstijd. Voor een goede spraakoverdracht is het dus van belang dat op de juiste punten in de verbinding het spraakniveau ten opzichte van 0 dB spn (spraakpiekniveau) wordt gemeten, niet alleen in het distributiecentrum maar ook in de districten.

Om alle misverstanden te voorkomen en uit het oogpunt van eenheid welke niveaus ten opzichte van 0 dB op bepaalde punten in het distributienet moeten worden gemeten is een niveauoverzicht samengesteld.

Gezien alle voorzieningen kan een goed functioneren van de weerberichtmeldingen worden verwacht.

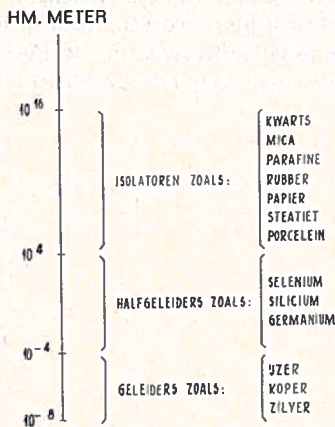
Tele- communicatie techniek

B. Kieboom

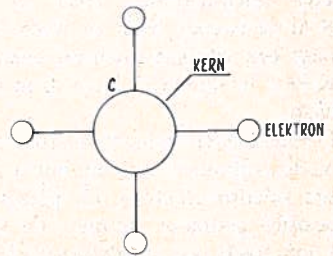
(Vervolg van blz. 242)

Ten behoeve van de elektrotechniek kunnen de stoffen worden verdeeld in isolatoren en geleiders.

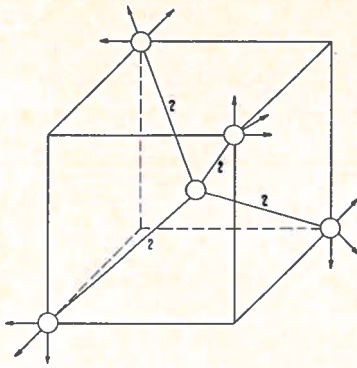
Een scherpe overgang van de één naar de ander is er niet. Het gebied waarin de overgang plaats vindt, is het gebied van de slechte isolatoren en niet goede geleiders, aangeduid met *halfgeleiders*.



In de elektronische schakeltechniek wordt veel gebruik gemaakt van de halfgeleiders germanium en silicium. Deze stoffen zijn evenals koolstof vier-waardig, d.w.z. er zijn 4 elektronen in de buitenste baan van het atoom.



Koolstofatoom (6 elektronen, waarvan er 2 in de eerste baan niet getekend zijn).

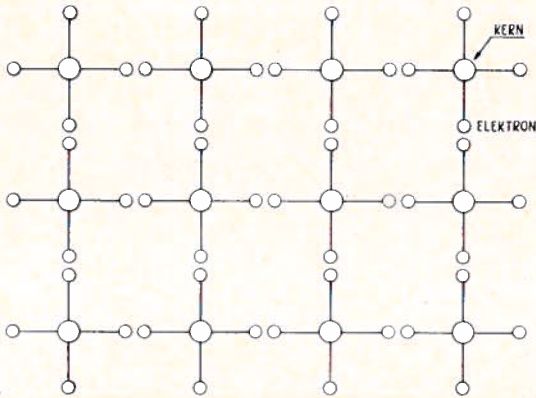


Zijn deze in een zgn. kubusvorm gerangschikt, dan wordt over een diamantrooster gesproken.

Het atoom in het centrum van deze kubus streeft naar 8 elektronen in de buitenste baan, teneinde te trachten een edelgas te worden. Het bewuste atoom heeft er reeds 4 van zichzelf, daarnaast tracht het er één van elke buurman te lenen.

Ook deze buurmannen trachten 8-waardig te worden zodat in het algemeen elk koolstof-atoom er naar streeft 8 elektronen in de buitenste baan te krijgen.

Het is dan ook eenvoudiger voorgaande figuur in het platte vlak neer te schrijven.



KRISTALROOSTER VAN KOOLSTOF (C)

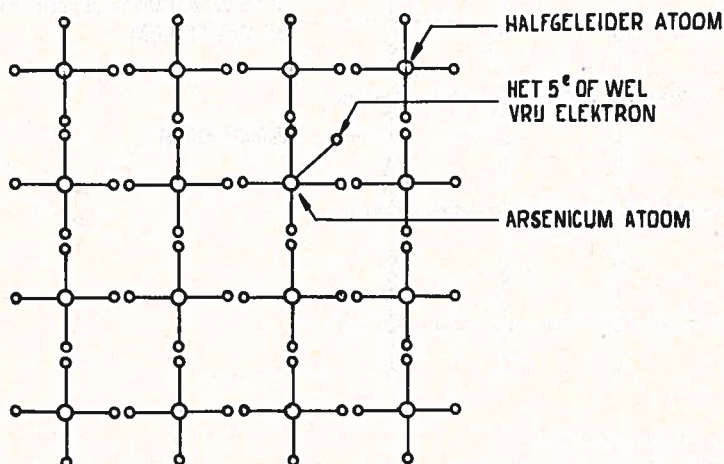
Elk atoom ziet nu 8 elektronen rond zich. Hiervan zijn er vier van zichzelf en vier van de buuratomen.

Het siliciumatoom heeft 14 elektronen. Hiervan zijn er 2 in de eerste baan, 8 in de tweede baan en weer 4 in de derde of buitenste baan. Ook dit materiaal streeft naar een edelgasstructuur, evenals germanium met zijn 32 elektronen. Hiervan zijn er weer 2 in de eerste baan, 8 in de tweede, 18 in de derde en 4 in de vierde of buitenste baan.

De elektronen volgens dit rooster gerangschikt kunnen bij kamertemperatuur door trilling reeds vrijkomen van het eigen atoom. Het elektron gedraagt zich als een vrij- ofwel als een valentie-elektron. De plaats waar dit elektron vandaan komt is een gat hetgeen zich positief gedraagt. Immers de kern van het atoom is niet gewijzigd; de kern van het atoom heeft nog steeds hetzelfde aantal protonen.

kern 32 protonen	}	elektrisch neutraal
rond kern 32 elektronen		
kern 32 protonen	}	elektrisch positief
rond kern 31 elektronen		
waarvan door het materiaal 1 elektron (vrij)		

Het aantal vrije elektronen is te vergroten door er op enkele plaatsen in het rooster een ander atoom in te brengen, dat 5-waardig is. Hiervoor wordt arsenicum gebruikt. Ook het aantal lege plaatsen (gaten) is te vergroten door op enkele plaatsen in het rooster een ander atoom in te brengen, dat 3-waardig is. Hiervoor wordt indium gebruikt. Het rooster van een halfgeleider verontreinigd met arsenicum ziet er als volgt uit.



In deze figuur heeft het kristal 1 elektron te veel. Het geheel is nu niet meer elektrisch neutraal, het is 1 elektron negatief. Hierdoor herkennen we dit als N-materiaal (N = negatief).

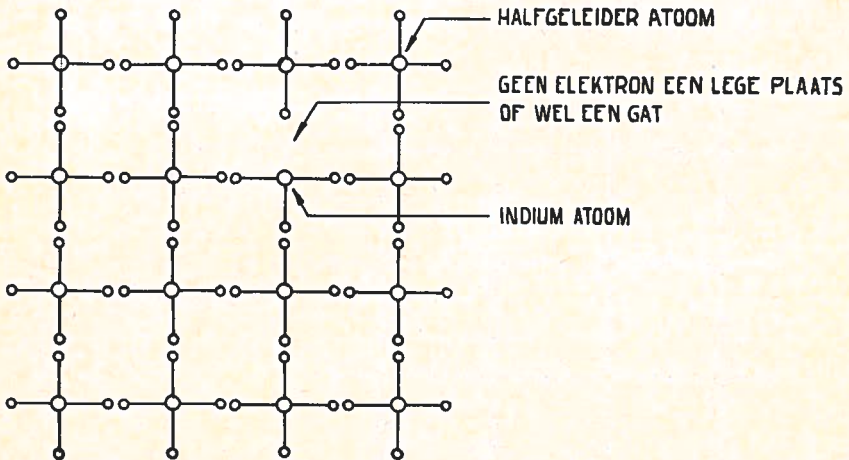
Het is moeilijk te begrijpen, immers er is een tegenspraak te ontdekken in het voorgaande. Tellen we het aantal protonen en het aantal elektronen, dan is dit aan elkaar gelijk. Hetgeen wil zeggen elektrisch neutraal. Naar buiten uit is dit dan ook het geval. De kristalvorm van het halfgeleidermateriaal verzet zich tegen 5 elektronen, de kristalvorm wil er maar 4 hebben. Het vijfde elektron zal zich dan ook vlug als een vrij elektron gedragen, waardoor het materiaal negatief lijkt en als dusdanig wordt aangemerkt. Hetgeen hier is besproken geldt ook voor de halfgeleider verontreinigd met indium. In de figuur op blz. 278 heeft het kristal 1 elektron te weinig. De kristalvorm van het halfgeleidermateriaal verzet zich tegen 3 elektronen en een lege plaats, de kristalvorm wil 4 elektronen bezitten. Komt ergens anders vandaan een elektron dit gat opvullen, dan ontstaat daar een lege plaats. Het is nu net of het gat zich verplaatst heeft, vandaar de naam „gatenstroom“.

Daar aan een gat een positieve lading wordt toegekend, spreken we hier van P-materiaal (P = positief).

Als halfgeleidermateriaal zijn genoemd koolstof, silicium en germanium, waarvan de opbouw is:

De koolstofatomen zijn in het materiaal volgens een bepaald rooster gerangschikt.

	Koolstof (C)	Silicium (Si)	Germanium (Ge)
Protonen in kern	6	14	32
Elektronen totaal	6	14	32
Elektronen 1e baan	2	2	2
Elektronen 2e baan	4	8	8
Elektronen 3e baan		4	18
Elektronen 4e baan			4



Koolstof wordt niet toegepast.

Silicium wordt steeds meer toegepast.

Germanium wordt veel toegepast, doch meer en meer door silicium vedrongen.

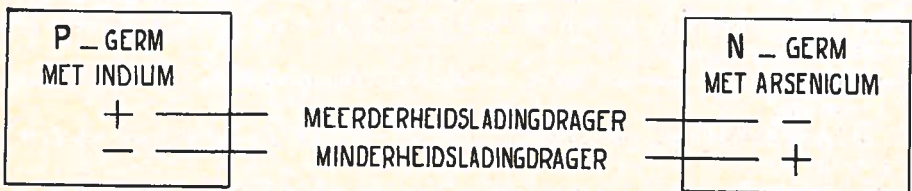
Een arsenicumatoom brengt een elektron te veel in het halfgeleidermateriaal, daarom noemen we dit atoom een *donor*.

Een indiumatoom brengt een elektron te weinig in het halfgeleidermateriaal, daarom noemen we dit atoom een *acceptor*.

In zuiver halfgeleidermateriaal bijv. germanium ontstaan t.g.v. de warmte (reeds bij kamertemperatuur) evenveel gaten als elektronen. In verontreinigd halfgeleidermateriaal bijv. met arsenicum komen er *extra negatieve elektronen bij*. Er zijn dan in dit N-germanium meer elektronen dan gaten.

De elektronen worden dan meerderheidsladingdragers genoemd en de gaten minderheidsladingdragers.

In verontreinigd halfgeleidermateriaal bijv. met indium komen er *extra positieve gaten bij*. Er zijn dan in dit P-germanium meer gaten dan elektronen (dus net andersom). De gaten worden meerderheidsladingdragers genoemd en de elektronen minderheidsladingdragers.



Afspraken

In de schakeltechniek worden enkele afspraken gemaakt, zoals:

wel of geen signaal,
hulpspanningen,
signaalspanningen,
gesloten of geopende contacten e.d.

Ook wij zullen enkele afspraken moeten maken, teneinde niet in verwarring te komen met andere, evengoed bruikbare systemen. Zo noemen wij:

0 = geen signaal

1 = wel signaal

0 = geopend contact (in rust)

1 = gesloten contact (in rust)

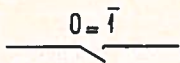
- 12 V = 0 = geen signaal

0 V = 1 = wel signaal

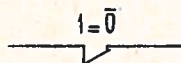
+ 24 V; - 36 V + 60 V en 1 V wisselspanning noemen we hulpspanningen.

Zo is een maakcontact in dus 0, dus niet 1. Dit laatste niet 1 wordt met een streepje boven de 1 aangegeven: $\bar{1}$ (niet één).

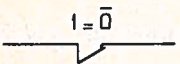
Een maakcontact dat gesloten wordt, dus in werktoestand verkeert, heet dan 1, ofwel 0. Daartegenover staat een verbreekcontact dat in rust verkeert, hetgeen eveneens met een 1 wordt aangegeven. Aan het contact alleen is immers niet te zien wat rust is. Resumerend is de afspraak:



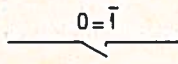
MAAKKONTAKT



GESLOTEN MAAKKONTAKT



VERBREEKKONTAKT



GEOPEND VERBREEKKONTAKT

rusttoestand
(open contact)

0 of $\bar{1}$
werktoestand
(gesloten contact)

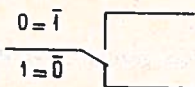
1 of $\bar{0}$

rusttoestand
(gesloten contact)

1 of $\bar{0}$

werktoestand
(open contact)

0 of $\bar{1}$

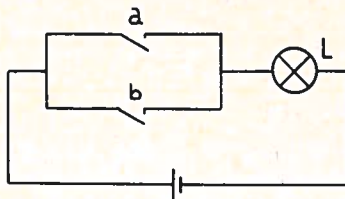


WISSELKONTAKT

komt overeen met een
parallel geschakeld maak-
en verbreekcontact.

Contactschakelingen

We bekijken nu een schakeling met twee maakcontacten.



De lamp L zal licht uitstralen als contact A of contact B of beide contacten gesloten worden. Deze schakeling wordt dan ook wel *of-poort* genoemd. Het openen en sluiten wordt weer in 0 of 1 vertaald

B	A	L
open	open	uit (geen signaal)
open	dicht	aan (wel signaal)
dicht	open	aan (wel signaal)
dicht	dicht	aan (wel signaal)

B	A	L
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Zou de uitkomst onder L in de tabel een andere uitkomst hebben gegeven, dan zou dit niet juist ofwel niet waar zijn. De tabel geeft dan ook de waarheid weer, vandaar de naam *waarheidstabel*.

De uitkomst van de schakeling geeft bijna hetzelfde weer als de schakeltechnische optelling.

B	A	L
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

schakeling

B	A	L
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	10 (enige afwijking)

optelling

In feite is de 1 in de schakeling gelijk aan de overeenkomstige 10 in de rekenkundige benadering.

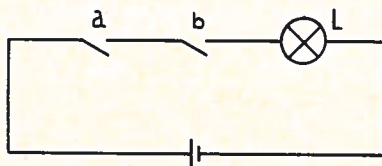
Daarom kunnen we de schakeling ook in een formule uitdrukken nl.:

$$A + B = L$$

Daar het hier om een *of-poort* schakeling gaat spreken we dit uit als

$$A \text{ of } B = L$$

Evenzo kunnen we de *en-poort* benaderen. Dit doen we door de contacten niet parallel doch in serie te plaatsen.



De lamp L brandt, als zowel contact A als contact B gesloten zijn. Anders gezegd A en B moeten zijn gesloten, vandaar de naam *en-poort*.

De waarheidstabel van deze *en-poort* schakeling komt, evenals de *of-poort*, overeen met een rekenkundige bewerking.

B	A	L
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

waarheidstabel
en-poort

$0 \cdot 0 = 0$
 $0 \cdot 1 = 0$
 $1 \cdot 0 = 0$
 $1 \cdot 1 = 1$

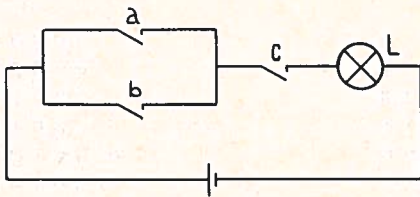
rekenkundige
bewerking

Hierdoor kunnen we ook deze schakeling door een formule weergeven nl.:

$$A \cdot B = L$$

Ook een combinatie van contacten parallel en in serie is mogelijk.
We zullen zo enkele voorbeelden bespreken.

Voorbeeld 1



3 contacten; dit geeft
 $2^3 = 8$ combinaties

	C	B	A	L
1e	0	0	0	0
2e	0	0	1	0
3e	0	1	0	0
4e	0	1	1	0
5e	1	0	0	0
6e	1	0	1	1
7e	1	1	0	1
8e	1	1	1	1

Bij het opzetten van de tabel is er wel een regelmaat te ontdekken.
De eerste meest in het oog lopende opzet is:

onder A 010101 (afwisselend 0 en 1)
 onder B 00-11-00-11 (afwisselend $2 \times$ een 0 en $2 \times$ een 1)
 onder C 0000-1111 (afwisselend $4 \times$ een 0 en $4 \times$ een 1)

Zo zou onder eventueel D afwisselend $8 \times$ een 0 en $8 \times$ een 1 voorkomen. Bij evt. E $16 \times$ een 0 en $16 \times$ een 1.

Deze opzet is echter niet schakeltechnisch, doch zeer summier.

De tweede minder in het oog lopende opzet is schakeltechnisch te verklaren.

Zo is onder A een 1 te plaatsen ($2^0 = 1$) onder B een 2 ($2^1 = 2$), onder C een 4 ($2^2 = 4$), onder evt. D een 8 ($2^3 = 8$), onder evt. E een 16 ($2^4 = 16$). Daarna gaan we tellen van 0 naar, in ons geval, 7, d.w.z. 8 mogelijkheden met 3 contacten.

We zullen de tabel volgens deze methode eens opzetten.

	C	B	A	L
	4	2	1	
0	0	0	0	
1	0	0	1	onder 1 een 1 plaatsen
2	0	1	0	onder 2 een 1 plaatsen
1 + 2 = 3	0	1	1	onder 1 en 2 een 1 plaatsen
4	1	0	0	onder 4 een 1 plaatsen
4 + 1 = 5	1	0	1	onder 4 en 1 een 1 plaatsen
4 + 2 = 6	1	1	0	onder 4 en 2 een 1 plaatsen
4 + 2 + 1 = 7	1	1	1	onder 4, 2 en 1 een 1 plaatsen

Een andere vraag die, wat de waarheidstabel betreft, nog beantwoord moet worden, is de titels A, B en C. Deze contacten of in de elektronische schakeltechniek als ingangen bedoelde letters worden in volgorde C - B - A doch ook als A - B - C gebruikt.

Deze volgorde is niet bepaald.

De volgorde 4 - 2 - 1 of 1 - 2 - 4 is ook niet bepaald. (Dit geeft een spiegelbeeld van de tabel weer). In deze laatste is veelal *wel* een veel gebruikte methode te ontdekken nl. die van 4 - 2 - 1.

Wij zullen op de ingeslagen weg doorgaan, zie de besproken tabellen.

Volledigheidshalve wordt nog een waarheidstabel weergegeven met 16 combinaties.

Samenstelling van de waarheidstabel

tientallig	tweetallig	waarheidstabel				
		EDCBA	Z			
0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	1
2	1 0	0	0	0	1	0
3	1 1	0	0	0	1	1
4	1 0 0	0	0	1	0	0
5	1 0 1	0	0	1	0	1
6	1 1 0	0	0	1	1	0
7	1 1 1	0	0	1	1	1
8	1 0 0 0	0	1	0	0	0
9	1 0 0 1	0	1	0	0	1
10	1 0 1 0	0	1	0	1	0
11	1 0 1 1	0	1	0	1	1
12	1 1 0 0	0	1	1	0	0
13	1 1 0 1	0	1	1	0	1
14	1 1 1 0	0	1	1	1	0
15	1 1 1 1	0	1	1	1	1
16	1 0 0 0 0	1	0	0	0	0
17	1 0 0 0 1	1	0	0	0	1
18	1 0 0 1 0	1	0	0	1	0
19	1 0 0 1 1	1	0	0	1	1
20	1 0 1 0 0	1	0	1	0	0
21	1 0 1 0 1	1	0	1	0	1
22	1 0 1 1 0	1	0	1	1	0
23	1 0 1 1 1	1	0	1	1	1
24	1 1 0 0 0	1	1	0	0	0
25	1 1 0 0 1	1	1	0	0	1
26	1 1 0 1 0	1	1	0	1	0
27	1 1 0 1 1	1	1	0	1	1
28	1 1 1 0 0	1	1	1	0	0
29	1 1 1 0 1	1	1	1	0	1
30	1 1 1 1 0	1	1	1	1	0
31	1 1 1 1 1	1	1	1	1	1
	16 8 4 2 1	16	8	4	2	1

Van dit eerste voorbeeld is nu de contactschakeling bekend en de waarheidstabel. De vraag is nu: „Hoe luidt de bijbehorende formule?”

Voor de contacten A en B kunnen we al een formule geven.

De contacten staan parallel en dus te vergelijken met de behandelde of-poort, nl.:

$$Z = A + B.$$

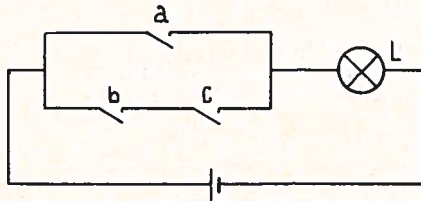
Deze combinatie staat weer in serie met contact C. Ook de serieschakeling hebben we behandeld; deze gaf de en-poort. In de formule van de en-poort komt een vermenigvuldiging voor zodat de formule wordt:

$$L = (A + B) \cdot C.$$

Voorbeeld 2

Na hetgeen in voorbeeld 1 is besproken, zal voorbeeld 2 minder moeite kosten.

Aan de hand van deze schakeling moeten we nu een waarheidstabel maken en een for-



mule samenstellen die deze schakeling weergeeft.

C	B	A	L
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

De contacten B en C vormen een en-poort, dit geeft $B \cdot C$.

Deze twee contacten staan weer parallel met contact A, hetgeen in de formule een optelling geeft.

Totaal wordt dit:

$$L = A + (B \cdot C) \quad \text{ofwel}$$

$$L = A + B \cdot C$$

Enkele van de hier besproken en de nog te bespreken onderwerpen en voorbeelden zijn welwillend beschikbaar gesteld door de heer J. F. v. d. Hooven uit tfd.Rt.

(wordt vervolgd)



Examenantwoorden

$$\begin{aligned}
 1. \quad R t &= R 20 \{ 1 + a (t - 20) \} \\
 R 80 &= 10 \{ 1 + 0,0015 (80 - 20) \} \\
 R 60 &= 10 (1 + 0,09) = 10,09 \text{ ohm.}
 \end{aligned}$$

$$2. \quad A = 0,24 \times U \times I \times t \text{ cal.}$$

$$I = \frac{10.000}{0,24 \times U \times t} = \frac{10.000}{0,24 \times 220 \times 80} = 2,39 \text{ A}$$

$$3. \quad t = \frac{G}{\alpha I} = \frac{30.000}{1,118 \times 20} = \approx 1524 \text{ s of}$$

22 minuten en 21 seconden.

4. a. Wanneer de primaire wikkeling van een trafo of de wikkeling van een smoorspoel op een wisselstroom wordt aangesloten, ontstaat niet alleen in deze wikkeling (door het steeds wisselende magnetisch veld) een emk van inductie, doch ook in de kern van de trafo en de smoorspoel.

Hierdoor ontstaan de zgn. wervelstromen of Foucaultse stromen, hetgeen verlies betekent.

Door de kern uit geïsoleerde weekijzeren plaatjes op te bouwen of uit ijzerpoeder met een bindmiddel samen te stellen, wordt het genoemde verlies zoveel mogelijk tegengegaan.

Tegenwoordig gebruikt men voor het samenstellen van zulke kernen ferroxcube, waardoor de verliezen zeer gering zijn.

- b. Dat de kern van een smoorspoel voorzien is van een luchtspleet voorkomt eventuele verzadiging van de kern door gelijkstroom.

5. Het rendement van deze motor bedraagt:

$$\eta = \frac{P_n}{P_t} = \frac{10.000}{20.000} = 0,5 \text{ ohm}$$

B. KIEBOOM

Antwoorden van de vraagstukken
op blz. 255 en 256 (aug.nr.)

A Rekenen

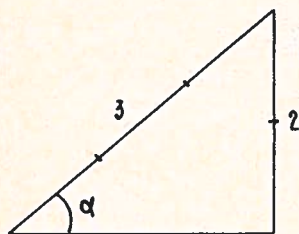
1. 211,111
2. $26\frac{2}{11}$
3. 429.

B Algebra

1. 700; 96; 147.
2. 238.

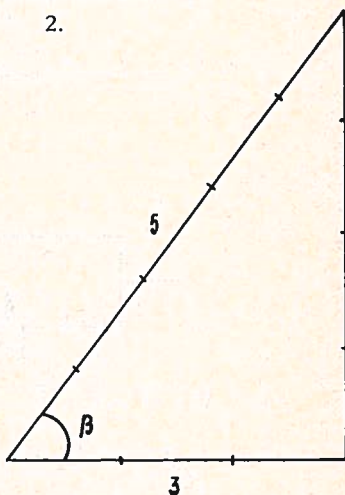
C Goniometrie

1.



$$\sin \alpha = \frac{2}{3}$$

2.



$$\cos \beta = \frac{3}{5}$$

D Elektrotechniek

1. $R_2 = 76,8 \Omega$; $U = 24 V$; $n = 16$ elementen.
2. 8100 C.

E Binair rekenen

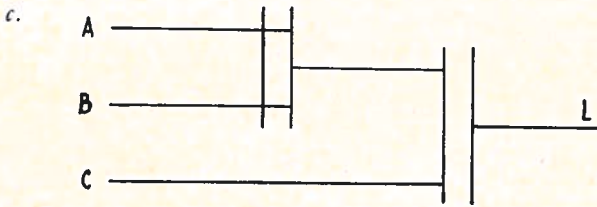
1. $10000011 = 131$
 $101011 = 43$
 $10101 = 21$
2. $49 = 110001$
 $116 = 1111110$
 $223 = 11011111$

F Schakeltechniek

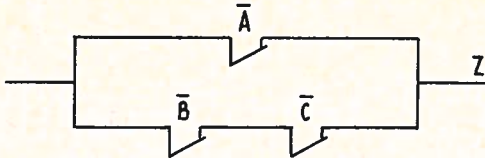
1. a.

C	B	A	L
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

b. $L = (A + B) \cdot C$



2. a.



b. $Z = \bar{A} + \bar{B} \cdot \bar{C}$

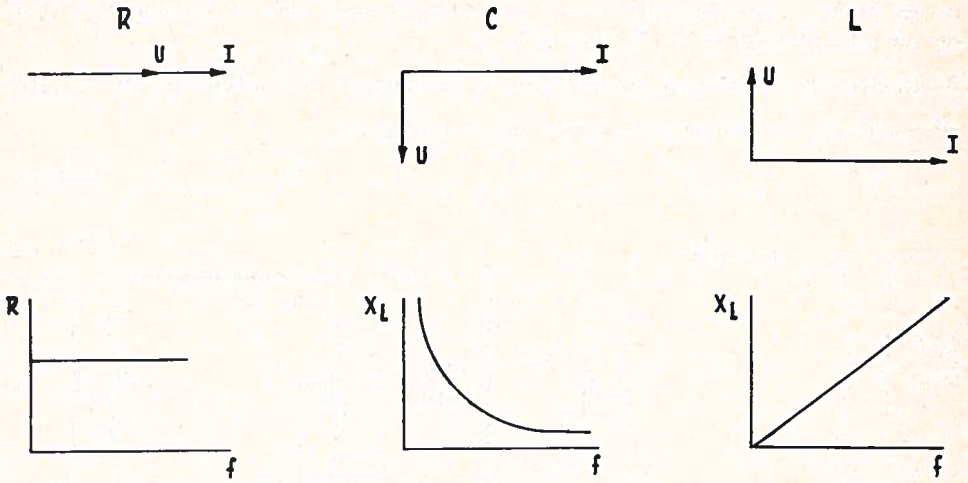
c.

C	B	A	Z
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

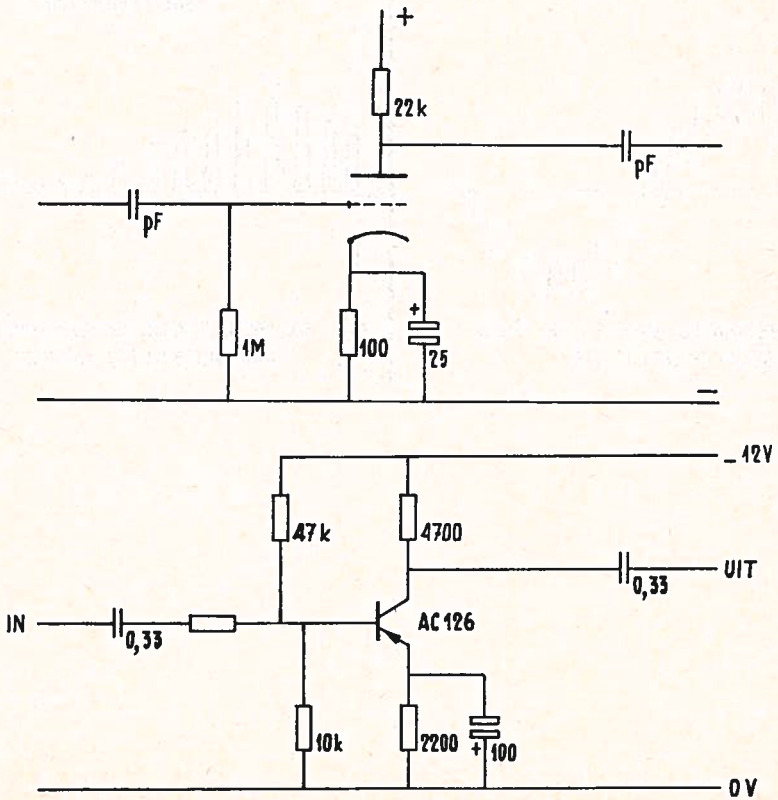
3. $\overline{\bar{A} \cdot \bar{B}} + A \cdot B = (A + B) \cdot (\bar{A} + \bar{B})$

Bewijs: $\overline{\bar{A} \cdot \bar{B}} + A \cdot B = \overline{\bar{A} \cdot \bar{B}} \cdot A \cdot B + A \cdot B = (\bar{A} + \bar{B}) \cdot (\bar{A} + \bar{B}) \cdot (A + B) = (A + B) \cdot (\bar{A} + \bar{B})$.
Opgelost volgens de stelling van De Morgan.

G *Wisselstroomtechniek*



H *Versterkertechniek*

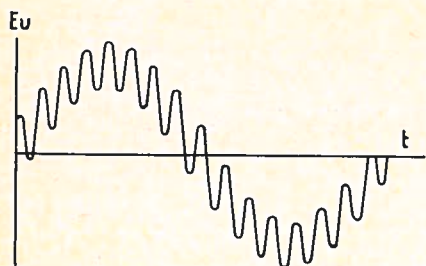
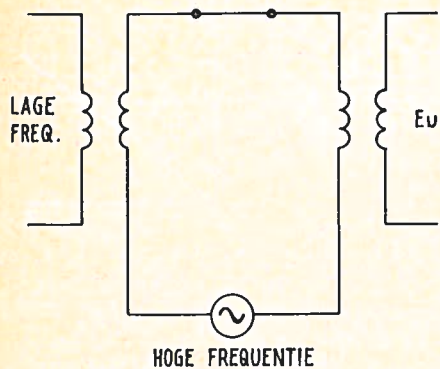


Rectificatie.

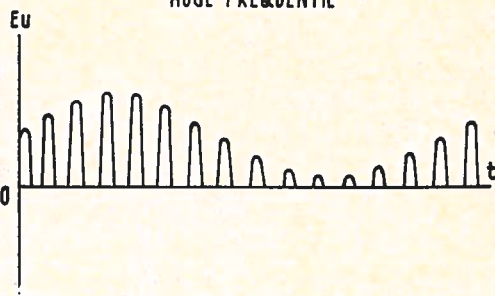
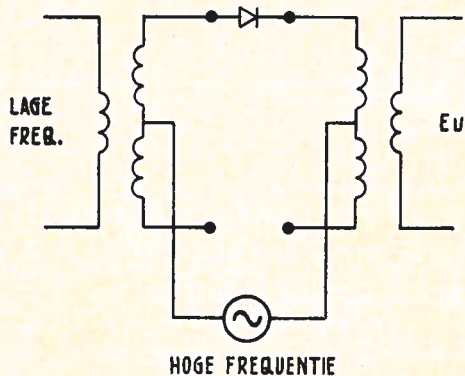
In het artikel „Grondbeginselen van draaggolftelefonie” van het juni-nummer 1970 zijn de afbeeldingen 5a en 5b verwisseld.

Bovendien is het oscillogram (eveneens in het juninummer) van afbeelding 5b niet juist. Hieronder zijn de figuren op de juiste wijze weergegeven.

Redactie.



AFB. 5a MENGING VAN TWEE FREQ.
(GEEN MODULATIE)



AFB. 5b MODULATIE DOOR MIDDEL VAN
één BLOKKEERLAAGCEL