

# STUDIEBLAD

**TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL**

Trekkingsapparaat Ned. Staatsloterij

Kabeltelevisie in het kort

Kunst van het luisteren

Chips: Wat doe je ermee?

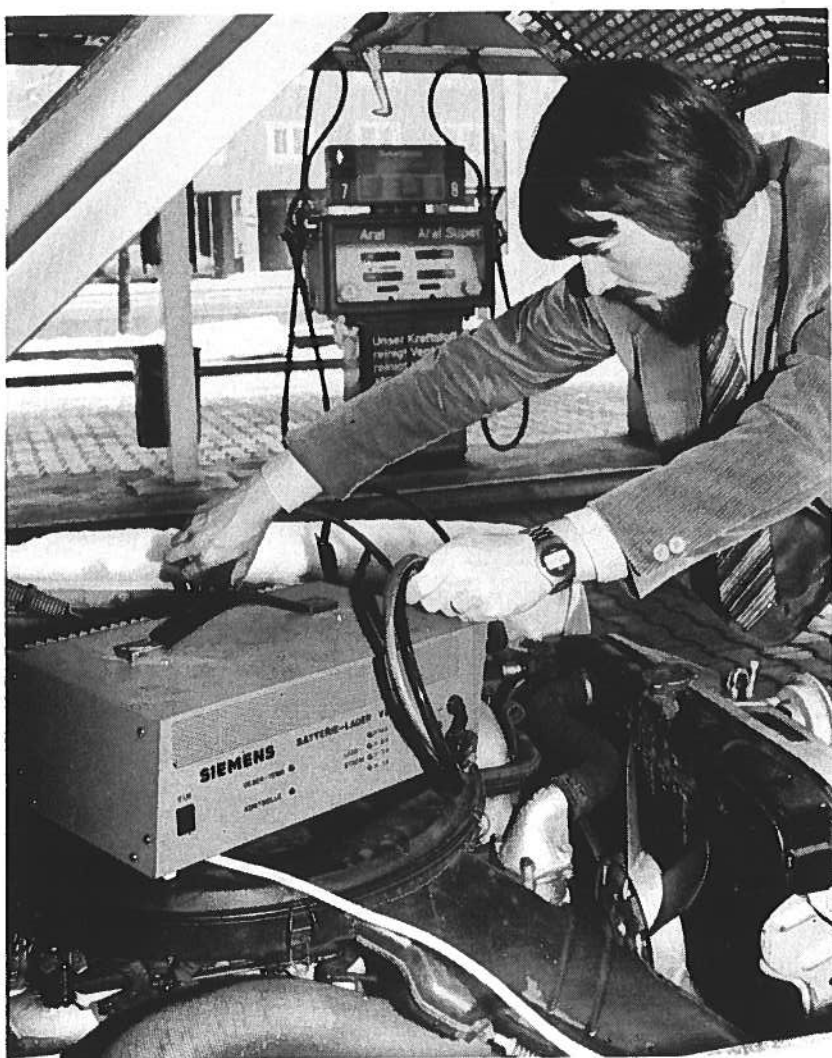
Transmissie- en telecommunicatietechniek

Technisch Engels

Technische berichten

Nr. 7, 36e jaargang

juli 1981

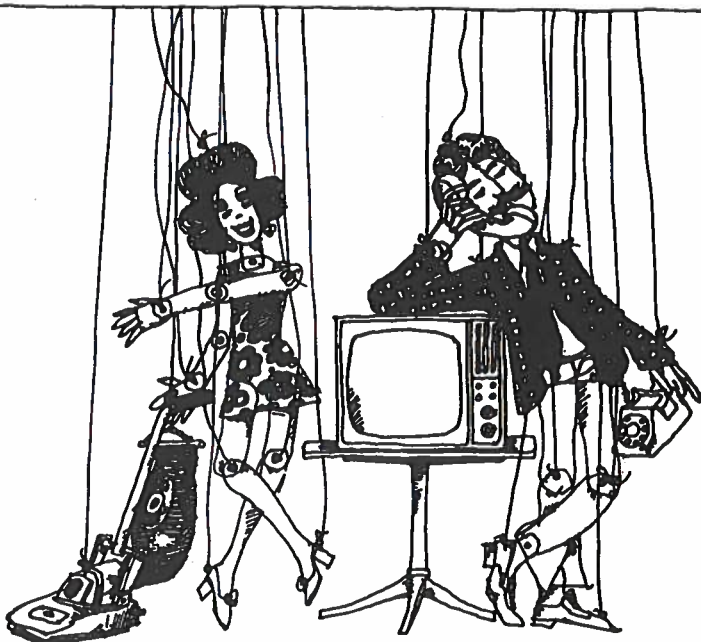


## **Laadtoestel voor volkomen lege accu's**

Op dit draagbare laadtoestel kunnen volkomen lege accu's worden aangesloten. De accu hoeft dan niet eens meer van het boordnet te worden ontkoppeld (zie blz. 239).

# STUDIEBLAD technisch blad voor PTT personeel

**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.  
**redactie** Hoofred. ing. B. Kieboom. Red. ing. P. A. de Boer, P. J. Boomgaard.  
**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek. Redactiesecretariaat H. A. Dekkinga, Distelweide 29,  
2272 VP Voorburg, tel. 070 - 75 64 20 na 18.00 uur 070 - 27 63 61.  
**administratie** ABVA/KABO, Bredewater 16, 2715 CA Zoetermeer, giro 4073, tel. 079 - 51 12 11,  
voor verzending, administratie e.d.  
**abbonement** f 18,- per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,- per jaar. Verschijnt maandelijks.  
**advertenties** Uitgeverij en Drukkerij Smits B.V., Westeinde 135, 2512 GW Den Haag,  
tel. 070 - 89 53 90.



## Bewegingloos - zonder kabels.

NKF maakt kabels.

Voor energie-overdracht en voor telecommunicatie.

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

### NKF KABEL

# Trekkingsapparaat Nederlandse Staatsloterij

Prof. A. Sniijders

## *Inleiding*

Onlangs vond de zeventhonderdste trekking plaats van de Nederlandse Staatsloterij. Bij deze gelegenheid werd een nieuw elektronisch trekkingsapparaat in gebruik genomen.

Onder leiding van professor A. Sniijders van de afdeling Elektrotechniek TH Delft is dit trekkingsapparaat ontwikkeld en door de Centrale Elektronische Dienst van de TH vervaardigd.

Dit geschiedde op verzoek van de Staatsloterij, met name omdat de Technische Hogeschool ervaring heeft op het gebied van loottechnieken. Het hiervóór gebruikte apparaat werd 13 jaar geleden ook door de TH Delft vervaardigd; de toegepaste technieken zijn verouderd. Bovendien bleek de capaciteit niet meer voldoende. Wellicht ten overvloede zij opgemerkt dat de Nederlandse Staatsloterij de kosten, gemaakt door de TH, heeft vergoed.

In het hierna volgend gedeelte vertelt prof. Sniijders over het hoe en waarom van dit technisch interessante toestel.

## *Hoeveel prijsnummers moeten er per loterij (10 per jaar) worden getrokken?*

Uit de hiertoe geraadpleegde „Officiële Trekkings- en Uitbetalingslijst van de 698e Staatsloterij” d.d. 21 januari 1981 blijkt dat er 54 maal door loting een getal van 5 cijfers, uit de groep van 00000 tot en met 99999, werd bepaald.

Hiervan werden 50 getallen vastgesteld zonder gebondenheid aan een bepaalde serieletter.

In de serie E viel op nummer 59608 een extra prijs van f 500.000

T	94158	f 100.000
---	-------	-----------

U	77964	f 100.000
---	-------	-----------

W	56993	f 250.000
---	-------	-----------

Voor deze 698e Staatsloterij werden 21 series van 100.000 loten vervaardigd. Hoewel het niet de strekking van dit artikel raakt, zij opgemerkt dat de kans op een geldprijs aanzienlijk hoger is dan het genoemde getal van 54. Alle bezitters van loten, eindigend op het cijfer 1, werden verblijd met f 25; loten eindigend op 356 trokken f 400 enz. enz.

*Welke systemen zijn er te bedenken voor een objectieve vaststelling van winnende lotnummers?*

De meest voor de hand liggende wijze, algemeen bekend, is met behulp van dobbelstenen.

Er zou achtereenvolgens vijf maal met één dobbelsteen geworpen kunnen worden, ware het niet dat de cijfers 0, 7, 8 en 9 dan nooit zouden voorkomen. Werpen met twee dobbelstenen (5 maal), kan dit probleem oplossen; echter een vereiste is dat op de stenen niet de cijfers 1 t/m 6 voorkomen, maar 0 t/m 5. Een klein bezwaar doet zich voor wanneer tweemaal vijf te voorschijn komt; dit moet dan maar als ongeldig worden beschouwd.

Toch zou bij dit systeem helaas een ontoelaatbare onzuiverheid optreden!

Bij werpen met twee dobbelstenen (in gedachten één links en één rechts) zijn er in totaal 36 mogelijkheden. Elk geworpen cijfer wordt bepaald door de ogen van beide dobbelstenen bij elkaar op te tellen.

Twee geworpen nullen vormen het cijfer nul; de kans hierop is  $1/36$ .

Het cijfer 3 ontstaat door het werpen van:

L	R
0	3
1	2
2	1
3	0

Het getal 3 heeft dus viermaal zoveel kans geworpen te worden als het cijfer nul; dit is ontoelaatbaar. Het toegepaste lotingsysteem moet neutraal zijn en dus geen voorkeuren bezitten.

Bruikbaar is het systeem, afgebeeld in fig. 1; het reserve-trekkingsapparaat van de Staatsloterij.

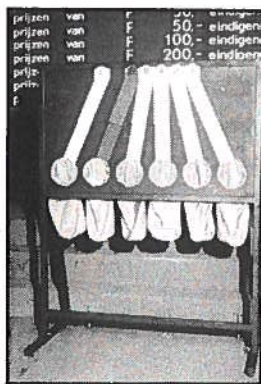


fig. 1. Trekkingsapparaat met behulp van schijven, voorzien van de cijfers 0 t/m 9. Geheel links schijven voorzien van letters.

Onder het toezien van een notaris steekt iemand achtereenvolgens (van rechts naar links) in de zes zakken een hand en haalt hieruit een plaatje. In elk der eerste vijf zakken bevinden zich 10 plaatjes genummerd van nul t/m negen. In de meest linkse zak zitten plaatjes met de letters A t/m Z, afhankelijk van het aantal uitgegeven series.

Dit systeem is betrouwbaar en bezit geen enkele voorkeur.

Ook het bekende systeem van de fruitautomaat kan in beschouwing komen; vijf ronddraaiende schijven, elk voorzien van de cijfers nul t/m negen. Een remsysteem brengt de schijven tot stilstand; op een zesde schijf kunnen letters worden aangebracht.

Bij het sinds kort buiten bedrijf gestelde trekkingstoestel (13 jaar geleden vervaardigd) werd een dergelijk systeem, echter met behulp van variërende elektronische generatoren, toegepast.

Dit systeem heeft goed voldaan maar is thans, technisch gezien, verouderd. Bovendien kon hierbij niet worden voldaan aan de behoefte het aantal series uit te breiden.

#### *Werking van het nieuwe loterij-apparaat (fig. 2)*

Hierbij werden de volgende wensen als uitgangspunten gekozen:

1. instelbaarheid van het aantal cijfers
2. letters naar keuze al dan niet inschakelbaar
3. aantal series instelbaar
4. cijfers en letters goed waarneembaar voor publiek (grote display)
5. door publiek te bedienen stopknop
6. vastgesteld lotnummer moet 10 sec. onveranderlijk zichtbaar blijven.

Het hart van het Staatsloterij-apparaat bestaat uit een z.g. random-generator; deze ruisbron genereert met een frequentie van 1 MHz nullen en énen.

De kans op 'n één is hierbij gelijk aan  $\frac{1}{2}$  (50%). De volgorde van nullen en énen is onvoorspelbaar.



fig. 2. Trekkingsapparaat Nederlandse Staatsloterij.

Voor de verdere verwerking van de nullen en enen worden deze in groepen van zeven bits bij elkaar genomen. Eerst worden nu de 5 cijfers van een te trekken lotnummer bepaald.

Daartoe wordt dan gekeken naar bits, genummerd als een, twee, drie en vier van de groep van zeven bits. Deze vier bits kunnen de binaire waarden nul tot en met 15 aannemen. Zie de hieronder staande tabel.

bits	7	6	5	4	3	2	1	
				0	0	0	0	0
				0	0	0	1	1
				0	0	1	0	2
				0	0	1	1	3
				0	1	0	0	4
				0	1	0	1	5
				0	1	1	0	6
				0	1	1	1	7
				1	0	0	0	8
				1	0	0	1	9
				1	0	1	0	10
				1	0	1	1	11
				1	1	0	0	12
				1	1	0	1	13
				1	1	1	0	14
				1	1	1	1	15

In een vergelijkinrichting wordt nu gekeken of bij de eerst in aanmerking komende groep van vier bits de cijferwaarde kleiner is dan tien. Is dat het geval, dan is dit een acceptabel cijfer, liggende in het gebied van nul tot en met negen.

Is daarentegen de cijferwaarde van het binaire getal tien of hoger dan wordt deze groep van zeven bits niet gebruikt (overgeslagen). Er wordt nu een volgende groep van zeven bits genomen en onderzocht op de cijferwaarde van de bitnummers 1-2-3 en 4. Wanneer op deze manier 5 goede cijfers, tezamen een getrokken prijsnummer vormend, zijn samengesteld wordt overgegaan tot het loten van de bijbehorende serieletter c.q. serieletters.

Het is mogelijk om met dit apparaat te loten uit maximaal 99 series.

Zoals reeds eerder vermeld worden serieletters gebruikt van A t/m Z; de letters I en J blijven ongebruikt. Dit betekent dus dat er 24 beschikbare serieletters zijn.

Is de vraag naar loten echter groter dan 24 x 100.000, dan worden lettercombinaties als AA, AB, AC enz. toegepast.

Alle lettercombinaties worden afgeleid van seriegetallen, waarbij het getal 1 de letter A voorstelt, de letter Z het getal 24 en (als voorbeeld) de lettercombinatie AA het getal 25.

Er kunnen maximaal 99 series van elk 24 x 100.000 loten worden uitgegeven. Het vastgestelde aantal uit te loten series wordt in het apparaat ingesteld met twee duimwielchakelaars.

Voor het bij loting aanwijzen van een serieletter (behorend bij een reeds uitgeloot getal van 5 cijfers) is een vergelijkinrichting aanwezig.

Hieraan wordt aan de ene kant toegevoerd een getal dat overeenkomt met het aantal verkochte series, b.v. 54.

Aan de andere kant van de vergelijkinrichting wordt een getal toegevoerd, verkregen uit een willekeurige 7 bits-aanbieding.

Is dit aangeboden getal kleiner dan 54, laten wij zeggen 50, dan is dit een acceptabel seriegetal.

In een volgende bewerking wordt dan 50 omgezet in BC en met behulp van de display aan het aanwezige publiek getoond, met ernaast het eerder verkregen 5-cijferige lotnummer.

Zodra het trekkingsapparaat wordt ingeschakeld geeft de digitale ruisbron nullen en énen af. Voor de verdere verwerking worden er groepen van 7 bits gevormd.

Als de startknop van het apparaat wordt ingedrukt (voorzitter) worden er z.g. frames gevormd.

Een frame is een volledig geloot getal van 5 cijfers met daarbij een seriegetal. De frames worden met een snelheid van ongeveer 15.000 frames/sec. gegenereerd. Afhankelijk van de instellingen (aantal cijfers) wordt een frame geheel of gedeeltelijk op de display zichtbaar.

Wordt de stopknop ingedrukt (publiek) dan wordt het eerstvolgende frame als resultaat van de trekking op de display zichtbaar gemaakt. Hierbij is dan het seriegetal omgezet in de bijbehorende serieletter c.q. serielettercombinatie.

In het trekkingsapparaat is een voorziening getroffen waardoor de uitslag van de trekking ten minste 10 sec. op de display blijft gehandhaafd. Verder is er nog een bewakingsinrichting voor de digitale ruisbron ingebouwd. Mocht de ruisbron niet functioneren dan kan er niet worden geloot.

Voor het controleren van het trekkingsapparaat is een speciaal testapparaat ontwikkeld, waarmee met een snelheid van 15.000 frames/sec. tellingen met betrekking tot het voorkomen van cijfers, cijfercombinaties en letters in de frames kunnen worden verricht.

De resultaten hiervan kunnen met behulp van de waarschijnlijkheidsrekening worden getoetst.

### *Display voor de cijfer- en lettercombinaties*

Het toegepaste tableau voor de aanduiding van letters en cijfers bestaat uit 7 modules, als afgebeeld in fig. 3. Afmetingen: 104 x 74 mm. Een module bevat 5 x 7 reflecterende, draaiende schijfjes (geel luminicerend).

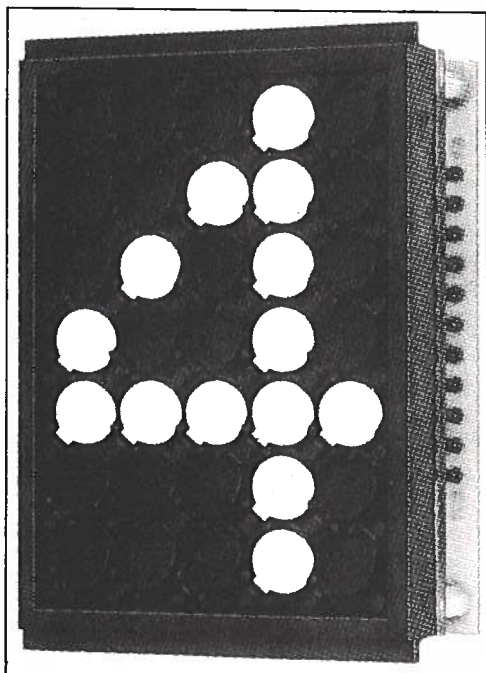


fig. 3. Display voor letters en cijfers (7 stuks). Afmetingen: 104 x 74 mm.

In fig. 3 is het cijfer 4 zichtbaar; hiertoe zijn drie series van staafmagneetjes bekrachtigd. Deze doen bij in totaal 14 elementen (in dit voorbeeld) een schijfje omklappen, waardoor een klein luminicerend vlak zichtbaar wordt. Tezamen vormen deze 14 elementen het cijfer 4.

Door combinaties van andere serieschakelingen zijn de cijfers 0 t/m 9, alsmede het gehele alfabet op te roepen.

Er is geen bekrachtiging vereist om het beeld in stand te houden. Een stroomimpuls van 1 msec. brengt de schijfjes weer terug in de ruststand.

Reeds bij een matige verlichting zijn letters en cijfers tot op een afstand van 30 meter zichtbaar.

Het is wettelijk voorgeschreven dat alle trekkingen openbaar, dus publiekelijk toegankelijk moeten zijn.



## MAGISCH VIERKANT

*Hommage ter gelegenheid van 35 jaar Studieblad PTT.*

38	18	7	44	12	34	22
49	9	33	27	36	17	4
26	41	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>46</b>	14	30
1	45	11	<b>35</b>	23	40	20
32	28	37	19	6	43	10
16	5	48	8	31	25	42
13	29	24	39	21	2	47

In het bovenstaande „magische vierkant” zijn de getallen 1 t/m 49 geplaatst. De getallen zijn zodanig gerangschikt dat de som van de getallen in elke verticale kolom, elke horizontale rij, elke hoofddiagonaal en in elke z.g. gebroken nevendiaagonaal gelijk is aan 175.

Als voorbeeld van een gebroken diagonaal kan dienen:

7, 9, 26, en 20, 43, 31, 39 (twee gedeelten van steeds in totaal 7 hokjes).

Ter informatie: het vierkant bevat in totaal 12 gebroken nevendiaagonalen.

Verder is de rangschikking van de getallen in het vierkant zodanig dat in het omrande gedeelte de „geboortedatum” en de „leeftijd” van het Studieblad zijn vermeld.

Prof. A. Snijders

# Kabeltelevisie in het kort

Centrale Afdeling Transmissie  
(Vervolg van blz. 184)

## **Gebruik van kabel-tv-netten**

### *Distributie van uit de ether ontvangen omroepprogramma's*

Het zal duidelijk zijn, dat de gain en cain in de allereerste plaats zijn gericht op het doorgeven van radio- en televisieprogramma's: immers het opnieuw nodig zijn van dak-antenne's bij de invoering van de televisie- en de fm-omroep was de belangrijkste oorzaak van het ontstaan van deze netten.

In de technische voorschriften van de PTT is daaromtrent het volgende opgenomen:

„De antenne-inrichting moet ten minste toegerust zijn voor de ontvangst en de distributie van de signalen van de tv- en fm-radiozenders, welke met ter plaatse gebruikelijke individuele antennes gedurende het grootste deel van de tijd met redelijke kwaliteit kunnen worden ontvangen.”

Het net is in het algemeen niet geschikt voor de rechtstreekse doorgifte van de langegolf-, de middengolf en de kortegolfbanden. Desgewenst is doorgifte mogelijk van enkele (am-)programma's uit die banden door omzetting naar de fm-band; de kwaliteit van de am-signalen blijft uiteraard minder goed dan die van fm-signalen en stereoweergave is hierbij niet mogelijk. In sommige gain kunnen de genoemde „lmc-banden” (nog) rechtstreeks worden doorgegeven.

### *Distributie van andere programma's*

Het is technisch mogelijk om omroepprogramma's elders te ontvangen en dan per kabel- of straalverbinding naar de betrokken cai te transporteren. Gaat het om transport over korte afstand (b.v. aangrenzende gemeenten, omdat daar een beter ontvangstpunt beschikbaar is), dan kan de PTT een dergelijke *doorvoerverbinding* verzorgen. In elk geval moeten de ontvangstcondities binnen dit gebied nagenoeg gelijk zijn.

Transport over langere afstanden (*aanvoer*) is alleen mogelijk, indien de auteursrechtelijke en andere aanspraken van derden tevoren zijn geregeld. Op het ogenblik is dat nog niet het geval. Injectie van ter plaatse vervaardigde (lokale, ev. regionale) programma's is technisch eenvoudig te realiseren. Voor de doorgifte van dit soort programma's is evenwel een aparte vergunning van de minister van CRM vereist, zoals aangegeven in diens Beschikking Tijdelijke Regeling van het gebruik van draadomroepinrichtingen van 24 december 1971. Op dit ogenblik is deze toestemming bij wijze van experiment aan een zestal gemeenten verleend.

### *Segmenteren*

Wil men per aansluiting het programmapakket differentiëren, dan is dat in principe mogelijk.

Men kan b.v. bepaalde programma's – al of niet tegen extra betaling – alleen aan bepaalde abonnees doorgeven. In de Verenigde Staten wint „pay-tv” na een moeizame start thans terrein, hoewel de meningen over de zin ervan zijn verdeeld.

Bij sternetten is een en ander eenvoudiger te realiseren dan bij aftak- en rijgnetten; bij de beide laatste komt er vrij veel apparatuur aan te pas. Kiestelevisie (programmakieler of pakketkieler) biedt een praktische methode voor programmasegmetering. Een sternet (ook het mini-sternet) zonder kiesvoorziening biedt in ieder geval de mogelijkheid deze later desgewenst in te voeren.

### *Tweerichtingverkeer*

Er wordt wel gesproken over de grote mogelijkheden voor tweerichtingverkeer die de kabel-tv-netten zouden bieden; tot nu toe is immers alleen over distributie – d.w.z. eenrichtingverkeer – gesproken. Het is van belang daarbij onderscheid te maken tussen smalbandig (spraakband 4 kHz) en breedbandig (videobandbreedte 5 MHz dus meer dan 1000 x zoveel!) verkeer.

*Smalbandig* zijn signalen voor telefonie, telex, datatransmissie, alarmering, schrijfteléfono enz. enz. In bepaalde gevallen kan het tv-toestel dan wel dienen voor de weergave van de signalen (Viewdata, elektronisch schoolbord). Al deze signalen kunnen beter en goedkoper over het bestaande telefoonnet worden getransporteerd; men bedenke dat er ruim 4 mln telefoonabonnees zijn en dat in alle nieuwbouw- en renovatie-woningen bij de bouw reeds telefoonbedrading wordt aangebracht.

*Breedbandig* zijn eigenlijk alleen de signalen van bewegende beelden. Het bestaande telefoonnet is daar in beperkte mate voor geschikt. De PTT verwacht evenwel, dat de vraag naar volwaardig breedbandig tweerichtingverkeer vooral zal komen van instellingen (b.v. scholen, laboratoria e.d.) en grote bedrijven en – gezien ook de kosten – niet van particulieren. Het is nationaal-economisch gezien verstandiger om voor die gevallen aparte verbindingen beschikbaar te stellen dan om alle kabel-tv-aansluitingen in particuliere woningen van volwaardig tweerichtingverkeer te voorzien. Ter illustratie: de kosten van een beeldtelefoonaansluiting met beperkte bandbreedte (ruim 1 MHz) worden geschat in de orde van 20 maal het telefoontarief van nu. Het blijft overigens technisch mogelijk om op een enkelvoudige cai- of gai-aansluiting tweerichtingverkeer te bedrijven; men kan dit doen d.m.v. filters ofwel door een tweede kabel te installeren. Bij stervormige netten is binnen een ster tweerichtingverkeer vrij eenvoudig te realiseren; wil men buiten de

eigen ster gaan dan zijn grote en dure uitbreidingen nodig. Immers, de voeding van de sterren geschiedt weer volgens het aftakprincipe.

Overigens, een volwaardig breedbandig net voor tweerichtingverkeer tussen willekeurige woningen zal nog vele jaren een onbetaalbare zaak blijven. Het is ook de vraag of aan zo'n voorziening maatschappelijk wel behoefte bestaat.

Het machtigingenstelsel voor gain en cain heeft echter op grond van de geldende wettelijke bepalingen uitsluitend betrekking op de distributie van programma's; voor eventueel ander gebruik is een aparte machtiging vereist, die, naar verwacht mag worden, slechts zal worden verstrekt als de PTT de gevraagde voorziening niet via het eigen net kan verzorgen.

### **Aanleg- en exploitatie-aspecten**

Van groot belang zijn de kosten van de verschillende alternatieven. De kosten van een gai of cai hangen sterk af van allerlei plaatselijke omstandigheden. Een cai-aansluiting in mini-ster-uitvoering voor 12 tv-programma's plus fm-band komt op ca. f 500,— à f 800,—, o.a. afhankelijk van de bebouwingsdichtheid. Interessant is ook de globale verdeling van de kosten over de verschillende factoren:

kabel	10%
grondwerk	40%
apparatuur	25%
installatie	<u>25%</u>
	100%

„Kabel” houdt in alleen de aanschaf van de kabel; in „grondwerk” zit alle graafwerk, bestratingskosten enz.

„Apparatuur” omvat versterkers/omzetters, maar ook aftakelementen en aansluitdozen (passieve apparatuur); „installatie” omvat het „bovengrondse” werk.

Ter bepaling van de jaarkosten beveelt de PTT aan om de apparatuur in 10 jaar af te schrijven en de overige kosten in 20 jaar.

Daarbij komen dan de kosten van onderhoud, administratie, stroomvoorziening, eventueel signaallevering uit een andere cai e.d. Voor een gemiddeld geval komt men in de orde van f 100,— - f 150,— per jaar, waarbij ca. 70% rente en afschrijving en ca. 30% verdere kosten.

Het komt voor dat bij netconcepten die qua investering duurder zijn dan andere, verlenging van de afschrijvingstermijnen boven de gebruikelijke (zie hiervoor) wordt aanbevolen, om toch tot een concurrerend tarief te komen.

Men diene hierbij te bedenken, dat de daarbij wel gesuggereerde hogere toekomstwaarde van een dergelijk netconcept als speculatief moet worden

beschouwd. De reden hiervoor is, dat een ander gebruik van een dergelijk concept dan voor de distributie van programma's volgens de huidige wettelijke regelingen niet is toegestaan. Wanneer dit ooit wel het geval zou zijn, zal een ombouw tot een dergelijk gebruik toch wel aanzienlijke extra-investeringen vergen.

Aanbevolen wordt in een concreet geval meerdere aanbiedingen van leveranciers, exploitanten e.d. te vragen en te vergelijken. Het is daarbij van groot belang tevens te vragen naar het verloop van de aanlegkosten als functie van het aantal tv-kanalen.

Verder is het van belang dat zorgvuldig wordt nagegaan in hoeverre de reeds bestaande installaties in gebruik kunnen blijven en in de – nieuwe – grotere cai worden ingepast. Voor wat betreft de haarvaten van de nieuwe netgedeelten is het mini-ster-concept hiervoor verre te prefereren, omdat dit systeem volledig compatibel is met de bestaande aftak- en rijgsystemen en het ook de toekomstmogelijkheden openhoudt, zonder dat daarvoor nu reeds extra-investeringen nodig zijn.

Ten aanzien van de aanleg nog het volgende.

Indien de (adspirant) machtiginghouder bepaalde delen van de werkzaamheden uitbesteedt, zoals b.v. de projectering en het installatiewerk, is het van belang dat hij zich „indekt" tegen bepaalde daaraan verbonden risico's. Gedacht kan hierbij worden aan het ten onrechte toepassen van materialen die niet aan de gestelde eisen voldoen dan wel aan het niet voldoen van de eisen van goed vakmanschap bij de verwerking daarvan. Om die reden is het van belang dat bij de uitvoering van het werk onafhankelijk deskundig toezicht wordt uitgeoefend en dat bij de oplevering een keuring plaatsvindt.

Indien naast het bovenstaande ook nog de exploitatie wordt uitbesteed (dit komt bij vele gemeenten voor), dan is het van belang dat de machtiginghouder die jegens de PTT verantwoordelijk blijft voor de naleving van de voorwaarden waaronder de machtiging is verleend, een overeenkomst sluit met de exploitant waarin de wederzijdse rechten en plichten deugdelijk zijn vastgelegd.

### **De PTT-voorschriften**

De (technische) PTT-voorschriften zijn gebaseerd op bepaalde kwaliteitsnormen t.a.v. het signaal dat aan de abonnee, of liever: diens toestel, wordt geleverd. Zo worden er eisen gesteld aan de signaalsterkte, de vervorming, de signaal/ruis-verhouding enz. Ook zijn er eisen op het gebied van de elektrische veiligheid en de instraling/uitstraling van storende signalen.

Van deze overall-eisen worden eisen afgeleid die aan de componenten moeten worden gesteld. Bekend is de daarbij tot stand gekomen reeks van coaxiale

kabels coax 1,5, coax 3, coax 6 en coax 12 (coax 18 kan in een enkel geval worden toegelaten). Ook b.v. versterkers en aftakelementen worden door de PTT beoordeeld. Op deze wijze kan de PTT een ingediend project aan de eisen toetsen, waarna – bij goedkeuring – de machtiging kan worden verleend.

Bij de in de inleiding van dit artikel genoemde herziening van de technische voorschriften is gestreefd naar een betere aansluiting op de te verwachten uitbreiding van de programma-capaciteit van gain en cain. Tevens wordt bijzondere aandacht besteed aan de kwaliteit van de fm-overdracht, gezien de vele klachten hierover.

De nieuwe voorschriften gelden zowel voor cain als voor gain. Gain kunnen dan dienen als volwaardige bouwstenen voor cain.

De technische voorschriften bestaan uit de volgende delen:

- Deel I : Algemeen, Definities, Tekensymbolen
- Deel II : Systeemeisen
- Deel III : Ontvangstation, Hoofdnet, Wijknet
- Deel IV : Componenten
- Deel V : Kabels (nog niet in druk verschenen)

Volgens deze voorschriften moeten nieuwe netten geschikt zijn – of op eenvoudige wijze geschikt te maken – voor het doorgeven van tenminste 12 tv-programma's plus de fm-band (16 kanalen, zo nodig stereo). Daartoe wordt door PTT aanbevolen de netten uhf-geschikt c.q. uhf-voorbereid te maken.

Voorts moeten de abonnee-aansluitingen individueel bereikbaar zijn, d.w.z. geen rijnetten meer en zoveel mogelijk stervormig haarvatennet; de mini-ster-opzet wordt daartoe aanbevolen.

Het is toegestaan een tweede kabel naar de abonnees te brengen; deze kabel mag echter uitsluitend worden gebruikt voor de distributie van programma's.

N.B. „Kabeltelevisie in het kort” is ontleend aan de gelijknamige brochure, die is uitgegeven door de Centrale Afdeling Transmissie. In het voorgaand deel (juni-nummer) is abusievelijk de bemiddelaar van dit artikel als auteur vermeld.

# De kunst van het luisteren

N. Gobits (NOS)  
(Vervolg van blz. 190)

## Techniek

### *De versterker, taak en werkwijze*

De taak van de versterker is, de zwakke elektrische trillingen van grammofoon en afstem-eenheid te versterken tot krachtige signalen, die de luidspreker-systemen in beweging kunnen brengen. Met een knop of schuif, de sterkte-regelaar, kan de versterking en dus de geluidsterkte, worden geregeld.

*Een goede versterker moet alle trillingen, van laag tot hoog, gelijkelijk versterken om het oorspronkelijke geluid natuurgetrouw weer te geven. Men spreekt dan van een „rechte frequentie karakteristiek”.*

In de praktijk zijn er altijd minieme afwijkingen, die men dan zó aangeeft: 30-16.000 Hz.  $\pm$  1 db. Die laatste toevoeging geeft dan aan, hoe groot die afwijkingen zijn.

Meestal zijn ze alleen maar meetbaar en niet hoorbaar.

De toonregelaars regelen de sterkte van de hoge en lage tonen afzonderlijk en wijzigen de frequentie karakteristiek juist wél hoorbaar. U kunt daarmee de klank aan uw smaak aanpassen, verschillen tussen grammofoonplaten wegwerken, akoestische onvolkomenheden van uw kamer corrigeren.

Een enkele maal treft u óók voor het middentoonegebied soms één, twee of zelfs drie toonregelaars aan. Het instellen daarvan vergt wel „gouden oortjes” en u hebt de klank vlugger verprutst dan verbeterd.

Uw versterker bezit bijna zeker nóg een toonregeling, waarvan u misschien geen weet hebt, maar die u vermoedelijk wel eens ergernis zal bezorgen. Wat is er aan de hand?

Lang geleden al hebben natuurkundigen bij onderzoeken geconstateerd, dat geluid bij verschillende geluidsterkten door onze oren verschillend wordt waargenomen; als het geluid zwakker wordt, worden de lage tonen, en zij het in mindere mate, ook de hoge tonen minder goed hoorbaar dan de rest. Anders gezegd: als u zwakker wordende muziek beluistert, zullen de laagste en hoogste tonen het eerst verdwijnen.

Bij het beluisteren van muziek via de radio doet zich dat verschijnsel bijna altijd voor. In de huiskamer is b.v. de sterkte van een symfonieorkest aanmerkelijk minder, dan in een studio- en concertzaal.

De programmatechnicus weet dat, en „vertaalt” de orkestklank zodanig, dat lage en hoge tonen in de huiskamer toch goed tot hun recht komen.

Maar ook de ontwerpers van ontvangers en versterkers bedachten er wat op.

In veel van deze apparaten is n.l. een z.g. „contourschakeling” of „fysiologische sterkteregeling” ingebouwd, die hetzelfde beoogt: *Als u uw radio zachter zet, zal die verzwakking in eerste instantie voor het midden- en hoge tonengebied gelden en in mindere mate voor de lage tonen, waardoor die toch goed hoorbaar blijven.* Het nadeel van deze schakeling is echter, dat ook het gesproken woord deze „behandeling” ondergaat, terwijl dat nu juist – meestal op natuurlijke sterkte wordt uitgezonden.

In het hoofdstuk over „lage tonen” las u over maskering, en de gevolgen daarvan voor de verstaanbaarheid.

*Een radio, afgesteld op kamersterkte, zal daarom veelal de muziek aangenaam weergeven, maar het gesproken woord met een geringere verstaanbaarheid dan door de studio werd uitgezonden.*

Gelukkig zijn er veel ontvangers, waarbij d.m.v. een schakelaar, die contour-schakeling weer buiten bedrijf kan worden gesteld.

Soms gebeurt dit met een aparte schakelaar, maar meestal door het uittrekken van de knop van één der regelaars. Heeft uw versterker zo'n schakelaar, gebruikt u 'm dan; het bespaart u veel ergernis.

De balansregelaar kunt u beschouwen als twee, tegengesteld werkende, sterkteregelaars. Als u aan de knop draait, wordt de ene luidspreker sterker en de andere zwakker. Hiermee kunt u het stereobeeld op de juiste plaats op de luidsprekerbasis – dat is de denkbeeldige verbindinglijn tussen de luidsprekers – brengen.

### *De luidsprekers*

Het bewegend gedeelte van een luidspreker is eigenlijk niet veel meer dan een papieren kegel – de conus –, die door snelle heen- en weergaande bewegingen de lucht beurtelings „wegduwt” en „aanzuigt”. Voor lage tonen is een flinke luchtverplaatsing nodig. De conus moet dus een behoorlijke oppervlakte hebben. Hierdoor wordt hij eigenlijk weer te log om de snelle hoge tonen goed te kunnen volgen.

We kennen daarom z.g. twee- en driewegluidsprekers; twee of drie verschillende luidsprekers in één box, die ieder een deel van de trillingen voor hun rekening nemen. Bij de driewegsystemen één voor de lage-, één voor de midden- en één voor de hoge tonen.

Zodoende is voor het gehele hoorbare toongebied een zo goed mogelijke weergave verzekerd.

Honderd verschillende luidsprekers klinken alle honderd verschillend. Bovendien is de ruimte, waarin een luidspreker is opgesteld, mede bepalend voor de klank. Bedenkt u dat, als u ooit luidsprekers wilt aanschaffen. *U kunt dus nooit een definitieve beslissing nemen bij uw handelaar in de zaak.*



Vraag daarom of u de luidsprekers van uw (voorlopige) keus thuis mag proberen en vraag er flinke verlengkabels bij, zodat u met de plaatsing wat kunt experimenteren.

Die kabels zijn van speciale aansluitpluggen voorzien, waardoor verwisselen van de aansluitdraden niet mogelijk is.

Gaat u zèlf met kabeltjes knutselen, dan hebt u 50% kans dat er tegenfase optreedt. Wat is tegenfase?

Als de luidsprekers goed zijn aangesloten dan zullen de conussen normaal gesproken gelijktijdig voorwaarts en gelijktijdig achterwaarts bewegen. Verwisselt u van één der luidsprekers de aansluitdraden, dan bewegen de conussen tegengesteld: als de ene naar voren gaat, dan gaat de andere naar achteren.

U weet inmiddels dat lage tonen gemakkelijk afbuigen. Dat doen ze ook nu en bewegen zich uitsluitend tussen de luidsprekers heen en weer, alsof zij aan het touwtrekken zijn. Uw oren vangen die lage tonen nauwelijks meer op en het geluid wordt leeg en iel. De hoge tonen blijven nog wèl uw oren bereiken, maar doen uw trommelvliezen tegengesteld bewegen, met een heel vreemd bijverschijnsel: het geluid komt nu niet meer van de luidsprekerbasis, maar lijkt om uw hoofd in de kamer te zweven. Als u uw hoofd beweegt of door de kamer loopt, dan „voelt” u iets, dat op duizeligheid lijkt (bij pop-muziek wordt het wel eens als effect gebruikt).

Luistert u echter de gehele avond naar dat verschijnsel, dan verlangt u op den duur van vermoeidheid naar uw bed.

### *De luidspreker-opstelling*

Wat bent u er voor één? Iemand die pas tevreden is als ie met z'n wijsvinger kan prikken: dáár zitten de trompetten, dáár de strijkers, dáár de hobo en dáár . . .? Kijk, da's leuk voor een keertje, maar u maakt niemand wijs, dat u zó werkelijk van muziek kunt genieten. Maar als u het zo wilt . . . dan kunt u uit twee adviezen kiezen:

1. stuur al uw huisgenoten de deur uit en ga alleen midden in de kamer zitten, of
2. bouw een gehoorzaal aan uw huis.

Dit is natuurlijk onzin, maar u beseft wèl, dat stereo geen doel is, maar slechts een middel: een middel om de akoestiek van de concertzaal of studio in uw huiskamer te reproduceren.

In de concertzaal treden veel wandreflecties op. Die gaan zelfs seconden lang dóór. We noemen dat nagalm en die nagalmtrillingen zijn op beide oren verschillend. Bij monoweergave wordt alles samengevoegd en naar één luidspreker gebracht. Beide oren krijgen dus thuis hetzelfde te consumeren. Bij

stereo daarentegen worden die nagalmtrillingen gescheiden in uw huis gebracht en óók gescheiden op uw oren gebracht. Daarmee is die ruimtelijke klank overgedragen.

En om zo te kunnen genieten behoeft u zich bepaald niet in allerlei bochten te wringen en theoretische waarden aan te houden.

Bij de plaatsing van de luidsprekers moet u er vanuit gaan, dat op zoveel mogelijk zitplaatsen een zo goed mogelijk luisteren is gegarandeerd. Het zal nooit voor alle zitplaatsen lukken en tracht u niet het aantal „luisterplaatsen” op te voeren ten koste van de condities. U moet ernaar streven, dat voor een deel der zitplaatsen geldt, dat de afstand van beide luidsprekers tot die zitplaatsen zoveel mogelijk gelijk is.

De afstand tussen de luidsprekers onderling moet u proberen tussen 2,5 en 3,5 m te houden. Een kleinere afstand doet het stereobeeld schade, omdat we dan weer naar mono toe neigen. Te grote afstand heeft tot gevolg dat de luidsprekers „een eigen leven gaan leiden”. Het verband tussen de twee signalen verdwijnt en u hoort alleen nog maar geluid uit de beide luidsprekers. Ertussen is een „gat” ontstaan. De afstand van luidsprekers naar luisteraar laat wat meer soepelheid toe; u kunt best, als dat zo uitkomt, tot een meter of vijf gaan. De beste afstand is  $\pm 3,5$  m. Bij grotere afstand wordt het stereobeeld wat smaller, maar de ruimtelijke klank blijft behouden.

Zet de luidsprekers op gelijke hoogte: de vloer van het concertpodium ligt toch óók horizontaal, nietwaar?

Stel ze voorts symmetrisch op. Vooral voor twee- of drieweg-boxen is dat belangrijk. Bij verticale opstelling de lagetonen-luidsprekers aan de onderzijde, bij horizontale opstelling aan de binnenzijde.

De luidsprekers kunnen evenwijdig geplaatst worden, dus met hun rug tegen de muur, of iets naar elkaar „kijkend”, zodat de hartlijnen van de luidsprekers elkaar snijden op een punt in het centrum van uw zithoek.

### *Instellen van de versterker*

Voor een juiste instelling van de balansregelaar gaat u als volgt te werk: Zet de toonregelaars in de neutrale stand (midden) positie.

Schakel de versterker „mono”. Regel de geluidsterkte op „kamerniveau”.

De balansregelaar moet nu zó worden ingesteld dat u, zittend in dat centrum van uw zithoek, de indruk hebt, dat het geluid komt van een punt midden tussen de luidsprekers.

Als bij het draaien aan de balansregelaar blijkt, dat bij het naar links (antiklok) draaien, de rechter luidspreker sterker wordt en omgekeerd dan moet u aan de versterker de luidspreker-aansluitingen verwisselen. Het is n.l. erg

vreemd als een symfonieorkest in spiegelbeeld is opgesteld! Draai bij die handeling de sterkteregelaar dicht als uw versterker u lief is. Hij kan defect raken als de luidsprekers tijdens bedrijf worden ontkoppeld.

Sommige versterkers zijn daarentegen beveiligd, maar dan uitsluitend als de ontkoppeling aan de versterker geschiedt.

Gebruikt u verlengkabels en u ontkoppelt aan het eind van de kabel, dan werkt die beveiliging niet! Pas dus op!

### *Toonregeling, de finishing touch*

Misschien bent u, als u naar uw versterker luistert, geneigd wat hoge tonen bij te draaien, omdat het u niet helder genoeg klinkt. Dat kan. Maar wie zegt u dat het inderdaad een tekort aan hoge tonen is?

Denkt u maar eens aan die maskering; het kan ook een teveel aan lage tonen zijn. Zou u nu klakkeloos hoge tonen bijdraaien dan krijgt u van allebei te veel. We kunnen de zaak ook omdraaien: er is dan een tekort aan middentonen.

Wat heeft dat voor consequenties voor het geluid? Laten we eens een extreme proef doen.

Sterkteregelaar dicht. Lage tonen maximaal, hoge tonen maximaal en sterkteregelaar weer opendraaien tot kamersterkte. Wat hoort u? Zeker, bassen en hoge tonen, maar waar zijn de trompetten, strijkers, houtblazers, de zang-solist? U hoort ze als vanuit de verte. De technicus zegt dan dat de „presence” ontbreekt; er is iets niet „aanwezig”. Om zoiets te voorkomen, en de maskering ons parten gaat spelen, handelen we als volgt: Sterkteregelaar dicht. *Indien mogelijk contourschakeling buiten bedrijfstellen.* Lage tonen op minimum en hoge tonen op minimum.

U regelt nu de geluidsterkte op een niveau, dat net iets onder de door u gewenste geluidsterkte ligt (het tekort wordt straks toegevoegd met de toonregelaars).

Het geluid klinkt nu kaal, dof, bijna neuzig. Maar realiseert u zich goed, dat u naar instrumenten luistert, waaraan o.a. de bas ontbreekt. Die bas kunt u toevoegen met de lage-toonregelaar. Die bas is een muziekinstrument met meestal een begeleidende functie, geen bulderbaan!

Daar gaan we dan, maar denkt u erom, zodra u het gevoel hebt: dit is een bassist en dat is z'n instrument, dan houdt u op met draaien.

En dan tot slot de hoge tonen.

Dit vergt iets méér van uw gehoor, maar bij lichte muziek kunt u zich meestal op het slagwerk concentreren. Het moet helder klinken. U moet horen dat die bekkens (cimbles, high-hat) van metaal zijn!

Trompetten moeten fris, maar niet „gemeen” klinken, violen mogen niet snerpen.

En mocht het één of ander u eens niet bevallen, wees dan niet bang voor het gebruik van die toonregelaars. Maar stel steeds eerst de lage tonen in en dan pas de hoge, daar anders het met zorg opgebouwde evenwicht wordt verstoord.

*Hóórt die technicus dat zèlf nou niet . . . ? ! ?*

Uit het voorgaande zou u misschien concluderen, dat het nu allemaal „rozegeur en maneschijn” is, d.w.z. géén hinderlijke sterkteverschillen meer tussen gesproken woord en muziek, als u maar handelt als hiervoor beschreven.

Dan moeten we u teleurstellen! Er zijn n.l. diverse redenen aan te geven, waarom het dan toch nog fout kan gaan.

De programmatechnicus hanteert het begrip *conversatie-sterkte*. Dit is een geluidsterkte, die nauwkeurig is te omschrijven. Het is n.l. die sterkte van het gesproken woord – uit uw luidspreker – die gelijk of nagenoeg gelijk is aan een menselijke stem – op normale gesprekssterkte – op de plaats, waar uw luidspreker staat.

Hij heeft er nog een andere naam voor: sociale luistersterkte.

Met die benaming bedoelt hij te zeggen, dat van die geluidsterkte mag worden aangenomen, dat die u als werkelijk geïnteresseerde luisteraar niet irriteert, en bovendien – en dat is even belangrijk – óók uw burens niet.

Hij gaat er vanuit te werken voor luisteraars, die ongeveer op dat geluidsniveau instellen.

Met „luisteraars” die hun radio als een „geluidsbehangetje”, een stilteverdrijver gebruiken, kan hij géén rekening houden, omdat hij daarmee de echte luisteraars tekort zou doen. De programmatechnicus luistert daarom tijdens het uitzenden óók op die sterkte, en maakt dáárop de balans, de verhouding tussen gesproken woord en muziek. Hij streeft hierbij naar gelijke luidheid, zodat u, luisterend naar muziek, daarna niet wordt verrast door een bulderende stem, of omgekeerd, na tekst niet door losbarstende muziek. Voorwaarde is dan wèl, dat u op die „kamersterkte” luistert, want sterker luisteren kan op meerdere manieren de balans voor u verstoren. (Wordt vervolgd.)

## Studieblad PTT

### Still Going Strong

# Chips: Wat doe je er mee?

Ing. B.W. Bos  
(Vervolg van blz. 196)

## De toepassing van microcomputers

De komst van de microprocessor voorspelde grote verandering op het gebied van digitale systeemontwerpen. De mogelijkheden van een miniatuurcomputer stelt ons in staat complete logische ontwerpen in programmatuur uit te voeren. Een andere mogelijkheid is, de microcomputer toe te passen op plaatsen, waar nu nog veel duurdere minicomputers moeten worden ingezet. Het microprocessorsysteem kan dan ook worden beschouwd als de „missing link” tussen de microcomputer van de programmatuurontwikkelaars en de digitale apparatuur van de hardware systeemontwerpers.

Voor de apparatuurontwerpen is de microprocessor een complex LSI-bouwsteen, waarmee erg veel verschillende functies kunnen worden uitgevoerd. Bovendien wordt de uitvoering van de functies vastgelegd in een PROM (programmable read only memory), die de conventionele „bedrade” functies vervangt, zodat wijzigingen veel eenvoudiger kunnen worden uitgevoerd (verwisselen van PROM). De belangrijkste voordelen van de microprocessor ten opzichte van bedrade schakelingen zijn:

- reductie van het aantal componenten, dus minder kosten, minder complexiteit, grotere bedrijfszekerheid
- toevoeging van rekenkundige mogelijkheden
- slimme processen mogelijk ook bij samenwerking met andere apparaten
- ervaring van apparaatbouwer groeit sneller door de universele architectuur van microprocessors.

	Microprocessor	Bedrade logica
Snelheid (cyclusduur)	Instructie: ca. 2 $\mu$ s	Processtap: ca. 100 ns
Aantal componenten	Ca. 10 Geïntegreerde circuits (LSI/MSI)	Ca. 50 Geïntegreerde circuits (MSI)

Aangezien een microprocessorsysteem bestaat uit een aantal geïntegreerde circuits en werkt met een wat lagere snelheid dan bedrade logica, kan worden gesteld, dat voor kleine of zeer snelle systemen bedrade logica wordt toegepast en voor redelijk grote, niet te snelle systemen, de microprocessor kan worden gebruikt.

Op dit moment wordt de vuistregel gehanteerd, dat een schakeling van circa 50 MSI IC's zinvol kan worden vervangen door een microprocessorsysteem (ca. 10 IC's).

Voor de programmatuurontwikkelaars is een microcomputer een kleine, goedkope programmeerbare computer, waarmee functies kunnen worden uitgevoerd, die voorheen door minicomputers werden vervuld.

Het besturen van een groot proces kan nu vaak worden verdeeld in een centrale organiserende computer en een aantal preprocessors (microcomputers).

Ook kleine procesbesturingen, waarvoor een minicomputer te duur is, kunnen nu met een microcomputer tegen aanvaardbare kosten worden uitgevoerd.

Microcomputer toepassingen			
Besturing		Data verwerking	
Speciale toepassing	Algemene toepassing	Decentraal	Centraal
4 bit	8-16 bit	8 bit	16 bit
Eén IC Grote series Zeer goedkoop	Eén IC Series Goedkoop	Aantal IC's Kleine series Redelijk goedkoop	Aantal IC's Enkele stuks Duur
Op consument gericht	Industrie	Handel en „real time“-besturing	„Real time“ data-verwerking
Tv-tuner Spelletjes	Instrumenten Video spelletjes	Intelligente terminals	Wetenschappelijke toepassingen
Munttelefoon	Preprocessor in telecomm. systemen	Procesbesturing	Dataverwerking

### De invloed van de microprocessor op „gebruikers“

Hoewel het bedienen en onderhouden van microprocessorsystemen een andere benadering vraagt dan bij conventionele apparatuur, ligt de nadruk in dit artikel op de invloed die de microprocessor heeft op de systeemontwerpers. De microprocessor is zowel voor de apparatuurbouwer, als de programmatuurontwikkelaar, een uitbreiding van mogelijkheden, die bovendien beide partijen dichter bij elkaar brengt.

Dit betekent echter niet dat het voor deze gebruikers gemakkelijker is geworden. De apparatuurbouwers kunnen van de conventionele systeem-

ontwerpmethode veel toepassen op microprocessorsystemen, maar zullen toch moeten leren programmeren om de apparatuurfuncties in een programma te kunnen vastleggen.

Het lijkt er in eerste instantie op dat dit voor programmatuurontwikkelaars geen problemen oplevert. Toch is dit in veel gevallen niet zo. Een programmatuurontwikkelaar, die beschikt over een universele microcomputer zal in de machinetaal van dit systeem moeten programmeren. In de praktijk blijkt dat veel systeemontwikkelaars zo gewend zijn aan het gebruik van hogere programmeertalen en kant en klaar door de computerfabrikant geleverde „software” pakketten, dat het gebruik van de microcomputer ook voor hen aanloopproblemen geeft. De microcomputer is nog in een ontwikkelingsfase en derhalve niet omgeven door uitgebreide hulp van de fabrikanten.

Hieruit blijkt, dat hoewel de microcomputer kan worden gezien als welkome uitbreiding van mogelijkheden voor apparatuurbouwers en programmatuurontwikkelaars, de toepassing voor beide partijen een „opleiding” betekent. Nu mag dit niet als groot nadeel worden gezien, omdat juist de eerste toepassingen deze aanpassingsproblemen vertonen, maar in de praktijk blijkt dat de ontwerper zeer snel „went” en daarna het volle profijt heeft van deze nieuwe bouwsteen.

### **Slotbeschouwing**

Resumerend kan worden gesteld, dat de toepassing van microprocessors zich nog in een beginstadium bevindt, maar desondanks nu al een stempel drukt op het denken van de systeemontwerpers.

Te verwachten is, dat net als bij de microcomputer steeds meer hulpmiddelen en programmatuur ter beschikking komen die toepassing van deze nieuwe bouwsteen vergemakkelijken.

Naar mijn mening is het belangrijk de ontwikkelingen op de voet te volgen en door opleidingen mogelijke toekomstige „gebruikers” van microprocessorsystemen voor te bereiden op de stortvloed van microprocessortoepassingen, die ongetwijfeld in de komende jaren zal komen.

# Transmissie- en telecommunicatietechniek

Ing. B. Kieboom  
(Vervolg van blz. 205.)

## *Open transmissiewegen*

Tot de open transmissiewegen behoren de

- straalverbindingen
- satellietverbindingen
- open transmissielijnen

Moeten signalen worden overgebracht anders dan via de kabel dan worden de radiocommunicatiesystemen gebruikt.

Zo'n systeem bestaat uit:

zender – transmissieweg – ontvanger.

In de zender bevindt zich de modulator, in de ontvanger de demodulator.

De gemoduleerde draaggolf zal via de zendantenne en de ruimte door de ontvangantenne worden ontvangen en doorgegeven naar de ontvanger.

## *Straalverbindingen*

Bij een straalverbinding zal de informatieoverdracht met behulp van elektromagnetische golven geschieden.

De draaggolf als drager van de informatie heeft een zeer hoge frequentie, waardoor overdracht van brede frequentiebanden met relatief eenvoudige middelen kan geschieden. De genoemde golven kunnen dan bovendien met een *parabolische reflector* scherp worden gebundeld, waardoor met zeer geringe vermogens (0,3 tot 10 Watt) kan worden gewerkt.

De frequentiebanden die internationaal zijn vastgelegd:

- 4 GHz-band; 3600 - 4200 MHz; bandbreedte 600 MHz,
- 6 GHz-band; 5925 - 6425 MHz; bandbreedte 500 MHz,
- 7,5 GHz-band; 7425 - 7725 MHz; bandbreedte 300 MHz,
- 8 GHz-band; 8200 - 8500 MHz; bandbreedte 300 MHz.

Deze banden worden gebruikt voor telefonie, TV- en satellietverkeer.

Het Nederlandse straalverbindingsnet wordt in het hoofdstuk „Radiocommunicatie” besproken.

Een straalverbinding tussen twee vaste stations is geschikt voor meerdere transmissiewegen.

Hierdoor kan in één straalverbinding zowel de *heen-* als de *terugweg via dezelfde antennes* geschieden.



De antennes en de apparatuur, veelal opgesteld op en in een straalverbindingstoren, overbruggen door uitstraling een afstand van 40 à 50 km naar een andere toren.

Een schematisch overzicht van een transmissieweg is in figuur 17 weer-gegeven.

Het uit de draaggolfapparatuur verkregen signaal wordt in het frequentie-spectrum van 0,3 - 4 MHz of van 0,3 - 8 MHz gevoerd naar een frequentie-modulator.

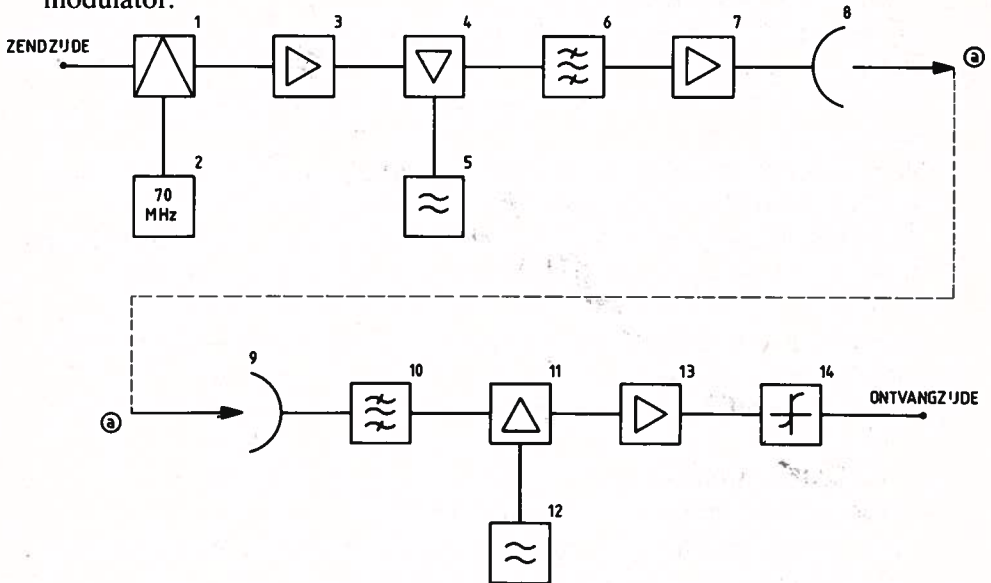


fig. 17. Transmissieweg.

- 1 = frequentiemodulator
- 2 = opgewekte draaggolf van 70 MHz
- 3 = mf-versterker
- 4 = mengtrap
- 5 = in de mengtrap wordt het 70 MHz-gemoduleerde signaal d.m.v. een draaggolf verschoven naar de zendfrequentie die overeenkomt met die van het gekozen signaal (5 = oscillator)
- 6 = het filter zorgt dat alleen de gewenste zijband wordt doorgelaten
- 7 = lopende golfversterker
- 8 = parabolische zendantenne
- 9 = parabolische ontvangantenne
- 10 = hf-filter moet de gewenste frequentieband doorlaten
- 11 = mengtrap
- 12 = het doorgelaten hf-signaal wordt in de mengtrap met de juiste draaggolfrequentie omgezet in een mf-signaal (het omgekeerde van 5)
- 13 = fm-versterker
- 14 = demodulator

Van bovengenoemde onderwerpen is aangenomen dat bepaalde theoriën bekend zijn. Later wordt het voorgaande uitvoerig toegelicht.

## Satellietverbindingen

De toepassing van satellieten als radio-relaisposten in de ruimte werd ongeveer 35 jaar geleden door A. C. Clarke beschreven.

De verwerkelijking van zijn idee werd ongeveer 25 jaar geleden gedaan met de lancering van de *eerste kunstmaan* „Sputnik”.

Na verdere studie omtrent de bruikbaarheid van satellieten voor communicatiedoeleinden werd in 1964 de *INTELSAT* opgericht („International Telecommunications Satellite Organisation”).

De *Early Bird* was de eerste satelliet van deze organisatie die in gebruik werd genomen.

De eerste satelliet van de *INTELSAT*-organisatie werd gelanceerd onder de naam *Intelsat I*.

Na dertien jaar ervaring met satellietcommunicatie is over *Intelsat V* veel te vertellen, vooral de verbeteringen t.o.v. de voorgaande satellieten.

Hoewel in het hoofdstuk „Radiocommunicatie” uitvoerig wordt ingegaan op satellietcommunicatie volgen hier nog enkele kenmerkende onderwerpen.

- De meeste kunstmatige telecommunicatie-satellieten zijn in een *synchrone* baan om de aarde geplaatst.
- De satelliet beweegt zich in een baan, waarin het massamiddelpunt van de aarde ligt.
- De lancering wordt gedaan vanaf Cape Canaveral te Florida.
- Het satelliet-communicatie-systeem bestaat uit:
  - a. de ruimteverbinding, bestaande uit satellieten met de voor de besturing, bediening en bewaking benodigde grondstations.
  - b. grondstations, die via de satelliet verbindingen met elkaar onderhouden.
- De eerste synchrone communicatiesatelliet de *Early Bird* ofwel *Intelsat I* draait rond de aarde en ook nog eens om zijn eigen as, waardoor de positie van de satelliet-as t.o.v. de aardas stabiel blijft.
- De zendenergie wordt in een soort pannekoekvorm verdeeld, met als gevolg een beperkte capaciteit van telefooncircuits (240).
- In de *Intelsat IV-A* zijn 20 transponders gebouwd met elk een bandbreedte van 36 MHz.

Transponder is een ontvang-zender-combinatie, het ontvangen radio-signaal wordt versterkt, in frequentie-verschoven en weer teruggezonden naar de aarde (fig. 18).
- De frequentie is internationaal afgesproken n.l.:
  - aarde - satelliet 5925 tot 6424 MHz
  - satelliet - aarde 3700 tot 4200 MHz.Nieuwe frequentiebanden zijn de 11.000 en 14.000 MHz band.

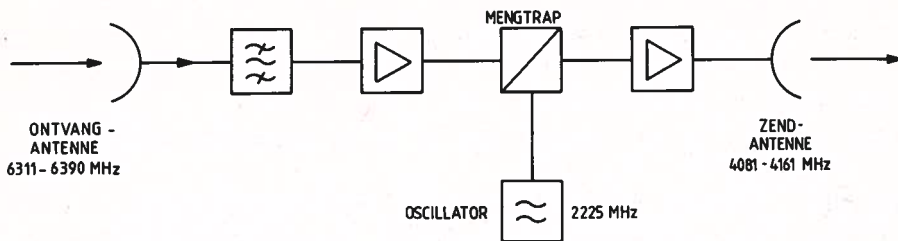


fig. 18. Satelliet-transponder.

- Voor Nederland is het grondstation te Burum in Friesland gevestigd (zie hoofdstuk „Radiocommunicatie”).

### Slot

Uit het voorgaande blijkt hoe belangrijk de transmissie in de telecommunicatietechniek is geworden. Hoofdoorzaak is de schaarste aan het „natuurlijke goed” dat ter beschikking is n.l. de *frequentie*.

Door de frequentieschaarste enerzijds en de toenemende behoefte aan telecommunicatie anderzijds moet worden gezocht naar overdracht en steeds smallere banden, met als gevolg:

- strengere eisen aan componenten en apparatuur;
- ingewikkelde systemen.

Dit hoofdstuk zal dan ook worden besloten met een opsomming van de belangrijkste systemen toegepast in de telecommunicatietechniek en de problemen van de lijn- en draadloze verbindingen.

Deze onderwerpen zullen in de hoofdstukken 4, 5 en 6 uitvoerig ter sprake komen.

Het is echter noodzakelijk vooraf enige theoretische onderwerpen te behandelen n.l. de vierpooltheorie en de modulatie- c.q. demodulatiemogelijkheden.

### Transmissiesystemen

De vele telefoonsystemen zijn onder te verdelen in:

*Direct systeem*, waarbij de kiezers zich direct als gevolg van het kiezen instellen. Voor elk cijfer (behalve het laatste) is een kiezer in de verbinding nodig. De kiezers zijn in 10 lagen verdeeld.

Enkele voorbeelden van directe systemen zijn:

S & H; ATE en beperkt PTI - UR.

*Indirect systeem met directe wegen.*

Bij deze systemen wordt de verbinding kiezer voor kiezer ingesteld, echter op een later tijdstip.

De cijfers van de abonnee worden eerst vastgelegd in een geheugen.

De kiezers kunnen meer dan 10 lagen bevatten en worden ingesteld door een combinatie van cijfers.

Enkele voorbeelden van deze systemen zijn:

BTM-7D, Eri-AGF; PTI-UV en gedeeltelijk UR.

*Indirect systeem met om- en zijwegen.*

Bij deze systemen zijn er schakeltechnisch meer mogelijkheden. De verbinding wordt zo laat mogelijk en zeer snel opgebouwd.

De mogelijkheden worden eerst getest.

Dit *testen* en het *instellen* van de schakeltrappen gebeurt door *instelorganen*.

Voorbeelden van deze systemen zijn:

alle kruisschakelaar- en elektronische systemen, zoals Eri-ARK; ARF; ARM; AKE; BTM-10C en PTI-PRX.

Andere communicatiemogelijkheden zijn:

*Datacommunicatie*

Indien tussen twee punten een aantal datatransmissiesystemen zijn geschakeld wordt van *datacommunicatie* gesproken.

*Datatransmissie* is het overbrengen van gegevens (data) in een gecodeerde vorm tussen van elkaar verwijderde plaatsen d.m.v. elektrische signalen.

De transmissiesnelheid wordt aangegeven in:

- Baud, gebruikt in het telexnet.  
Stel de kortste puls is 20 msec,  
dan is de seinsnelheid in één seconde

$$\frac{1000 \text{ msec}}{20 \text{ msec}} = 50 \text{ Baud.}$$

- Bit/s, gebruikt in *digitale technieken*.  
Bit/s betekent: Binair Digit per seconde.

Een *datacommunicatienetwerk* moet tegemoet komen aan een grote verscheidenheid van behoeften:

- aantal snelheidsklassen;
- gebruiksgraad transportweg;

- informatiebeveiliging;
- lage foutkans etc.

Een Euro-datanet maakt gebruik van *packet-switching*.

Een packet-switching netwerk bestaat uit een aantal centrales die onderling zijn verbonden. De centrales geven informatie aan elkaar door in de vorm van *informatiepakketten*.

### *Viewdata*

Bij viewdata wordt gebruik gemaakt van de telefoon om een verbinding tot stand te brengen (PTT is hierbij betrokken), met een viewdatacentrum bestaande uit één of meer computers.

Met behulp van een klein toetsenbord kan de gebruiker de gewenste informatie opvragen.

*Teletekst*, zie viewdata

### *Videotex*

Videotex is de *verzamelnaam* voor een aantal nieuwe grafische informatie-systemen die bekend zijn als *viewdata*, *teletekst* e.d.

Kenmerkend voor een *video-systeem* is dat de televisie-ontvanger wordt gebruikt voor het weergeven van grafische informatie zoals tekst en figuren.

### *Overdracht*

De overdracht van de diverse signalen (spraak, beeld e.d.) geschiedt via gesloten- of open transmissiewegen.

De eindapparatuur moet zorgdragen voor de juiste sterkte op de juiste transportfrequentie aan de zenzijde en aan de ontvangzijde de terugzetting van de signalen in de oorspronkelijk aangeboden informatie.

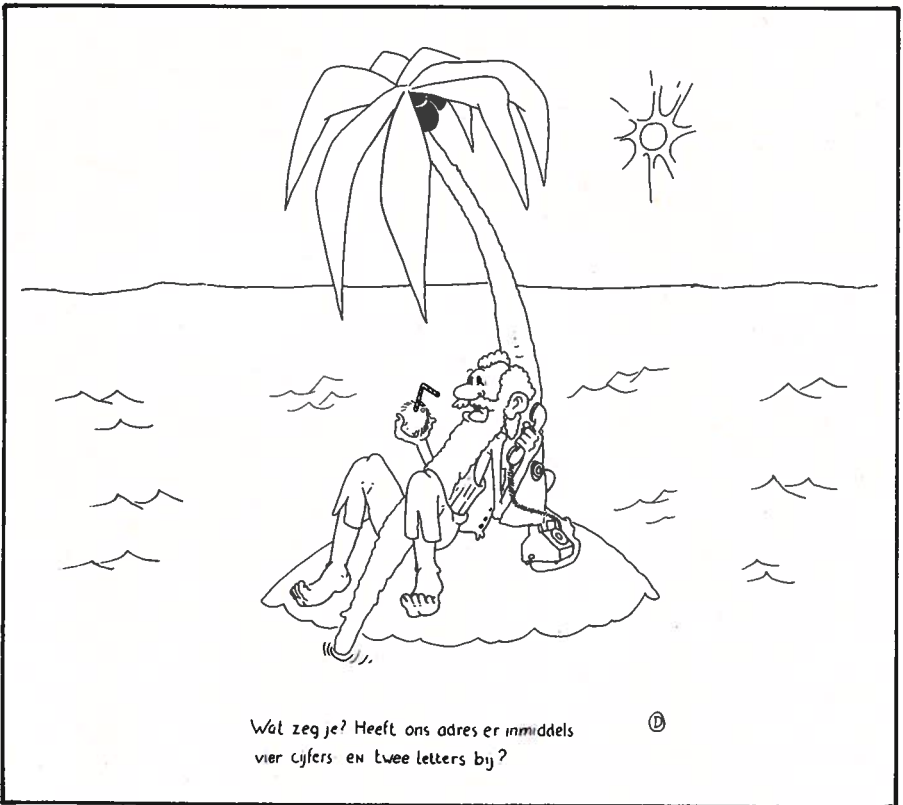
### Problemen bij lijn- en/of draadloze-communicatie

Bij de overdracht van signalen moet in willekeurige volgorde rekening worden gehouden met:

- soort transmissieweg (evt. achtereenvolgens) zoals draad, lucht, coax e.d.;
- temperatuur (automatische temperatuurcompensatieregeling);
- vocht (relatieve vochtigheid);
- stof (vooral bij bewegende schakelapparatuur);
- fouten (inbouw foutlokalisatieapparatuur);
- voeding (gelijk- en wisselspanning);
- aarding;
- vermogen (verliezen);

- demping (diverse soorten, zie vierpool-theorie);
- versterking;
- faseverschillen;
- afstanden (voor kabel: opnieuw versterken; voor luchtverbinding: optisch zicht);
- aanpassingen;
- scheiding van signalen (vorkschakelingen);
- antenne (verliezen, aanpassing, hoogte, lengte, type e.d.);
- looptijdverschillen;
- echo;
- reflectie;
- vervorming;
- lineaire vervorming;
- niet lineaire vervorming;
- enz.

(Wordt vervolgd.)



# Technisch Engels

bewerkt door mej. C. V. Poolman en W. S. v. Dam

## Table and wall-mounted telephones

The standard modern telephones sets now in production in most countries represent a considerable improvement over earlier sets with regard to **appearance, ease of use, performance and durability**. The use of modern plastics and new manufacturing methods **allows for** better **finish** and a choice of colours, together with a reduction in unwanted weight and **bulk**.

Improved designs of microphone and receiver give a generally better **frequency response** and **transient response**. Improvements to **earcap design** and better realisation of average **modal distances** together with improved power outputs give an improved acoustic performance. Better **subset** circuit design and components can now compensate automatically for **various lengths of subscribers' exchange line** by the use of current-controlled varistors. Improved switch contacts and dials also help to reduce faults in service. In addition, provision is usually made for the addition of extra components for **call transfer**, extra amplification, etc.

Variations of the normal subset design are produced for special purposes which include the following:

1. The inclusion of transistor amplifiers in the microphone and/or receiver path so as to allow the use of electromagnetic or **moving coil microphones** in place of a **carbon microphone**, or to give extra power output for **the hard of hearing**.
2. **Handsets** with noise reducing microphones for use in locations with a high level of background noise or **reverberation**.
3. Flameproof sets with enclosed switch contacts, etc., for use in mines, **chemical works** and other places where an atmospheric explosion **hazard** may exist.
4. Specially protected and waterproofed microphones for use under extreme climatic and **marine environmental conditions**.
5. Telephones with a visual indication of ringing, such as a **flashing light** which gives an immediate indication as to which of a number of **adjacent** sets is ringing.

Overgenomen uit: „Telecommunications Pocket Book”  
samengesteld door T. L. Squires uitg. Newnes-Butterworths, Londen.

## EXPLANATORY NOTES

<b>table and wall-mounted telephones</b>	tafel- en wandtoestellen
<b>appearance</b>	uiterlijk
<b>ease of use</b>	gebruiksgemak
<b>performance</b>	(technische) eigenschappen en/of prestaties ook: voorstelling (film, toneel, etc.)
<b>durability</b>	duurzaamheid
<b>to allow for</b>	mogelijk maken, rekening houden met
<b>finish</b>	afwerking
<b>bulk</b>	omvang
<b>bulky</b>	omvangrijk, moeilijk hanteerbaar
<b>frequency response</b>	frequentieresponsie
<b>transient response</b>	sprongkarakteristiek
<b>earcap</b>	het luistergedeelte van de telefoonhoorn
<b>design</b>	ontwerp, vormgeving
<b>modal distance</b>	„modale” of normafstanden
<b>subset (= subscribers' set)</b>	abonneetoestel
<b>various lengths of subscribers' exchange line</b>	netlijnen van verschillende lengte (hier eigenlijk: lengteverschillen tussen netlijnen)
<b>call transfer</b>	het overzetten van gesprekken
<b>moving coil microphones</b>	dynamische microfoons
<b>carbon microphones</b>	koolmicrofoons
<b>the hard of hearing</b>	slechthorenden
<b>handset</b>	telefoonhoorn
<b>reverberation</b>	nagalm
<b>chemical works</b>	chemische fabriek
<b>hazard</b>	gevaar, risico
<b>marine</b>	zee-, van de zee, op zee
<b>environmental conditions</b>	omgevingsomstandigheden
<b>flashing light</b>	knipperlicht
<b>adjacent</b>	aangrenzend



# Technische berichten

## Laadtoestel voor volkomen lege accu's

„Permanente kortsluiting” van geen enkel belang

Het draagbare laadtoestel voor accu's van 12 V met een tot 14,4 V begrensde laadspanning (VB 801, „lading zonder vergassing”) is er nu ook voor 24 V met een tot 28,8 V begrensde laadspanning (VB 802). De maximum laadstroom bedraagt 30 A, respectievelijk 15 A. Volkomen lege accu's waarvan de spanning op de klemmen tot waarden tussen nul en 6 V is gedaald, kunnen op de laadkabel worden aangesloten. De ingebouwde elektronica zorgt tot en met 6,5 V zelfs voor een ongevaarlijke laadstroom van hoogstens 1,5 A.

Loodaccu's worden niet alleen maar in motorvoertuigen gebruikt. Afgezien van telefooncentrales en installaties voor tijdmelding, zijn er bijvoorbeeld ook steeds meer numerieke sturingen die, ter beveiliging van werkstukken, gereedschappen of de hele machine, met dergelijke energiereservoirs worden „gebufferd”.

Zo blijven nadelige gevolgen uit, wanneer de netstroom uitvalt. Terwijl motorvoertuigen meestal met accu's van 12 V zijn uitgerust, werken stationaire elektronische installaties van dit type meestal met een laadspanning van 24 V.

De laadtoestellen VB 801 (12 V/30 A) en VB 802 (24 V/15A) zijn volgens het principe van een combinatienet opgebouwd: een auto-heterodyne frequentieomzetter met rechte hoeken in halvebrugschakeling (30 MHz) levert via een transducer met stroomsturing en een scheidingstransformator alsmede via een gelijkrichter en zeefelementen de constante spanning van 14,4/28,8 V en de tot 30/15 A begrensde laadstroom. Een regelversterker zorgt voor gelijkmatige lading.

De (teruglopende) laad-karakteristiek van beide toestellen voldoet aan drie belangrijke eisen wat kortsluiting betreft. Tot onder 6 V ontladen accu's kunnen zonder probleem worden aangesloten. Verder is voor het laadtoestel een permanente kortsluiting zonder enig risico; een dergelijke kortsluiting kan zich bij defecte loodaccu's voordoen. En tenslotte is een rechtstreekse kortsluiting waarbij de uitgangsklemmen elkaar raken zonder gevaar, omdat er in dit geval niet meer dan een stroom van 1,5 A loopt.

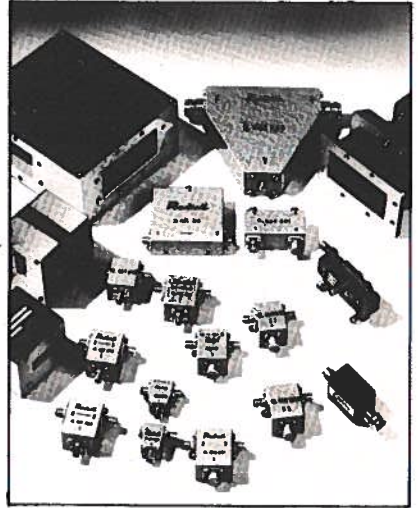
Overspringende vonken en aan elkaar gelaste polen zijn hiermede vermeden. Een LED („bedrijf”) geeft te kennen dat de volle lading boven 6,5 V is bereikt. gaat de LED niet branden, dan is de accu beschadigd (o.a. kortsluiting in de cellen). Een tweede LED signaleert een te hoge temperatuur. Verder zijn er vier LEDS die een kleine schaal voor de laadstroom tot 30 A, resp. 15 A

vormen. Terwijl de spanningsverliezen afhankelijk van lengte en doorsnede van de kabel een waarde tot 0,4 V kunnen bereiken, worden deze verliezen bij de laadtoestellen van het type VB door de sensorleidingen opgevangen. De laadspanning is begrensd zodat de schroefdoppen op de accucellen tijdens het laden niet verwijderd behoeven te worden.

Siemens persbericht

---

## Press-release nieuwe catalogus



Isolatoren en circulatoren.

Micronde, de hoogfrequent afdeling van RADIALL, heeft een nieuwe catalogus uitgebracht die de complete reeks van isolatoren en circulatoren bevat.

De catalogus behandelt alle technische informatie omtrent zowel coaxiale en waveguide circulatoren en isolatoren in de frequentie-banden van 1 tot 21 GHz.

Tevens vermeldt de catalogus een paar voorbeelden van speciale ontwikkelingen op klantenspecificatie voor precisietoepassingen.

---