

RFB

RADIO BULLETIN

maandblad voor
toegepaste elektronika
jrg. 48 • nr. 3 • maart 1979
ned. f 3,50 – België F 60,-



Wat zijn
FM-ontvanger
specificaties?

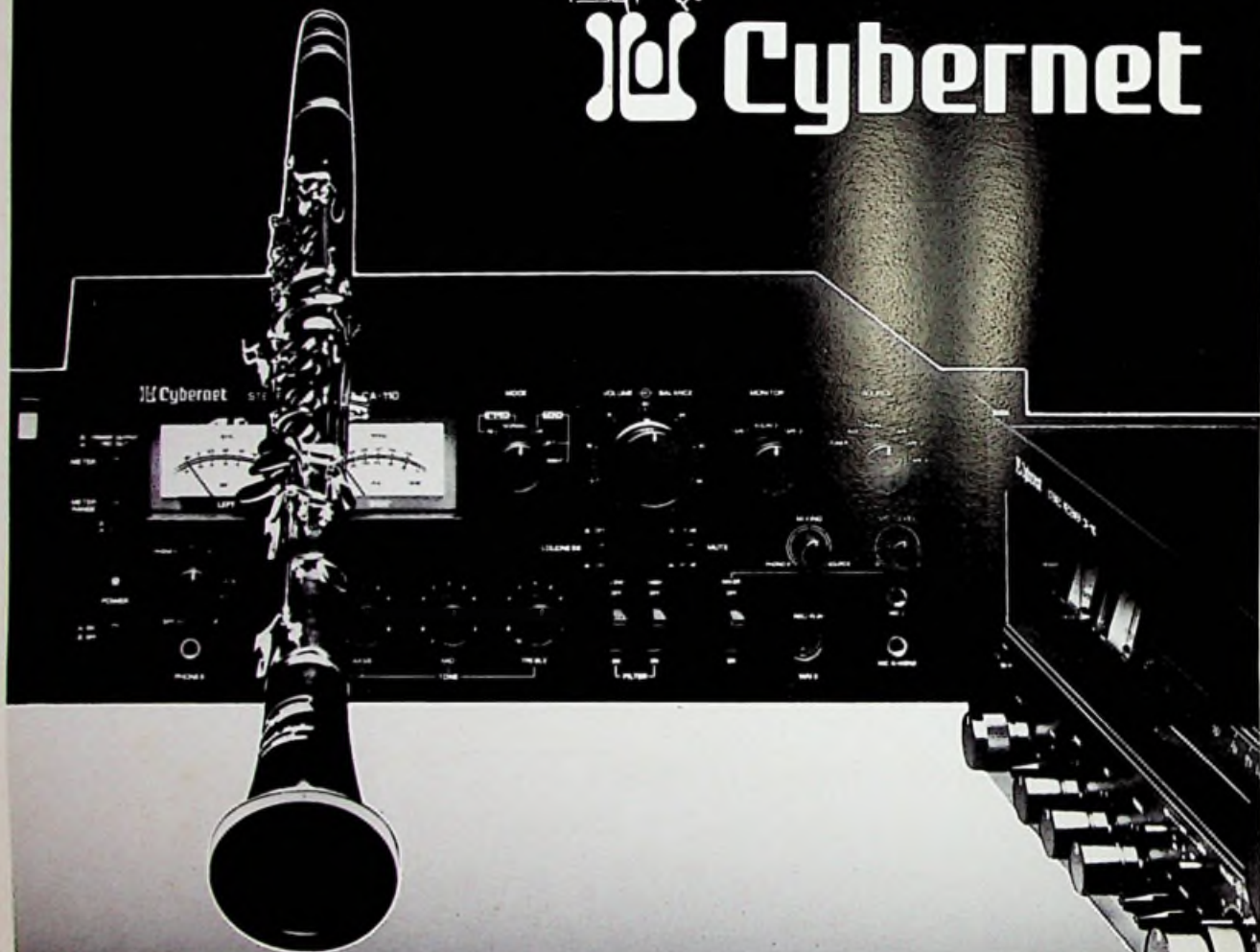
Het afregelen
van een
bandrecorder

BASIC voor
beginners

je van het



Cybernet



Cybernet Hi-Fi toekomst..... nú werkelijkheid!

Als u écht goed naar muziek wilt luisteren, heeft u meer nodig dan alleen geluid. U wenst overtuigd en relaxed te genieten. U wilt ook wel iets moois om naar te kijken, zoiets als Cybernet. Met het aantrekkelijke beschaafde "zwarte" uiterlijk. De verfijnde technische schakelingen en het transparante geluid voldoen aan de hoogste professionele normen voor natuurgetrouwe weergave. Echte Hi-Fi. Prachtig voor onbegrensd genieten!

Een compleet stereo Hi-Fi programma:
receivers - tuners - versterkers - luidsprekerboxen - microfoons - Dolby cassettedecks en
platenspelers.

Folders en dealerlijst op aanvraag, telefoon (02942) - 19 51*.



MUIDEN

RB

RADIO BULLETIN



Hier wordt de Larshot
Signalmaster getest

Radio Bulletin is een
maandelijke uitgave van
uitgeverij De Mulderkring BV.
Nijverheidsweg 17-21, Bussum.
Postadres: postbus 10,
1400 AA Bussum (Holland),
Tel.: 02159-31851, Telex: 15171,
Postgiro 83214.
Bank: Amro-bank, Weesp.
rek. nr. 48.49.54.563.

Redactie
hoofdredacteur: W. Hesselink
eindredacteur: J. G. Arends
technische redacteurs:
D. M. de Boer, J. van de Pol,
D. J. F. Scheper
audioredacteur: W. Jak
redactiesecr.: A. J. Vlaswinkel
techn. adv.: H. B. Stuurman

Telefonisch spreekuur, uitsluitend
over in RB gepubliceerde
schema's:
iedere maandag tussen 16.00 en
17.00 uur op tel. nr. 02159-31851.

Abonnementen
Abonnementsprijs f 34,00 per vol
kalenderjaar. Voor een abonne-
ment, dat in de loop van het jaar
wordt opgegeven, geldt een naar
ratio lager tarief. Abonnementen
worden aan het eind van ieder ka-
lenderjaar automatisch verlengd,
tenzij uiterlijk 30 november be-
richt van opzegging is ontvangen.
Betaling van abonnementsgeld
uitsluitend d.m.v. de
toegezonden *accept-girokaart*.
Teneinde vertraging in de afwik-
keling van correspondentie over
abonnementszaken te voorko-
men verzoeken wij u vriendelijk in
brieven en telefoongesprekken
steeds uw **abonneenummer** te
vermelden. Dit nummer is afge-
drukt op de adreswijkel van het
blad.

Advertenties
Tarieven worden op aanvraag
verstrekt. Teksten en illustratie-
materiaal dienen uiterlijk op de
6de van de maand, voorafgaande
aan de maand van verschijning, in
het bezit te zijn van de adver-
tentieafdeling: J. J. de Wit en
mw. M. Schram-Sluyk.

RB in België
RB heeft ook een speciale
Belgische editie.
Voor abonnementen en adverten-
ties wordt uitgeverij De Mulder-
kring in België vertegenwoordigd
door: Maarten Kluwer's
Internationale Uitgevers Onder-
neming NV.

Generaal Caplaumontstraat 15,
B2600 Berchem-Antwerpen,
Tel. 031-36.05.24,
Giro 000-0925940-75,
Kredietbank 405-3035001-96.

Inhoud

- 1 Videotest
- 8 Scribofoon
- 9 FM-tuner bouwpakket
- 12 Zin en onzin van FM-tuner-
specificaties
- 20 Microgebeuren
- 22 Grafisch TV-display
- 26 Nogmaals een toerentalregeling voor
gelijkstroommotoren
- 28 Het afregelen van de Revox A77 met
Ampex plus series BASF LH super en
Maxell UDXL
- 33 Basic voor beginners
- 35 Activiteitenrevue
- 36 Zelf voedingen ontwerpen en bouwen
(3)

Het geheel of gedeeltelijk overnemen van de inhoud van RB zonder toestem-
ming is verboden. Gepubliceerde schakelingen, e.d. kunnen door een Neder-
lands octrooi zijn beschermd, in welk geval de octrooiwet alleen toepassing
voor persoonlijk gebruik toestaat. Voor de gevolgen van onverhoopte fouten in
tekeningen en bouwbeschrijvingen wordt geen aansprakelijkheid aanvaard.

Volgende maand in RB

De PET getest

Muziek mee op vakantie

LCD-thermometer

verschijnt maandelijks
maart 1979
48ste jaargang/nr.3

NIEUW

RADIO AMATEURS

DIGITALE UITLEZING

Voor de korte golfbanden
van 3 MHz - 50 MHz

EENVOUDIGE
MONTAGE **f 199,-**



NIEUW

DIGITALE PANEELMETER met zeer veel uitbreidingsmogelijkheden

cijferhoogte 12,5 mm
werkspanning 6 Volt
standaard geschikt voor 1,999 Volt
is met kleine verandering
van 4R geschikt voor
meetbereiken
tot 20 Amp.- 200 Volt-
1 M.Ohm.

f 79,-



EXTRA LEVERBAAR:



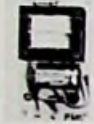
GELIJKRICHTER-
TERPRINTED
voor metin-
gen 30 Hz -
50 kHz **f 34,95**



STROOMIN-
GANGS-
PRINTED
Voor 2mA-
20mA-
200mA-2A-
Amp **f 34,95**

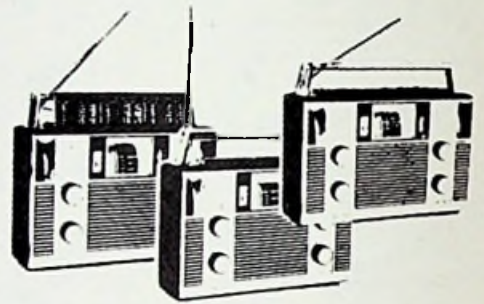


SPANNINGS-
INGANG-
PRINTED
voor bereiken
2V-20V-200V-
1000V **f 29,95**



NETVOEDING
voor deze me-
ter **f 29,-**

BARLOW-WADLEY DE communicatieontvanger



van 0 -
30 MHz
type XCR
30 MK 2

f 845,-



Staande Golfmeter
0-30 MHz **f 56,50**



120 W sinus
160 W
muziek
ingang 2 V
Freq.-
1 db < 10Hz-
> 20 kHz
HiFi versterker mono f 395,-

COMPLETE INBOUW- VERSTERKERS VOOR Gebruik gereed



**30 WATT
STEREO VERSTERKER**

met toonregeling hoog-laag,
volume- en balansregeling
Freq.ber. 40-50.000 Hz
Output 8-16 Ohm
Bijpassende trafo **f 14,50**

BEDRIJFS-
KLAAR **f 49,50**

TWEE TOPPERS VAN ... HAMEG



DUBBELSTRAALS
10 CM OSCILLOSCOOP
freq. 0-10 MHz
Triggering tot 30 MHz **f 1075,-**



Stereo
eindversterker
2 x 60 W
Freq. By-1 db
10-30 kHz.
f 239,-



240 W sinus.
versterker mono-ingang
250 mV freq. < 10Hz tot
> 20 kHz **f 795,-**

HAMEG 7 cm



HM 307
bandbreedte 0-10 Mz
met automatische
triggering **f 795,-**



**Staande Golf- en
veldsterktemeter**
0-30 MHz **f 57,50**



**Power - Staande
Golfmeter en
Veldsterktemeter**
0-10 Watt 0-100 Watt
1,5-144 MHz **f 69,50**



F.M. tuner.
Led display
stereo
indicatie, 5
voorkeur-
stations
gevoelig-
heid. 1-24 V
f 498,-

SPECIALE PRIJS Regelbare 5 amp. gestabiliseerde voeding



0-20 Volt **f 245,-**

NIEUW



EEN ORIGINELE
AMERIKAANSE
'KOJAK'
POLITIE SIRENE
f 57,50

**SUCCESSVOL IN ITALIË... NU OOK IN NEDERLAND!!!
CB AMATEURS**

nu leverbaar 27 MHz filter met gegarandeerde storingsonderdrukker. Hollandse gebruiksaanwijzing



f 69,50

SPECIALE HAMEG AANBIEDING



10 cm Scoop
0 - 15 MHz
Aut. triggering

NU OOK MET NALICHTBUIS
f 845,-



Regelbare Voeding
2 ampère 5-15 volt.
f 119,-



Gestabiliseerde voeding
13,6 V, 2 amp. f 69,-

NIEUW

FLUKE
nu 'n professionele MULTIMETER voor
f 499,-
(excl. BTW)

DIGITALE MULTIMETER

Input impedance 10 M Ohm R tot 20 M Ohm
in 5 bereiken. Stroommeting tot 1 Amp. in 4 bereiken
Volt AC - DC
1000 Volt in 4 bereiken

298,-
met 4 leds

NIEUW DE GOUDEN FREQUENTIE COUNTERS NIEUW

in 3 typen met 6 cijferige uitlezing



TYPE III
0-500 MHz
(2 bereiken)
f 895,-

TYPE II
0-250 MHz
(2 bereiken)
f 745,-

TYPE I
0-50 MHz
(1 bereik)
f 645,-

UITVOERIGE DOKUMENTATIE TER BESCHIKKING

NIEUW 60 WATT STEREO VERSTERKER

Volume- en balansregeling, toonregeling hoog-laag, output 8 - 16 Ohm



GEHEEL BEDRIJFSKLAAR f 92,50
Bijpassende trafo f 29,50

27 MHz ANTENNES



COMMUNICATIE ANTENNES

GPA 27 1/2
De ideale 1/2 golf antenne met eenvoudige montage

f 94,-



De bekendste antenne voor CB GPA 27

f 69,-

BOOMERANG antenne
3 dB versterking ideaal geschikt voor balkonmontage of daar waar weinig ruimte beschikbaar is.

f 109,-

ROBYN 16 kanalen 2 BANDEN SCANNER



70 - 90 MHz 144 - 174 MHz
2 kleuren freq. indicatie, zowel voor 12 als 220 Volt.
Compleet met inschuifbare antenne
445,-

ROBYN 16 kanalen 3 BANDEN SCANNER



75 - 90 MHz
144 - 174 MHz
450 - 512 MHz
Met 3 kleuren freq. indicatie
Geschikt voor 12-220 V
Compleet met 2 telescoopantennes
f 565,-

**RADIO ELRA - ZWARTJANSTRAAT 38
POSTBUS 1595 - ROTTERDAM 11**

Telefoon (010) 664038 · Giro 124676

Zendingen door geheel Nederland en België

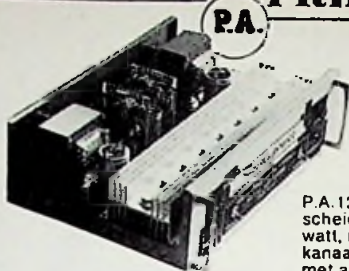


Disco-Studio geluidsmixers

Mix World

☆☆☆

Professionele disco-mixers. Met klankregeling, vooraf luistering, netvoeding, verlichte grote VU-meters, Preh schuiven, speciaal geëolxeerde aluminium frontplaat, 3 mm dik, afm. 30 x 50 cm; Standaarduitvoering SQ 11 kit f 695,- Compleet gebouwd en getest f 1035,-
Luxe uitvoering LQ 12, met extra controlelichten voor signaal-indikatie bij iedere schuif, en microfoonklankregeling apart, kit f 830,-. Compleet gebouwd en getest f 1305,-.



P.A. 120, uitgevoerd met gescheiden voedingen, sinus 64 watt, music power 85 watt, per kanaal, zwaar metalen behuizing met alu-frontplaat, 4 luidspreker-aansluitingen, kit f 495,-. Compleet gebouwd en getest f 695,-.

P.A. 300, idem als boven, sinus 150 watt, music power 220 watt per kanaal, 8 luidsprekeraansluitingen, giant heatsink, temp. compensators, de ideale krachtversterker voor alle grote disco's en zalen, kit f 750,-. Gebouwd f 950,-.



SPIEGELBALLEN voor EFFECTVERLICHTING

- 20 cm model f 225,-
- 30 cm model f 375,-
- 40 cm model f 440,-

BELICHTING VOOR SPIEGELBALLEN

- Puntlichtspot wit f 135,-
- Puntlichtspot m.5 kleurenwaaier f 295,-
- idem in vierkante stalen behuizing f 345,-
- Puntlichtspot met 4 kleurenwaaier, groot model f 385,-



BELLENBLAAS-MACHINES

- Optocinetics f 275,-
- Kremesa f 345,-
- Giant f 625,-
- Bubblejuice f 45,-



SOLAR 250, GROTE VLOEISTOFPROJECTOR

Geforceerde koeling; 250 watt Atlas lamp. Deze projector heeft vele uitbreidingsmogelijkheden. Hij wordt standaard geleverd met 1 motoraandrijving voor cassettes en 1 voor wileffecten, + 2 effecten. Verder keuze uit meer dan 50 verschillende schijven. Nu al leverbare accessoires:
Prisma voor 4 dubbel beeld f 80,-
Autochanger voor aut. wisselen van 4 cassette-effecten f 422,-
Musicchanger effect door audio gestuurd f 440,-



SQUIRE CLUBMASTER

10 kanaals lopend licht max. belasting 10.000 watt. Met running in pairs, autoreverse, autostop, soundmodulator, ingebouwde A.V.R. past in 19" rek. Prijs f 1395,-

COMPUTERLICHTORGEL PLUTO MULTIMATIC

Lichtorgel met ingebouwde psychedelie generator. Ook freq. afhankelijk lichtorgel. Belasting 3000 watt max. Ingebouwde A.V.R. Dimmogelijkheid en backgroundcontrol! Verder mogelijkheid om kanalen te wisselen.



Prijs f 585,-

ZERO 2250

Het laagst in prijs liggende 'Professionele lichtorgel'. Ingebouwde A.V.R. die van 1 tot 300 watt audio volautomatisch regelt. Zéér goede kanaalscheiding. Geen bijregelen nodig. Dit lichtorgel werkt zonder bediening 100%. Prijs f 212,-



ROOKMACHINES

Voor het vervaardigen van mooie witte rook voor disco en orkesteffecten. In vierkante of ronde uitvoering.



Prijs f 995,-

(Tijdelijke Aanbieding).

CONFETTIPROJECTORS

Voor het fijn verdelen van confetti in zalen e.d. Een echte disco-gimmick die sfeer geeft aan alle evenementen...

Prijs f 435,-

DRAAI TAFELS

DISCOTHEEK-SNELSTART DRAAITAFELS

Met kwaliteits M.D. element, geruisloze snaaraandrijving, snelstart binnen 0,75 seconden, op afstand bedienbaar, altijd klaar voor gebruik. Speciale discoprijs 2 voor f 500,- (incl. element).



DISCOLIGHTS

met flexibele verchroomde hals, speciaal voor verlichting van disco-draaitafels, per stuk f 42,- trafo voor 2 lights. f 19,-



FRITS MEURIS ELECTRONICS

fabrikant van discotheek-apparatuur en geluidssystemen

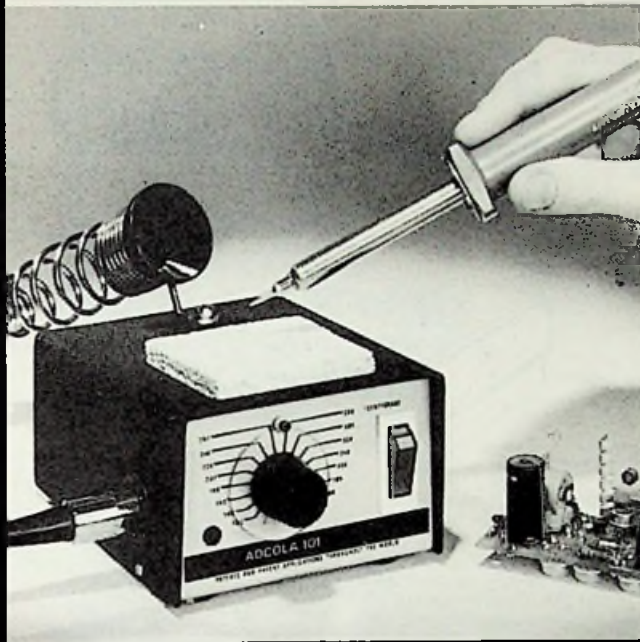
Markt 36

SITTARD

Telefoon 04490-14115

Bestellingen telefonisch of schriftelijk; levering onder rembours. Levering van de kant en klare apparatuur ook via de erkende radio-detailhandel. Voor België alleen na vooruitbetaling.

Met de ADCOLA SOLDEERENHEID model 101 professioneel solderen! Ook voor hobbyisten!



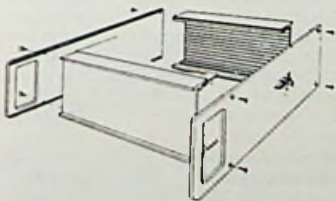
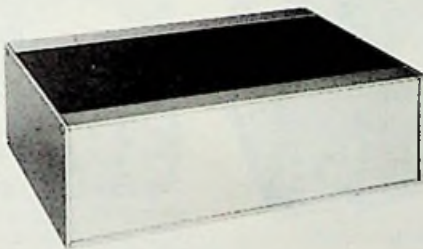
Het model 101 bestaat uit een serie K soldeerbout met ingebouwde thermokoppel-sensor en een elektronische regelunit. De toegepaste componenten, waaronder een 220 V - 24 V ringkern transformator met een afscherming tussen de primaire en secundaire wikkeling, voldoen geheel aan de veiligheidseisen vlg. VDE, NEMKO, DEMKO en SEMKO. Het regelgebied loopt van 120° tot 420° C, instelbaar door een blokkeerbare knop met direct afleesbare schaal. De nauwkeurigheid van het regelgebied bedraagt $\pm 2\%$. De soldeerbout werkt op een veilige laagspanning van 24 V; 50/60 Hz. Alle metalen delen zijn geaard, zodat geen lekstromen kunnen ontstaan. Spannings-lekproblemen kunnen niet optreden, waardoor het solderen aan spanningsgevoelige componenten, zoals MOSFETS en MOS-IC'S zonder risico kan geschieden. De unit is r.f. ontstoord en het zeer soepele soldeerboutsnoer is vervaardigd van siliconenrubber.



Vraag AMROH-Muiden, telefoon 02942-1951*, de leveradressen. Een folder sturen wij graag naar industrie, handel, laboratoria en onderwijs.

delcon
holland
Frankenslag 9
2582 HB Den Haag
Tel 070-541600

OCTOBOX



Honderd-
vierenveertig
modellen
met- en zonder
handgrepen.

Front- en zijpanelen met geanodiseerd aluminium resp. 3 en 4 mm dik.

Alle kasten zijn voorzien van rubberen anti-slip stroken, onder- en bovenplaat 1,5 mm aluminium, PVC coated.

Standaardhoogten: 80 - 100 - 130 mm.

RETEXBOX

REINAERT ELECTRONICS

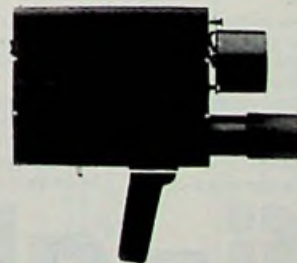
*uw adres voor
elektronica en deskundig advies*

Blasiusstraat 14-16
1091 CR Amsterdam

Tel. 020-947218
020-658051

Openingstijden:
maandag t/m vrijdag 9-18 uur;
donderdag 9-21 uur

INFRAROOD NACHTKIJKER



Industriële uitvoering met verwisselbare objectieven. Toepassingsgebieden o.a. archeologie, beveiliging, bewaking, biologie, ecologie, geologie, fotografie, identificatie, laboratoria, surveillance en zeevaart.

De kijker wordt geleverd met handgreep, snoer en schijnwerper, zonder objectief, voor aansluiting op 6V batterij, voor / 1265,— excl. BTW. Een 70 mm objectief kost b.v. / 125,— excl. BTW.

Nadere gegevens over deze en andere infrarood kijkers in ons programma worden u op aanvraag toegezonden; ook kunt u zonder kosten een overzichtslijst van alle infrarood artikelen en accessoires verkrijgen.

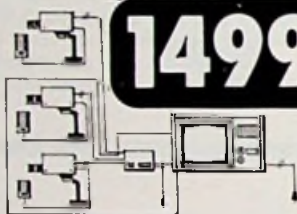
Allwave-Lasky

het videocentrum van Nederland!

Behalve voor geluidsapparatuur en overige elektronika, kun je ook voor video 't beste naar Allwave-Lasky gaan. Want daar vind je de verschillende video systemen van alle bekende wereldmerken riant bij elkaar. Met 'n prima service en garantie. Met gedegen adviezen op video-gebied. En met voortreffelijk lage prijzen, die nergens anders te vinden zijn. Kijk maar!



Sharp IT-25 Z, complete TV set met camera, bij uitstek geschikt voor bewakingsdoeleinden. Dus winkeliers en andere middenstanders, goed opletten! Werkt perfect, bij een bedrijfstemperatuur van -20° tot +45°. Aansluitmogelijkheden voor luidspreker en 3 camera's. **6 Maanden garantie.** Betaal bij Allwave-Lasky maar **1499.-**.

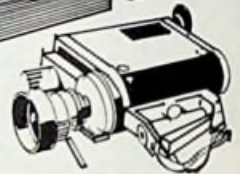


1499



2995

Akai VT-120 S, zeer complete portable video-set, bestaande uit: **VT-120 S** portable videorecorder met vele moderne snufjes, waaronder elektronische editing om hinderlijke schakelflitsen te voorkomen. **VC-115** videocamera, eenvoudig te bedienen en uitgerust met 4x zooglens.



VA-110 lichtnetadapter/accu. Deze schitterende set is helemaal compleet met accu's, videoband en aansluitkabel. **6 Maanden garantie.** Allwave-Lasky prijs slechts **2995.-**.



998



Akai VT-700, video-spoelenrecorder met tal van mogelijkheden. Voor perfecte opname en weergave van al uw favoriete TV programma's. Maximale opnametijd 90 minuten. Voorzien van aansluiting voor video-camera, bandteller, sound-dubbing. U kunt volledig automatisch of

d.m.v. handbediening opnemen. **6 Maanden garantie.** Allwave-Lasky prijs **699.-**.

Helemaal compleet met 'n uitstekende video-monitor met 31 cm beeld, 6 voorkeuzetoetsen en **6 maanden garantie** betaalt u bij Allwave-Lasky slechts **998.-**.

799



Eumig 551, schitterende video-cameraset. Compleet met uitstekende video-camera, alle aansluitkabels, adapter, verloopstekers en praktische opbergkoffer. Aan te sluiten op iedere videorecorder en op elk TV toestel. Uitgerust met instelbaar diafragma en zooglens. Onbegrensde mogelijkheden, met **6 maanden garantie.** Allwave-Lasky prijs **799.-**.



3995

JVC GC-3300 E kleur-video camera. Uitgerust met mikrofoon, elektronische zoeker, zooglens en talloze andere moderne snufjes. De opgenomen videoband kunt u onmiddellijk terugzien op uw videorecorder, want ontwikkelen is er niet bij. Bovendien, met een speciale, apart verkrijgbare adapter kunt u "normale" Super 8 films en gewone dia's overzetten op een videocassette. **6 Maanden garantie.** Allwave-Lasky prijs **3995.-**.

hifi = allwave-lasky

Amsterdam,
Delft,
Haarlem,

Damrak 91
Oude Langendijk 13
Grote Houtstraat 16

Rotterdam,
Rotterdam,
Utrecht,

Hoogstraat 171
Zuidplein 699 hoog
Oude Gracht 163

Den Haag,
Eindhoven,

Passage 54
Markt 34 A

POSTORDER VOGELZANG

FREQUENTIETELLERS



SCHWILLE

50 MHz
 - 1 meetbereik
 - ingangs-impedantie 1 MΩ
 - ingang minimaal 10 Hz
 - maximale ingangs-spanning 100 V
 - gevoeligheid 30 mV
 - display 6-delig
 - display fluoresceert groen
 - tolerantie 2x 10⁻⁷
 - 220 V ~ 50 en 60 Hz
 - afmeting LxBxH 200x180x180
 - tijdbasis 10 MHz
f 649,-

250 MHz
 - 2 meetbereiken
 - ingangs-impedantie tot 50 MHz 1 MΩ
 vanaf 50 MHz - 50 Ω
 - maximale ingangs-spanning tot 50 MHz
 - 100 V vanaf 50 MHz - 5 V
 ● rest gegevens conform 50 MHz
f 749,-

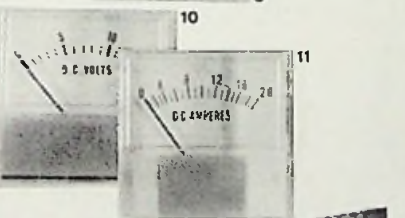
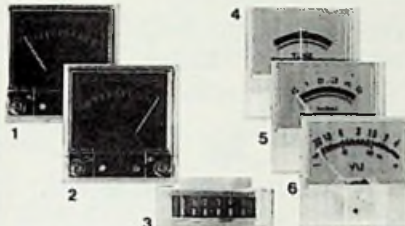
500 MHz
 - 2 meetbereiken
 - ingangs-impedantie tot 50 MHz 1 MΩ
 vanaf 50 MHz - 50 Ω
 - maximale ingangs-spanning tot 50 MHz
 - 100 V vanaf 50 MHz - 5 V
 ● rest gegevens conform 50 MHz
f 899,-



speedy



baby

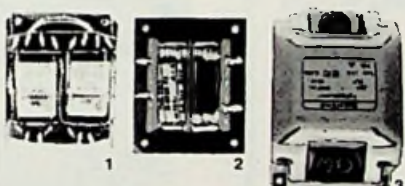


colibri

valvo

MOOIE AANBIEDING TRANSFORMATOREN!!!

- TRANSFORMATOR**, 2x6,8 V-600 mA Serie. 6,8-13,5-20,3-27 Volt, 2x6,7 V -600 mA.
Voor slechts 6,95
- trafo** sek. 24V, 25VA. **8,50**
- trafo**: sek. 24V, 3,5A **24,95**



Valvo FM-tuner FD 1 D



- frequentiebereik 87,5 - 108 Mhz
- voedingspanning 12V
- antenne ingangsimp. 60/75 Ω of 240/300 Ω asymmetrisch
- afstemspanning: 2...12V
- midden frequentie: 10,7 Mhz **30 Khz, 39,-**

Werk t u óók veilig? Met uw soldeerbout-grasmachine-heggenchaar-buitenverlichting? Wij hebben de oplossing!
AARDLEKSCHAKELAAR, voorzien van steker en contrasteker, tot 16 A, waardoor u optimaal beveiligd bent bij al uw karweitjes. **Introductieprijs: 99,-**

Mobiele lineair type "COLIBRI"

voor de 27Mhz
 max. input AM 3W - SSB 6W
 output AM30W-SSB 60W **299,-**
SPEEDY RF100

27 Mhz Lineair
 frequentiebereik 26,8 - 27,3 Mhz
 min. input 2W - SSB 5W
 max. input 5W - SSB 15W
 output AM70W - SSB 140W
 voeding 220V 50Hz **398,-**

Mobiele lineair type "BABY"
 frequentiebereik 26-28 Mhz
 max. input 5W
 output AM12 - 18W SSB 25-30W **199,-**

Een greep uit onze enorme kollektie "VU meters"

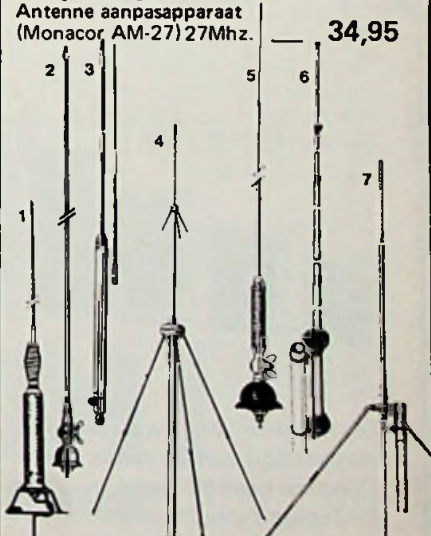
1	4,95	7	4,95
2	4,95	8	9,95
3	10,-	9	14,95
4	8,95	10	19,95
5	8,95	11	19,95
6	8,95		

27 Mhz antennes

ANTENNES



- YCB-27 **39,95**
- DV-27 **29,95**
- Boomerang **99,-**
- SKYLAB 27 CTE **134,-**
- T27 **49,95**
- GPA-27 1/2 (halve golf) **99,-**
- GPA-27 HMP **69,-**
- DV-27 **49,-**
- Antenne schakelaar (Monacor CS-3A) **24,95**
- 1x Ing.-3xUitg.-27Mhz. Antenne aanpasapparaat (Monacor AM-27) 27Mhz. **34,95**



VOGELZANG POSTORDER VOGELZANG POSTORDER

Bestellingen en inlichtingen: Heerlen, Akerstr. 72, tel. 045-716055/ Alhaken en bezichtigen mogelijk te Eindhoven, Herm Boexstr 22/ Maastricht, M Smedenstr 25 Heerlen, Akerstr 72 / 's maandags gesloten / Verzending alleen vanuit Heerlen / Alle prijzen incl BTW / prijswijzigingen voorbehouden / Levering zolang de voorraad strekt / Betaling in Ned vooraf op giro 10 60 724 of onder rembours Om postale redenen, overige landen bij vooruitbetaling

ROTOR

presenteert:

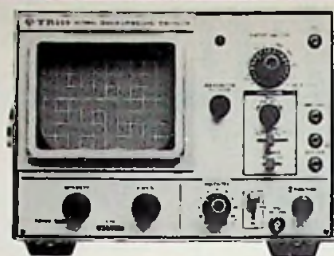
DE DIKSTE ELECTRONICA KATALOGUS VAN NEDERLAND

Deze DIKKE, overzichtelijke, leerzame ROTOR KATALOGUS met:

- Onderdelen, antennes, alarmering, buizen, IC's, boeken, CB-apparatuur,
- draadloze afstandsbesturing, Echoboxen,
- Etssets, beschrijving hoe men zelf prints kan maken, experimenteerborden,
- meetapparatuur, scanners, microprocessors, microcomputers, voedingen,
- zend/ontvangapparatuur, de grootste sortering boeken, enz. enz....

bestellen

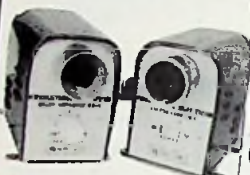
door overmaking van
f 9,50 + f 2,75 verzendkosten
op gironummer 4073290



NASCOM-1 KIT
met 280 1kROM
2kRAM
met Keyboard
f 1075,- ex. btw.

**BREEDBAND
LUIDSPREKERS**
LSP-70 (8ohm)
f 28,75
DF-12 (coaxiaal
nifi) **f 29,50**

CS 1559 TRIO SKOOP 10Mhz
met tv raster en
lijnsyncfuncties **f 995,-** ex. btw.



ALARMERING???
Neem een
LICHTSCHAKELAAR!
bijvoorbeeld de **PE-25**
(lichtgever en fotocel)
12V/20W **f 138,-**

KENWOOD ZEND-ONTVANGERS
het beste van 't beste. Bijvoorbeeld:
TR 8300 - (23 kan. 70cm.) **f 1150,-**
TR 3200 - (12 kan. 70cm. UHF) **f 895,-**

MK 14
De kleinste
computer
f 228,-

Prijzen zijn incl. B.T.W.
indien niet anders
aangegeven.

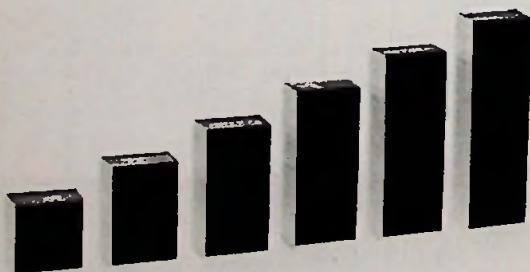


ROTOR
ELECTRONICA WARENHUIS

Marterlaan 10, 3734 HA Den Dolder, Tel. 030-782439, Giro 3796076

delcon
holland
Franseslag 9
2552 HB Den Haag
Te 070 541600

TUBOX



Zes modellen hoogwaardige montagekastjes vervaardigd van 2 mm dik aluminium, glanzend geanodiseerd, voorzien van 1,5 mm PVC coated schuifpaneel.

hoogte 40 mm. breedte 75 mm. lengten: 70-100-130-160-190-220 mm.

RETEXBOX

HEATHKIT

Schlumberger

ELECTRONIC CENTER

OPENINGSTIJDEN:
MAANDAG T/M VRIJDAG
9.00 - 18.00 uur
ZATERDAG
10.00 - 14.00 uur
BANK: ABN-AMSTERDAM
NR. 54.84.11.417
GIRO: NR. 2315323



gratis*

HEATHKIT NIEUWSTE CATALOGUS met o.a. nieuwe line printer, 2 mtr hand-held transceiver, oplaadbare pechlamp, dubbelkanaals scoop, computer apparaat etc. etc.

* Indien u niet op onze mailing-list staat, (dit uitsluitend na eerste aankoop) dan kunt u een gratis exemplaar **UITSLUITEND SCHRIFTELIJK** bestellen o.v.v. 'cat. R. Bull.'

HEATHKIT ELECTRONIC CENTER

PIETER CALANDLAAN 106-110, 1068 NP AMSTERDAM,
POSTBUS 9300 1006 AH AMSTERDAM,
TEL.: 020 - 10 12 16 - 10 12 17

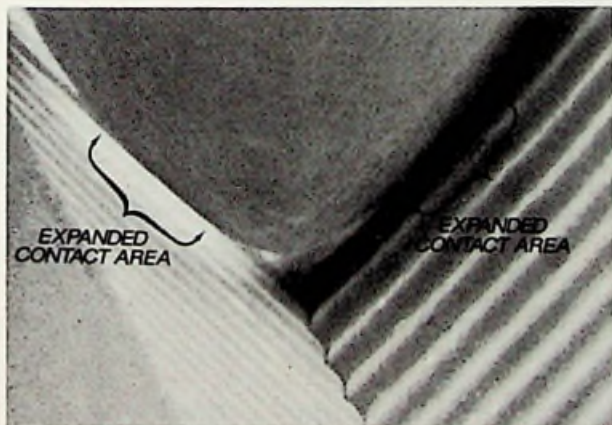
Worlds Largest Manufacturer in electronic kits

RB 3

Zeg Kitty, wat doe je daar? Ben je aan het plaatjes kijken?



Kitty Puckett bekijkt een 45 toeren matrix terwijl ze luistert naar een LP.



Kitty Puckett werkt in een platensnijderij in Nashville. Ze houden zich daar voornamelijk bezig met Country Music en ook wel met pop en rock.

Ze gebruiken daarbij in de twee platensnij-studio's uitsluitend Stanton elementen, zoals de 681A voor het calibreren van de snij-tafels en natuurlijk de alom bekende 681 Triple-E voor het controleren van het eindproduct. Sinds kort hebben ze de nieuwe 881S voor heel speciale luistersessies. Behalve door de uiterst lineaire frequentie weergave kenmerkt de 881S zich door een hoge uitgangsspanning en bijzonder lage effectieve tipmassa. De naald is van het stereohedron type die over een groot oppervlak contact maakt met de groefwand (zie foto hiernaast). Het resultaat is een sterk verminderde plaatslijtage.

Kitty kan gerust zijn. Dank zij Stanton zal het best lukken.

Documentatie en informatie over het Stanton programma sturen wij U graag.



STANTON!

The choice of the professionals™

Holland - Audioscript BV - Nieuw - Loosdrechtsedijk 107 - Loosdrecht - Tel. (02158) 51 04

Belgium Ets De Greef - Chaussée d'Alsemberg 367 - 1180 Bruxelles - Tel. (02) 345 39 18
 Denmark Hagen Olesen - Teglgårdsvej 105 - 3050 Humlebaek - Tel. 03-191447
 England Wilmex, Ltd. - Compton House - New Malden, Surrey KT3 4DE - Tel. (01) 949 2545
 Finland Oy R. Vikstrom Ltd. - Uiviantie 29/4 - 00350 Helsinki 35 - Tel. 451 647
 France Delta Magnetics - 41, quai des Martyres de la Résistance - 78700 Conflans - Tel. 972 69 81
 Germany Thorens Geratewerk Lahr GmbH - Eichgarten 6, 7630 Lahr - Tel. (078 21) 70 25
 Greece Kinotexnikh O.E. - Stourarna 47 - Athens - Tel. 360 6998

Holland Audioscript BV - Nieuw Loosdrechtsedijk 107 - Loosdrecht - Tel. (02158) 5104
 Italy Società Italiana Telecomunicazioni Siemens s.p.a. - Via A. Canova 19/A - Milano - Tel. (02) 4388
 Norway J. M. Feiring A/S - Nils Hansenvei 3-7 - Oslo 6 - Tel. (02) 196200
 Spain Mabel, SDAD, ANMA - Calle Ripollés 84 - Barcelona 13 - Tel. 2354000
 Sweden Elfa Radio & Television AB - S-17117 Solna - Tel. (08) 7300700
 Switzerland Thorens-Franz AG - Hardstrasse 41 - 5430 Wettingen - Tel. (056) 262861



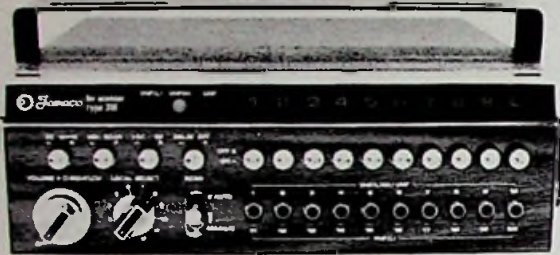
Scanner type Jo-127 F/V

VHF/L 70-90 MHz
VHF/U 140-172 MHz

Scanner type Jo-127 F/U

VHF/L 70-90 MHz
UHF 450-470 MHz

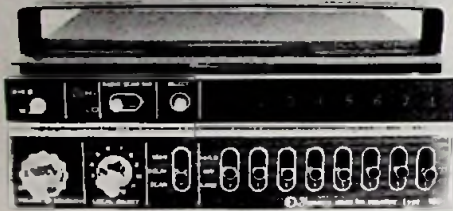
Voor beide typen geldt:
20 kanalen continue scannend
Gevoeligheid alle banden $\leq 0.4 \mu V$
220 V/12V voeding



Scanner type Jo-318 3 band scanner

VHF/L 70-90 MHz
VHF/H 144-174 MHz
UHF 450-470 MHz

20 kanalen continue scannend
Reserve plaatsen voor 24 kristallen
Gevoeligheid alle banden $0.4 \mu V$
220 V/ 12 V voeding mogelijk



Scanner type Jo-168 2 band scanner

VHF/L 79-90 MHz
VHF/H 144-174 MHz

16 kanalen continue scannend
Reserve plaatsen voor 24 kristallen
Mogelijkheid tot 16 kanalen VHF/L
scannen
Gevoeligheid alle banden $0.4 \mu V$
220 V / 12 V voeding mogelijk



**Pocket scanner
Type Jo-1000 A
VHF/L 70-90 MHz**

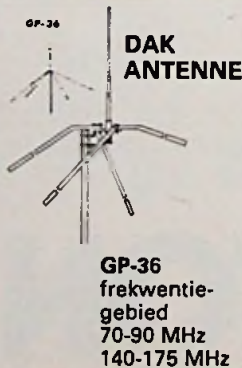
**Type Jo-1000 B
VHF/H 150-
170 MHz**

*Nu ook leverbaar:
flexibele antenne
type DBA-F*

Voor beide typen geldt:
10 kanalen continu scannend.
Gevoeligheid $0.4 \mu V$
Ni-cad batterijen (dus oplaadbaar)
Wordt geleverd met 220 V/12 V adaptor.
Antenne in twee uitvoeringen.
Handige draagtas.



**DAK
ANTENNE
GDX - 1**
frekwentie-
gebied
75-480 MHz



**DAK
ANTENNE**

GP-36
frekwentie-
gebied
70-90 MHz
140-175 MHz

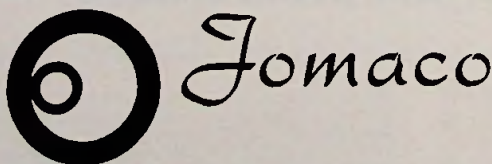


**DAK
ANTENNE
Scan-X**
frekwentie-
gebied
60-530 MHz



**AUTO
ANTENNE
SN-80**
frekwentie-
gebied
70-90 MHz
140-175 MHz

**DAK
ANTENNE**
type DBA-1
Frekwentiegebied
70-90 MHz
140-170 MHz



Oranjelaan 45, telefoon 01819-16466
Rozenburg, telex 22639

Levering uitsluitend via de detailhandel



Van de meest gerenommeerde Japanse
platenpelerfabriek met een dag-
productie van meer dan 2000 stuks!

HARKSOUND[®]
by CEC



- 5 Nieuwe modellen; met snaaraandrijving of direct drive. Twee jaar garantie.
- Volgens de modernste technieken geconstrueerde rechte arm, voorzien van een resonantie-vrije carbon-fibre kop.
- Alle modellen met een sub-chassis-constructie, waardoor maximale demping verzekerd is.
- Wow en flutter 0,04-0,09% Rumble 65-75 dB (DIN B).
- Keuze uit halfautomaat (met automatische afslag) of volledig automatisch.
- Leverbaar met prisma-stroboscoop en ORTOFON VMS20E element.

MUIDEN

Folders en dealerlijst op aanvraag: AMROH-Muiden, telefoon (02942)-1951*. Telex 15171.

SVS

VOOR
ALLERLEI SOORTEN
VIDEO en C.C.T.V.

Persoonlijke Service

Wij zijn altijd geïnteresseerd om u te helpen met uw Video en gesloten circuits TV wensen van de meest simpele tot de meest gecompliceerde installatie.



The new VHS systems by Akai, JVC, National, Nordmende etc

Concurrerende prijzen
Zowel voor een eenvoudig als ingewikkeld systeem. Vraag dus prijsopgave.



Everything in CCTV for security, training etc

Top kwaliteit apparatuur
Wij vertegenwoordigen alle toonaangevende merken

FREE
CATALOGUE



HIRE, LEASE OR BUY
whichever way you choose
the service is second to none!

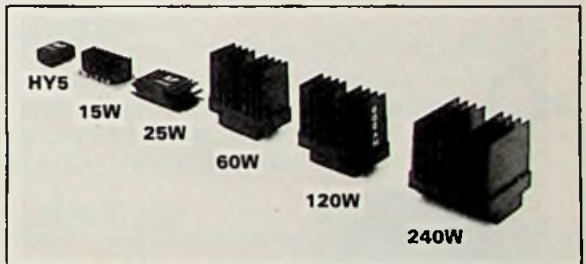
Stanmore Video Services BV.
Keizersgracht 557 Amsterdam

TELEX 14324

TEL: 020 25 75 05

VIDEO WINKEL: Weteringschans 207, Amsterdam.
Tel. 020-242813

15-240 Watt!



DEZE VERSTERKERMODULES STAAN NU ENORM IN DE BELANGSTELLING, WANT ZE HEBBEN ZOVEEL PLUSPUNTEN:

TWEE JAREN garantie, zeer gunstige prijzen, professionele kwaliteit, aangebouwd koellichaam van matzwart massief aluminium, welke geïsoleerd is van de schakeling, alle versterkers zijn gebouwd, getest en goedgekeurd (HY30 is een kit), degelijk Engels fabrikaat I.L.P., 2 stuks geschikt voor stereo, geen in- of uitgangselco extra nodig, geen afregelpunten, opvallend compact, duidelijke Nederlandstalige gebruiksaanwijzing meegeleverd, slechts 5 aansluitingen op elke versterker, dus zeer snel aan te sluiten, alle zijn beveiligd en geschikt voor 4-16 ohm luidsprekers, frequentiebereik 10 tot 45000 Hz \pm 3 dB (HY 30 nog hoger), zeer robuust, trillingsbestendig en betrouwbaar, zeer lage vervorming, alle types uit voorraad leverbaar!

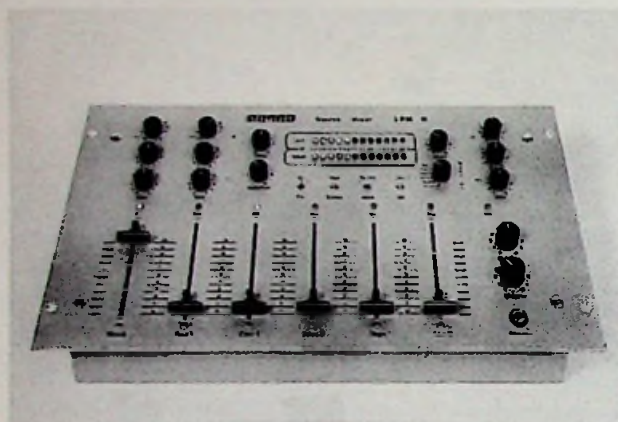
VOORVERSTERKER HY5 heeft ingebouwde frequentiecorrecties en toonregelingen. Veel toegepast in mengversterkers, vraag gratis brochure MIX. EINDVERSTERKERS: HY30, de enige die als kit geleverd wordt, dankzij onverwoestbaar IC dat 15W sinus in 8 Ohm levert. Lage prijs.

HY50 levert 25W sinus in 8 Ohm, een veelgevraagde kwaliteitsmodule. HY120 levert 60W sinus in 8 Ohm, drievoudig beveiligd, zeer robuust. HY200 levert 120W sinus in 8 Ohm, drievoudig beveiligd, ook 2 jaren garantie! HY400 levert 240W sinus in 4 Ohm, idem, groot aangebouwd koellichaam. VOEDINGEN voor al deze versterkers zijn ook leverbaar.

Nu ook verkrijgbaar in veel winkels, vraag lijst of bel even. Meer gegevens: Radio Bulletin januari blz. A15 of gratis aan te vragen bij alleenimporteur (ook voor België):

RODEL GELUIDSTECHNIEK
Sanderij 10, Delden, tel. 05407 - 2024
Bel even, ook 's avonds en zaterdags

Introductie van de: **DATEQ** stereo mixer LPM 6



Signalement:

- 6 ingangskanalen, 2 instelbaar van 1 tot 150 mV. en 2-delige toonregeling, 2 MD. pick-up- en 2 Aux. kanalen.
- monitoring op alle kanalen, met LED-aanduiding.
- Auto-fade regeling op kanaal 1 met instelbare gevoeligheid en delay.
- som-kanaal met drie delige toonregeling.
- voorzien van LED vu-meters met geijkte dB. aanwijzing.
- voorlopig beperkt leverbaar.

Levering via de erkende vakhandel.

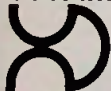
Voor informatie:

DATEQ audio division

Silenestraat 6^A - Hilversum - Tel. 035-48191

**delcon
holland**

Frankenslag 9
2582 HB Den Haag
Tel 070-541600



AUTONA

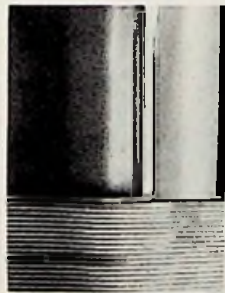
eindelijk laagfrequent
bouwstenen waarmee je
alle kanten op kunt!

Even 'n technisch hoogstandje: de helikaal spreekspoel van de nieuwe Bose 901

U weet 't: het rendement van een speaker wordt bepaald door 2 belangrijke factoren: het gewicht van de bewegende konus en de kracht die daarop wordt uitgeoefend. Hoe groter die kracht en geringer de massa, hoe sneller de konus-acceleratie. Op dit punt vormen de prestaties van de nieuwe 901-spoel een ware doorbraak. Het rendement wordt met 300% verhoogd. Hoe dat kan blijkt uit de vergelijking met konventionele spoelen...

Andere spoeldraad en andere winding.

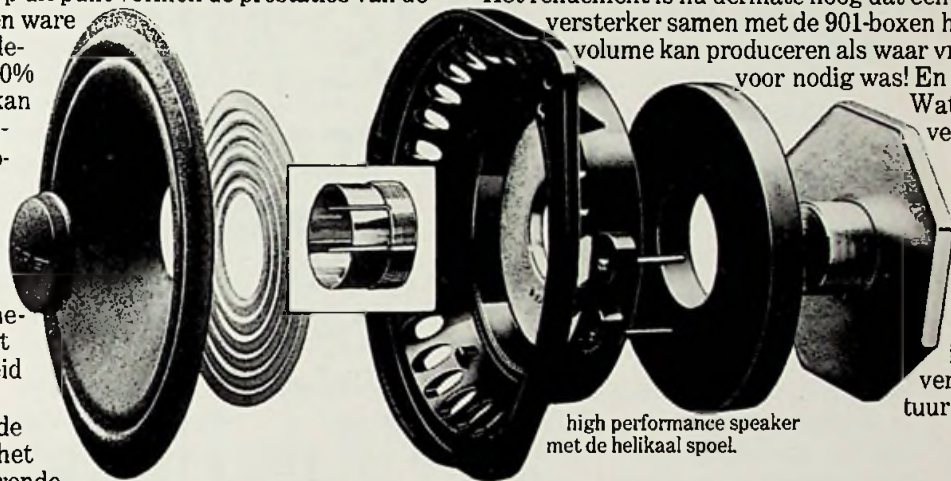
Het rendabel benutten van de magnetische energie hangt af van de hoeveelheid spoeldraad in de magneetspleet. Bij de helikaal spoel werd het traditionele dikke, ronde koperdraad vervangen door rechthoekig, plat, lichtgewicht aluminiumdraad, dat in slechts één enkele laag over z'n dunne kant om de spoel is gewikkeld. Daarbij is ook de isolatie extra dun: 13 micron. Dit betekent dat de pakkingsdichtheid werd opgevoerd van 40% tot maar liefst 93%.



En de vulling van de magneetspleet van ca. 15% tot 45%! Het spreekspoellichaam heeft bovendien maar een dikte van 0,025 tegenover de konventionele dikte van 0,2-0,3 mm. Door al deze vernuftigheden is het verlies van magneet-energie drastisch teruggebracht. Er is nu een 2x zo sterke stroomgeleiding per gewichtseenheid en een impedantie van maar 0,9 Ohm!

Met de nieuwe 901 nog meer rendement van uw installatie! Resultaat van deze speakertechniek is een luidspreker die meer rendement oplevert dan konventionele types. En een grotere precisie in de weergavekarakteristieken. Het rendement is nu dermate hoog dat een 15 Watt versterker samen met de 901-boxen hetzelfde geluidsvolume kan produceren als waar vroeger 60 Watt voor nodig was! En met 50 à 70

Watt krijgt u - met verbetering van kwaliteit - een geluidsvolume waar voorheen 200 à 300 Watt voor nodig was. Dat bespaart u fors op investeringen in versterker-apparaatuur!



high performance speaker met de helikaal spoel.

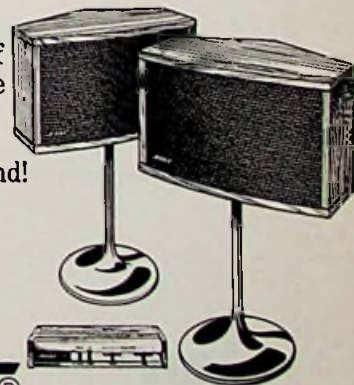
Natuurlijker

Het grote luistervoordeel is dat de helikaal spoel in combinatie met de akoestische matrix en de nieuwe equalizer voorziet in de meest natuurlijke weergave van het gehele frekwentiespektrum. Met een nauwkeurigheid, dynamiek en rendement die er werkelijk bovenuit springen.

Proef op de som

Neemt u zelf eens de proef op de som bij een naburige Bose-dealer. Hij demonstreert u alles. Gratis, graag en vrijblijvend!

Bose 901-III
Akoestisch rekord in speakerperfektie.



BOSE[®]
in't hart van de muziek

Voor dokumentatie en dealeradres: BOSE BV - Postbus 2181 - Amsterdam - Tel. (020) 25 51 83
BOSE NV - Brigade Pironlaan 23 - Brussel 1080 - Tel. 02-427.99.53.



Kinderen van deze eeuw

Ongekunsteld, met gevoel

Op haar achtste jaar werd Elizabeth (Liesje) O.Chappel ontdekt en in datzelfde jaar door haar impresario omgedoopt tot Eloïse Ariadne. Nu, met al haar dertien jaren, klaar voor de concertpodia op beide halfronden. Virtuoze dubbelgrepen, gerijpte speeltrant met klemvaste stokvoering, absoluut gehoor, hobbies halma en touwtjespringen. Omdat de tekenaar het vroeg, zijn haar sokjes keurig opgehaald en ze zoekt haar muziek, want ze speelt nog lang niet alles uit haar hoofd.

Alleen zal ze haar partij niet aantreffen op de luidspreker. Die zoekt zelf nog naar een waardige partij. En hoewel de 105 met evenveel zorg gebouwd is als de viool van Eloïse, en net zo goed de puntjes op de i weet te zetten, kent hij toch een heel ander kunstje. De RR-105 zet desnoods 40 strijkers meer dan levensgroot in je huiskamer neer. Alleen moet je dat niet overdrijven, natuurlijk, want wat heb je nu aan violen zo groot als cello's?

Maar dat Eloïse naar haar muziek op de KEF RR-105 zoekt, is niet verwonderlijk. Die levert inderdaad een solide en natuurgetrouw geluidsbeeld, waar je zoveel houvast aan hebt dat je er dwars doorheen zou kunnen lopen. Maar ook dat moet je eigenlijk maar niet willen. Je kunt beter in je luisterstoel blijven zitten en je overgeven aan de weergave. Zo doorzichtig en vanzelfsprekend, dat het je gaat hinderen dat je de muzikanten niet ziet zitten, terwijl je ze toch levensgroot hóórt zitten.

U moest maar eens naar de nieuwe KEF RR-105 gaan luisteren. Ook als u niet van plan bent een perfecte muziekweergever in deze eenzame klasse aan te schaffen. De ervaring zal u in elk geval goed van pas komen bij het uitzoeken van de luidspreker van uw keuze.



TransTec bv

Schiedamsevest 71 3012 BE Rotterdam
tel. 010 - 14 70 55

KEF  **RR-105**

NIEUW VAN TELEQUIPMENT!



professionele oscilloscopen met prijzen vanaf fl. 1.370,-

Scopes met de mogelijkheden en de betrouwbaarheid van professionele Tektronix instrumenten.

De 1000-serie scopes zijn eenvoudig bedienbaar, makkelijk te dragen, robuust en betrouwbaar gebouwd én tevens

eenvoudig te onderhouden.

De optionele accessoires, zoals een camera, viewing hood en front cover onderstrepen het karakter van deze serie. Ook een rackmount versie is in de serie opgenomen.

Type	Frequentie- bereik MHz	Gevoelig- heid mV	Beam finder	Zas modulatie	Kan. 1 plus kan. 2	Kan. 1 min kan. 2	X-Y via kan.1/kan.2	Tijd/div. variabel	Prijs ex. BTW - fl.
1010	10	5	ja	ja	nee	nee	nee	nee	1.370,-
1011	10	1	ja	ja	ja	ja	ja	ja	1.510,-
1015	15	5	ja	ja	nee	nee	nee	nee	1.600,-
1016	15	1	ja	ja	ja	ja	ja	ja	1.845,-

TELEQUIPMENT < [] >

The world's finest low cost oscilloscopes

WEDERVERKOPERS
Industrie en onderwijs.

Montfoort:
Logic Control Electronics B.V.,
Bovenkerkweg 25,
03484 2902
Wormerveer:
Technowa Technische
Verkooporganisatie,
Industrieweg 35,
075-285767

ELECTRONICA DEALERS

Alkmaar:
Elektron, Laat 38,
072-113180
Amersfoort:
Radio Centrum,
Arnhemsestraat 7A,
033-15772
Amsterdam:
Electronica 2000,
Chrysanthenstraat 4,
020-360901

Apeldoorn:
Electronica Tijdink,
Hoofdstraat 44,
055-214398
Arnhem:
Te Kaat,
Jansbuitensingel 2,
085-432445
Bergen op Zoom:
Rein de Jong B.V.,
Korte Bossstraat 4,
01640-36028
Den Haag:
Stuut & Bruin,
Prinsegracht 34,
070-604993
Den Helder:
Hobby Rama,
Spoorstraat 19,
02230-19381
Dordrecht:
Radio Beurs Louter B.V.,
Voorstraat 409,
078-134918

Ede
Hobby Service Shop
C. Bosch B.V.,
Proosdijerveldweg 5,
08380-17211
Eindhoven:
Vogelzang Intertronic,
Hermanus Boexstraat 22,
040-447955
Enschede:
Electronica van der Sande,
Hengelosestraat 176-180,
053-350396
Groningen:
Telec B.V., Steenstilstraat 40,
050-129374
Heerlen:
Vogelzang Intertronic,
Akerstraat 72,
045-716055
Hoogeveen:
Doeven Electronica,
Schutstraat 58,
05280-69679

Leeuwarden:
Radio Bouwman,
Voorstreek 19,
05100-28214
Maastricht:
Vogelzang Intertronic,
M. Smedenstraat 25,
043-14169
Nijmegen:
Technica,
Van Welderenstraat 103,
080-225210
Rotterdam:
Van Dam Elektronika B.V.,
Schiekade 42-44,
010-670022
Schiedam:
Radiohuis D. v.d. Bend,
Hoogstraat 149,
010-267568
Tilburg:
H. Speur B.V.,
Stadhuisplein 269,
013-430571

Utrecht:
Radio Display,
Lange Jansstraat 16,
030-315655
Vlaardingen:
Radiohuis D. v.d. Bend,
Westhavenplaats 32,
010-342481
Waalwijk:
Vissers Electronica,
Dokter Kuyperlaan 179,
04160-36115

Tektronix Holland N.V.
Meidoornweg 2
Postbus 164
1170 AD Badhoevedorp

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

JOSTY-KIT. HET EINDE VOOR ZELFBOUWERS... TECHNISCH GESPROKEN DAN NATUURLIJK!

delcon
holland



Frankenslag 9
2582 HB Den Haag
Tel. 070 541600



2 meter converter HF 305. Via uw bestaande tuner ontvangt u met deze converter alle amateur-, luchtvaart- en andere banden die tussen de 100-200 MHz te beluisteren zijn.
Prijs f 60,—.



HiFi FM-Tuner HF 310-2. Verbazend laag geprijsde hifi ontvangst! Ontvangstbereik 87-104 MHz, gevoeligheid 1,5 µV.

Uitgerust met IC's en stereo voorbereid.
Prijs f 91,—.



Josty Kit heeft ook bouwpakketten voor de auto; Antenneversterker HF 395.

Voor een drastische verbetering van FM, MG, LG en KG ontvangst. Prijs f 12,75.



Mini FM Tuner HF 375. Een prima schakeling die al gauw voor een prima ontvangst zorgt!
Prijs f 24,50.



Parkeerlichtautomaat AT 305, knipperlicht of schakelaar voor noodverlichting.

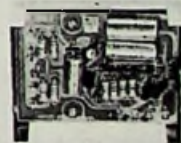
Ziedaar enkele mogelijke toepassingen van deze knap ontworpen schakeling. Prijs f 37,—.



Vaak geïmiteerd, nooit geëvenaard! Meetzender HF 65
Legio toepassingen.
Prijs f 19,90.



Stereo-coder HF 365. Modulatie 20 Hz-15 kHz, variabele piloottoon met het midden op 19 kHz, Frequentieomvang 96-104 MHz, Bandbreedte ± 200 kHz, Uitgangsvermogen 1,2 mW. Prijs f 75,—.



Spanningsomzetter NT 305.

Maakt de spanning van auto of caravan geschikt voor radio of cassetterecorder. Groot vermogen: 1 A!
Prijs f 34,75.

JOSTY KIT UIT DENEMAR KEN.



Ruitewisser-intervalschakelaar of rondom-knipperlicht automaat AT 325.

Regelbaar van 1-25 seconden.
Te monteren in bijna iedere auto
Prijs f 55,75.

VANDAAR DIE 5 JAAR GARANTIE!

ER IS NU EEN

ECHTE ONDERDELENZAAK

IN HOLLANDS MIDDEN

MET: weerstanden, condensatoren, potentiometers, trafo's, luidsprekers, microfoons, tape's, cassettes, batterijen, p.u.naalden, transistoren (± 300 verschillende), I.C.'s (± 1100 verschillende).
Bouwdozen: Philips, Amtron, Jostykit.
Antennes voor TV, FM en scanners, scanners, kristallen, lichtorgels, looplicht, stroboscoop, mengpanelen, meetinstrumenten, gereedschap, electrotechnisch installatiemateriaal, lektuur (Muiderkring en Kluwer), buizen voor service en antiekiefhebbers. Service onderdelen voor wasmachines en stofzuigers.

(KLEUREN) T.V. en HIFI leveren wij aan amateurs, technici en wederverkopers tegen grossiersprijzen.

AANBIEDING 1: TIENTJE BC

10 x BC 107 + 20 x BC 547 + 6 x BC 557
36 transistoren voor f 10,-

AANBIEDING 2: TIENTJE POWER

1 paar BD 135/136 + 1 paar BD 137/138 + 1 paar BD 139/140 + 2 x 2N3055
8 powertransistoren voor f 10,-

Geen prijslijsten. Alle informatie in de winkel

 **ZOUTMAN
electronics**

Hoofstraat 122 · Alphen a.d. Rijn
Telefoon 01720-75858

RIM

jaarboek

1060 pagina's vol met elektronika gegevens zoals: schema's van mengmodulen, equalizers, versterkers en voedingen voor zelfbouw.

Onmiskenbaar naslagwerk voor iedereen die met elektronika te maken heeft.

Uitsluitend te bestellen door vooruitbetaling van f 20,- op postgiro: 2263300 t.g.v. IEMKE ROOS IMPORT BV, Hogeweg 33 & 52, AMSTERDAM.

elec. 17
tronic
79

Elektrische, elektromechanische, elektronische Bauelemente, Bausätze, Meß- und Prüfgeräte, Werkzeuge und Fachliteratur

delcon
holland

Frankenslag 9
2582 HB Den Haag
Tel. 070 541600

wigo



LUIDSPREKERS VOOR ZELFBOUW

HAMEG NIEUW TYPE HM 312 EEN-KANAALS SCOOP

gelijke specificatie
als twee-kanaals versie



Prijs f 760,-
incl. BTW, franko huis
bij rechtstreekse bestelling

Nieuwe leveringsvoorwaarden

- 2 jaar garantie
- 7 dagen op zicht bij vooruitbetaling

AIR-PARTS INT. BV

POSTBUS 255-2400 AG ALPHEN A/D RIJN - TEL. 01720-29300
AVENUE HUART-HAMOIR 1 BOX 19-1030 BRUSSEL - TEL. 02-2418130

DE BOER

National Semiconductor



- zeer uitgebreid up-systeem
- kleine bouw pakketjes eenvoudig te doorzien en te bouwen
- zeer duidelijk leer- en bouwsysteem
- software verkrijgbaar

In ons programma:

- Ram I-O tesamen met Sc mp print vormt deze print de beginfase
- Binaire in- en output (9846-1)..... **139.00**
- Sc mp (9846-2)..... **115.00**
- CPU kaart (9851)..... **389.00**
- Uitbreidingsprint (9863)..... **247.30**
- Hex I-O (9893)..... **289.20**

met de Hex. I-O-print kunt u Hexadecimaal in- en output bedrijven. De CPU en uitbreidingsprint bevatten een monitor programma -

- op prom en een geheugen
- voeding (9906)..... **99.00**
 - cassette interface (9905)..... **69.00**
 - 4 k ram geheugenkaart (9885)..... **524.65**
 - 1 Asc. II Keyboard met elektronika..... **199.00**
 - 1 tv terminal interface..... **299.00**

Binnenkort ook basic!

Meer informatie en bestellen:

Bel 040-448229 of schrijf een kaartje naar De Boer Elektronika, Kleine Berg 39-41, 5611 JS Eindhoven, of telex naar 59307.

Betaling.

Rembours met f 6.30 extra kosten. Vooruitbetaling met f 5.60 extra kosten. Giro: 2155669. Bank. ABN, Wal-Eindhoven, nr. 52.72 38 104.

**de boer
elektronika**

Kleine Berg 39-41 Eindhoven
Nederland tel. 040-448229
Telex 59307 dboer nl



**DRUTECH
ELECTRONICS**

SPECIAAL ONTWERPEN voor SYM-1, KIM-1 en AIM-65

B.E.M. - 4K+, 4K byte ADD-ON MEMORY kaart, kan direkt op de expansieconnector van de SYM-1, KIM-1 en AIM-65 geplugd worden. EXPANDEER uw SYM-1 en AIM-65 tot 8K byte RAM en uw KIM-1 tot 5K byte RAM, met de BEM-4K+ ADD-ON RAM kaart.

f 395,-
excl. BTW

KTM-2, T.V. Interface Keyboard voor slechts GESCHIKT VOOR ALLE MICRO-PROCESSORSYSTEMEN met een RS 232-C of 20 mA CURRENT LOOP INTERFACE. De KTM-2 beschikt over een volledig ASCII keyboard, UPPER/LOWER CASE + 128 GRAPHIC KARAKTERS + extra HULPPOORT voor PRINTER.

f 895,-
excl. BTW.

VIDEO COMPOSITE OUTPUT.

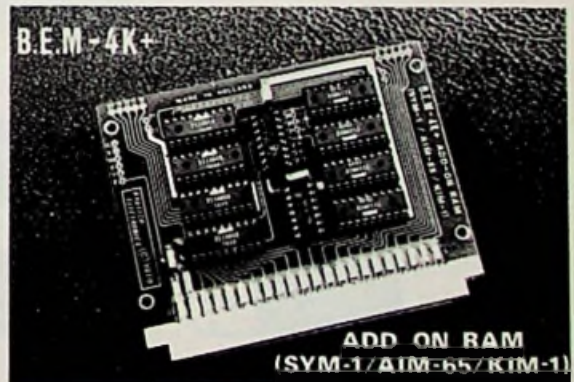


**DRUTECH
ELECTRONICS**

P.O. BOX 58/3645 ZK VINKEVEEN
TEL. 02972 - 3965 / Telex 18576 / BEMIN - NL

Informatie
en Verkoop

B.E.M. 4K+ 4K byte ADD-ON RAM



KTM-2 TV-VIDEO KEYBOARD 24 lijnen x 40 karakters



Het wordt tijd om BASIC te leren

Naast onze cursussen op het gebied van de elektronica hebben wij cursussen waarin men de hardware en/of software van microcomputers leert.

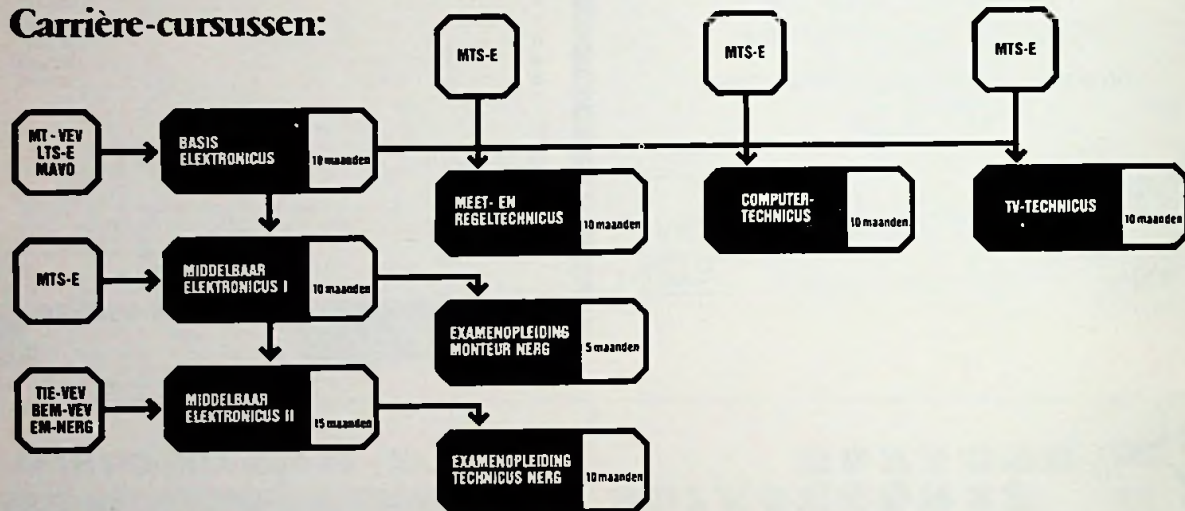
Service-technici en elektronici die te maken hebben met microcomputers in procesbesturingen volgen de cursus microprocessors/microcomputers.

De cursus basic programming wordt gevolgd door hen die in 12 lessen willen leren de computer te gebruiken op administratief en wiskundig gebied.

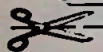
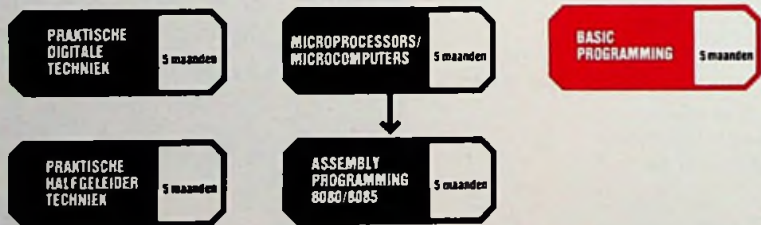


Alle cursussen kunnen schriftelijk worden gevolgd. Bij elke cursus kan men mondelinge begeleiding nemen. Alle cursussen worden besloten met een examen. Slaagt men, dan ontvangt men een diploma, dat mede is ondertekend door een rijksgecommitteerde.

Carrière-cursussen:



Bijcholings-cursussen:



Bon

Zend mij informatie en een proefles van de cursus (sen)

naam:

adres:

postcode + plaats:

Deze bon in een gesloten enveloppe, zonder postzegel, zenden naar:
Elektronica opleidingen Dirksen, Machtiging 677, 6800 WC Arnhem.

14-RB-03D



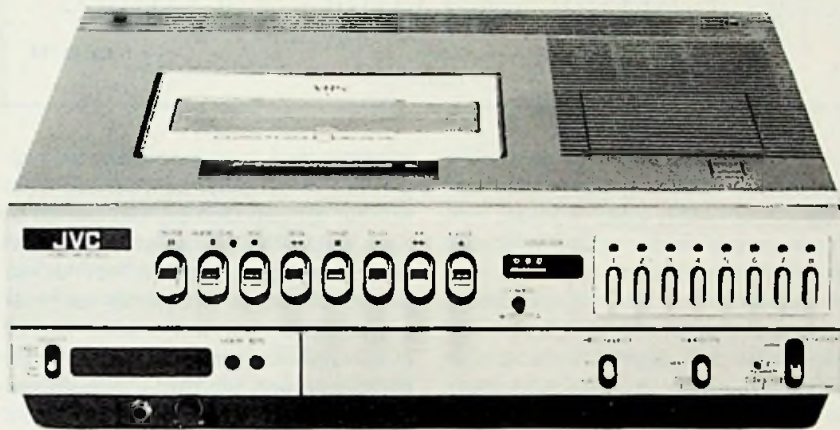
Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25,
6828 JC Arnhem,
Tel.: 085 - 451641 of
vanuit België: 00/31 85451641

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974, kenmerk BVO/SFO 129.448.

VIDEO TEST

FOLKERT ALGERA/RU VAN WEZEL



De JVC COLOUR VIDEO CASSETTE- RECORDER HR-3300 EG

Het Video Home System (VHS) van JVC is door een groot aantal fabrikanten geadopteerd. De door ons geteste recorder is van JVC, (Importeurs: Inter Electronics, Giesbeek voor de institutionele markt en EMI, Haarlem voor de radio- en TVhandel), maar in principe zijn alle VHS recorders gelijk. Dat wil overigens niet zeggen dat er dan ook dezelfde elektronica in de kast zit, maar wél dat een band opgenomen op een bepaalde VHS recorder, op de VHS recorders van de andere fabrikaten afspeelbaar is. Of dat ook werkelijk het geval is, is door ons niet beproefd. Wél was de uitwisselbaarheid van banden, gemaakt op de twee door ons geteste exemplaren, uitstekend. Veel zegt dat natuurlijk niet, al hebben we ook wel eens anders meegemaakt.

De test

a. Mechanisch

De VHS is voor zover ons bekend, de lichtste (13,9 kg) en de kleinste in zijn soort. Behalve de laadklep, zitten alle bedieningsorganen die regelmatig moeten worden gebruikt op het – verticale – voorfront. Hierdoor is de bandteller alleen goed afleesbaar als je de recorder – wat zelden voor zal komen – op ooghoogte plaatst. Zet je 'm méér dan ca. 15 cm hoger of lager, dan moet

je de gekste capriolen uithalen om de cijfertjes van de teller nog te kunnen ontwaren. De verdeling loopt van 0 tot 999.

De druktoetsen zijn alle mechanisch en werken vrij zwaar maar prettig. E.e.a. brengt met zich mee, dat ook bij deze recorder alle functies via de stoptoets lopen. Voegen we daarbij, dat het bedienen van de stoptoets betekent dat een ingeregen band weer in de cassette wordt teruggevoerd, dan kunt u zich voorstellen dat tijdens het werken met

de recorder de band heel wat keertjes wordt in- en uitgeregen. Daar hoeven we overigens niet dramatisch over te doen, maar het betekent wél, dat je, als je haast hebt, nogal eens tevergeefs op één van de snelspoeltoetsen drukt, omdat de recorder nog aan het rijden is. Voordelen van het systeem zijn dat de cassette na het beëindigen van een functie steeds onmiddellijk uit de recorder kan worden genomen en dat de band tijdens het spoelen niet langs de koptrommel loopt.

De VHS heeft een pauzetoets, waarmee het bandtransport tijdens opname of weergave kan worden stilgezet. Een stilstaand beeld is er overigens niet bij; in de stand weergave worden video en audio geblanct. De belangrijkste functie van de stoptoets is dan ook om zonder al te veel storing het opneemproces even te kunnen onderbreken of achter een bestaande opname een nieuwe te kunnen plaatsen. Er moet gezegd worden dat, hoewel de VHS geen montagerecorder is, dit vrij aardig gaat. De inregelverschijnselen die het gevolg zijn van zo'n 'las', duren 1 à 2 seconden afhankelijk van het geluk dat u toevallig had.

Ook kan met de pauzetoets een be-

VIDEO

TEST

staand beeld van een nieuw geluidsspoor worden voorzien. Helemaal zonder schakelklikken gaat dat niet, maar het resultaat is toch zonder meer goed te noemen.

Het is jammer dat de fabrikant niet voorzien heeft in de mogelijkheid om zonder onderbreking van weergave in opname van video + audio of audio alleen over te gaan. Dat dit voor video op nogal wat problemen stuit is te begripen, maar voor het audio moet het zonder meer mogelijk zijn.

Ook bij de VHS is het ons niet gelukt het mechanisme tot het produceren van bandsalade te bewegen, ook al hebben we dat serieus geprobeerd.

De tijd klok is bijzonder overzichtelijk en laat zich gemakkelijk instellen. Hij kan maximaal één etmaal vooruit geprogrammeerd worden en is uitsluitend bestemd om de recorder te starten. De opname wordt dan beëindigd door de automatische afslag aan het einde van de cassette. Hoewel het met name voor scholen misschien wél een nadeel kan zijn dat de recorder niet op vrijdagmiddag voor een opname op zondag kan worden ingesteld, is het ontbreken van een instelbare afslagtijd zeker geen gemis. Bovendien kan het u met de VHS niet overeenkomen dat een op zaterdag geplande opname niet doorgaat omdat de klok op zondag stond. En ik moet u tot mijn schande bekennen dat dat zeker niet alleen maar denkbeeldig is.

Ook op de VHS bevinden zich aan de voorkant (evenals op de in het februari-nummer van Radio Bulletin besproken Betamax) een programmakeuzeschakelaar en een ingangskmuzeschakelaar. Kennelijk is dat heel gewoon, maar het blijven schakelaars om je voortdurend mee te vergissen. Vooral de programmakeuzeschakelaar is een onding omdat, wanneer je een videoband hebt weergegeven en dan vergeet om die

schakelaar weer op 'TV' te zetten, je huisgenoten die een gewoon televisieprogramma willen zien, in plaats van de gewenste zender alleen maar ruis op het scherm krijgen.

De automatische blanking van beeld en geluid onderdrukt tot 4,5 s na het inschakelen het signaal volledig. De VHS heeft echter meestal wat meer tijd nodig om zich te stabiliseren (in totaal gewoonlijk 7 à 8 s) zodat de blanking te kort is om het inschakelverschijnsel volledig te onderdrukken. Start u de recorder met behulp van de pauzetoets, dan duurt de blanking precies zo lang als nodig is namelijk ca. 2 s.

Om uw televisietoestel te kunnen afstemmen op de modulator van de VHS wordt bij elke recorder een testband geleverd. Op die 30 minuten lange band staan overigens geen testbeelden of zo, maar een kleurenopname van twee poppen op een draaiplateau en een stemmig achtergrondmuziekje. Het instellen van de TV op de zendfrequentie van de modulator is trouwens niet zo eenvoudig. Het juiste kanaal (45) is nog wel een keer gevonden, maar omdat de modulator geen écht enkelzibandsignaal levert zijn er twee punten waar de afstemming goed lijkt, alleen op de verkeerde reageert de automatische fijnafstemming van het televisie toestel niet. Wel een puntje om even op te letten, want intercarrierbrom is anders heel snel uw deel.

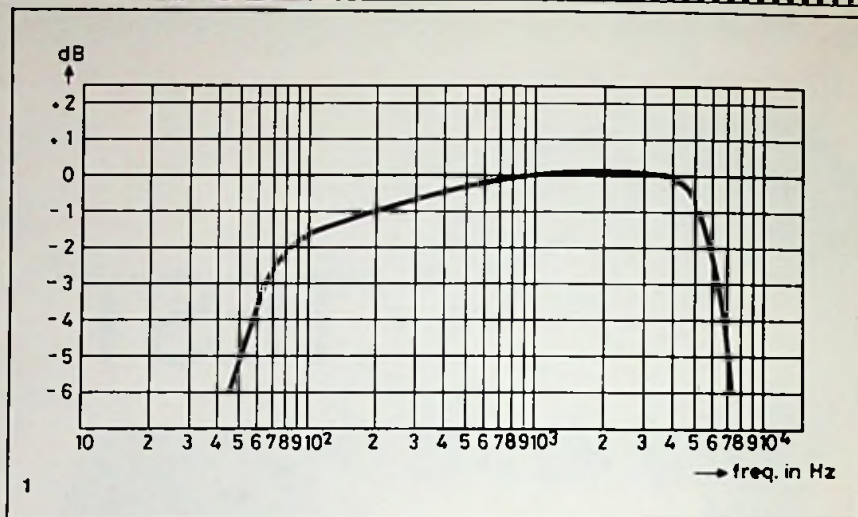
Op de achterzijde van de recorder vinden we de rf in- en uitgangen, de video in- en uitgangen (helaas geen BNC-connectors), een vijfpolige DIN-plug voor audio in en uit, en een schakelaartje waarmee kan worden gekozen tus-

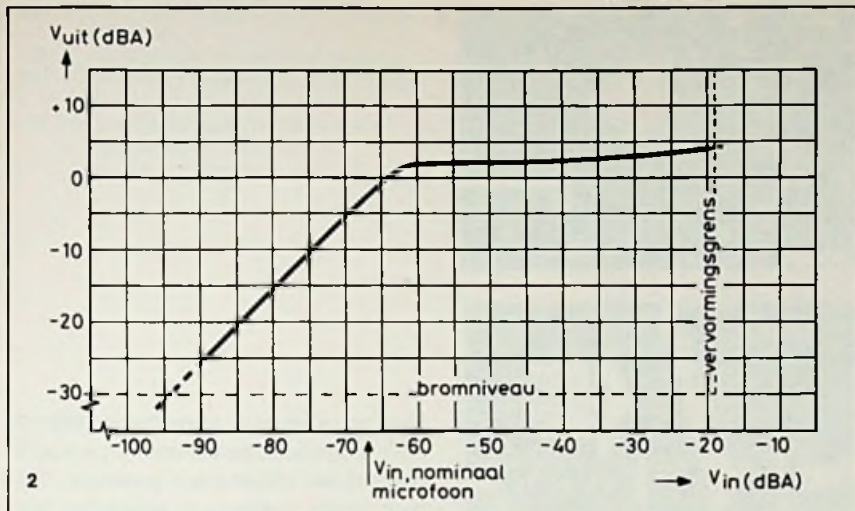
sen kleur/zwart-wit/auto. Auto wil zeggen dat de recorder zelf, aan de hand van het aangeboden signaal, beslist of hij in kleur of zwart-wit gaat opnemen respectievelijk weergeven. Het nut van het schakelaartje is bij onze test niet erg duidelijk naar voren gekomen, of het zou moeten zijn dat het wit in de stand auto een lichtblauw zweem vertoonde. Wél hebben we gemerkt, dat een opname met de schakelaar in de stand 'zwart-wit' ook inderdaad onherroepelijk zwart-wit wordt, alle mooie kleuren van het origineel ten spijt. Want dat is het verraderlijke: tijdens de opname blijft het monitorbeeld in kleur.

Overbelasting met 100 % of onderbelasting met 50 % van de videoingang wordt door de AGC perfect weggeregeld. Die AGC werkt ook bij moeilijke signalen (een vrijwel geheel zwart beeld, waarin enkele kleine lichtpuntjes voorkomen bijvoorbeeld) erg goed. Alleen bij het inschakelen van de recorder heeft de AGC het moeilijk: de uitgang springt van nul naar + 125 % waarbij geen sync doorgegeven wordt, om dan in ca. 2 s 'ademend' naar nominaal te gaan. Al met al een schoonheidsfoutje dat toch niet nodig lijkt.

De tijd die nodig is om een twee-urs band volledig terug te spoelen blijkt 2 minuten en 40 seconden te zijn; voor het héenspoelen was evenveel tijd nodig.

Hoewel de gebruiksaanwijzing van de VHS waarschuwt voor condensvorming op het koppenwiel doordat een koude recorder in een warme omgeving wordt geplaatst, staat er niets in over het gebruiken van een koude cassette in een warme recorder; dat heb-





afb. 1 De audiofrequentiekarakteristiek van de JVC-VHS videorecorder.
afb. 2 De regelkarakteristiek van de AGC (audio).

ben we dus geprobeerd. Een cassette van -20°C werd geplaatst in een recorder van $+20^{\circ}\text{C}$ bij een relatieve vochtigheid van 65%. Hoewel er zich condens vormde op de cassette gaf het afspelen geen enkel probleem: wél trad er een net meetbare mistracking op, maar daarvan was in het beeld niets te zien. Evenals bij de Betamax ongetwijfeld één van de positieve punten van het registratiesysteem zonder guardband. Mede als gevolg van dit registratiesysteem bleek ook de instelling van de trackingregelaar weinig kritisch: tijdens de gehele test bleven de trackingregelaars van beide recorders in de gelockte stand en steeds bleek dat – ook na uitwisselen van de banden – tevens de beste stand te zijn.

b. Het audiogedeelte

Ook de VHS haalt de specificaties die de fabrikant voor 'm claimt niet helemaal; zoals uit afb. 1 blijkt loopt het frequentiespectrum van 65 Hz tot 6,2 kHz (JVC geeft op: 70 Hz... 8 kHz). Nu is het audio-frequentiespectrum van een videorecorder bepaald niet het belangrijkste aspect van zo'n machine, en we zullen er dan ook zeker niet langer bij stilstaan, maar er moet me wel van het hart dat het toch wel erg jammer is dat de ontwerpers de audio weergave zo duidelijk aan de verlengde speelduur hebben opgeofferd. Kijken we vervolgens even naar afb. 2 dan ziet u daar de regelkarakteristiek van de AGC. Bij een ingangsniveau (gemeten op de microfooningang) van ca. -60 dBA zet vrij abrupt de AGC in. Een snelle overbelasting van bijvoorbeeld 20 dB boven dit niveau betekent kortstondig een V_{uit} van ca. $+10$ dBA,

waarna de versterking in ca. 5 seconden terugregelt naar een uitgangsniveau van 2 à 3 dBA. De versterking is dan zo'n 20 dB gezakt. Valt vervolgens het signaal aanzienlijk terug, dan wordt ook de versterking weer opgeregeld tot de oude waarde. Dit opregelen gaat vrij snel: in ongeveer 70 s is de oude situatie hersteld.

Al met al een regeling die veel lijkt op die van de Betamax, zij het dan dat de tijdconstantes duidelijk anders – en naar onze smaak: ongunstiger – liggen. Ook bij deze recorder is de AGC niet uitschakelbaar.

Zoals al onder a. vermeld is, heeft de recorder een 'audiDub' mogelijkheid; een videoregistratie kan achteraf worden voorzien van een nieuw – of gedeeltelijk nieuw – audiospoor. Voor wie z'n eigen video-opnamen wil maken bijna onmisbaar. Vandaar dat we er hier opnieuw melding van maken als een belangrijk positief punt van de VHS.

Een andere bijzonderheid is, dat de microfooningang en het geluidskanaal van de TV-ingang in de recorder in een vaste verhouding worden gemengd, zodat het mogelijk is het geluid van een TV-uitzending tijdens de opname te mengen met eigen commentaar via de microfoon.

Ter afsluiting van de audiotest dan de puntenwaardering voor het geluidsgedeelte van de VHS. Zoals bekend loopt de gebruikte cijferschaal van 5 (uitmuntend) via 4 (goed), 3 (voldoende), 2 (onvoldoende) tot 1 (slecht). Een uitgebreide toelichting op deze cijferschaal kunt u vinden in de videotest van vorige maand.

Laagweergave	5
hoogweergave	3
weergave siggeluiden	4
vervorming	3
piekvervorming	4
intermodulatie	2
brom	3
ruis	3
modulatie-ruis	4
wow	5
flutter	2
companderpompen	4
doordrukdemping	5
overspraak beeld-audio	5

Toelichting:

De hoogweergave is, hoewel tekortschietend qua frequentiekarakteristiek, voor de weergave van de meeste audio-bronnen niet onvoldoende; vandaar de 3. Wel is er duidelijk sprake van onbalans tussen het geringe 'hoog' en het uitgebreide 'laag'. Het intermodulatiecijfer valt voornamelijk zo laag uit door het sterke flutteren (1,7%) waardoor sommige instrumenten 'rauw' gaan klinken. De drie voor ruis is een gemiddelde. Bij weergave via een doorsnee televisietoestel is het ruisniveau niet storend, bij weergave via een goede geluidsinstallatie wél.

De cijferbeoordeling heeft overigens betrekking op afluisteren via een rechtstreeks op de audiuitgang aangesloten luidsprekerbox.

c. Video

1. De tuner. In afb. 3 staan onder elkaar afgebeeld de testlijnen 17 en 18 respectievelijk 330 en 331 van het zender-testbeeld van Nederland 1. Uit de verhouding tussen de 2T impulsen en het referentieblok blijkt een K-factor van 5 à 6%, wat goed mag heten. Van de multiburst wordt de 4,8 MHz nog goed weergegeven (amplitude ca. 50% van het referentiesignaal). Hoewel theoretisch natuurlijk 100% ideaal zou zijn,

VIDEO
TEST

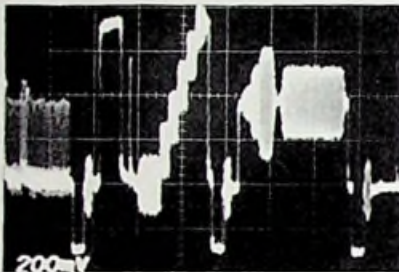
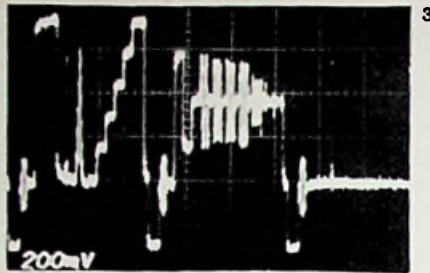
wordt dat door vrijwel geen enkele tuner gehaald. In de praktijk is een geringe verzwakking van de bovenzijband van het chroma ook van geen enkel belang.

Aangezien ook de stabiliteit en de bedieningseenvoud goed zijn, is deze tuner zonder meer uitstekend.

2. De modulator. Het van de modulator afkomstige beeld is goed. Hij kan afgestemd worden op de kanalen 43... 47 van de UHF band. De harmonischen onderdrukking is goed. Daar staat tegenover, dat zoals hiervoor reeds genoemd, het afstemmen op het modulatorsignaal niet zo eenvoudig is. Naar onze smaak ongetwijfeld een punt dat voor modificatie in aanmerking komt.

3. Opname en weergave. In afb. 4 staat het spoorbeeld van de VHS getekend. De videosporen zijn $49 \mu\text{m}$ breed en worden zonder middenberm ('guardband') tegen elkaar geschreven. De helling van deze videosporen is ruim 6° (dat is tweemaal zoveel als bij de oude Japan 1. norm) hetgeen een gunstige invloed op de zgn. 'timing error' heeft. Dat deze timing error nog wel degelijk aanwezig is, is te zien aan het kopoverschakelpunt onder in het beeld waar een duidelijke zijdelingse verschuiving van de daar op elkaar aansluitende rasters te constateren valt. Voor wie meer wil weten over deze timing error zij verwezen naar het Video Handboek, verschenen bij de Muiderkring. Door het vervallen van de middenberm is overspraak tussen de sporen onvermijdelijk geworden, want hoewel het theoretisch wel denkbaar is dat bij weergave van een bepaalde band de koppen precies over hun eigen spoor lopen, zegt de eerste wet van Finnegan dat dat (dus) zeker niet zal gebeuren.

Bij de VHS wordt de overspraak tegen-



gegaan door de kopspleten onder azimuthhoeken van respectievelijk $+6$ en -6 graden aan te brengen. Een voorbeeld kan dit misschien iets toelichten. Omdat de diameter van het koppenwiel 62 mm is en het 25 onwentelingen per seconde maakt, is de relatieve bandsnelheid bij stilstaande band:

$$v = 25,2 \pi$$

$$= 4,87 \text{ m/s}$$

Doordat de band zelf met een snelheid van $2,34 \text{ cm/s}$ beweegt, wordt de kopband snelheid ca. $4,85 \text{ m/s}$.

Daarmee wordt de golflengte van een signaal met een frequentie van bijvoorbeeld $0,5 \text{ MHz}$ dat op de band wordt opgetekend

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

$$= \frac{4,85}{0,5 \cdot 10^6}$$

$$= 9,7 \mu\text{m}$$

Beschouwen we vervolgens afb. 5 waar een gedeelte van een door kop 1 geschreven spoor staat getekend. De naar rechts hellende lijnen stellen het door kop 1 geschreven signaal voor, de naar links hellende sleuf de kopspleet van kop 2. We nemen daarbij ter vereenvoudiging aan dat kop 2 over de volle breedte het verkeerde spoor aftast.

Eisen we nu dat in kop 2 geen signaal wordt geïnduceerd, dan moet het in de bovenste helft van de spleet passerende veld precies in tegenfase zijn met het in de onderste helft passerende; afstand a moet dan $1/2 \lambda$ bedragen.

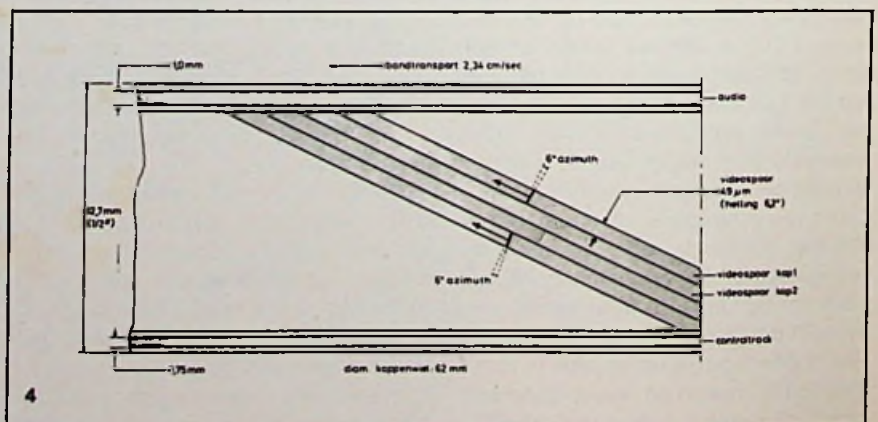
Omdat de spoorbreedte (b) $49 \mu\text{m}$ is, volgt hieruit voor α :

$$\text{tg } \alpha = \frac{a}{b} = \frac{1/2\lambda}{49 \mu\text{m}} = \frac{4,85}{49} = 0,099$$

$$\alpha \approx 6^\circ$$

Gegeven het hierboven geschetste principe is het wel interessant eens na te gaan wat er nu gebeurt voor hogere frequenties en in gevallen (die natuurlijk het meest voorkomen) dat kop 2 het door kop 1 geschreven spoor maar gedeeltelijk aftast. We zullen daar niet op ingaan, maar kort samengevat komt het hier op neer:

Voor frequenties boven $0,5 \text{ MHz}$ is de



afb. 3 De lijnen 17/18 (boven) en 330/331 (onder).

afb. 4 Het spoorbeeld van de VHS-norm.

afb. 5 Misafasting door kop 2 over spoor 1.

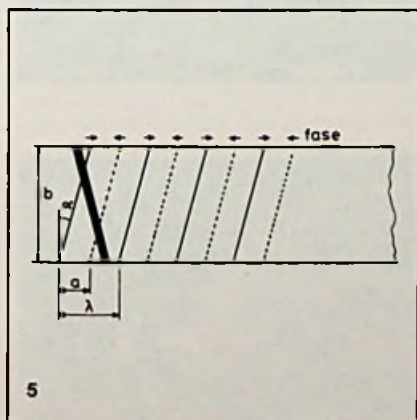
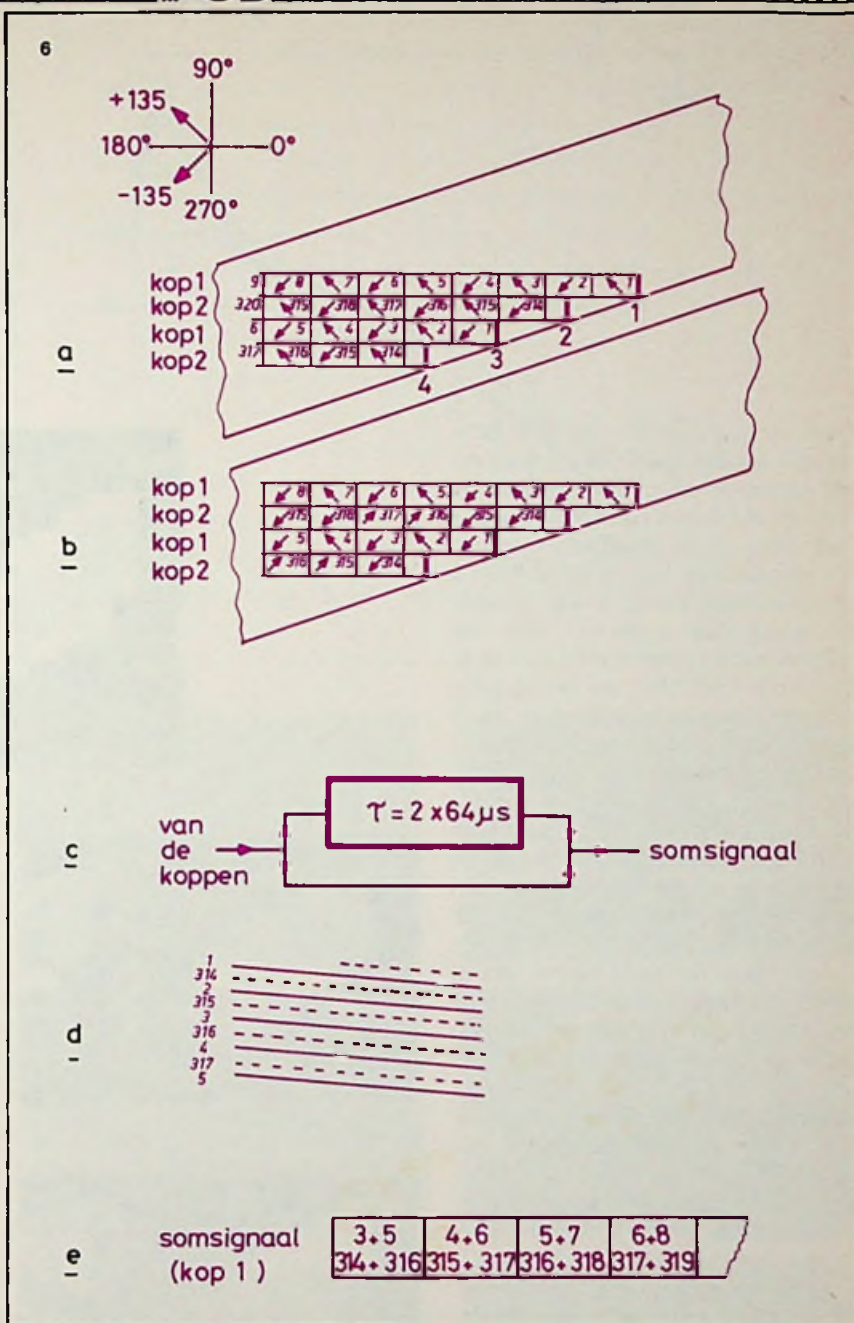
afb. 6 Overspraakonderdrukking in het chroma bij de VHS.

overspraak met de 6 graden azimuth aanzienlijk minder dan zonder, voor frequenties onder 0,5 MHz helpt het niet veel.

Of nog sterker generaliserend: de overspraak in de luminantie wordt opgeheven (na modulatie loopt het luminantiespectrum van ca. 1... 6 MHz) en de overspraak in het chroma blijft (na conversie loopt het chromaspectrum van ca. 0,1... 1 MHz).

In de VHS wordt daarom de fase van het door kop 2 opgenomen chroma elke lijn over $\frac{1}{4}$ t.o.v. de vorige gedraaid. Bezien we daartoe afb. 6.

In afb. 6a staat een gedeelte van de door koppen 2 en 1 geschreven sporen getekend. Elk spoor begint met de beeldsync (het dikke lijntje); de dunne lijntjes stellen steeds de lijnsync voor. We nemen aan dat kop 1 de oneven rasters schrijft. Zoals bekend valt in het oneven raster lijnsync 1 samen met de beeldsync. De fase van het bijbehorende chroma is daar $+135^\circ$ (PAL) hetgeen in de tekening wordt gesymboliseerd door het pijltje schuin omhoog. De PAL-fase van lijn 2 is -135° en zo vervolgens steeds afwisselend $+135^\circ$ en -135° . Door een geschikte keuze van de bandsnelheid valt de beeldpuls van raster 2 (dat door kop 2 wordt ge-



schreven) precies midden onder de door kop 1 geschreven beeldlijn 2. Hierdoor valt het begin van beeldlijn 314 samen met het begin van lijn 3 enzovoorts. De pijltjes geven ook hier de PAL-fase van de burst aan. In afb. 6b staat nu aangegeven hoe deze fase wordt indien (uitsluitend voor kop 2!) de fase elke lijn $\frac{1}{4}$ extra gedraaid wordt.

Lijn 314 blijft -135° . Lijn 315 wordt 90° meer dan $+135^\circ$ oftewel 225° ($= -135^\circ$). Lijn 316 wordt 180° meer dan -135° oftewel $+45^\circ$ enzovoorts.

Wat heeft men nu bereikt? Wel, het volgende:

Men laat het van de koppen afkomstige chroma een vertraging van 2 maal $64 \mu s$ (2 lijnen) ondergaan en telt het dan op bij het niet vertraagde chroma (afb. 6c). Het 'echte' chroma wordt dus vervangen door dit somsignaal. In plaats van het chroma van lijn 3 krijgen we de som van 1 en 3, inplaats van lijn 4 dat van 2 en 4 etc. Een en ander onder het motto: 'tussen de lijnen 2 en 4 is qua kleurinformatie toch maar weinig verschil'. (Dat de totale kleurinformatie daardoor over een afstand van 4

VIDEO

TEST

lijnen omlaag schuift – zie afb. 6d – moeten we dan maar voor lief nemen). Het voordeel van de hele operatie is namelijk dat de van spoor 2 afkomstige overspraak wordt uitgedoofd. Immers: (zie afb. 6e) kop 1 geeft behalve lijn 3 ook overspraak van lijn 314 en behalve lijn 5 ook overspraak van 316. Het chroma van de lijnen 3 en 5 is in fase, dus versterking. Maar dat van de lijnen 314 en 315 is in tegenfase en dooft dus uit. Dat geldt ook voor de lijnen 4 en 6 respectievelijk 315 en 317 enzovoorts.

Voor kop 2 geldt iets dergelijks, alleen wordt daar bij weergave – net als bij opname – aan het signaal weer lijn voor lijn een fasedraaiing van 90° gegeven.

Omdat het in het korte bestek van dit artikel niet mogelijk is nog verder op de werking van de recorder in te gaan dan nu terug naar de testresultaten.

Evenals bij de Betamax werden met de VHS recorders drie generaties gemaakt van:

- het kleurentestbeeld van Nederl. 1
- de colorbar
- een zwart-wit testbeeld
- een frequentie-sweep 0...10 MHz
- een 2T puls met 20T puls en referentieblok
- een live programma van Nederl. 1.

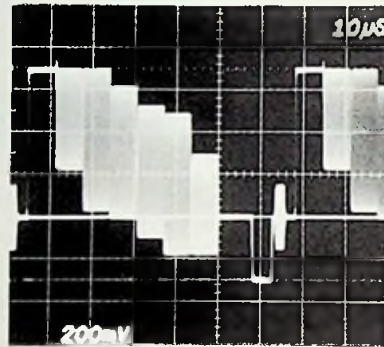
a. Het kleurentestbeeld.

De kleurweergave is goed, en het beeld ruist weinig. De voornaamste ruis treedt op vlak na een zwart-wit overgang. Verticale lijnen worden mede daardoor wat rafelig.

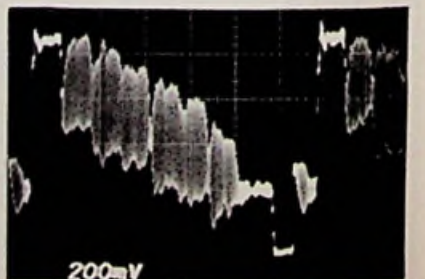
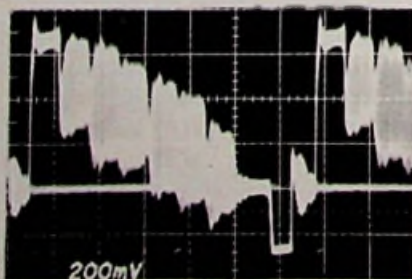
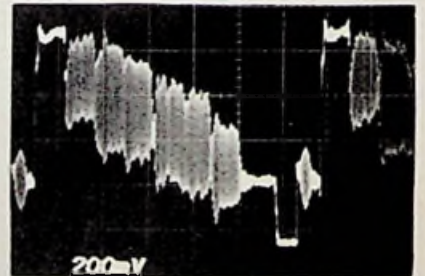
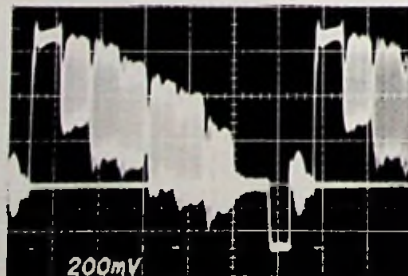
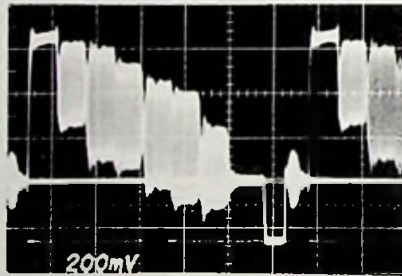
De dekking van chroma en luminantie is matig. Het chroma is op het oog over ca. 3 lijnen omlaag geschoven en (ook op het oog) over ca. 0,5 μ s naar rechts. Dit geldt allemaal voor de eerste generatie. In de derde generatie is de verticale verschuiving opgelopen tot ca. 9

afb. 7 Onder elkaar origineel, 1e generatie, 2e generatie, en 3e generatie van de colorbar met 75% helderheid en 100% verzadiging. Links een tijdopname (0,2 s) en rechts single shot.

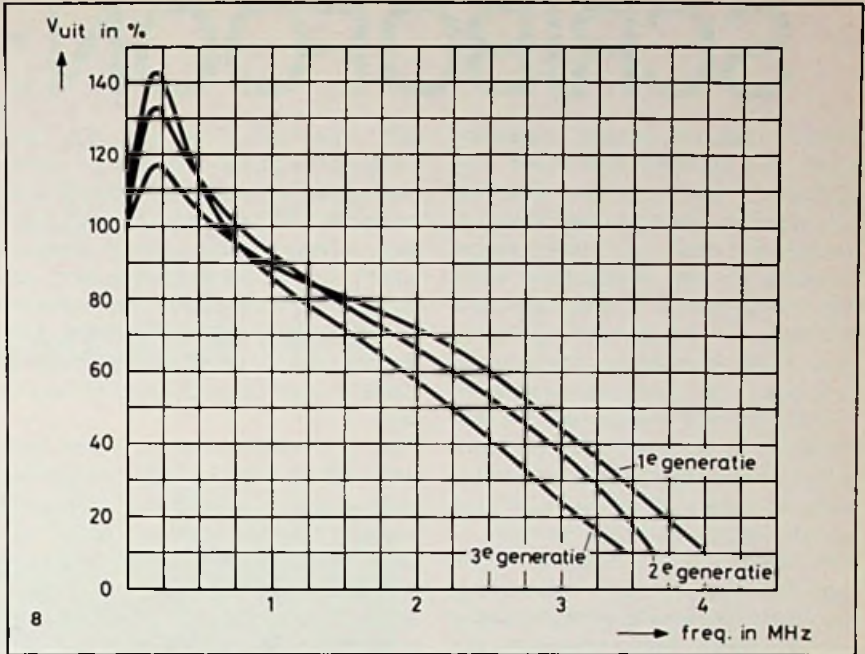
afb. 8 De zwart-wit video frequentie-karakteristiek van de VHS.



7



afb. 9 Van boven naar beneden: origineel, 1e generatie en derde generatie van de 2T-puls, de 20T-puls en het referentie blok. Rechts met 'gevulde' 20T-puls, links 'leeg'. Helemaal onderaan een uitvergroting van de gevulde 20T-puls (3e generatie).



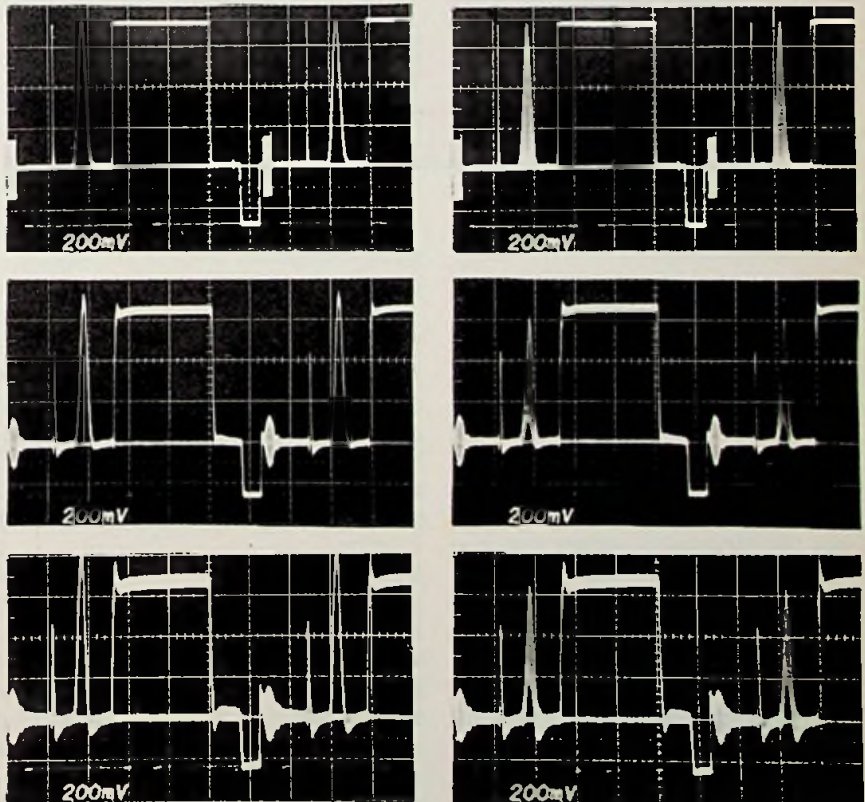
lijnen en de horizontale tot ca. 1,5 μ s. Het beeld veegt iets.

b. De colorbar.

Afb. 7 geeft foto's van origineel t/m derde generatie. Links een tijdopname, rechts single shot. Opvallend is, dat ook in hogere generaties de verhouding tussen chroma en luminantie redelijk goed behouden blijft. Wél treedt een geringe overshoot en een vrij sterke ruis in het chroma op, hetgeen zich met name in het blauw en het rood uit in donkere, horizontale strepen in het beeld.

c. Het zwart-wit testbeeld.

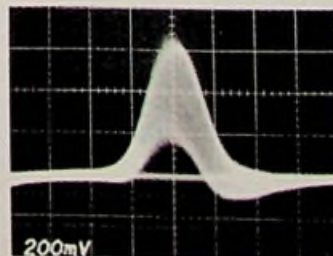
Tot in de derde generatie is het beeld goed ruisvrij. De in de colorbar aanwezige overshoot is ook in het zwart-wit testbeeld duidelijk te zien. Merkwaardigerwijs worden witte lijnen die verticaal door het beeld lopen vaak voorafgegaan door zwarte (undershoot). Het totale beeld staat in horizontale zin niet helemaal stil. Daarbij treedt er in hogere generaties een duidelijke velocity-error op.



d. De frequentie-sweep.

Het resultaat is in afb. 8 in beeld gebracht. De merkwaardige 'piek' bij ca. 0,2 MHz in de drie grafieken hangt weer samen met de al eerder genoemde overshoot. Uit de krommen blijkt een resolutie in de eerste generatie van 310 lijnen (4 MHz), in de tweede generatie van 280 lijnen en in de derde generatie 270 lijnen. Dit is zonder meer uitstekend te noemen.

Afb. 9 geeft van boven naar beneden respectievelijk het origineel, de eerste en de derde generatie van 2t, 20t en referentie blok. links is de 20t puls 'leeg', rechts gevuld met 4,43 mhz. Midden onder de zes foto's staat nog



SCRIBOFOON: TEKENEN EN SCHRIJVEN VIA TELEFOON-VERBINDINGEN

Philips Telecommunicatie Nederland heeft een systeem ontwikkeld voor grafische communicatie (tekenen, schrijven) via telefoonverbindingen, de scribofoon. Met een elektronische blocnote en een beeldscherm naast het telefoontoestel kunnen telefoonabonnees via dit systeem gelijktijdig met elkaar spreken en corresponderen, d.w.z. het gesproken woord verduidelijken met tekeningen, situatieschetsen en dergelijke. Dit kan zowel in het gewone telefoonverkeer tussen twee abonnees, als bij telefonisch vergaderen en bij mobilfoonverkeer.

De elektronische blocnote ofwel schrijftableau bevat een dubbelzijdige printplaat met veertig verticale draden aan de ene en veertig horizontale draden aan de andere kant. Door dat netwerk van draden verplaatst zich een spanningsimpuls. Wanneer men een vel papier, dat op het schrijftableau is gelegd, beschrijft, fungeert de pen als antenne: hij signaleert wanneer de im-

puls maximaal is en zich dus het dichtst bij de pen bevindt. Het moment waarop dat gebeurt is afhankelijk van de positie van de pen op het schrijftableau. Deze positie wordt overgebracht via de telefoonverbinding en zichtbaar gemaakt op het beeldscherm bij de andere telefoonabonnee. De snelheid van de beeldoverdracht komt overeen met de normale schrijfsnelheid.

Voor die beeldoverdracht wordt een zeer klein gedeelte van de normale frequentieband (spraakband) gereserveerd – overigens zonder dat dit de kwaliteit van het telefoongesprek nadelig beïnvloedt. Beeld en spraak worden dus gecombineerd overgebracht, zodat men tegelijkertijd kan spreken en schrijven. Wanneer de één schrijft, wordt die mogelijkheid voor de ander automatisch geblokkeerd (door elkaar praten kan, door elkaars beelden heen tekenen niet).

Bij de ontwikkeling van de scribofoon

heeft Philips Telecommunicatie Nederland voortgebouwd op research aan de TH Delft, waar het laboratorium voor transmissie van informatie van prof. dr. ir. J. L. Bordewijk, een methode ontwierp voor overdracht van beelden via radiozenders. Deze methode werd uitgewerkt voor beeldoverdracht in twee richtingen via telefoonverbindingen. Een en ander gebeurde in nauwe samenwerking met het Dr. Neher laboratorium van de PTT.

Volgend jaar zullen in Nederland een aantal proefprojecten worden opgezet om het systeem te evalueren. Wanneer de scribofoon na een aantal jaren ingeburgerd zou zijn, dan komen de kosten van de apparatuur bij een telefoonabonnee ongeveer op die van een KTV-toestel.

vervolg van pag. 7

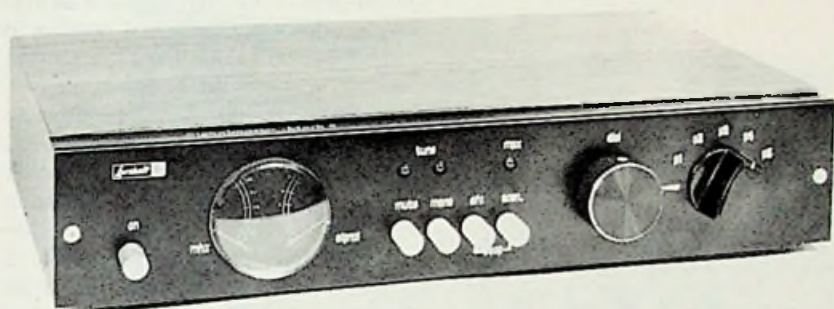
een vergroting van de gevulde 20t-puls uit de derde generatie. uit deze laatste blijkt een chroma-delay van ca. 0,5 μ s alsmede een amplitudeverlies van 20 à 256.

De VHS is (evenals de in het vorige nummer van Radio Bulletin geteste Betamax) een recorder die gemaakt is voor het éénmaal opnemen met een acceptabele kwaliteit van een televisieprogramma van het open net. Men moet zich overigens niet blindstaren op de resultaten in de 3e generatie; Een kopie van een kopie zal in het algemeen voor gebruikers van dit type recorder zelden voorkomen. Afsluitend dan nu het 'videorapport' van de vhs.

	generatie			
	1e	2e	3e	
Oplossend vermogen	4,5	4	3	★Voor het trekken van het beeld zijn geen cijfers gegeven, omdat dit te sterk afhankelijk is van de gebruikte monitor. Dit geldt ook enigszins voor het buikdansen en de verticale karteling.
vegen	3	2	2	
ruis (luminantie)	3	3	3	
moiré	5	4	3	
gamma fouten	5	4	3	
gelaatskleurfouten	4	3	2	
verzadigingsfouten	4	3	2	
crispeningfout	3	2	2	
vóór of naijlend chroma	3,5	5	5	
banding	5	2,5	2	
trackingfouten	4	4	4	
verticale karteling	3	2	1	
trekken★	–	–	–	
kopoverschakelfout	4	4	4	
dropouts	4	4	4	
kleurzeem	4	3	2	
buikdansen	5	4	4	
crosscolour	3	–	–	
sync en timing-error	4	3	2	
ruis in chroma	3,5	2,5	2	
ringing	4	3	3	
overshoots	3,5	2,5	2	
Samenvattend:				
Beeld	3	2	1	
Geluid	3	–	–	

FM-TUNER BOUWPAKKET

LARSHOLT SIGNALMASTER Mk 8



Het is alweer enige tijd geleden dat er aan FM-ontvangst aandacht is besteed. Daarom zal er in Radio Bulletin een serie over FM-specificaties verschijnen, die zowel voor de amateur als de technicus interessant zal zijn. In deze serie Zin en onzin van FM-tunerspecificaties wordt de Larsholt Signalmaster Mk8 gebruikt om diverse testen en metingen op specificaties, met het hoe en waarom, uit te voeren. Waarom de Larsholt Signalmaster Mk8? Omdat deze tuner er goed uitziet en in de gemiddelde prijsklasse ligt. En, het mag worden gezegd, omdat de importeur moedig genoeg was door 'zijn' tuner de marteling op de 'test-pijnbank' te laten doorstaan.

Principe

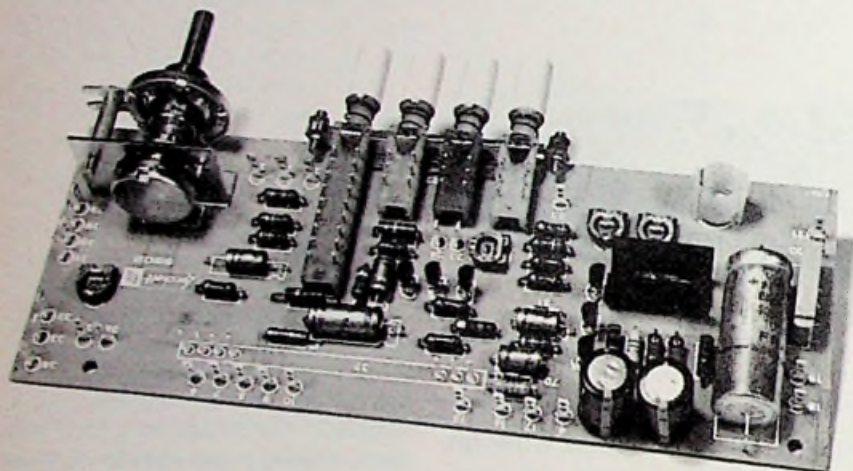
In grote trekken is deze tuner met de tegenwoordig gangbare componenten opgebouwd. Het gewenste hf-FM-signaal wordt in een antennekring, afstembaar middels een capaciteitsdiode, enigszins gefilterd en in een dual-gate MOSFET (40822) versterkt. De versterking van deze MOSFET wordt door de AVC-spanning (afkomstig van de mf-trap) op de tweede gate geregeld, zodat het verschil tussen grote en kleine antennesignalen wordt beperkt. Het gewenste hf-signaal wordt vervolgens in een bandfilter (primaire en secundaire kringen afstembaar door

capaciteitsdioden) wat beter gefilterd en in een dual-gate MOSFET (40823) gemengd met een, van een aparte transistoroscillator afkomstige spanning. Door het LC-bandfilter in de drainleiding van deze MOSFET wordt uit het scala van mengproducten het 10,7 MHz mf-signaal gevist. Na een buffer wordt het mf-signaal nogmaals gefilterd (maar nu in een keramisch filter) en naar een versterker-, begrenzer- en quadratuurdetector IC (CA3089) gevoerd. Dit IC levert de volgende signalen: multiplex, AVR, AFC, S-meter en squelch. Het multiplexsig-

naal wordt in een sterodecoder-IC (CA3090), met phase lock loop systeem, ontleed in een rechter- en linker audiosignaal. Elk signaal wordt vervolgens versterkt en via een piloottoonfilter zijn beide kanalen aan de uitgang van de tuner beschikbaar om op een stereoversterker te kunnen worden aangesloten. Tot zover is dit een, afgezien van de moderne componenten, klassieke tuner.

Afwijkend van het klassieke model mag de frequentie-uitlezing gelden. Er wordt in plaats van mechanisch, elektronisch afgestemd (capaciteitsdioden). Door de afstemspanning ook naar een meter met een frequentieschaal te voeren, krijgen we als het ware een 'elektronische' afstemfrequentie-indicatie. Voordeel hiervan is, vooral als in dit geval deze frequentiemeter is gecombineerd met een S-meter, een mooi functioneel frontpaneel. Nadeel is een onnauwkeurige aflezing, echter voor een tuner met zendervoorkeuringstelling is dit niet zo'n bezwaar. Als snuffje is er een semi-scanner ingebouwd die het frequentiegebied van hoog naar laag doorloopt. Wordt een zender ontvangen dan wordt deze enige tijd vastgehouden, waarna de ontvanger verder naar de lage frequentie-

- afb. 1 Bedieningsprint (no: 8802).
 afb. 2 Memomaticprint (no: 8803).
 afb. 3 Schakelaar 119.
 afb. 4 Printje met de LED's.
 afb. 5 Chassis (no: 8801).
 afb. 6 Instelpotmeters voor zendervoorkeuringstelling.



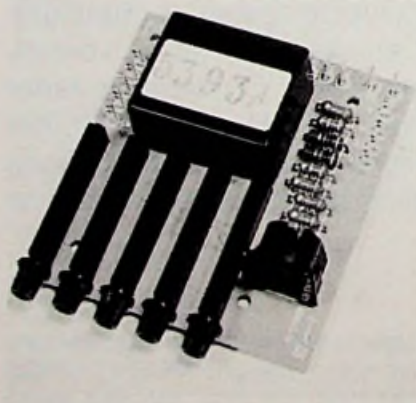
zijde doorzoekt. Brengt een zender een naar keuze gewenst programma dan kan door indrukken van de AFC-knop deze zender worden vastgehouden. Het semi zit hem hierin dat men zelf een zender moet vasthouden door het indrukken van een knop, en aan het einde van de scan (lage frequentiezijde) moet opnieuw de scanknop worden bediend om weer opnieuw het frequentiegebied van hoog naar laag af te tasten.

Bouw

De originele bouwpakketten van 'Larsen en Høedholt' uit Denemarken worden door de importeur op schade bekeken en van een eurocontactdoos voor netspanningsinvoer, Belling Lee hf-ingangsplug (75 Ω) en een duidelijke Nederlandstalige montage-instructie voorzien.

Controleer na ontvangst of er niets is beschadigd en of alle onderdelen volgens de bijgesloten montage-instructies aanwezig zijn. Lees alvorens met de constructie te beginnen de monta-

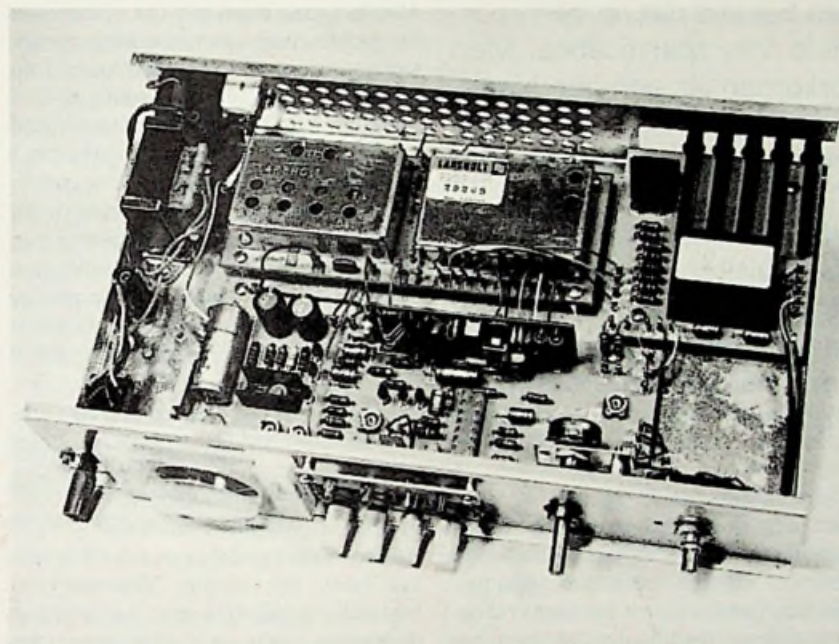
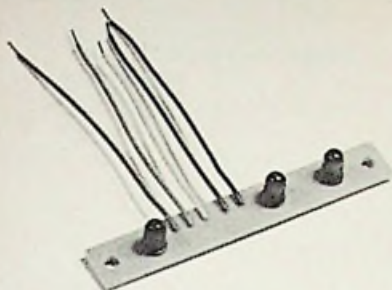
- 1 ge-instructies aandachtig door. De hf/mf-print (7252-501) alsmede de stereodecoderprint (7265) (die behalve in deze tuner ook aan andere fabrikanten worden verkocht ten behoeve van ontvanger- en tunerbouw) zijn reeds in de fabriek gemonteerd en afgeregeld. Bij het solderen van de onderdelen op de printen werden geen moeilijkheden ondervonden. Afb. 1 toont de bedienings-eenheidprint no. 8802. Afb. 2 toont de memomaticprint no. 8803. Bij de onderdelen die van draden moeten worden voorzien geeft de montage-instructie de kleur en de lengte van de draden aan. Meet de draden op hun lengte na en gebruik ze op de voorgeschreven plaatsen. Er zijn een aantal draden met dezelfde kleur maar met andere lengten, zie als voorbeeld afb. 3 schakelaar 119, en afb. 4 het printje met de LED's.



- 2 Als u zich hieraan houdt dan kunnen later zonder enige moeilijkheden de verschillende printen en onderdelen met elkaar worden verbonden, zoals in afb. 5 is te zien. Hierbij twee opmerkingen. Ten eerste: de laatste zin van punt 10 (pag. 6) van de montage-instructies. Hier staat dat de draden moeten worden vastgesoldeerd, dit is niet juist. Deze zin moet luiden: 'Nu kunnen alle draden met de schuifconnectors over de pennen van de printen worden geschoven, zoals op het schema van pag. 4 staat aangegeven. Ten tweede: punt 11 (pag. 6) van de montage-instructies. Na het insteken van de stereodecoder (7265) op de bedieningsprint (8802) moet worden opgelet dat een condensator op de stereoprint niet tegen een elco (85 : 100 μ F) op de bedieningsprint stoot.



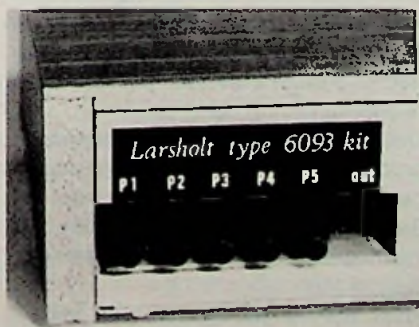
In aanvulling op de in de montage-instructies vermelde benodigde gereedschappen zijn nog een grote en een



kleine baco nodig om een aantal moeren vast te draaien. Als de tuner keurigheid gemonteerd en op fouten is gecontroleerd kan hij aangezet en afgeregeld worden. Lees in de montage-instructies nog eens de gebruiksaanwijzing op pag. 9 door. En laat vóór de afregeling de tuner ongeveer 1 uur in het vertrek waar hij uiteindelijk komt te staan, met de gebruikelijke kamertemperatuur, op temperatuur komen. Dit omdat de tuner nogal wat last heeft van temperatuur afhankelijke frequentiedrift. Van de importeur hebben wij inmiddels vernomen dat de fabrikant de frequentiedrift heeft verminderd.

Het blijft desalniettemin een goede gewoonte om een apparaat op temperatuur te laten komen voordat met afregelen wordt begonnen. Blijft de afstemfrequentie constant, dan zullen de eenvoudige afregelingetjes (zonder

meetinstrumenten), overeenkomstig de afregelgegevens in de montage-instructies geen moeilijkheden opleveren. Nu kunnen tot slot, met de schakelaar voor de zendervoorkeuringstelling op het frontpaneel de corresponderende instelpotmeters aan de achterzijde (zie kopfoto en afb. 6) worden ingesteld op de gewenste zenders.



- 5 Doe dit met uitgeschakelde mute, mono, AFC en scan schakelaars. En ook weer nadat de tuner ongeveer 1 uur heeft aangestaan in het vertrek met de normale kamertemperatuur.

Metingen

De metingen werden verricht door de heer W. Bos, PAØWBK, manager productie afdeling bij de Fa. C. N. Rood, met behulp van de meetinstrumenten van dit bedrijf. De heer Bos heeft zijn bevindingen in een algemeen artikel over FM-specificaties (FM-ontvangers, tunerspecificaties: zin en onzin) verwerkt en dit is elders in dit blad afgedrukt.

De redactie van Radio Bulletin dankt zowel de heer W. Bos als de directies van C. N. Rood te Rijswijk en Holland Electronics (importeur Larsholt) te Leiden, voor hun medewerking.

Elektronica ABC

Uit de inhoud van het maartnummer o.a.

Digitale uitlezing

Iets meer over de verschillende soorten uitlezingen.

TL-buizen

Waarom knippert een TL-buis bij het ontsteken?

Wisselspanning en hun fase

Wat is nu precies een wisselspanning?

Waar komt het weer vandaan?

Een artikel over het KNMI dat 125 jaar bestaat.

ABC-miniversterker

Een kleine versterker om te gebruiken als signaalvolger.

Batterij-indicator

Een universele indicator, geschikt voor verschillende spanningen.

Opto-Coupler

Wat is dat en wat kunnen we er mee doen?

ZIN EN ONZIN VAN

DEEL 1

FM-TUNER-SPECIFICATIES

Het is in vakkringen algemeen bekend dat op een enorme manier kan worden gegoocheld met specificaties. Men kan een slecht apparaat doen voorkomen als een goed, eenvoudig door weglating van bepaalde gegevens of door meetprocedures dusdanig te kiezen, dat het apparaat beter schijnt dan het werkelijk is.

Dat dit bij de zogenoemde 'BRUINE WAREN', de radio-TV en Hifiwereld, op grote schaal gebeurt, is zonneklaar. Het weglaten van de meetprocedure in de gegevensbladen is een eerste aanwijzing in die richting. En zelfs al staan ze erbij, bijv. gemeten volgens DIN-norm, welke geïnteresseerde kent dan die meetprocedure en bovenal, wie kan de gegevens interpreteren?

In deze artikelen zal worden getracht enige klaarheid te scheppen in wat waarschijnlijk de meeste problemen oplevert: de ontvangerspecificaties.

Als men de databladen van ontvangers doorkijkt, wordt de gemiddelde geïnteresseerde duizelig: signaal/ruisverhouding bij 26 dB, selectiviteit 40 dB, AM onderdrukking 55 dB, wat is belangrijk en wat betekenen al die getallen? Vaak komt het er dan op neer dat de koper kijkt naar de gevoeligheid, hoe hoger, hoe mooier, en het uiterlijk. Dat de gevoeligheid een van de minst geschikte maatstaven is om een ontvanger te beoordelen, zal aan de hand van een praktisch voorbeeld uit de doeken worden gedaan. Daartoe is elders de in dit nummer beschreven Larsholt Signalmaster, mark 8 ontvangerbouwdoos volledig door gemeten in het laboratorium van C. N. Rood BV te Rijswijk.

Een woord van waarschuwing:

Enkele uitzonderingen daargelaten, geven de meeste ontvangerfabrikanten slechts een gedeelte van de specificaties in hun databladen. Hierdoor ont-

staat een volkomen vertekend beeld betreffende de werkelijke prestaties.

Wanneer nu zo'n ontvanger eens geheel doorgelicht wordt en men zou de gegevens en de totaalindruk die men daaruit verkrijgt, gaan vergelijken met andere ontvangers, die niet op dezelfde manier gespecificeerd zijn, dan krijgt men licht de indruk dat de gemeten ontvanger veel slechter is dan de andere. Toch is dit maar betrekkelijk, andere ontvangers in dezelfde prijsklasse geven meestal vergelijkbare resultaten.

Even een oprissertje...

In de gegevens komen nog al vaak uitdrukkingen voor als dB, signaal/ruisverhouding, signaal/stoorafstand en dergelijke. Voor degenen die niet zo vertrouwd zijn met deze uitdrukkingen is een verklaring op z'n plaats.

De eenheid Bell is een logaritmische grootheid van de verhouding tussen twee waarden. Omdat in de eenheid Bell vaak onhandig grote getallen ontstaan gebruikt men het 10e deel, de decibel (dB).

Staat bijv. opgegeven dat de onderdrukking van een bepaald signaal

40 dB is, dan dient men te weten wat de grootte was van het oorspronkelijk signaal om een indruk te krijgen of dit absoluut gezien, veel of weinig is. Om helemaal eerlijk te zijn dient te worden vermeld dat zowel spanningsverhoudingen als vermogensverhoudingen in dB worden uitgedrukt. Aangezien in de audioteknik veel wordt gewerkt met spannings-dB's, en beide eenheden van elkaar af te leiden zijn, wordt hier alleen aandacht besteed aan de spanningsverhoudingen, uitgedrukt in dB's. Een praktisch voorbeeld:

Wanneer een bepaald signaal een amplitude heeft van 10 V, en een ander signaal is hiervan de halve waarde, dus 5 V, dan is de verhouding 2:1.

In dB's uitgedrukt is dat 6 dB.

Het tweede signaal is dus 6 dB zwakker t.o.v. het eerste. Wanneer het tweede signaal 10 x zwakker zou zijn dan het eerste is dit in dB's uitgedrukt: 20 dB.

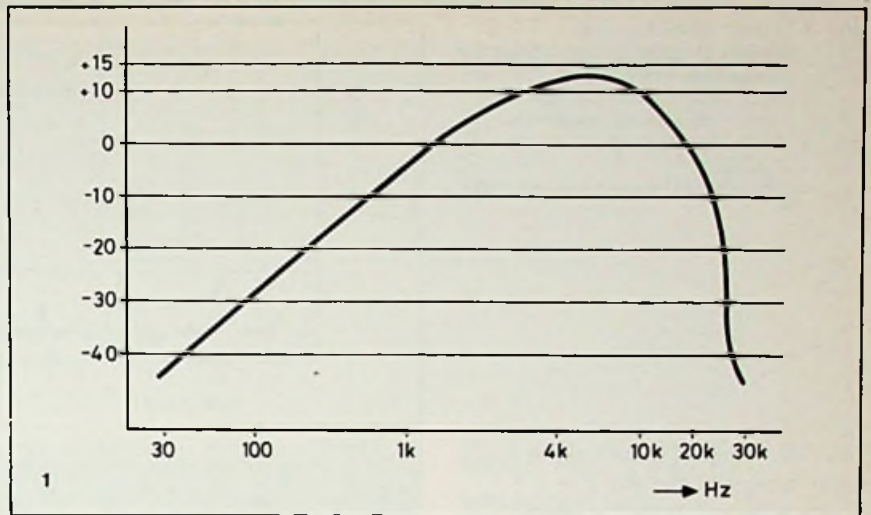
Het aardige van dB's is nu dat wanneer men dB-getallen optelt, de verhoudingen zich vermenigvuldigen. En omgekeerd, wanneer dB-waarden van elkaar worden afgetrokken, moet men de verhoudingen delen.

Een signaal dat 26 dB onderdrukt is, is dus $20 + 6$ dB onderdrukt, of te wel $20 \text{ dB} = 10 \times +6 \text{ dB} = 2 \times$ dus $10 \times 2 = 20 \times$ zwakker.

Wat meer voorbeelden: verhouding van amplituden $100 : 1$ is 40 dB, het zwakkere signaal is dus 100 keer zwakker dan het andere. Is het signaal 1000 zwakker dan is dit in dB's ... Héé, wacht eens... dat kunt u nu zelf uitrekenen. 1000 is 10×100 , en we weten inmiddels 10 keer is 20 dB en 100 keer is 40 dB. 1000 keer is dus $20 + 40 = 60$ dB.

Om nu rekenen te besparen, hier een lijstje (zie tabel 1) met veel voorkomende getallen. Door optelling van de dB-getallen en vermenigvuldiging van de

afb. 1 Psofometrisch-filter volgens CCIR
recommandatie 468. Dit filter
versterkt het gebied van 1...
12,5 kHz (zie ook Radio Bulletin,
april 1978, blz. 125).



verhouding, kunt u hiermee elke dB-waarde omzetten in een verhouding en omgekeerd natuurlijk.

Verder kennen we de dBm, dat staat in de audioteknik voor het signaal in dB uitgedrukt t.o.v. 1 mW aan 600 Ω. 0 dBm is 0,775 V aan 600 Ω. 6 dB is 2 x dus 1,55 V aan 600 Ω. Ook kennen we nog dBμV, veel gebruikt om antennesignalen in uit te drukken. Het geeft het aantal dB's boven 1 μV aan 50 Ω. 20 dBμV is 20 x 1 = 20 μV, aan 50 Ω. 60 dBμV is dus 1000 x 1 = 1 mV aan 50 Ω.

Signaal/ruis- en signaal/stoorverhouding (signal/noise ratio)

Deze waarden worden nog al eens verkeerdt gebruikt en vaak vindt u in datablader alleen de signaal/ruisverhouding, omdat de signaal/stoorverhouding soms slechtere getallen oplevert. De signaal/ruisverhouding is de verhouding tussen de amplitude van het signaal, samen met de ruis, ten opzichte van de ruis van het audiosysteem zonder het signaal. Deze verhouding wordt uitgedrukt in dB's.

TABEL 1

dB	Versterking	Verzwakking
1	1,12	0,89
2	1,26	0,79
3	1,41	0,71
4	1,58	0,63
5	1,78	0,56
6	2,00	0,50
7	2,24	0,45
8	2,51	0,40
9	2,82	0,36
10	3,16	0,316
20	10,00	0,10
30	31,60	0,032
40	100,00	0,01

Nu is die signaal/ruisverhouding een gegeven, waar enorm de hand mee kan worden gelicht. De amplitude van de eigen ruis van het audiosysteem hangt van een groot aantal factoren af. Door bijvoorbeeld niet over de hele bandbreedte van het audiosysteem te meten, doch bijvoorbeeld maar van 20 tot 10 kHz, wordt een beter lijkend getal verkregen. Daarnaast kan men de gemiddelde, de effectieve waarde of de piekwaarde van ruis meten. Nu bestaat ruis meestal uit een zeer onregelmatig signaal, opgebouwd uit vele kortdurende piekjes. Geeft men nu de effectieve waarde aan (RMS), dan wordt eigenlijk een vals beeld verkregen, omdat het oor wel degelijk de piekwaarde waarneemt. Juist omdat die ruis zo'n merkwaardig signaal is, geeft de waarde van de gemeten amplitude niet dezelfde indruk als de waarneming via het oor. Om dit verschil op te heffen, heeft men een filter bedacht, dat dit verschil elimineert.

In de DIN-norm 45405 is zo'n filter vermeld, het is onlangs vervangen door een nieuw filter gerecommandeerd door de CCIR (468). Een dergelijk filter heet psfometrisch.

De curve van dit filter is afgebeeld in afb. 1. Het verzwakt signalen lager dan 1 kHz en boven 10 kHz, doch versterkt zo'n 10 dB in het gebied tussen 1 en 4 kHz. Het is duidelijk dat, afhankelijk van de soort ruis, dit filter vaak 'slechtere' getallen oplevert.

Staat er in het gegevensblad van uw ontvanger niet vermeld hoe de ruis is gemeten, neemt u dan maar voor de veiligheid aan dat het zodanig is gemeten, dat de gunstigste waarde kon worden vermeld.

Welke ruiswaarden zijn nu hoorbaar?

In veel ontvangerspecificaties staat de gevoeligheid vermeld bij 26 dB (dus 20 x) signaal/ruisverhouding. Deze 26 dB is voor muziek ongenietbaar, bij spraak is het redelijk, doch de ruis is ook tijdens harde passages nog duidelijk waarneembaar. Aangenomen dat de hogetonenluidsprekers van goede kwaliteit zijn, is een signaal/ruisafstand van 55 dB (psfometrisch gemeten) een redelijke waarde.

De spraak- of muziekpassages maskeren de ruis, alleen tijdens afwezigheid van spraak of muziek is een licht ruisen waarneembaar. In effectieve waarde, zoals meestal opgegeven, is dit zo'n -60 dB. Een geoefend oor kan echter een effectieve waarde van -70 dB nog duidelijk waarnemen (zo'n 3 x beter dan -60 dB dus!).

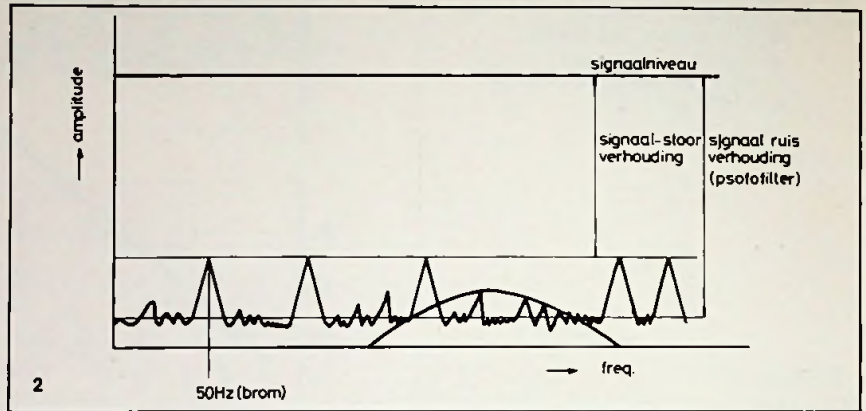
De signaal/stoorverhouding

Deze signaal/stoorverhouding is de verhouding van de amplitude van het gewenste signaal t.o.v. alle ongewenste signalen, zoals brom, ruispiekjes etc.

Indien de signaal/ruisverhouding gemeten wordt via een psfometrisch filter, dient naast de signaal/ruisverhouding *altijd* ook de signaal/stoorverhouding te worden vermeld.

Dit komt omdat het psfometrisch filter bijvoorbeeld 50 en 100 Hz brom, en signalen boven de 10 kHz onderdrukt, zodat deze signalen niet worden meegemeten in de ruismeting. De signaal/stoorverhouding is vaak net zo, of nog

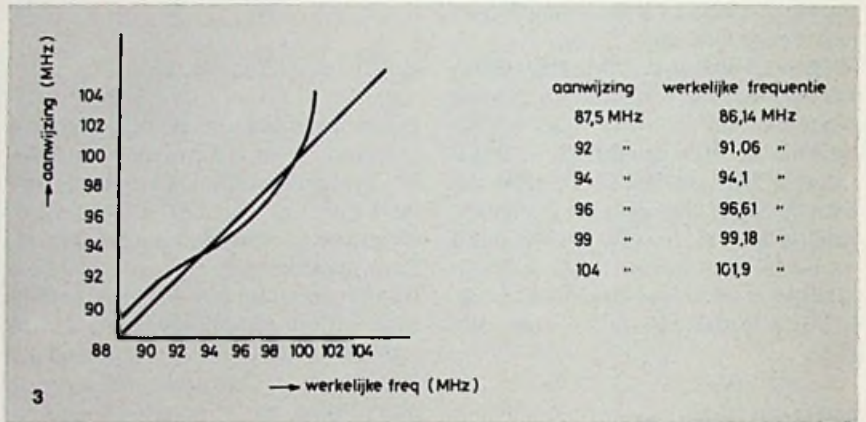
- afb. 2 In deze afbeelding is de signaalstoorverhouding slechter dan de signaalruisverhouding. Voor een juiste gegevensinterpretatie dient men beide waarden te kennen.
- afb. 3 Schaalafwijking van de Larsholt Mk 8 ontvanger.
- afb. 4 Blokschema van een FM-ontvanger.



belangrijker dan de signaal/ruisverhouding. Het verschil tussen beide is grafisch voorgesteld in afb. 2.

Ze dient bij ontvangers te worden gemeten over een bandbreedte van 20 Hz tot 15 kHz en de verhouding tussen gewenst signaal en de piekwaarde van alle ongewenste signalen weer te geven.

Voor de waarneembaarheid kan men ruwweg dezelfde waarden aanhouden als voor de signaal/ruisverhouding. De vele andere specifieke metingen zullen aan de hand van de metingen aan de Larsholt ontvanger nader worden toegelicht.



Metingen aan de Larsholt Signal Master Mark 8 ontvanger

Bouwoods Om het doorbladeren van folders van buitenlandse fabrikanten wat begrijpelijker te maken, is de Engelse vertaling van de gegevens vermeld.

Afstemgebied: 86 ... 104,75 MHz (tuning range)

Opm.: De FM-band bestrijkt in Europa het gebied 87,5...104 MHz.

Schaallineariteit

Gezien de grote hoeveelheid zenders die op de FM-band uitzenden, is een goede schaalafwijking zeer belangrijk om een gewenst station te kunnen vinden. Nu zijn veel ontvangers voorzien van een prachtig lineaire schaal. Afhankelijk van de wijze van afstemming, met een frequentie-lineaire draaicondensator of capaciteitsdioden, kunnen flinke afwijkingen optreden. Bij de laatste methode treden vaak de meeste afwijkingen op.

Al ziet de afstemschaal van heel wat ontvangers er schitterend mooi en ge-

lijkmatic verdeeld uit, laat u niet voor de gek houden, de meeste ontvangers vertonen schaalafwijkingen van zo'n 200 kHz bij afstemming met varicapdioden, en zo'n 100 kHz bij afstemming met een frequentielineaire draaicondensator.

De Larsholt MK 8, die met varicapdioden wordt afgestemd, gaf resultaten, als weergegeven in afb. 3.

De afwijking is aanzienlijk, vooral aan de bandeinden. Vanwege het kleine metertje, dat de frequentie aanwijst, is de aflezing nogal onnauwkeurig. Interpolatie tussen de deelstrepen is erg lastig, omdat de tussenruimte tussen elke deelstreep niet overal dezelfde frequentieafstand aangeeft.

De ontvanger is voorzien van een 5 standenschakelaar waarmee op een vooraf ingestelde zender kan worden afgestemd, de zogenaamde preselector- of voorkeurstanden.

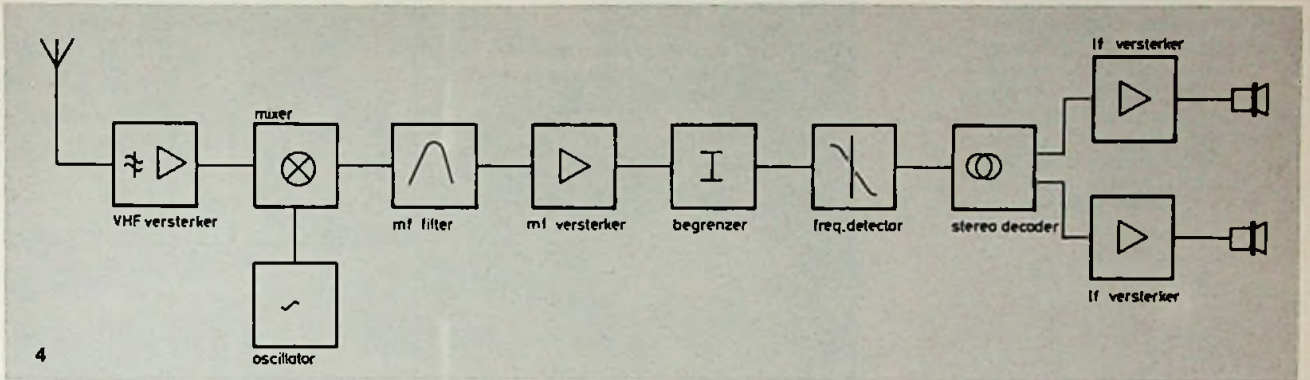
Stabiliteit (stability)

Het is erg prettig indien men eenmaal heeft afgestemd, zeker met de voorkeurtuetsen, dat daarna niet meer behoefte te worden afgestemd.

De stabiliteit van de ontvanger is daarvoor een belangrijk gegeven. Temperatuur- en netspanningsvariaties zijn o.a. oorzaken die deze stabiliteit beïnvloeden. Omdat de ontvanger meestal in de huiskamer wordt opgesteld is de stabiliteit gemeten in het temperatuurbereik van 15 tot 30°C en netspanningsvariaties van 210 tot 230 V.

De ontvangstfrequentie van de Larsholt MK 8 verschoof onder invloed van beide parameters maximaal 150 kHz. Ook de terugkeernauwkeurigheid, d.w.z. de ontvanger staat afgestemd op een bepaalde frequentie, wordt uitgeschakeld, en de volgende dag weer aangeschakeld, bleef binnen deze 150 kHz afwijking. Veel ontvangers in de middenklasse vertonen een dergelijke stabiliteit. Slechts enkele topmodellen zijn stabiel, doch zelden stabiel genoeg om het zonder AFC te stellen.

Aangezien met een nauwkeurigheid van ca. 2 kHz op de zender moet worden afgestemd, is deze stabiliteit niet groot genoeg. Gelukkig komt de AFC (Automatische Frequentie Controle) ons hierbij te hulp, want die kon afstemverschuiving in een gebied van



ca. 200 kHz opvangen. De ontvanger kan dus nauwelijks gebruikt worden zonder AFC en dat levert weer andere nadelen op, maar daarover straks.

Afstem nauwkeurigheid (tuning accuracy)

In tegenstelling tot AM-middengolfzenders kan een FM-tuner niet worden afgestemd op een zo groot mogelijke signaalsterkte. Dit wordt veroorzaakt door de specifieke eigenschappen van het FM-gemoduleerde signaal. Wil de vervorming binnen de perken blijven, dan dient de ontvanger binnen 2 kHz nauwkeurig op het midden van het uitgezonden signaal te worden afgestemd. Sommige ontvangers hebben daarvoor een zogenaamde nuldoorgangsmeter, bij de Larsholt wordt dit gedaan d.m.v. twee lichtemitterende dioden. De ontvanger dient zodanig te worden afgestemd dat beide dioden even fel oplichten.

Deze manier van afstemmen is weer eens wat anders, doch helaas niet zo nauwkeurig. Zelfs onder de meest gunstige condities (totale duisternis) bleek een afstemvariatie van 8 kHz niet zichtbaar te zijn. Bovendien is bekend, dat dergelijke LED's een grote tolerantie hebben in rendement. Bij zo nauwkeurig mogelijk gelijk oplichten bleek dit in het proefmodel een foutafstemming van 3 kHz te veroorzaken. Een controle bij een tweede exemplaar gaf een fout van 5 kHz te zien. Deze manier van afstemmen dwingt ons gebruik te maken van de AFC, die de ontvanger automatisch optimaal afstemt, of liever gezegd, dat hoort te doen.

Problemen rond de afstemming: Hoe werkt een ontvanger

Er zijn overigens heel wat problemen rond die juiste afstemming. Veel van

die problemen worden veroorzaakt door de constructietechniek van de ontvanger. Om deze problemen wat beter te begrijpen, dient wat dieper op de techniek te worden ingegaan. Nagenoeg alle FM-ontvangers zijn enkelsupers en opgebouwd volgens de volgende manier (zie afb. 4).

Het antennesignaal wordt versterkt in een hoogfrequentversterker, en toegevoerd aan een zogenaemde mixer. Naast het versterkte antennesignaal wordt aan deze mixer ook een oscillatorsignaal toegevoerd. Aan de uitgang van deze mixer verschijnen allerlei signalen, de mengproducten. Afhankelijk van de soort mixer verschijnen er o.a. het oorspronkelijke antennesignaal, het oscillatorsignaal, harmonischen van beide signalen, maar ook het verschil tussen de signalen, harmonischen van de verschillen en mengproducten van de verschilsignalen en de oorspronkelijke signalen. Een heel scala dus. Nu zijn we echter alleen geïnteresseerd in één specifiek signaal, het verschil tussen antenne- en oscillatorsignaal. Het oscillatorsignaal kan hoger of lager in frequentie zijn dan het antennesignaal, doch het verschil blijft constant en is in bijna alle commerciële ontvangers 10,7 MHz. Men noemt dit signaal het middenfrequentsignaal. Aangezien de mixer een heleboel signalen opwekt, waarin we niet zijn geïnteresseerd, gaan we dit middenfrequentsignaal door selectieve filters leiden, om alle ongewenste signalen kwijt te raken.

Middenfrequentfilters

Er zijn zeer veel soorten middenfrequentfilters, de meest bekende is het spoelenfilter, opgebouwd uit spoelen en condensatoren. Dit werd voor enkele jaren nagenoeg uitsluitend toegepast en momenteel nog in enkele top-

ontvangers, maar dan zijn het wel hele speciale filters. De laatste tijd worden steeds meer keramische filters toegepast. Ze zijn zeer goedkoop, verlopen nauwelijks, hebben een aantal goede, doch ook minder goede eigenschappen, waarover straks meer. Het middenfrequentsignaal wordt versterkt in een middenfrequentversterker en vervolgens ontdaan van alle sterktevariaties in een limiter of begrenzer. Het is van belang dat de limiter symmetrisch werkt. Als dat niet het geval is ontstaan er weer heel andere problemen, doch laten we niet te ver van het pad afdwalen. Het versterkte, van amplitude – of sterkteverschillen – ontdane middenfrequentsignaal wordt nu toegevoerd aan een frequentiedetector, die het FM-gemoduleerde middenfrequentsignaal omzet in het audiosignaal, dat we straks horen.

Er zijn een heleboel soorten frequentiedetectoren. We onderscheiden bijvoorbeeld:

Ratiodetector, Foster-Seely-discriminator en quadratuurdetector.

Elk heeft weer andere specifieke eigenschappen en laat u niet door een juichende folder van de wijs brengen, geen ervan is zaligmakend.

Nu we zo ongeveer weten welke weg het antennesignaal doorloopt in een ontvanger, kunnen we terugkeren naar die afstemproblemen.

Middenfrequentfilters en vervorming

Daarvoor beginnen we achteraan bij de detector. Ongeacht welk type gebruikt is, vertoont zo'n detector het volgende gedrag.

Wordt een draaggolf, zonder modulatie, aan de detector toegevoerd, dan is de uitgangsspanning 0V. Meestal heeft deze draaggolf een frequentie

afb. 5 Spectrum van een FM-gemoduleerd signaal.

afb. 6 Typische curve van een mf-filter.

afb. 7 Het FM-spectrum hoort precies in het mf-filter te passen.

van 10,7 mHz. Verandert deze frequentie, bijvoorbeeld doordat de draaggolf FM-gemoduleerd wordt, dan verandert de uitgangsspanning in hetzelfde ritme als het ritme waarmee de draaggolf van frequentie verandert. Aangezien de oorzaak van de modulatie, dus het veranderen van de frequentie, het spraak- of muzieksignaal is, komt de uitgangsspanning van de detector overeen met het oorspronkelijk muzieksignaal.

Nu moet u zich niet voorstellen dat de draaggolf als een razende Roeland heen en weer springt in het ritme van de modulatie. Het zou buiten het bestek van dit artikel vallen om er diep op in te gaan, u kunt daarom aannemen dat door de modulatie een in amplitude veranderende draaggolf van 10,7 mHz ontstaat, met daarnaast nog een heleboel zijbandsignalen, welke afhankelijk zijn van toonhoogte en sterkte van het modulatiesignaal. Een dergelijk FM-gemoduleerd signaal is getekend in afb. 5.

Bij een FM-stereo-gemoduleerd signaal kan het middenfrequentsignaal maximaal 256 kHz breed zijn. Dit komt echter zelden voor, een gemiddelde breedte van ca. 200 kHz mag echter worden verwacht.

Dit middenfrequentsignaal, dat ontstaat aan de uitgang van de mixer, doorloopt de middenfrequentversterker. Het is van groot belang, dat de middenfrequent alleen dit ene signaal doorlaat en versterkt, en dan ook nog onaangestast laat. Daarvoor zorgen de middenfrequentfilters.

Een typische doorlaatcurve van zo'n middenfrequentfilter is getekend in afb. 6.

We zien, dat het middenfrequentsignaal precies in de filtercurve past, zie afb. 7.

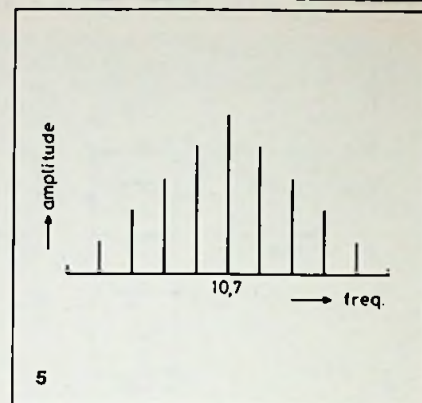
Hier ontstaat het eerste probleem.

Als alles goed is, zijn frequentiedetector en middenfrequentfilter zodanig op elkaar afgeregeld, dat indien de ongemoduleerde draaggolf precies in het midden van het filter staat, de frequentiedetector 0 V uitgangsspanning geeft. Jammer genoeg mankeert daar nogal eens wat aan bij de meeste tuners. Vaak is er een onderling verschil van een paar kilohertz. Nu staat de nuldoorgangsmeter, het woord zal nu ook duidelijk zijn, aangesloten op de frequentiedetector.

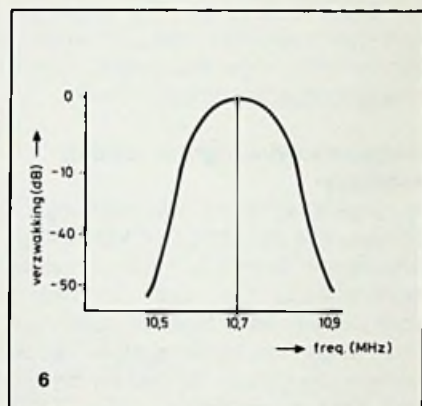
Krijgt deze detector een middenfrequentsignaal waarvan de draaggolf precies op dezelfde frequentie ligt waarop de detector is afgestemd (10,7 mHz), dan wijst deze meter 0 aan. Wat gebeurt er nu wanneer het middenfrequentfilter niet precies op dezelfde frequentie staat als de detector? Juist, slechts één zijde van de zijbandjes van het middenfrequentsignaal wordt geheel doorgelaten. De andere zijde wordt afgesneden. Het nare is nu dat dit alles eerst merkbaar wordt bij hoge modulatiefrequenties (boven 8 kHz). Het audiosignaal klinkt bij die frequenties nogal rauw. Het is dit verschijnsel, dat mede verantwoordelijk is voor 'LUISTERMOEHEID' en het feit, dat de ene ontvanger anders klinkt dan de andere.

Nou, zult u zeggen, ik kan toch aan de vervormingscijfers zien of deze eigenschap optreedt? Aha, mis! Slechts weinig fabrikanten geven de vervorming op bij hogere frequenties (meestal alleen bij 1 kHz, waar het bedoelde effect weinig problemen oplevert) en al geven ze het op, dan wordt altijd de harmonische vervorming bedoeld.

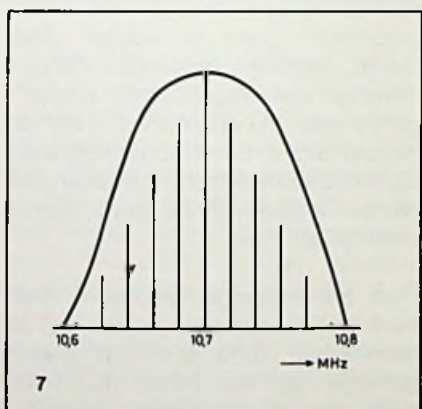
De harmonischen van 8 kHz en hoger liggen echter boven de 15 kHz, de bandbreedte van het audiodeel van de ontvanger zelf (we hebben het niet



5



6

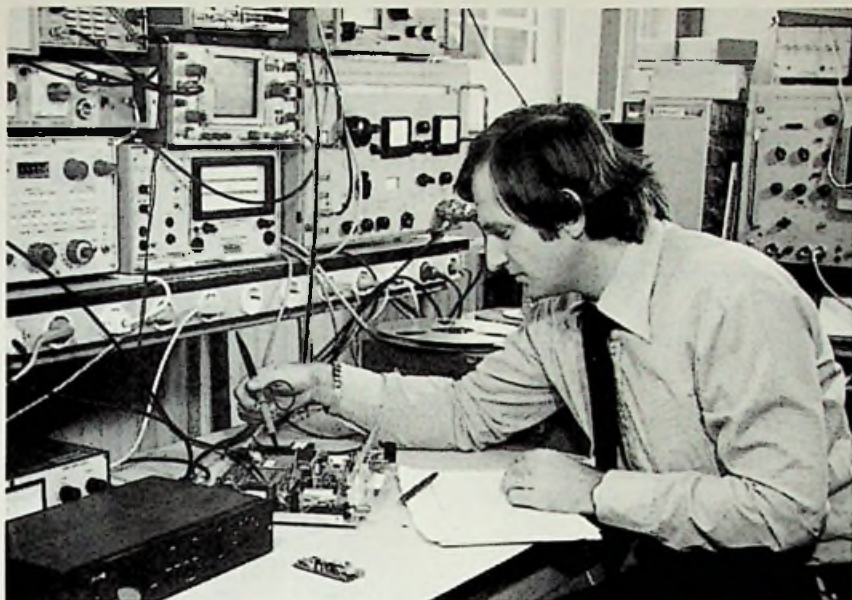


7

over het versterkerdeel van de gecombineerde ontvanger/versterker), en worden dus niet mee gemeten in de bepaling van de vervorming.

Het 15 kHz laagdoorlaatfilter in het audiodeel onderdrukt dus de harmonischen van het vervormde signaal, doch de 'rauwheid' is wel hoorbaar. Het is echter alleen met speciale meetapparatuur vóór het 15 kHz filter te meten, zodat uw oren hier doorslaggevend moeten zijn (dat zijn ze, ondanks alle cijfertjes, toch altijd).

U kunt aanzienlijke afwijkingen overigens opsporen, door eens niet naar de nuldoorgangsmeter te kijken bij het af-



De auteur aan het werk. Alle meetresultaten werden direct in grafiekvorm verwerkt. Op de tafel ligt ook het printje met de 'nieuwe' stereodecoder van Larsholt. Deze decoder, met een extra 114 kHz 'Birdy'-filter geeft een kleine verbetering bij storingen ondervonden door naburkanaal-zenders.

stemmen, doch zodanig af te stemmen dat het geluid zo zuiver mogelijk klinkt. Staat de meter dan niet op 0, dan weet u de oorzaak. Laat u overigens niet te gauw overtuigen dat het wel goed is, de meeste nuldoorgangsmeters zijn in het kleine gebiedje waar het om draait (ca. 10 kHz) dusdanig ongevoelig dat u nauwelijks verschil zult zien.

Is er verschil in de afstemming aanwezig, dan is de AFC (automatische frequentie controle) een onding. Die maakt namelijk ook gebruik van die nuldoorgang en regelt het oscillatorsignaal, dat naar de mixer wordt toegevoerd zodanig bij, dat het middenfrequentiesignaal in frequentie precies overeen komt met de afstemming van de frequentiedetector, en het zal de AFC een zorg zijn of daardoor nu wat zijbandjes worden afgesneden of niet.

Nu we het toch over dat afsnijden van de zijbanden en daarmee gepaard gaande effecten hebben, komen we terug op het middenfrequentiefilter zelf. Het zal inmiddels duidelijk zijn, dat zo'n filter 'symmetrisch' moet zijn, d.w.z. dat aan beide zijden van de centrale frequentie even veel zijbanden dienen te worden doorgelaten.

De veel geroemde keramische filters (u ziet ze vaak met grote koppen aangeprezen alsof ze zaligmakend zouden zijn), hebben nogal last van asymmetrie, waardoor het bovenbedoelde effect ook optreedt, als de boel wél goed op elkaar is afgeregeld.

Deze keramische filters zijn in tegenstelling tot spoelenfilters niet afregelbaar. Er ontstaan tijdens de fabricage filters met centrale frequenties tussen 10,6 en 10,8 MHz. Ze worden in frequentiegroepen aan de fabrikant geleverd, waarbij binnen een groep nog zo'n 35 kHz verschil optreedt. Nu is dat voor een ontvanger met continue-afstemming niet erg, mits de fabrikant er voor zorgt, dat alles op elkaar is afgeregeld. Kwaliijker wordt dit bij tuners met digitale frequentie-uitlezing.

Er zijn twee digitale tuners. De ene is een normale ontvanger waarbij de oscillatorfrequentie met een digitale teller wordt gemeten. Daarbij wordt dan 10,7 MHz opgeteld of afgetrokken. Afhankelijk van de ontvanger en het resultaat dat overeen komt met de ontvangstfrequentie, wordt dat zichtbaar gemaakt, zodat u geen afstemschaal nodig heeft. Bij deze ontvangers heeft u ondanks de fraaie aflezing absoluut een nuldoorgangsmeter nodig, aangezien de aflezing meestal de afgestemde frequentie tot op 100 of 50 kHz nauwkeurig laat zien, hetgeen veel te grof is om goed te kunnen afstemmen. Overigens zijn maar weinig van dit soort tuners met zo'n nuldoorgangsmeter uitgerust.

Het andere type is de zogenoemde synthesizer tuner. Hier wordt de oscillatorfrequentie afgeleid van een kwartskristal. Bij de meeste kan men de ontvanger verstemmen in stapjes van 50 of 100 kHz. De waarde van de

oscillatorfrequentie heeft een absolute waarde, bijvoorbeeld 110,700 MHz, hetgeen een afstemfrequentie van precies 100 MHz oplevert. Het is duidelijk dat de middenfrequent dan ook precies op 10.7 MHz moet staan bij deze ontvangers. Het ligt in de lijn der verwachtingen dat er steeds meer van deze synthesizer tuners zullen verschijnen. Let daarom goed op of deze ontvangers voorzien zijn van een keramisch of spoelenfilter.

Nu moet eerlijkheidshalve worden gezegd dat de fabrikanten wel iets kunnen doen aan de frequentietolerantie van de middenfrequentiefilters, n.l. door aanpassing van de oorspronkelijke kwartsoscillator waarvan alle afstemfrequenties worden afgeleid. Bij al deze tuners wordt er echter van uitgegaan, dat de zenders precies op de juiste frequentie in het kHz raster uitzenden.

Officieel mag de zendfrequentie van een omroepzender 1 kHz afwijken, doch er zijn nog al wat zenders die niet exact op rasterfrequentie zitten. Het is niet voor niets dat de Revox z'n digitale tuner (uiteraard met LC filters) vangt door een type dat met stapjes van 25 kHz afstembaar is!

Het is dus duidelijk dat er voor elke ontvanger een optimaal afstempunt is voor minimale vervorming, door zijband afsnijding. Er is echter nog een afstempunt, namelijk dat voor minimale overspraak in stereo. Bij een werkelijk goede ontvanger vallen deze afstempunten samen, doch die ontvangers moet u met een lantaarntje zoeken!

Middenfrequentiefilters en overspraak

Hoewel we nog niet toe zijn aan links-rechts-overspraak, hebben de midden-



afb. 8 Het effect van de groeplooptijd van een mf-filter op het mf-signaal.

afb. 9 In bijna alle ontvangers is er naast het optimale afstempunt voor minimale vervorming ook een afstempunt waarbij de overspraak optimaal is.

frequentfilters grote invloed op dit gegeven, vandaar dat deze invloed wordt besproken bij de behandeling van de middenfrequentfilters.

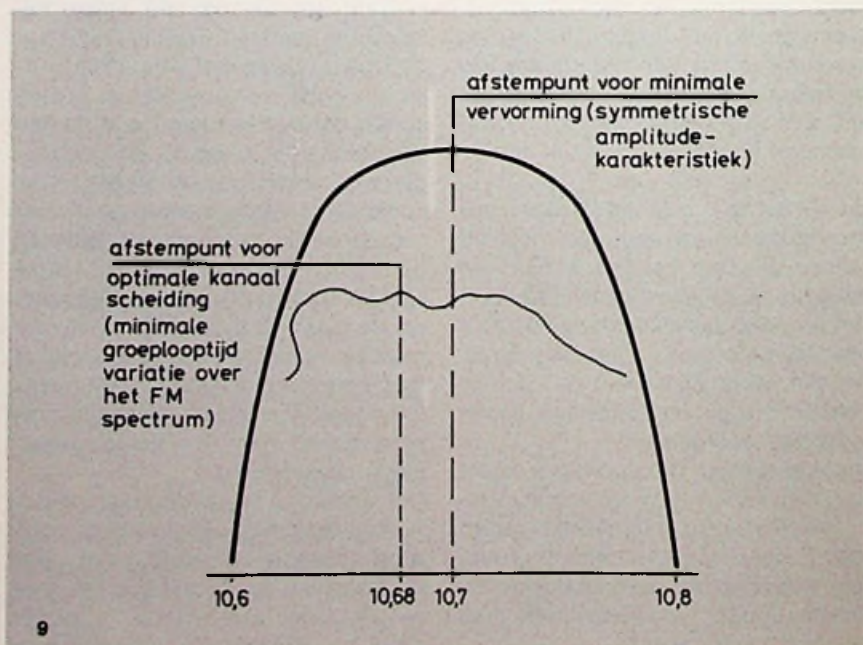
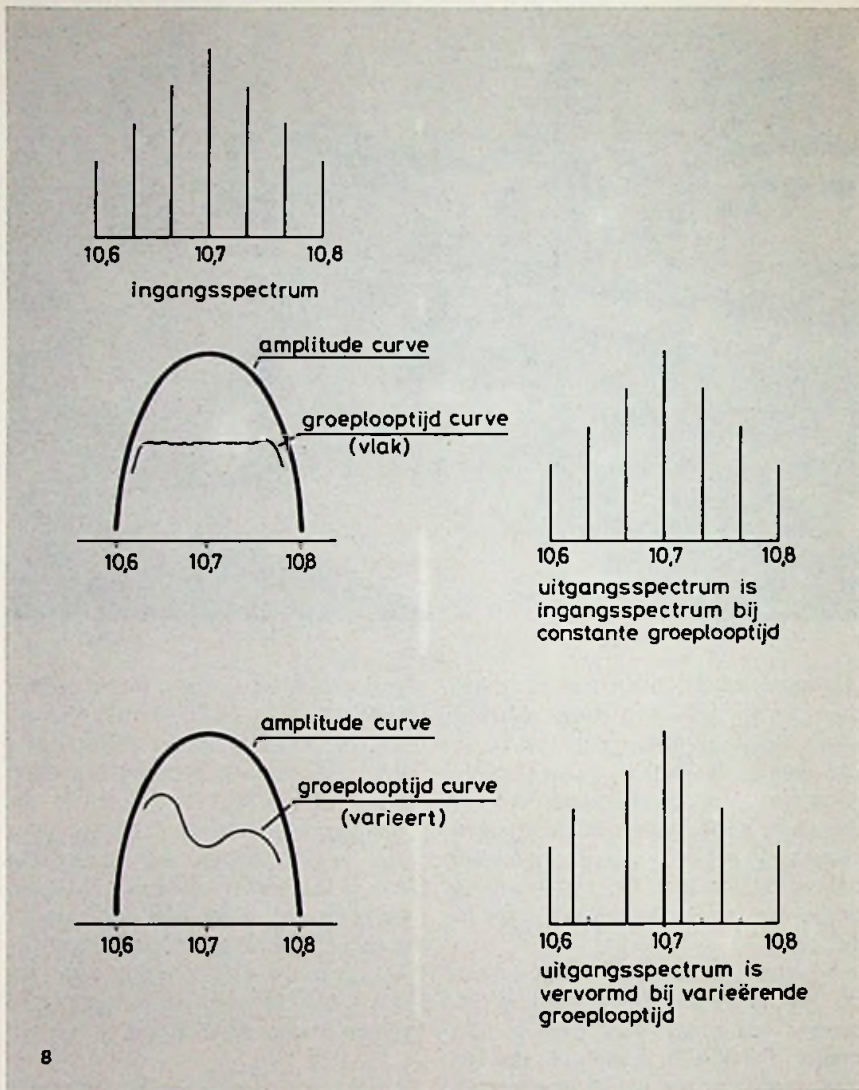
We hebben gezien, dat de zijbanden van het gemoduleerde signaal aan beide zijden van de draaggolf op dezelfde manier dienen te worden behandeld, d.w.z. het filter dient de zijbanden aan beide zijden van de centrale draaggolf gelijkmatig te verzwakken.

Nu heeft elk filter ook een tijdsgedrag. Dat wil zeggen dat het een bepaalde tijd duurt, voordat een signaal, aangeboden aan de ingang van het filter, aan de uitgang verschijnt. Men noemt dit groeplooptijd. Een ideaal filter geeft dezelfde groeplooptijd voor alle frequenties binnen de doorlaatband. Men noemt dit lineaire fasefilters.

Helaas bestaan ideale filters niet, zodat middenfrequentfilters een verschillende groeplooptijd hebben voor de frequenties die in hun doorlaatgebied liggen. Nu is de absolute tijdsduur van de groeplooptijd niet belangrijk, alle signalen worden immers evenveel vertraagd, doch wel de variatie van die groeplooptijd ten opzichte van de frequentie. Men noemt dit de groeplooptijdsverandering. Wat gebeurt er nu wanneer de groeplooptijd niet constant is? Dit is getekend in afb. 8.

De zijbandfrequenties, die ontstaan door de FM-modulatie van de draaggolf, hebben alle een bepaalde afstand tot die draaggolf. Deze afstanden worden bepaald door de modulatiefrequentie.

Indien dit spectrum door een filter wordt gevoerd, waarvan de groeplooptijd niet voor elke frequentie gelijk is, dan zal de afstand van de zijbandsignalen tot de draaggolf na doorlopen van



het filter zijn veranderd. Dat betekent na demodulatie van dit nieuwe signaal, dat het gedemoduleerde signaal afwijkt van het oorspronkelijke modulatiesignaal. Resultaat? Vervorming! en in het bijzonder verslechtering van de links-rechts overspraak. Er is aan te tonen dat de groeplooptijdsverandering binnen het doorlaatgebied van het middenfrequentfilter niet groter mag zijn dan 50 nanoseconden, om 45 dB links-rechts overspraak te bereiken.

De meeste keramische filters geven echter een groeplooptijdsverandering van zo'n 200 nanoseconden. Nu hebben de fabrikanten er wel iets op gevonden om tóch mooie overspraakcijfertjes te krijgen, maar dat zal worden behandeld bij de overspraakmetingen. Belangrijker is echter, dat de centrale frequentie, waarbij het middenfrequentfilter een symmetrische amplitudekarakteristiek heeft, slechts zelden dezelfde frequentie is waarbij de groeplooptijdsveranderingen minimaal zijn. Bijna alle ontvangers hebben daardoor naast het optimale afstempunt voor minimale vervorming, ook een afstempunt waarbij de overspraak optimaal is, zie afb. 9.

U ziet dus, dat afstemmen op FM-zenders nog niet zo'n eenvoudige zaak is!

Ook de Larsholt MK 8 tuner vertoonde een dergelijk gedrag. Het optimale afstempunt voor minimale vervorming lag 3 kHz van de nuldoorgang af (gemeten op de detector omdat deze variatie niet zichtbaar was met de afstemdioden, het optimale afstempunt voor minimale overspraak lag daarentegen 4 kHz van de nuldoorgang af, alleen wel bóven i.p.v. ónder de afstemming. Er is dus een verschil van 7 kHz. Dat dit problemen geeft met AFC gebruik is duidelijk. De metingen zijn daarna uitgevoerd op de respectievelijke optimale afstempunten.

Na deze zijstap over afstemming, middenfrequent en wat dies meer zij, gaan we kijken naar:

Signaalsterktemeter (signal strength meter)

Een signaalsterktemeter heeft twee functies. Allereerst kan hij worden gebruikt voor het grofweg afstemmen op de gewenste zender, daarnaast kan hij worden gebruikt voor het optimaal uitrusten van een draaibare antenne. Het aanwijsgebied dient daartoe zodanig te zijn dat alle voorkomende signaalsterkten een duidelijke indicatie geven. Normaal voorkomende signaalsterkten in de FM band liggen ongeveer tussen 5 μ V en 10 mV. Om een dergelijk gebied te omspannen dient de meter een logaritmische schaal-aanwijzing te hebben.

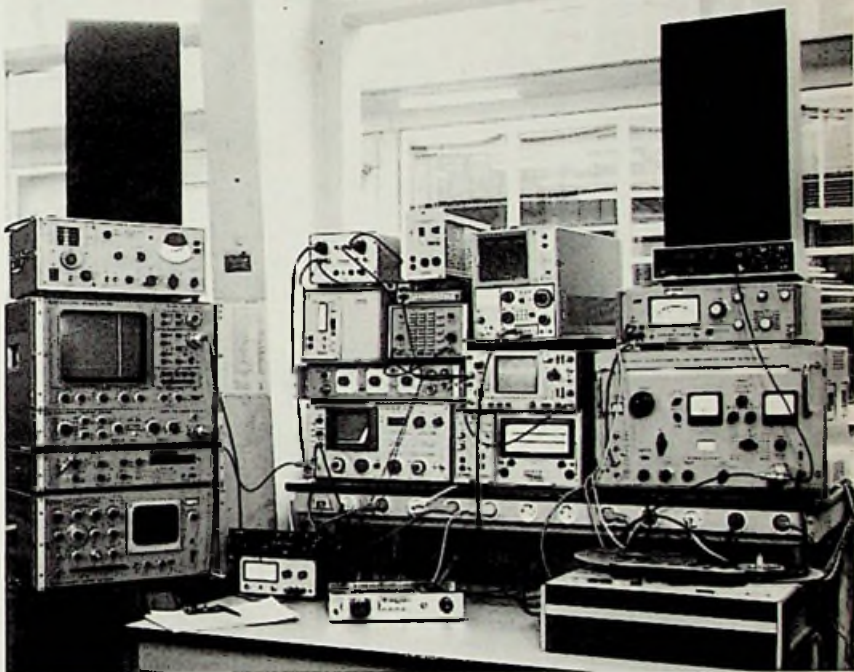
De signaalsterktemeter van de Larsholt Mk 8 gaf de volgende resultaten (zie tabel 2): meetfrequentie 95,5 MHz asymmetrische ingang. De meter is veel te gevoelig. Bij nagenoeg elke ontvangen zender sloeg de meter vol uit. Zeker bij centrale antenne installaties, waar de signaalsterkte van elke zender ca. 1 mV is, heeft de meter in deze vorm weinig nut. Dit is een algemene kwaal, erg veel ontvangers kampen met het euvel van een te gevoelige meter.

De meter is veel te gevoelig. Bij nagenoeg elke ontvangen zender sloeg de meter vol uit. Zeker bij centrale antenne installaties, waar de signaalsterkte van elke zender ca. 1 mV is, heeft de meter in deze vorm weinig nut. Dit is een algemene kwaal, erg veel ontvangers kampen met het euvel van een te gevoelige meter.

Dit is een algemene kwaal, erg veel ontvangers kampen met het euvel van een te gevoelige meter.

Deze foto geeft een goede indruk welke apparatuur bij de metingen werd gebruikt. Zo vallen o.a. te onderscheiden: een meetdemodulator, een hoogfrequentwobbler, twee hoogfrequentspectrumanalyzers, stereocoders, toongenerator, twee stereomeetzers, een laagfrequentspectrumanalyser,

pieklevelmeter, scoop, een signaal-ruismeter, counter en tenslotte een Telefunken studiobandrecorder. Met een masterband werden uiteindelijk de gemeten resultaten auditief gecontroleerd. De totale waarde van dit instrumentarium is ca. f 400.000.



TABEL 2

Schaalaflezing	Ingangsspanning
0,5	1 μ V
1	2 μ V
1,5	3 μ V
2	4,5 μ V
2,5	10 μ V
3	27 μ V
3,5	50 μ V
4	80 μ V
4,5	175 μ V
5	500 μ V

(Wordt vervolgd)

μ GEBEUREN

Catalogus van MOTOROLA

The European Selection, een overzicht van de Motorola leveringsprogramma kan door firma's, organisaties en overheid-sinstanties worden aangevraagd bij Manudax Nederland BV te Heeswijk (N.B.)

Het totale aantal standaard halfgeleider produkten geleverd door Motorola omvat ca. 15.000 verschillende typen.

Na een uitgebreid marktonderzoek is gebleken dat ongeveer 4000 typen nagenoeg het gehele verbruik binnen Europa dekken.

Door een catalogus te maken van deze voorkeurstypen die veelal door de distributors op voorraad worden gehouden denkt Motorola de componentenkeuze voor de gebruikers te vereenvoudigen en betere prijzen te kunnen aanbieden. Indien mogelijk is het aan te bevelen voor nieuwe ontwikkelingen gebruik te maken van deze voorkeurslijst alhoewel andere typen indien nodig leverbaar blijven.

Het 240 pagina's tellende boek 'The European Selection' en speciale datasheets kunnen worden aangevraagd bij: Manudax Nederland BV, Meerstraat 7, 5473 ZG Heeswijk, Tel: 04139-1252.

Universele programmers tot 128 k bits

DATA I/O CORPORATION, de leidinggevende fabrikant op het gebied van programmeer apparatuur voor PROM's en andere 'Logic Devices', heeft twee nieuwe, universele programmers aan haar bestaande assortiment toegevoegd, namelijk 'Systeem 17' en 'Systeem 19'.

De systemen hebben een standaard RAM geheugen van 32 k bits en kunnen, indien nodig,

uitgebreid worden tot 128 k bits. Dit maakt het mogelijk om samen met een krachtige software de 32 k MOS EPROM's te programmeren en de reeds aangekondigde 64 k en 128 k devices.

DATA I/O vindt dat een universele programmer, zoals de System 17 en System 19 de mogelijkheid moet hebben om:

BIPOLAR PROM'S - MOS EPROM's - EAROM's - DIO-DE MATRIX - PMUX - FPLA's - FPGA's - en PAL's te kunnen programmeren, en dat kunnen ze dan ook.

Beide 'SYSTEM 19' en 'SYSTEM 17' hebben een gewicht van 6,5 kg en een afmeting van 36,5 x 30 x 15 cm.

Met de aanvulling van 'system 19' en 'system 17' aan het reeds bestaande assortiment, probeert Data I/O zijn leidende positie op het gebied van PROM PROGRAMMERS te versterken



Inlichtingen:

DATA I/O (SALES) BENELUX BV, Vondelstraat 50, 1054 GE Amsterdam, Tel: 020-186855.

Complete microcomputer systemen voor hobbyisten en industrie

P & T Electronics International BV te Leiden heeft de exclusieve vertegenwoordiging verworven voor de BENELUX van het fabricaat MCS Micronic Computer Systeme Duitsland.

Het leveringsprogramma van MCS omvat o.a. complete microcomputersystemen (Alpha en Beta) voor een zeer breed marktgebied; nl. complete bouwpakketten voor de hobbyist tot zeer geavanceerde ontwikkelsystemen inclusief mini floppy disc drives voor de professionele industriegebruiker.

Tevens is er een zeer grote reeks applicatiekaarten (euroformaat 100 x 160 mm) beschikbaar die alle volgens een gestandaardiseerde busstructuur (MUBUS) zijn gebouwd; hetgeen inhoudt dat meerdere cpu kaarten met geheel verschillende μ P op dezelfde bus inzetbaar zijn.

Enkele voorbeelden hiervan zijn:

- CPU kaart met 6502 μ P, 1k monitor, V24 interface, 2k EPROM socket, 16 I/O lijnen, timer en RAM; inclusief frontplaat voor 19" kast en modem connector.

- CPU kaart met 8085 μ P

- Geheugenkaarten waaronder statische RAM kaarten van 2k en 8k bytes; EPROM socket kaarten voor 8k bytes, eventueel met BASIC of Assembler/Editor.

- Verschillende I/O kaarten waaronder, PIA kaarten met 32 I/O lijnen, 2 timers en 256 bytes RAM via standaard modem connectors. Speciale I/O specificaties zoals optische koppeling of galvanische scheiding zijn mbv zg. opzetkaarten zeer eenvoudig te realiseren.

- DA en AD omzetter met verschillende analoge niveaus, zowel met 8 als 12 bit resolutie.

- Floppy disc interface met 2k PROM residente File manager voor 2 mini disc drives.

- EPROM Emulator voor het eenvoudig uittesten van speciale hardware. De EPROM keuze is instelbaar via DIL switches.

- IEC interface voor de IEE 488 interface met speciale controle software in PROM en ontkoppelde in- en uitgangen.

- Video Interface.

- Prom programmeereenheid.

Als ontwikkelsystemen zijn er twee mogelijkheden waarbij beide gebruik maken van de eerder genoemde standaard modules.



Type BETA-E2:

Dit is een compact ontwikkelsysteem gebouwd in één 19" kast. Het bevat 2 mini floppy disc drives met elk 80 k byte geheugencapaciteit, 8 k Editor/Assembler in PROM, floppy disc interface, 10 k byte statische RAM, CPU moduul met monitor in PROM en V24 interface, alsmede vele uitbreidingsmogelijkheden.



Type BETA-E1:

Dit systeem is het meest flexibel; de gebruiker specificeert ahw zelf zijn computer. De floppy disc eenheid (2 mini drives) bevinden zich in een afzonderlijke 19" kast. In een tweede 19" kast worden een aantal standaard modules tot één computersysteem samengekoppeld. Op deze manier wordt een ongekende flexibiliteit verkregen.

Op het hobbyisten gebied kenmerkt zich het ALPHA systeem. Het is zeer concurrerend vwb prijs en prestaties.

Enige specifieke eigenschappen zijn oa:

- volledig systeem inclusief kast en voeding; alle I/O geschiedt via standaard connectors.

- 6502 μ P op eurokaart met gestandaardiseerde MUBUS, volledig compatibel met het BETA systeem.

- 1,5 k bytes statische RAM

- 16 vrij programmeerbare in- en uitgangen alsmede timer

- 8 cijferige uitleeseenheid en toetsenbord met 27 functie toetsen.

- V24-RS232 alsmede 20 mA interface software programmeerbaar vwb Baud rate tot 4800 Baud.

- interface voor ponsbandlezer
- interface voor TWEE cassette recorders (Kansas City Standard) incl. motorsturing

- Gebufferde MUBUS via DIN 41612 (a+c) connector

- volledige serie ondersteuningskaarten beschikbaar waaronder video interface, Basic PROM kaart, 8 k x 8 static RAM.

- alle IC's op voet

- alle instellingen via DIL schakelaars

- leverbaar in bouwpakket of geassembleerd met opstaande of ingebouwde cpu kaart.

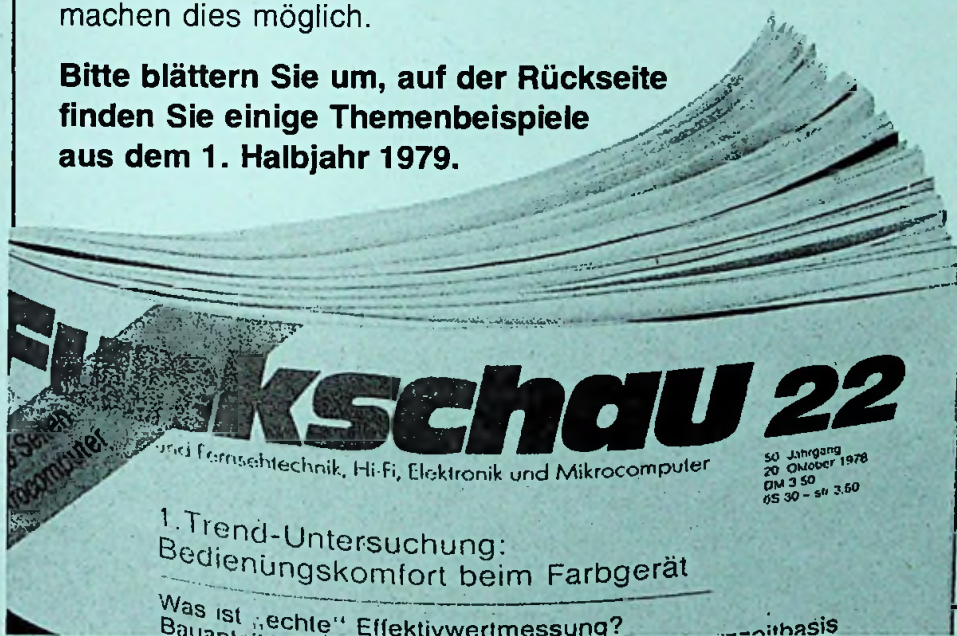
- volledige documentatie incl. programmeer voorbeelden en datacassette met set software en verschillende spelletjes.

- 2 k monitor MONA met oa. single step en slow step routines, debug en disassembler,

Eine gute Fachzeitschrift informiert über alles

Die FUNKSCHAU ist die führende europäische Universalzeitschrift in deutscher Sprache für die gesamte Elektronik mit den Schwerpunkten Unterhaltungselektronik, Nachrichtentechnik, erprobte Bauanleitungen (in jedem Heft acht Druckseiten), Mikrocomputer, Grundlagenartikel, Nachwuchsförderung und Werkstatt-Praxis. Sie informiert nicht nur über Teilbereiche der Elektronik, sondern grundlegend, übersichtlich und auf eine angenehme Art über alles, was sich in der Branche tut. Die jahrzehntelangen, direkten Verbindungen zu allen wichtigen Entwicklungszentren der Welt – auch zu denen in den Niederlanden – machen dies möglich.

Bitte blättern Sie um, auf der Rückseite finden Sie einige Themenbeispiele aus dem 1. Halbjahr 1979.



Bestellkarte

für ein **Funkschau**-Abonnement

Bitte übersenden Sie mir bis auf Widerruf (Kündigung jederzeit bis 8 Wochen vor Jahresende möglich) alle 14 Tage ein FUNKSCHAU-Heft – also 26 Hefte im Jahr – zum Preis von HfI. 100,-

ab Monat _____ an folgende Anschrift:

Name/Vorname _____

Straße/Hs.-Nr. _____

PLZ Ort _____

Ich wünsche Zahlung nach Erhalt der Rechnung.

Datum _____

Unterschrift _____

Radio-Bulletin

Das bietet die **FUNKSCHAU** u. a. im 1. Halbjahr 1979:

Hi-Fi-Technik

Ein Hi-Fi-Tuner der Spitzenklasse
Ausfallüberwachung in Ela-Anlagen

Mikrocomputer

Polyphoner Musiksynthesizer mit Mikroprozessor
Boolesche Algebra mit Taschenrechner

Amateurfunktechnik

Relaisfunkstelle mit Mikrocomputer

Audiovision

Ton- und Videostudio für „kleinen Medienverbund“
Betamax in Pal-Version

Fertigungstechnik

Rechnergesteuerte Montage; Rechnergesteuerte
Fertigung von Ablenkspulen

Satellitentechnik

Der experimentelle Nachrichtensatellit OTS-2

Grundlagen

Tips zur Anwendung des Smith-Diagramms
Was ist eigentlich Rauschen?

Ständige Rubriken

Mikrocomputer (seit Heft 21/1978); Elektroakustik und Hi-Fi (voraussichtlich ab März 1979 in jedem Heft);
Praxis & Hobby; Service; Trend-Untersuchung zu aktuellen Themen (in jedem zweiten Heft)

Laufende Beitragsreihen

Mikrocomputer – eine kleine Einführung (in der Mikrocomputer-Rubrik); Von der Tonwalze zur Bildplatte (bis April 1979)

Ausstellungs- und Tagungsberichte

Electronica; Hobbytronic (Dortmund); Hannover-Messe; Bauelemente-Salon Paris; ham 79 (Amateurfunk-Ausstellung, Friedrichshafen); Tonmeister-Tagung (Berlin)

Sonderthemenheft (6/79): CB-Funk

Meßplatz für CB-Funkgeräte; Selektivruf bei CB-Sprechfunkanlagen; Der Mehraufwand bei CB-Sprechfunkanlagen mit FM

Nachrichten- und Funktechnik

Die Herausforderung der Faseroptik; Das Gyrottron – eine Hochleistungsrohre für Ultramikrowellen; Faseroptische Nachrichtenübertragung

Fernsehtechnik

Oberflächenwellenfilter im Bild-Zf-Teil; Störungsfreier Fernsehton; Sperrwandler-Netzteil mit Sicherheits-Netztrennung

Rundfunktechnik

Infrarot-Fernsteuerung mit dem IR-System; Tonrundfunkempfänger mit unzulässigen Frequenzbereichen

Ein Probeheft erhalten Sie auf Anforderung gerne von De Muiderkring oder direkt vom Franzis-Verlag, Karlstr. 37, D-8000 München 2

Wenn Sie nichts Wesentliches versäumen wollen, sollten Sie die FUNKSCHAU abonnieren. Hier!

Kan ongefrankeerd
worden verzonden



ANTWOORDKAART

MACHTIGING NO. 224

1400 VB BUSSUM

DE MUIDERKRING B.V.
Nijverheidsweg 17-21 – Bussum
Tel. (0 21 59) 3 18 51 (4 lijnen)
Giro 83214

Wie lange Ihre erfolgreichen Jahre dauern, liegt ganz bei Ihnen

Mitentscheidend für den anhaltenden Erfolg ist die richtige Information. Das gilt für den 30jährigen, wie für den 60jährigen.

In keinem anderen Bereich eilt die Entwicklung so voran, wie in der Elektronik. Es ist deshalb auch aus diesem Grunde wichtig, sich ständig auf dem laufenden zu halten, um über alles Wesentliche informiert zu sein. Die ELEKTRONIK bietet dem professionellen Elektroniker aus allen Bereichen der angewandten Elektronik und Datentechnik diese Informationen. Gründlich, übersichtlich, aktuell und mit 27jähriger Erfahrung. Sie ist in ihrem Bereich die führende Fachzeitschrift in Europa.



Bitte blättern Sie um, auf der Rückseite finden Sie einige Beispiele aus dem ELEKTRONIK-Redaktionsprogramm 1979.

Bestellkarte

für ein **Elektronik**-Abonnement

Bitte übersenden Sie mir bis auf Widerruf (Kündigung jederzeit bis 8 Wochen vor Jahresende möglich) alle 14 Tage ein ELEKTRONIK-Heft – also 26 Hefte im Jahr – zum Preis von HfI. 118,-

ab Monat _____ an folgende Anschrift:

Name/Vorname _____

Straße/Hs.-Nr. _____

PLZ Ort _____

Ich wünsche Zahlung nach Erhalt der Rechnung.

Datum _____

Unterschrift _____

Radio-Bulletin

Darüber informiert Sie u. a. die **Elektronik** 1979:

Zum Jahresanfang erscheint ein weit vorausschauender Ausblick auf die Mikroelektronik-Entwicklung der 80er Jahre und der faszinierende Bericht „Mann und Werk“.

Dieser Beitrag wurde direkt in den USA recherchiert. Von dort wird im Laufe des Jahres die ELEKTRONIK weitere neue Technologien bringen, wie zum Beispiel:

- 16-bit-Mikroprozessoren
- Magnetblasenspeicher
- 64-K-Speicher

Als REPORT sind sieben große Übersichtsarbeiten geplant:

- Thyristoren
- Batterien
- Das Normungswesen
- Distribution
- Tastaturen
- Telemetrie
- Widerstände und Kondensatoren

Ausführliche Berichte erscheinen von folgenden Messen:

- electronica 78
- Hannover 79
- Pariser Bauelemente-Salon
- Achema
- IMMM (Genf)
- Laser/Optoelektronik
- Systems
- Productronica

Einige Beispiele aus den einzelnen Themenkreisen:

Bauelemente

Hochleistungs-FETs – Monolithische Magnetköpfe – Bit-Slice- μ Ps mit Schottky-gekoppelter Logik – Optische Stecker – Quarzstimmgabeln – Kondensatoren und Drosseln für die Zwangskommutierung

Meßtechnik

IEC-Bus-Anwendung über größere Entfernungen – Die Signatur-Analyse – Automatisierung der Meßtechnik im Schiffbauversuchswesen – Meßgerät für Operationsverstärker-Kenndaten

Datentechnik

Dezentralisierte Datenverarbeitung in den 80er Jahren – Interaktives Grafiksystem zur Netzwerkanalyse und -synthese – Eine fortschrittliche Assemblersprache – Interessante Mikroprozessor-Anwendungen – Drängt Software die Hardware zurück?

Steuerungstechnik

Hochlaufsteuerung für Schrittmotoren – Interrupt-Controller 8259 – Rechnende Anzeige für Prozeßsignale – Multiplexer bei der Eingabe in NC-Steuerungen – Alarmbearbeitung für Prozeßrechner-Interface-Systeme – Flugversuchssteuerung – μ P steuert Klimaanlage

Nachrichtentechnik

Das elektronische Daten-Vermittlungssystem EDS – Genaue, ultraschnelle AD-Umsetzer für die HI-Datenerfassung – Lichtleitfaser-Anwendungen – AD-Umsetzung von Fernsehbildern

Fertigungstechnik

Dokumentation von Verdrahtungen mit CAD – Automatisches Bonden mit Trägerfilm – Fehleranalyse an integrierten Schaltungen – Die Einpreßtechnik für Kontakte in Leiterplatten

Stromversorgung

Geschaltete Netzteile (Arbeitsblatt) – Einsatz von ICs in getaktete Stromversorgungen – Programmierbare Strom-/Spannungsquelle

und...und...und – Sie werden natürlich noch sehr viel mehr finden in den 26 Heften der ELEKTRONIK 1979 – zusätzlich ein großes Plus, gegenüber der monatlichen Erscheinungsweise, an aktuellen Branchen-Nachrichten im ELEKTRONIK EXPRESS, an Produktneuheiten im ELEKTRONIK MARKT und an allgemein interessierenden Kurzberichten in der beliebten Rubrik ELEKTRONIK NOTIZEN.

Ein Probeheft erhalten Sie auf Anforderung gern von De Muiderkring oder direkt vom Franzis-Verlag, Karlstraße 37, D-8000 München 2

Wenn Sie keinen dieser Beiträge versäumen wollen, sollten Sie die ELEKTRONIK abonnieren. Hier!

Kan ongefrankeerd
worden verzonden



ANTWOORDKAART

MACHTIGING NO. 224

1400 VB BUSSUM

DE MUIDERKRING B.V.
Nijverheidsweg 17-21 – Bussum
Tel. (0 21 59) 3 18 51 (4 lijnen)
Giro 83214

breakpoints en real time clock.
- goedkoop, prijs bouw pakket
f 1275 excl. BTW.

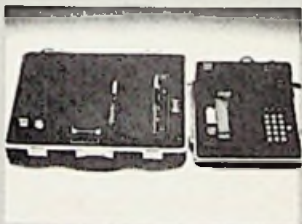
Voor dit ALPHA en BETA systeem bestaat reeds een uitgebreid software pakket met oa. BASIC interpreter, spelletjes zoals Schaken, het componeren van liedjes, alsmede test en hulp routines.

Inlichtingen: P & T Electronics International, Herengracht 14, Leiden, Tel. 071-146045.

Hulpmiddelen voor het ontwikkelen van microprocessorprogramma's

De jongste uitbreiding van de bestaande reeks micromodules stelt ITT's Modular Instrumentation Division te Harlow (Engeland) in staat gebruikers van microprocessors te voorzien van een compleet stel goedkope, krachtige modules voor het ontwikkelen van microprocessorprogramma's, voor simulatie van uitleesgeheugens en voor het programmeren zelf.

De nieuwe modules zijn in het bijzonder geschikt voor gecombineerd gebruik met de nieuwste wisbaar/programmeerbare



uitleesgeheugens (EPROM) 2758 en 2716. Twee van de nieuwe modules zijn programmeermodules voor de enkelsporen 5 V geheugens 2758 en 2716 (PGM 2716) en de driesporen geheugens 2704, 2708 en 2716 (PGM 2716T). De laatste toevoeging aan de reeks niet-uitwisselbare simulatormodules betreft de 2 k x 8 bit PSP 2716. Deze simuleert de geheugens 2704, 2708, 2758 en de beide uitvoeringen van de 2716. De module dient ook als buffer lees/schrijfgeheugen tijdens het laden of redigeren voorafgaand aan het programmeerproces.

De TTY-interface van het ITT-systeem heeft nu een automatische Baud-snelheidsinstelling en een ruime keuze aan ponsbandcoderingen. Hiermee kan het systeem ook direct worden aangesloten op het ontwikke-

lingssysteem (of cross-assembler) van de gebruiker, teneinde programma's snel te kunnen laden of te dumpen. Dit nu biedt alle voordelen van een 'ingebouwde' programmering en bevrijdt het ontwikkelingssysteem van routinematig programmeren van EPROM's en maakt EPROM-simulatie mogelijk.

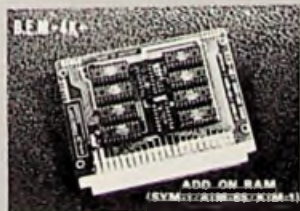
De ITT EPROM programmeerder/simulator wordt geleverd in een aantrekkelijke attachékoffer en kan uit het lichtnet worden gevoed. Voor een prijs van f 4000 (inclusief TTY-interface en krachtige Editor) is het systeem een waardevolle aanvulling op ieder ontwikkelingssysteem. Optioneel kan een hexadecimaal toetsenbord worden aangesloten, zodat geen TTY behoeft te worden gebruikt.

Inlichtingen: ITT Standard Nederland, Postbus 118, 2280 AC Rijswijk.

BEM-4 k+, 4 k byte ADD-ON Statische RAM kaart

De BEM-4 k is een 4 k byte statische RAM kaart uitgevoerd met low power RAM's type 2114L en is speciaal ontworpen voor gebruik met de SYM-1 (Synetek), AIM-65 (Rockwell) en de KIM-1 (MOS technology).

Deze kaart kan op zeer eenvoudige wijze gepluggd worden op de expansie-connector van bovengenoemde drie single board microcomputers, zonder dat er extra voorzieningen nodig zijn. Met de BEM-4 k+ kunnen de SYM-1 en AIM-65 uitgebreid worden t/m 8 k byte RAM maximaal, wat zeer praktisch zal blijken te zijn, zodra men gebruik gaat maken van BASIC of een ASSEMBLER/EDITOR.



Deze RAM uitbreiding is relatief goedkoop, omdat men geen extra interface kaarten en dergelijke behoeft aan te schaffen.

De prijs van de BEM-4 k+ is slechts f 395 excl. BTW en is nu reeds uit voorraad leverbaar.
Inlichtingen: Brutech Electro-

ics, Postbus 58, 3645 ZK Vinkeveen, Tel. 02972-3965.

Goedkope reeks EPROM wissers voor hobbyist en industrie

P & T Electronics International BV introduceert als exclusieve leverancier in de Benelux een volledige reeks UV EPROM wissers van het fabrikaat Spectronics Corporation.

De Spectroline PE 14/F is een kleine, goedkope UV-lamp speciaal ontwikkeld voor gebruikers van kleine systemen en computerhobbyisten. Het type PE 14T/F is gelijk aan de PE 14/F maar heeft als extra voorziening een 60 min. timer voor het automatisch afschakelen. Beide typen kunnen maximaal 6 EPROMS tegelijk wissen in gemiddeld 14 minuten totaal.

Voor het wissen van meerdere EPROMS tegelijkertijd levert Spectronics oa. het type PE 24T/F, max. 9 EPROMS in gemiddeld 11 min. en de typen PR 125T/F en PR 320T/F voor resp. 16 en 36 EPROMS tegelijk in gemiddeld resp. 9 minuten en 7 minuten totaal!

Alle Spectroline UV wissers zijn opgebouwd met zg. 'high intensity' UV-lampen (254 nm) en alle volledig afgeschermd in een attractieve, geanodiseerde, aluminium behuizing.

Alle modellen zijn standaard uitgerust met een veiligheidschakelaar waardoor het apparaat alleen kan functioneren indien de lade met EPROMS volledig is ingebracht.

Inlichtingen: P & T Electronics International BV, Postbus 443, Leiden, Tel. 071-146045.

BEM-PC1, prototype kaart

De BEM-PC1 is een zeer praktische prototype kaart, geschikt voor zowel wire wrap technieken als voor soldeerwerk.

Deze kaart is ondermeer aan beide zijden voorzien van vierkante soldeereilanden met doorgemetaliseerde gaten gegroepeerd in 54 bij 34 rijen. Bovendien is op beide zijden van deze kaart een wit raster opgedrukt met index, om het ontwerpen van schakelingen te vereenvoudigen.

De voedingsbanen op deze kaart zijn zeer ruim bemeten en kunnen derhalve grote stromen aan. De positie van deze voedingsbanen komen natuurlijk

overeen met die van de BEM-BUS structuur.

Deze BEM-CP1 prototype kaart wordt geleverd incl. een 31-pin connector met vergulde contacten vlg. DIN 41617.

De prijs van deze prototype kaart wordt: f 69 excl. BTW per stuk en bij afname van minimaal 5 kaarten slechts f 59 excl. BTW per stuk.

Inlichtingen: Brutech Electronics, Postbus 58, 3645 ZK Vinkeveen, Tel. 02972-3965.



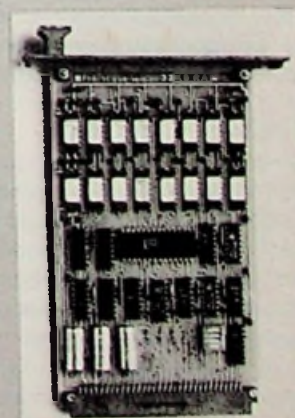
32k x 8 bit ram op een eurokaart

De Serie 6800 applicatiekaarten van PEP Elektronische Systeme GmbH is uitgebreid met een dynamische kaart van 32k x 8 bit.

Technische specificaties zijn:

- opgebouwd met 16 k x 1 bit dynamische RAM circuits
- volledige refresh sturing en gebufferde data- en adreslijnen op de kaart
- accesslijst standaard 350 ns (optie 250 en 150 ns)
- schrijfprotectieschakelaar per 4k byte
- connector volgens din 41612, a+b; 64 polig
- voeding: +12 V -200 mA; +5 V 350 mA; -5 V 3,2 mA
- volledig getest en ingebrand
- 1 jaar garantie
- prijs: f 2500,- bij 1 st

Inlichtingen: P & T Electronics International BV, Postbus 443, Leiden, tel. 071-146045.



GRAFISCH TV-DISPLAY

DEEL 4

D. M. DE BOER

De hardware voor dit grafische TV-display is in de afgelopen 3 delen afgerond. In dit deel gaan we uitvoerig in op de twee belangrijkste routines, nl.: het schrijven van een punt, en het wissen van het beeld. Met behulp van deze routines is het mogelijk de eerste software voor het display te schrijven. Van ons kunt u nog 2 belangrijke programma's verwachten. Ten eerste het schrijven van letters m.b.v. een software karaktergenerator, ten tweede het tekenen van een rechte lijn tussen twee punten. Met deze programma's is dan bouwphase 1 afgerond.

De verbindingen tussen computer en display

Het display moet worden aangesloten op de I/O van de computer. In tabel 1 vindt u de aansluitingen van het display. Het doel van deze aansluitingen zullen we nog even kort toelichten.

DE SIGNALLEN hv0...hv7

Deze signalen (voor de computer: uitgangen) geven een 8-bits adres door. Met dit adres kan de plaats op het TV-scherm worden gedefinieerd. Het adres kan, afhankelijk van de stand van de stuurlijnen A1...C1, een horizontaal of een verticaal adres zijn. Het horizontale adres loopt van 00 (links) tot FF (rechts). Het verticale adres loopt van 00 (boven) tot FF (onder).

DE SIGNALLEN A1...C1

Met deze drie stuurlijnen (voor de computer uitgangen) geven we het display door wat we willen doen. We hebben de keus uit het inklokken van een horizontaal of verticaal adres, het schoonmaken van het hele schema en het geven van een lees/schrijf commando. De overige bitcombinaties worden (voorlopig?) niet gebruikt. Tabel 2 geeft aan welke actie bij welk bitpatroon wordt genomen.

DE SIGNALLEN A2, B2

Deze stuurlijnen (voor de computer uitgangen) geven aan welke 'kleur' de stip moet krijgen. Met kleur bedoelen we hier zwart, wit, inverteren of lezen. Bij inverteren wordt de stip wit als hij zwart was, en zwart als hij wit was. Bij lezen komt er over de datalijn een '1' of een '0' terug, afhankelijk of de geadresseerde stip zwart of wit was. In tabel 3 ziet u welke kleur bij welke bitcombinatie hoort.

HET SIGNAAL $\Phi 2$

Dit is het enige signaal dat niet op de I/O van de computer komt. Het moet aangeven wanneer de data op de stuurlijnen geldig is. Het gebeurt wel eens dat bij de overgang van bijvoorbeeld 001 naar 010 voor zeer korte tijd de toestand 011 ontstaat, waardoor ten onrechte een 'schrijf'-commando wordt gegenereerd. De $\Phi 2$ moet in het systeem worden aangesloten op een punt dat tijdens deze overgang hoog is. Bij 6502 en 6800 systemen zal dit $\Phi 2$ zijn. Pas als $\Phi 2$ laag wordt zal de aangeboden data op de stuurlijnen worden gedecodeerd.

Dout

Dit signaal (voor de computer ingang) wordt uitsluitend gebruikt bij lezen. Dout zal 1 worden bij een zwarte stip, en '0' bij een witte stip.

TABEL 1

ADERSIGNAAL

1	hv0	hor. of vert. adres
2	hv1	hor. of vert. adres
3	hv2	hor. of vert. adres
4	hv3	hor. of vert. adres
5	hv4	hor. of vert. adres
6	hv5	hor. of vert. adres
7	hv6	hor. of vert. adres
9	hv7	hor. of vert. adres
8	$\Phi 2$	clockpuls van computer.
10	A1	Stuurlijnen voor de
11	B1	soort actie.
12	C1	(Clear, schrijf enz.)
13	A2	Stuurlijnen voor de
14	B2	te schrijven kleur
15	Dout	Geeft bij een leesactie de kleur van de stip.
16	LB	Lijnsyncpuls voor synchronisatie van de computer.
24	GND	Massa.

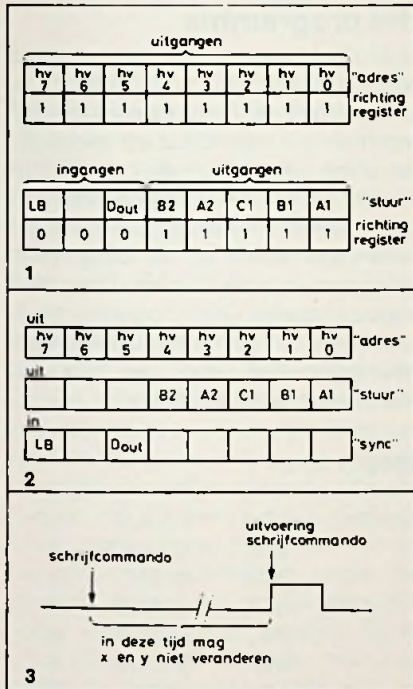
TABEL 2

C1B1A1functie

0 0 0	rust
0 0 1	klok horizontaal adres in
0 1 0	klok verticaal adres in
0 1 1	lees/schrijf geadresseerde punt
1 0 0	wis gehele beeld

TABEL 3

B2A2	kleur
0 0	lees
0 1	inverteer
1 0	schrijf wit
1 1	schrijf zwart



HET SIGNAAL LB

Door middel van LB (lijnblanking) kan de computer synchroniseren met het display. De computer moet zijn schrijf- (of lees)-commando geven tijdens het zichtbare deel van een lijn op het scherm (LB = laag). Tijdens de terugslag zet het display de aangeboden data op het scherm.

De I/O van de computer

Bij de rest van dit verhaal gaan we er vanuit dat het adres voor het display op één uitgangspoort zit, en dat de stuurlijnen met LB en Dout op een tweede poort zitten. Van deze tweede poort moeten de bits 5, 6 en 7 als ingang worden geprogrammeerd. In afb. 1 ziet u de aansluitingen voor 6800 en 65XX systemen. Port A ('ADRES') wordt gebruikt voor de adressen en Port B ('STUUR') wordt gebruikt voor de stuursignalen en de 2 inkomende lij-

nen. De stand van de richtingsregisters is onder de registers aangegeven. Wanneer een programma wordt gestart moeten we altijd beginnen met het zetten van de richtingsregisters. (Dus \$FF in PADD en \$1F in PBDD.) Bij 8080 georiënteerde systemen volgen we afb. 2. Hier krijgen de ingaande signalen een aparte ingangspoort.

Het schrijven van een punt op het scherm

Wanneer we een punt op het scherm willen zetten komt er iets meer kijken. Allereerst moeten horizontaal en verticaal adres worden ingeklokt, de gewenste kleur moet worden bepaald en tijdens het zichtbare deel van een lijn moet het schrijfcommando worden gegeven. Het commando wordt echter pas in de eerstvolgende lijnblankingpuls uitgevoerd. In afb. 3 is een en ander nog eens getekend. Nieuwe

tabel 1 Aansluitingen tussen computer en display.

tabel 2 De functie van de stuurlijnen A1...C1.

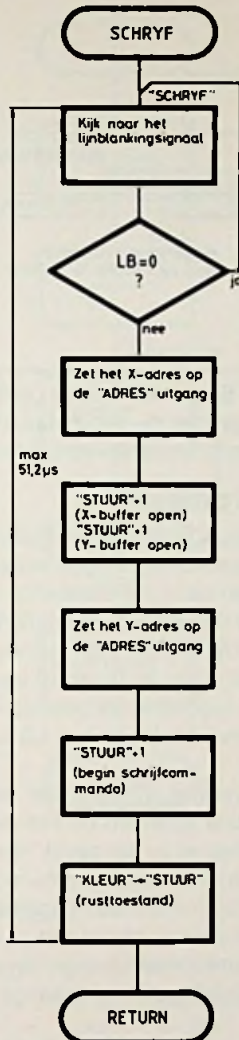
tabel 3 De functie van de stuurlijnen A2...B2.

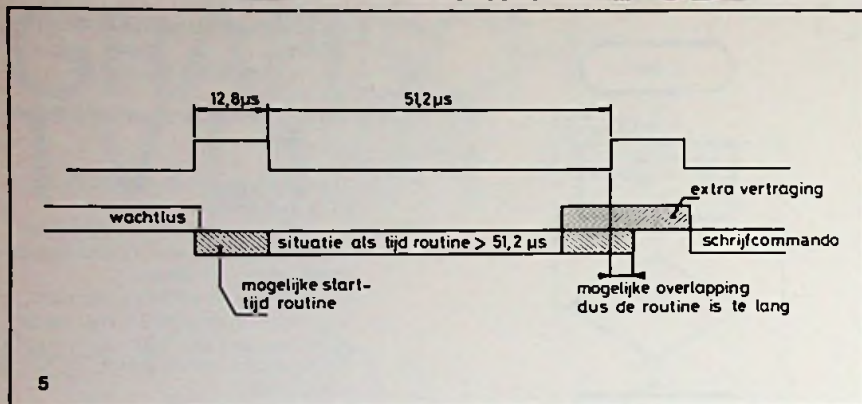
- afb. 1 Aansluitingen op een PIA (6800 en 65XX systemen).
- afb. 2 Aansluitingen voor 8080 systemen.
- afb. 3 Het schrijfcommando moet worden gegeven als 'LB' laag is. Het commando wordt echter pas uitgevoerd in de eerste 1,6 µs na de positieve flank van 'LB'.
- afb. 4 Flowdiagram van de schrijf subroutine.

adressen mogen dus pas 1,6 µs na de positieve flank van de lijnblanking worden ingeklokt. Afb. 4 geeft de flowchart van de schrijfroutine. We gaan er vanuit dat de kleur één keer van tevoren is bepaald. Dit kan eenvoudig worden gedaan door de juiste bitcombinatie van A2 en B2 op 'stuur' te zetten. Om vroegtijdige acties te voorkomen moeten we de stuurlijn A1...C1 in de ruststand ('000') zetten of laten staan. In hex krijgen we dus:

- \$00 voor lezen
- \$08 voor inverteren
- \$10 voor wit schrijven
- \$18 voor zwart schrijven

Dit komt overeen met de codes uit tabel 3, ervan uitgaande dat A2 op bit 3 is aangesloten, en B2 op bit 4. De eerste stap in de schrijfroutine is nu het inklokken van beide adressen. Het horizontale adres zullen we voortaan X-adres noemen, het verticale adres zullen we voortaan Y-adres noemen. Wanneer we een serie van punten willen schrijven (wat meestal het geval zal zijn) moeten we er vóór het inklokken van de adressen zeker van zijn dat een eventueel eerder gegeven commando is uitgevoerd. Daarom begint de routine met het wachten tot de lijnblanking hoog is. Op dit moment weten we zeker dat een eventueel eerder gegeven schrijfcommando is uitgevoerd, zodat we rustig nieuwe adressen kunnen doorgeven. De benodigde codes voor het inklokken van X en Y adres en de code voor het schrijfcommando zijn expres in numerieke volgorde gekozen. Hierdoor kunnen we steeds met een 'INC'-instructie naar de volgende code springen (voor 8080: 'INR'). Het flowdiagram (afb. 4) begint dus met een wachtlus. Zodra 'lijnblanking' hoog is wordt het X adres op de uitgangen ('ADRES') gezet. Met een 'INC'- (of 'INR')-instructie komt op stuurlijnen C1...A1 de code 001 te staan, zodat





afb. 5 De timing tussen computer en display. Wanneer de benodigde tijd voor het inklokken van X en Y adres te groot is, moeten we met een extra vertraging zorgen dat het schrijfcommando in de tweede 'laag-periode' valt.

het adres op de uitgangen van de computer als X-adres wordt ingeklokt. Zolang deze code op de stuurlijnen staat zal de X-adresbuffer van het display precies de uitgangen van de computer volgen. Voordat het Y-adres op deze uitgangen gezet wordt moeten we nog een keer d.m.v. 'INC' de stuurlijnen op-hogen. Nu wordt de Y-adresbuffer van het display actief, en zal aanvankelijk het nog niet veranderde X-adres inklokken.

Maar, zoals al eerder gezegd blijft de Y-buffer de uitgangen van de computer volgen. We kunnen nu dus het Y-adres op de 'ADRES'-uitgangen zetten (afb. 1 of 2). Door nog een keer 'INC' (INR) toe te passen wordt ook de Y-adresbuffer gesloten, en wordt automatisch een schrijfcommando gegenereerd. Als laatste actie moeten de stuurlijnen C1...A1 weer in de rusttoestand ('000') worden geplaatst. Het liefst moet hierbij de kleur gehandhaafd blijven, zodat bij het schrijven van de volgende stip de kleur vast klaar staat. De snelste methode om dit te bereiken is door een kopie van de schrijfkleur elders in het geheugen op te halen en op de 'STUUR'-uitgangen te zetten. Wanneer we van schrijfkleur willen veranderen moet dus de overeenkomstige code op de 'STUUR'-uitgangen én op de geheugenlocatie waar de kopie staat worden geschreven. De codes aan de 'STUUR'-uitgangen doorlopen nu achtereenvolgens de volgende waarden:

De lijnen B2 en A2 houden gedurende het hele proces de bitcombinatie voor de geprogrammeerde schrijfkleur.

Synchronisatie

Omdat het schrijfcommando alléén gegeven mag worden tijdens het zichtbare deel van een lijn (lijnblanking is laag) is dit hele proces aan een tijdlimiet gebonden. De routine start wanneer het LB signaal hoog is. Normaal beginnen we in de wachtlus en detecteren dan de positieve flank van het LB signaal.

Het is evenwel mogelijk dat we naar de wachtlus springen op het moment dat LB hoog is. In dat geval 'rollen' we meteen door de wachtlus heen. De eigenlijke routine kan dus beginnen vanaf de positieve flank tot net na de negatieve flank in het LB-signaal. In afb. 5 is dit gebied gearceerd aangegeven.

Zoals al gezegd moet het schrijfcommando worden gegeven wanneer LB laag is. Dit houdt in dat het hele proces niet te lang mag duren. Het LB-signaal blijft gedurende 51,2 µs laag, zodat de hele routine (inclusief 1 x door de wachtlus) niet langer dan 51,2 µs mag duren. Wanneer het gebruikte computersysteem te traag is, moeten we zorgen dat het schrijfcommando niet eerder komt dan na 76,8 µs. (afb. 5). Na deze tijd is het zeker dat het LB-signaal voor de tweede maal laag is. Het inklokken van X- en Y-adres mag overigens wél gebeuren als LB hoog is.

Het programma

In dit deel geven we de routine welke nodig is om een stip op het scherm te zetten. Wanneer de routine uitgevoerd wordt als subroutine kan op eenvoudige wijze elke figuur op het scherm worden gezet. In een volgend deel zullen we aandacht besteden aan het tekenen van letters en het trekken van lijnen tussen twee punten. De onderstaande routines zijn nog niet geassembleerd, omdat de verschillende geheugenadressen door de gebruiker moeten worden bepaald.

6502 (1 MHz)

SCHRIJF	LDA	STUUR	4
	BPL	SCHRIJF	2
	LDA	XADR	3
	STA	ADRES	4
	INC	STUUR	6
	INC	STUUR	6
	LDA	YADR	3
	STA	ADRES	4
	LDA	KLEUR	3
	INC	STUUR	6
	STA	STUUR	4
		(RTS)	

totaal benodigd: 45 µs

Bij het berekenen van de instructietijd zijn we er vanuit gegaan dat de PIA's niet op pagina 0 zitten. De locatie XADR, YADR en KLEUR werden uiteraard wél op pagina 0 gekozen. De totaal benodigde tijd blijft binnen de eis van 51,2 µs. De laatste instructie (RTS) is uiteraard alleen nodig als deze routine als subroutine wordt uitgevoerd. Het geheel zou nog 6 µs sneller worden als het X adres in indexregister X, en het Y adres in indexregister Y zou staan. In de praktijk blijkt echter dat deze registers vaak al een andere taak hebben.

	B2	A2	C1	B1	A1	
1	X	X	0	0	0	rust
2	X	X	0	0	1	klok X
3	X	X	0	1	0	klok Y
4	X	X	0	1	1	actie
5	X	X	0	0	0	rust

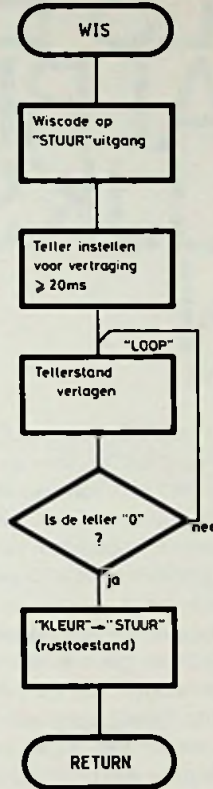
SCHRIJF	IN	SYNC	5
	ANA	A	2
	JP	SCHRIJF	5
MOV	A,E	2,5	
OUT	ADRES	5	
MOV	A,L	2,5	
INR	A	2,5	
OUT	STUUR	5	
INR	A	2,5	
OUT	STUUR	5	
MOV	A,D	2,5	
OUT	ADRES	5	

44,5

Op dit moment is het X en Y adres ingeklokt. De tussenoptelling leert ons dat er niet meer voldoende tijd is om het schrijfcommando te geven. Het LB signaal kan nl. al na 51,2 μ s weer omhoog gaan, en zal dit na 64 μ s zeker hebben gedaan. Voor de 'schrijfpuls' zijn minstens 2 'OUT'-instructies nodig, zodat de totaal tijd minstens op 54,4 μ s komt. Er zijn 2 mogelijkheden om de 'schrijfpuls' in de volgende laag periode van het LB-signaal te laten vallen. De eerste methode is het inbouwen van een extra vertraging. We weten nl. dat LB binnen 64 μ s omhoog gaat, en dit 12,8 μ s blijft. Met een extra vertraging kunnen we zorgen dat pas na 76,8 μ s het schrijfcommando volgt. Methode 2 is: gewoon kijken naar LB en wachten totdat deze omhoog gaat: de routine gaat dan als volgt verder:

WACHT	IN	SYNC	5
	ANA	A	2
	JP	WACHT	5
MOV	A,L	2,5	
ORI	03H	3,5	
OUT	STUUR	5	
MOV	A,L	2,5	
OUT	STUUR	5	
	(RET)		

We wachten weer op de positieve flank van LB. De tijd die daarna verstrijkt (vóórdat het OUT-commando het begin van de schrijflus verzorgt) is groter dan 12,8 μ s, zodat we zeker weten dat LB laag is. Bij dit 8080 programma zijn we er vanuit gegaan dat X-adres in register E staat, en het Y-adres in register D. De schrijfkleur moet in register L staan.



6800 (1 MHz)

SCHRIJF	LDA A	STUUR	4
	BPL	SCHRIJF	4
	LDA A	XADR	3
	STA A	ADRES	5
	INC	STUUR	6
	INC	STUUR	6
	LDA A	YADR	3
	STA A	ADRES	5
	LDA A	KLEUR	3
	INC	STUUR	6
	STA A	STUUR	5
	(RTS)		

totaal benodigde tijd: 50 μ s

Ook hier zijn de PIA's niet en locaties 'XADR', 'YADR' en 'KLEUR' wel op pagina 0 geplaatst. Uiteraard kan ook accumulator B worden gebruikt i.p.v. accumulator A.

Het schoonmaken van het scherm

De wiscode (100) verzorgt niet automatisch een schoon scherm. In de vorige delen schreven we al dat naar een

evenwicht tussen software en hardware is gezocht. Wel, in dit geval zorgt de hardware uitsluitend dat de WE lijn van alle RAM's laag wordt. Wanneer we het scherm willen schoonmaken moeten alle geheugenplaatsen '0' of '1' worden, afhankelijk van de gewenste kleur. Om dit te bereiken moet de wiscode voor ca. 20 μ s worden aangeboden. In deze tijd zijn alle adressen een keer doorlopen, en is het beeld wit of zwart. Het wissen gebeurt dus niet speciaal tijdens de terugslag, en het is dan ook niet nodig te synchroniseren met het LB-signaal. De kleurbevestiging gebeurt normaal met de stuurlijnen A2 B2. Doordat we met de wiscode 8 WE lijnen gelijktijdig laag maken is het niet mogelijk om als 'kleur' inverteren of lezen in te vullen. We zijn nu immers niet in staat om één van de 8 bitjes te selecteren. Wel kunnen we natuurlijk het beeld wit of zwart maken. De hex code welke we op 'STUUR' moeten zetten wordt voor de verschillende kleuren:

- \$14 zwart scherm
- \$1C wit scherm
- \$04 } niet gedefinieerd
- \$0C } ('spikkeltjes'-scherm)

Het flowdiagram voor de wisroutine vindt u in afb. 6. Nadat de wiscode 20 ms op de uitgang 'STUUR' heeft gestaan moet de oorspronkelijke kleur weer worden terug gezet en moeten de stuurlijnen A1...C1 weer op 000 (rust) komen te staan. Zoals al eerder opgemerkt moet altijd een kopie van de kleurcode in RAM worden bewaard. Door aan het eind van de wisroutine deze kopie, die we hier 'KLEUR' dopen, op de 'STUUR'-uitgangen te zetten komen alle stuurlijnen weer in de goede positie. Het schrijven van de wisroutine zal m.b.t. het flowdiagram (afb. 5) geen moeilijkheden opleveren.

NOGMAALS EEN TOERENTALREGELING VOOR GELIJKSTROOMMOTOREN

MICHAEL HOMPUS

Dit artikel is tot stand gekomen naar aanleiding van hetgeen de heer Stuurman in RB feb. 1978 onder de titel: 'Toerentalstabilisatie van kleine gelijkstroommotoren' naar voren bracht.

In dit artikel wordt een idee voor een oplossing gegeven voor het probleem dat de heer Stuurman schetste. Het blijft echter bij een min of meer uitgewerkt idee en moet vooral niet worden gezien als een bouwbeschrijving voor een toerentalregeling. Er moet nog wel het een en ander worden geëxperimenteerd aler het volgende systeem naar volle tevredenheid kan werken.

Kortom: het gaat meer om het spel dan om de knikkers!

Inleiding

Voor wat betreft dit hoofdstukje kan ik verwijzen naar het artikel van de heer Stuurman. Het principe van het regelsysteem is identiek. De snelheid van de motor wordt bepaald en vergeleken met de ingestelde snelheid, waarna de sturing eventueel wordt aangepast. Voor het meten van de snelheid maken beide regelingen gebruik van de dynamo-eigenschappen van de motor. Het verschil met de regeling van de heer Stuurman en die van mij zit in het feit dat bij de laatste wel gelijktijdig gebruik wordt gemaakt van motor- en dynamo-eigenschappen.

De gelijkstroommotor

Hoe dit kan zal ik aan de hand van enige simpele formules trachten duidelijk te maken. Zoals bekend, levert een motortje, als het aangedreven wordt van buitenaf, een lineair van het toerental afhangerde spanning. In formule:

$$U_{\text{gen}} = G \cdot n \quad (1)$$

waarin U_{gen} de opgewekte spanning, en het toerental voorstellen. G is een constante die afhangt van de sterkte van de ingebouwde magneet, het aantal polen en het aantal windingen. Sluiten we een spanning aan op de motor, dan zal deze gaan draaien en daardoor een tegenspanning opwekken ter grootte van U_{gen} .

We kunnen nu noteren (zie afb. 1):

$$U_{\text{klem}} = I \cdot R_{\text{motor}} + U_{\text{gen}} \quad (2)$$

Dat U_{gen} de klemspanning tegenwerkt is theoretisch wel aan te tonen, maar dat voert te ver. Wel kunnen we schrijven:

$$I = \frac{U_{\text{klem}} - U_{\text{gen}}}{R_{\text{motor}}} \quad (3)$$

Dit verklaart tevens het oplopen van de stroom bij grotere belasting van het motortje. Immers, het toerental zal dalen waardoor U_{gen} eveneens zal afnemen.

We zien dus, en hier zit de kneep, dat de opgenomen stroom een maat is voor het toerental, mits we de klemspanning weten. Daar we deze beide grootheden kunnen meten, kunnen we daarmee ook het toerental bepalen.

Principe van de voorgestelde regeling

Als we nu een apparaatje zouden kunnen maken met een uitgangsspanning volgens formule (4), dan is ons probleem opgelost.

$$U_{\text{uit}} = I \cdot R_s + U_0 \quad (4)$$

Zorgen we er verder voor dat $R_s = R_{\text{motor}}$, dan geldt:

$$I \cdot R_s + U_0 = I \cdot R_{\text{motor}} + U_{\text{gen}}$$

als we de motor op ons apparaatje aansluiten.

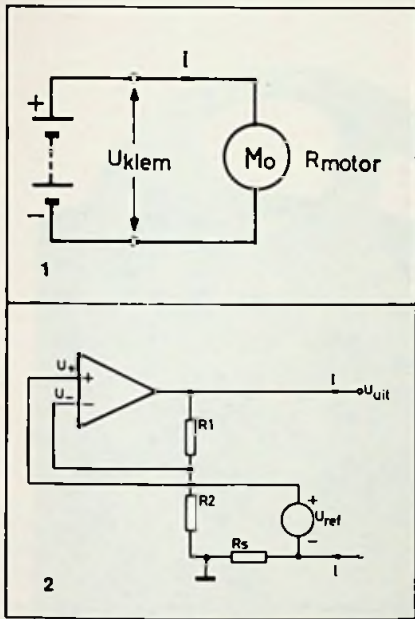
Omdat we $R_s = R_{\text{motor}}$ hadden gekozen, vinden we dat $U_0 = U_{\text{gen}} = G \cdot n$. Zorgen we ervoor dat we U_0 met een knopje kunnen regelen, dan zal de stand van het knopje overeenkomen met een bepaald toerental.

Praktische uitwerking

Het gezochte apparaatje is, zoals u al gezien zult hebben, niets meer dan een spanningsbron met een negatieve inwendige weerstand. Nu is zo'n negatieve weerstand bij uw onderdelenleverancier vast niet te koop, maar hier komt de elektronica ons een handje helpen.

Met een Op-Amp is het gevraagde eenvoudig te realiseren (zie afb. 2).

Denken we R_s in eerste instantie weg, dan hebben we te maken met een ge-



wone voeding. Een gedeelte van U_{uit} wordt vergeleken met U_{ref} , en de Op-Amp zal zijn best doen om ervoor te zorgen dat er geen verschil is tussen deze twee grootheden.

Met R_s in de schakeling geldt:

$$U^+ = U_{ref} + I \cdot R_s \quad (5)$$

$$U^- = (U_{uit} + I \cdot R_s) \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} \quad (6)$$

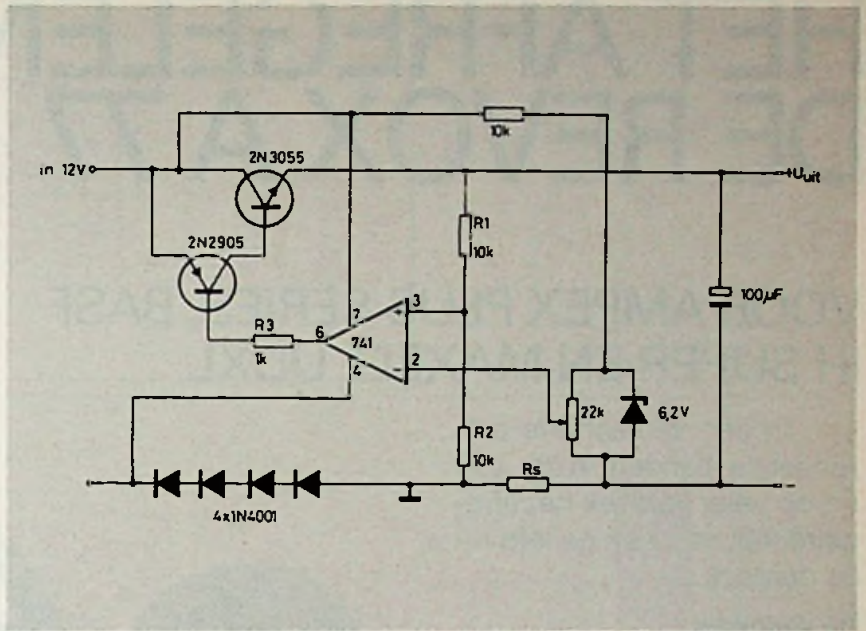
Daar U^+ en U^- door het regel van de Op-Amp nagenoeg gelijk zullen worden geldt ook:

$$U_{ref} + I \cdot R_s = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot U_{uit} + \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot I \cdot R_s \quad (7)$$

Kiezen we voor het gemak $R_1 = R_2$, dan zien we:

$$U_{uit} = 2 \cdot U_{ref} + I \cdot R_s \quad (8)$$

waarmee het gezochte uitgangsspan-



ningsgedrag volgens formule (4) is gevonden. Daar de schakeling volgens afb. 2 niet als vermogensleverancier voor een motortje geschikt is, wordt het geheel wat uitgebreid volgens afb. 3.

Er is hier gebruik gemaakt van een PNP-NPN combinatie om regeling tot nul mogelijk te maken (zie lit. 2). De dioden zorgen voor de nodige negatieve voedingsspanning voor het IC (lit. 3). De weerstand R_3 werkt stroombe-

Slotopmerkingen

Zoals reeds is vermeld, dit artikel is geen bouwbeschrijving. Het gaat om een idee. De schakeling volgens afb. 3 werkte bij de auteur inderdaad, al traden bij lage toerentallen wel instabiliteitsverschijnselen op. De remedie zal gezocht moeten worden in compensatie C's. (Eventueel een laagdoorlaatfilter voor de inverterende ingang.) De belasting van de motor speelt hierbij een grote rol. Een groot vliegwiel (of zware trein) zal het 'hollen of stilstaan-effect' meer dempen dan een klein vliegwiel.

Afgezien is ook van een stroombe-grenzing. Bij lage ingestelde toerentalen kan de stroom nogal oplopen als we de motor flink afremmen, vooral als we de voedingsspanning ver boven de motorspanning kiezen.

Verder kan R_s in de getekende configura-tie met $R_1 = R_2$ nogal warm worden. We kunnen hem kleiner nemen en R_1 en R_2 m.b.v. formule (7) aanpassen.

Dat U_{ref} dan ook verandert, zal duidelijk zijn.

De mate van stabilisatie wordt bepaald door R_s .

Hoe groter deze weerstand, des te beter de stabilisatie. Echter, maak R_s niet groter dan de motorweerstand R_{motor} . Doet u dit toch, dan kunnen er vreemde dingen gaan gebeuren, maar dat zal u wellicht allang niet meer verbazen.

Literatuurlijst

- lit.1 RB, februari 1978, pag. 55 e.v.
- lit.2 RB, april 1978, pag. 134 e.v.
- lit.3 RB, juni 1978, pag. 227 e.v.

HET AFREGELLEN VAN DE REVOX A 77

VOOR AMPEX PLUS SERIES, BASF LH SUPER EN MAXELL UDXL

WIM JAK

In één verhaal drie pre-tentieuze banden in de zon en op veler verzoek het afregelrecept van een geliefd recorderdeck.

De recorder

De recorder behoeft in onze kringen geen introductie. Zoals elke machinerie dient hij op gezette tijden te worden onderhouden. Daarneven verdient het aanbeveling om een ouder apparaat opnieuw af te regelen wanneer men overgaat tot het gebruik van modern bandenmateriaal. De leidraad, welke ik daartoe wil verschaffen, heb ik gedacht voor die categorie gebruikers die zich gewoonlijk met andere zaken bezig houdt en voor wie het afregelen een avontuur is, waaraan ze zich zonder gids niet zouden wagen. Maar eerst aandacht voor:

De banden

De BASF LH super is naar ik meen de oudste, de Ampex plus series bestaat nu enkele jaren en de Maxell UDXL is met krap een jaar ongetwijfeld de jongste. Drie schitterende banden met strakke weergeef eigenschappen: een willekeurige toon in het audiospectrum doet de wijzer van de VU-meters bij weergave niet meer dan een krappe 1/2 dB heen en weer zwabberen. Geen drop-outs, prima geluidloos bandtransport, duidend op zeer goed band-kopcontact met minimale frictie, vooral bij de Ampex en Maxell. Wat betreft het kopieer-effect geven ze elkaar niets toe.

De drie banden vormen ten aanzien van modulatie ruis ongetwijfeld het beste wat de huidige ontwikkelingen hebben te bieden. De Maxell kwam daarbij het zuiverst naar voren, al zijn

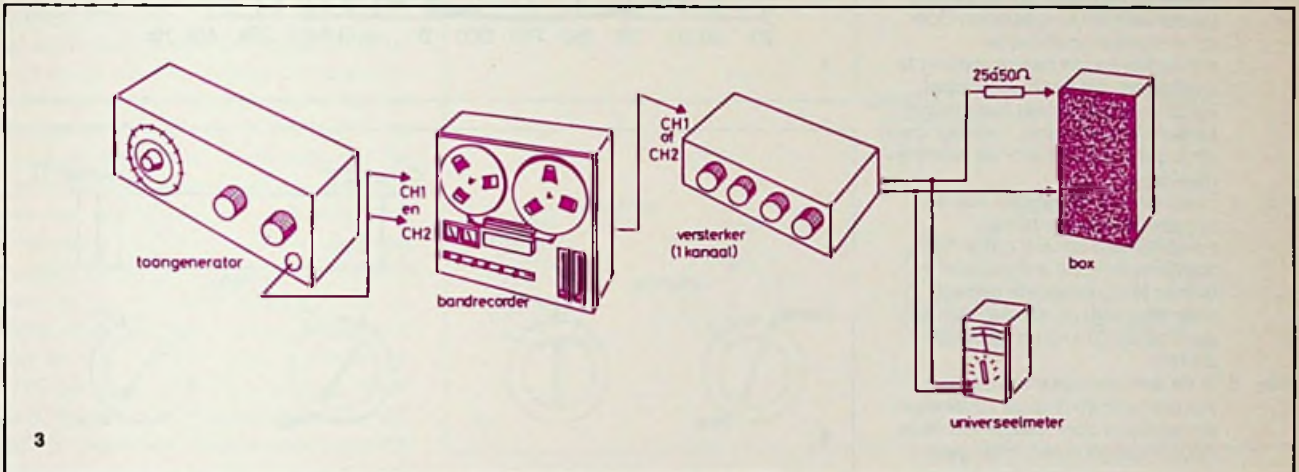
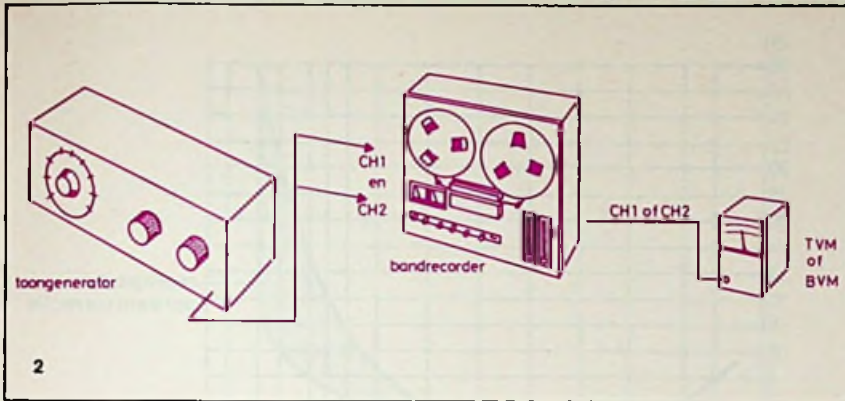


afb. 1 Revox A77

de verschillen subtiel. Grote uitstuurbaarheid tegenover een minimaal ruisniveau verlenen de banden grote dynamiek. De Maxell heeft daarbij een ca. 2 dB groter maximaal uitgangsniveau (MOL) dan de beide andere.

Qua gevoeligheid biedt de Maxell 1 dB meer dan de BASF en op zijn beurt geeft de BASF nog eens 1dB meer dan de Ampex. De frequentie karakteristieken van de banden vertonen lichte afwijkingen. De Maxell verschilt daarbij in gunstige zin het meest van de beide

andere, die samen onder dezelfde noemer kunnen worden gevangen. De verschillen zijn zodanig dat een op Ampex of BASF afgeregelde recorder bij gebruik van de Maxell band een iets olopemde frequentie karakteristiek heeft. Als we de gevoeligheidsverschillen bij 1 kHz buiten beschouwing laten, geeft de Maxell ten opzichte van de Ampex en BASF bij 10 kHz + 2 dB en bij 18 kHz + 4 dB af. Maar de BASF en Ampex zijn niet helemaal gelijk: de Ampex geeft van 10 kHz tot ca. 18 kHz



krap 1 dB meer af ten opzichte van de BASF. Omgekeerd, als men op Maxell afregelt, zullen de andere banden in het hoog respectievelijk 1 dB bij 10 kHz en 3 dB bij 18 kHz (Ampex) en 2 dB bij 10 kHz en 4 dB bij 18 kHz (BASF) tekort schieten. Voor wie het dus heel precies wil doen verdient het dan ook aanbeveling om voor eens en voor altijd de keuze van de band te bepalen en de machine daarop af te regelen. De verschillen kunnen echter ook steeds met de klankregelaar van de muziekinstallatie gecorrigeerd worden.

Het gebruik

De Ampex en BASF vertonen overeenkomst met de meeste andere merkbanden op de markt, maar moeten in ieder geval in de HL (low noise - high output) klasse ingedeeld worden. De BASF heeft geen al te rijke bijstroominstelling. De Maxell steekt met zijn grote coërcitiefkracht iets tegen deze categorie af. Hij heeft wel een rijke LH bijstroominstelling. De Maxell komt in zijn totaliteit ongetwijfeld als mooiste voor de dag. Hij levert het zuiverste geluid met de

grootste dynamiek en de extra gevoeligheid in het hoge frequentiegebied kan bij juiste afregeling op deze band aan minimale vervorming en opneemcorrectie worden prijsgegeven. Minder opneemcorrectie betekent grotere uitsturingreserve in het hoog en al is 2 dB bij 10 kHz niet veel: het telt. Vooral bij de lage bandsnelheid. Men kan er met wat grotere vrijheid, c.q. minder vervorming, elektronische klanken en muziek met rijke boventonen (trompet, clavecimbel, triangel, bekkens e.d.) mee registreren.

De afregeling van de A77

Omdat er vanuit de lezerskring gevraagd werd om een afregelbeschrijving van de Revox A77 heb ik bij de gelegenheid van deze recensie aan de hand van deze banden zo een beschrijving gemaakt.

Wie een Revox A77 bezit moet ergens ook nog de uitgebreide technische documentatie hebben liggen, want die hebben we bij de aanschaf van de machine er natuurlijk bijgekocht. Behalve de daarin beschreven afregelprocedure hebben we nog een

toongenerator en een BVM of TVM (buis- of transistorvoltmeter) of een gewone universele meter nodig. Sorry, anders gaat het niet, zie afb. 2.

De meter moet een uitgangsspanning van 200 mV goed afleesbaar kunnen aanwijzen en hij mag over het gehele frequentiespectrum geen grotere afwijking dan 1 dB vertonen. We controleren door de meter rechtstreeks op de toongenerator aan te sluiten. Afwijkingen zijn overigens niet zo erg, want deze kunnen immers worden verdisconteerd.

Ofschoon een gewone universele meter te ongevoelig is kunnen we deze wel gebruiken door tussen de uitgang van de recorder en de meter een versterker (de versterker van de muziekinstallatie e.d.) op te nemen. Controleer dan in ieder geval de frequentiekenarakteristiek, zie afb. 3. Het is fijn om bij de afregelprocedure via een weergever mee te luisteren. Om de akelige pieptonen te verzwakken nemen we een verzwakkerweerstand op in de luidsprekerleiding.

We verschaffen ons eerst toegang tot het afregelpaneel van onze Revox en

afb. 2 De toongenerator wordt op beide aux. ingangen (Ch1 en Ch2 gezamenlijk) aangesloten en de meter op één der uitgangen. Door middel van de monitorfunctieschakelaar op de bandrecorder met één van beide of beide kanalen tegelijkertijd (mono) doorgeschakeld.

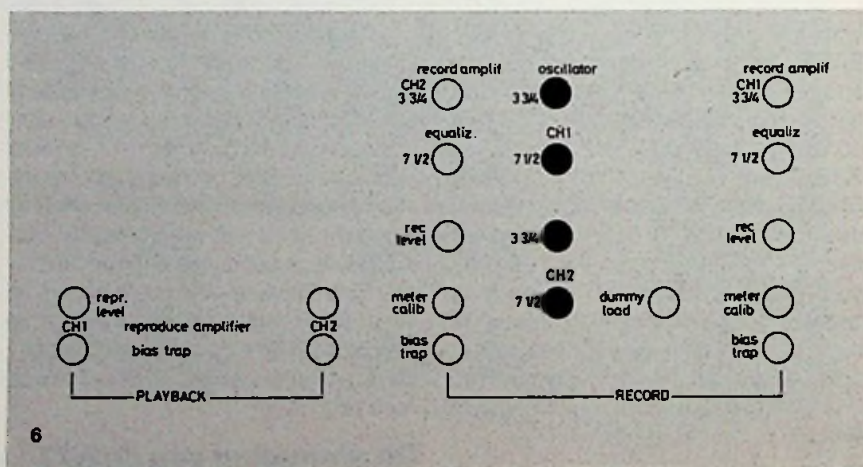
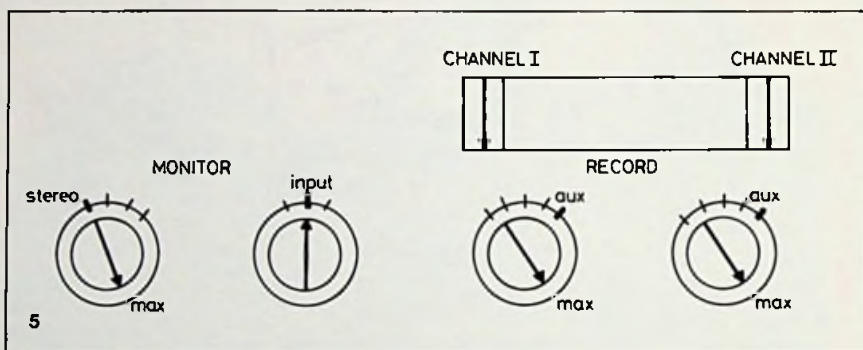
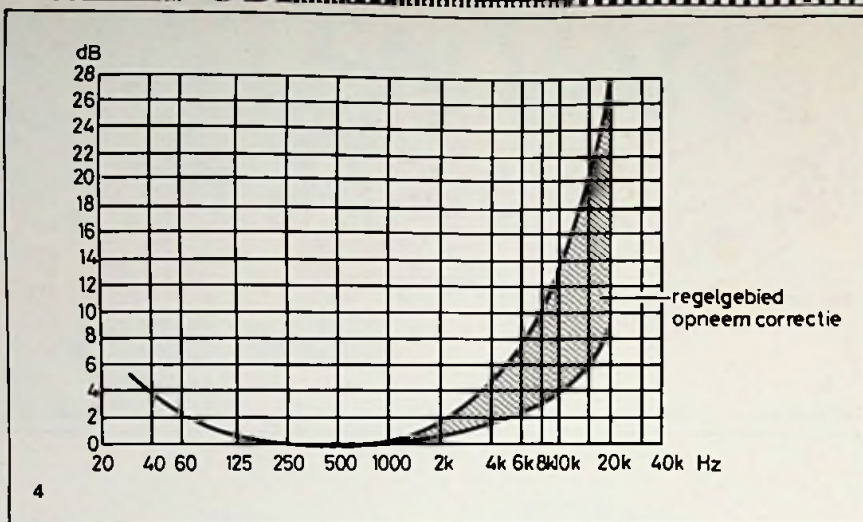
afb. 3 Ook een gewone, relatief ongevoelige universele meter kan als meetinstrument gebruikt worden door hem achter een versterker aan te sluiten. Indien een stereoversterker ter beschikking staat kan de meeluisterluidspreker op het ene kanaal en de meter op het andere kanaal worden aangesloten. Door de versterker op mono te schakelen en zijn balans zodanig te verdraaien, dat het meterkanaal volop versterkt en het luidspreker kanaal slechts weinig, verkrijgt men de juiste condities voor de vereiste metingen.

afb. 4 Frequentie karakteristiek van de opneemversterker bij een bandsnelheid van 9,5 cm/s. De opneemcorrectie is regelbaar binnen het gearceerde gebied, maar bedraagt bij normale banden ca. 8 dB bij 10 kHz en 16 dB bij 20 kHz.

afb. 5 In de documentatie worden de standen van de diverse schakelaars en regelaars door middel van deze figuren aangegeven. In dit geval luisteren we vóór de band af wat er op de aux. ingangskanalen binnenkomt.

afb. 6 De instelling van de bijstroom geschiedt met de regelaars gemerkt met 'oscillator'.

afb. 7 De gevoeligheid of uitgangsspanning als functie van de bijstroom. Voor moderne banden ligt het juiste werkpunt bij die waarde van de bijstroom, waarbij een hoge frequentie (10 kHz of 15 kHz, al naar gelang de fabrikant aanbeveelt, zie afb. 8) 4 à 6 dB zwakker wordt opgenomen (en weergegeven) dan bij de hoogste gevonden waarde van de gevoeligheid.

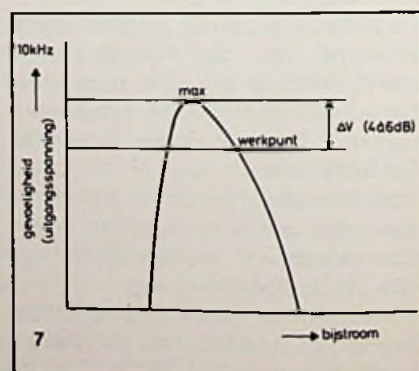


sluiten de toongenerator aan op de beide kanalen van de aux. ingang van de recorder, waartoe de beide aux. contactdozen met een krokodillem worden doorverbonden. De BVM of TVM of versterker-universele metercombinatie (afb. 2 of 3) sluiten we aan op één van beide uitgangskanalen.

We slaan de documentatie open op pagina 29 en lezen de tekst vanaf punt 6.5: Record Adjustments (opneemafregeling). We vinden dan eerst de 'pre-

parations' = voorzien. De metingen moeten bij een opneemsterkte van ca. -20 dB worden verricht om te voorkomen dat de opneemversterker en vooral niet te vergeten de band zelf in het hoge frequentiegebied wordt overstuurd. In de opneemversterker worden de hoge tonen namelijk aanzienlijk opgehaald (extra versterkt) om de hogetonenverliezen in de band te compenseren, zie afb. 4.

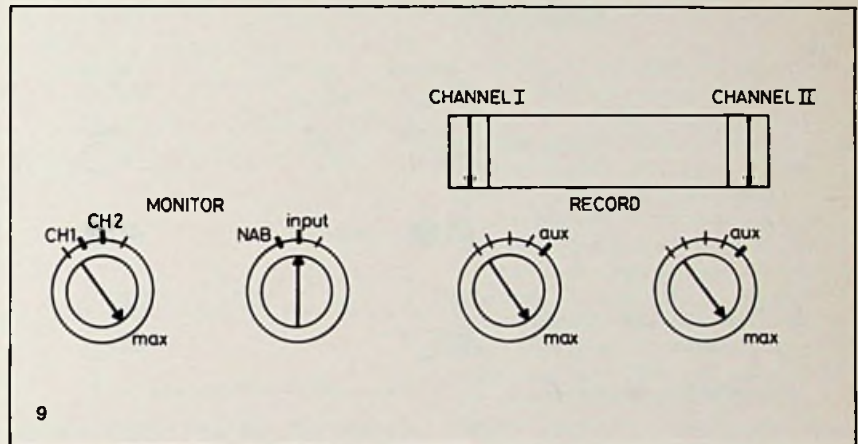
De knoppen van de A77 plaatsen we in de stand volgens fig. 6.5-65 in de do-



- afb. 8 Instelgegevens van de Maxell band volgens de bijsluiter in de verpakking. Merk op dat het veel gemakkelijker is om het werkpunt aan de hand van een hoge frequentie (bijvoorbeeld 10 kHz) vast te stellen dan aan de hand van een lage frequentie (400 Hz bijvoorbeeld).
- afb. 9 Knoppen in de stand opnemen en beurtelings voor en achter de band afluisteren op kanaal 1 en 2.
- afb. 10 De trimmers voor het afregelen van het opneemniveau.
- afb. 11 De trimmers voor het afregelen van de opneemcorrectie.

cumentatie (afb. 5), d.w.z. dat we nu op volle sterkte kunnen voorafluisteren wat er op de aux. ingang binnenkomt. Schakel nu alle apparatuur in, stel de toongenerator af op 1 kHz/4 mV en stuur zoveel signaal in de recorder dat ons meetinstrument 200 mV aanwijst. Als we een gewone versterker met universele meter achter de recorder hebben gehangen volgens afb. 3 raken we op dit moment natuurlijk de tel kwijt. Niet erg hoor. Let er gewoon op dat de VU meters op de recorder ca. -20 dB aanwijzen. De wijzers slaan dan net uit. De metercombinatie van afb. 3 stellen we daarna zodanig in dat de wijzer ergens midden in de schaalverdeling op een mooi rond getal van de dB-schaal staat. Het komt niet op precieze getallen aan, het gaat om verhoudingen.

Als het bij gebruik van een eenvoudige toongenerator niet gemakkelijk is om de zeer kleine uitgangsspanning van 3 à 4 mV in te stellen, welke nodig is om het opneemniveau op ca. -20 dB te

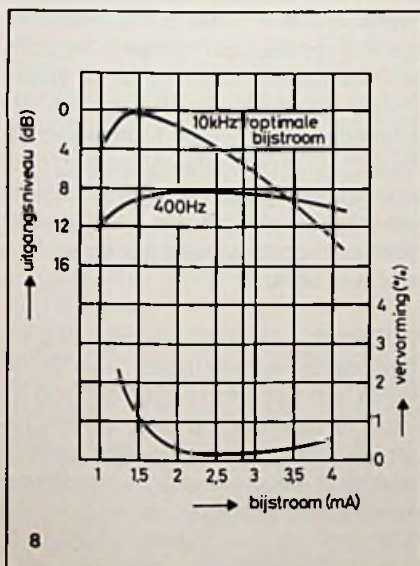


houden, wel, dan draaien we de opneemsterkteregelaars (record) op de Revox gewoon iets terug, in weerwil van wat fig. 6.5-65 (afb. 5) adviseert. Hou beide regelaars wel gelijk, te controleren door het afluisterkanaal (monitor) beurtelings tussen beide kanalen (CHI en CHII) om te schakelen. Denk erom dat de balans van de monitor in het midden staat.

6.5.-69 in de documentatie) zullen we een scherp maximum vinden. (Recorders met versleten koppen reageren anders dan de nieuwe. Ik heb in mijn leven naar schatting tegen de dertig kanalen afgeregeld en ze gedroegen zich alle verschillend.)

Door de 'oscillator' te verdraaien regelen we de bijstroom van minimaal tot maximaal. Zowel bij minimum als maximum bijstroom komt er resp. geen en heel weinig 10 kHz signaal op de band. Vooral nog kiezen we die stand van de bijstroomregelaar, waarbij de maximum uitgangsspanning wordt verkregen. Hier even rustig ademhalen en goed nadenken wat we verder moeten doen. Laat de band maar doorlopen.

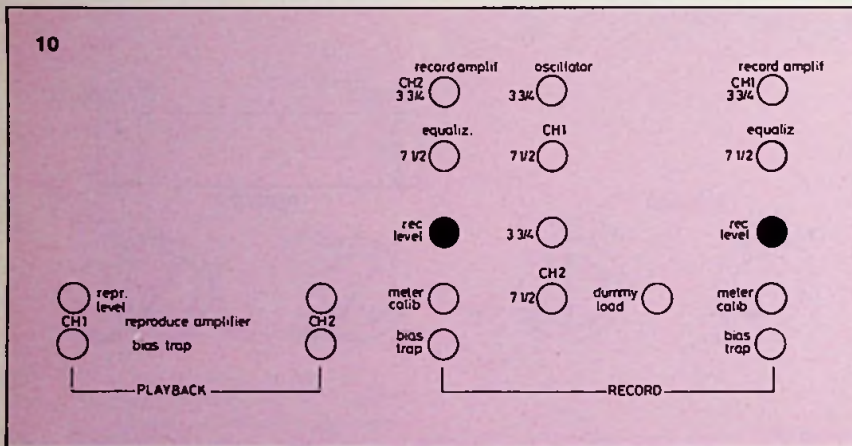
De maximum stand is niet wat we moeten hebben. We dienen meer bijstroom in te stellen, even wel zo veel als nodig is om de wijzer van onze meter met een 4 à 6 dB terug te laten vallen. Voor een aantal bandentypen is op blz. 30 in de documentatie een tabel opgenomen, waarin staat hoeveel verzwakking we bij een bepaalde bandsnelheid moeten instellen. De BASF



Volgende stap: 6.5.1: grofstelling van het azimuth van de opneemkop. Dit heeft alleen zin als er nieuwe koppen gemonteerd zijn, want de bestaande, goed afgestelde koppen gaan niet uit zichzelf scheef staan. De afregeling van de bijstroom beginnen we bij punt 6.5.2. Zet de koppen in de stand volgens fig. 6.5-66 (afb. 9). We nemen op een niveau van ca. -20 dB een toon van 12 à 15 kHz op en bekijken het resultaat op de meter. Door nu overeenkomstig fig. 6.5.68 (afb. 9) de afregelorganen gemerkt met 'oscillator' te verdraaien, zien we de wijzer van ons meetinstrument heen en weer gaan. Let op dat je aan de trimmer voor het juiste kanaal en de juiste bandsnelheid draait. Overeenkomstig de kromme van afb. 7 (fig.

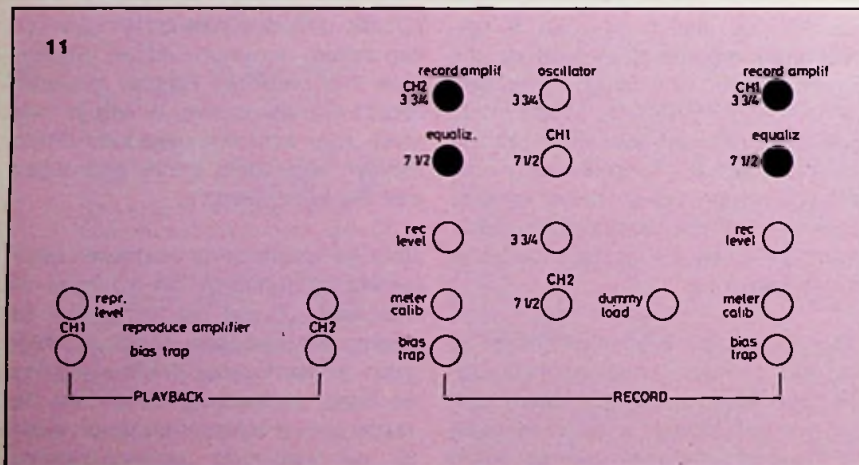
VERGELIJKINGSTABEL

Bandtype	$\Delta V_{3.75}$ ips 9,5 cm/s	$\Delta V_{7.5}$ ips 19 cm/s	ΔV ips 38 cm/s
Ampex plus series	5 dB	4 dB	2 dB
BASF super LH	5 dB	4 dB	2 dB
Maxell UDXL	5 dB	6 dB	—



bijstroom af. Let op dat je steeds de juiste trimmer te pakken hebt.

Tot zover de bijstroominstelling. We zijn echter nog niet klaar. We kunnen nu volgens punt 6.5.4 het opneemniveau instellen. We kiezen een toon van 1 kHz (-20 dB, maar dat is niet essentieel) en laten de recorder opnemen met de knoppen in de stand volgens fig. 6.5-71, zie afb. 9. Door nu met de monitorknop beide kanalen beurtelings voor en na de band af te luisteren kunnen we de trimmers 'rec. level' zodanig instellen dat er geen niveauverandering optreedt, zie afb. 10.



Ten leste nu meteen de afregeling van de opneemcorrectie volgens punt 6.5.5. We laten de knoppen staan volgens fig. 6.5-71, afb. 9 en sturen uit de toongenerator op -20 dB niveau een toon van 12 kHz in. Door nu de trimmers 'record amplif' van fig. 6.5-73 (afb. 11) te verdraaien kunnen we de opneemsterkte van de hoge audiofrequenties veranderen. Let op dat je aan de juiste trimmer draait. De juiste stand van de trimmer is die, waarbij er geen niveauverschil optreedt bij vóór- en na-bandomschakeling of bij verandering van de ingangsfrequentie. We kunnen nu het gehele toongebied af-fietsen en moeten dan nagenoeg constante uitgangsspanning meten. Kleine verschillen tot 2 dB zijn verwaarloosbaar en mogen worden genegeerd. Dat was alles.

LH super en de Ampex plus series kunnen we in de middenmoot indelen, zie onze tabel.

De Maxell UDXL mag een iets rijkere bijstroominstelling. Concludeer dat met mij mee aan de hand van afb. 8, welke voor komt op de bijsluiter in de verpakking van deze band. De fabrikant beveelt een afstelling aan, waarbij een toon van 15 kHz krap 6 dB beneden het gevonden maximum wordt geregistreerd. Samenvattend kan dus worden gezegd dat bij 19 cm/s de BASF en de Ampex 4 dB en de Maxell 6 dB

verzwakking behoeven boven het gevonden maximum; bij 9,5 cm/s bedragen de getallen 5 dB. De banden werden niet bij een bandsnelheid van 38 cm/s beproefd, maar op professioneel gebied weet men daar wel raad mee. De banden kunnen ongetwijfeld met 2 dB verzwakking toe. De Maxell zal het vooral goed doen bij lage bandsnelheid, bijvoorbeeld 4,75 cm/s. Die komt niet op de Revox voor, maar voor wie het van pas komt: 3 dB zal het dan goed doen. Regel nu voor beide kanalen en beide bandsnelheden de juiste

Alhoewel... Lees zo mogelijk nog de bespreking van het boek: 'Zen en de kunst van het motoronderhoud' onder 'Voor u gelezen', op pag. 39 van RB januari 1979, waarin mogelijk belangwekkend nieuws voor hen die dit verhaal hebben gevolgd.

BASIC VOOR BEGINNERS

HARRY BISCHOP

In de vroege zestiger jaren besloten Dr. J. Kemeny en Dr. T. Kurtz een eigen computertaal te ontwerpen, die als enig doel had vlug, goed en begrijpbaar te zijn voor een leek. De boreling kreeg de naam BASIC (Beginner's All Purpose Symbolic Instruction Code). Laat u niet afschrikken door het woordje 'Beginner's', want BASIC is een machtige computertaal die vandaag door duizenden ingenieurs over de hele wereld wordt gebruikt. Wat hebben de RB-ers daar nu mee te maken? Wel, eerst een brokje geschiedenis, de rest ziet u zelf wel.

Home computers

De echte home-computerstory begon (en dat zal u niet verwonderen) in Amerika, meer bepaald in Connecticut, waar een groepje amateurs een eerste computerclub stichtte. Zij kreeg de naam 'The Amateur Computer Society'. Vier jaar later, in 1970, werd door Intel de eerste microprocessor ontwikkeld, nl. de 4-bit 4004, vlug gevolgd door de 8-bit 8008. In 1973 verscheen eindelijk de (wereldberoemde) 8-bit 8080, die al de voordelen van zijn beide voorgangers verenigde. Oorspronkelijk was de 8080 voor eigen gebruik ontwikkeld. Er was in het begin zelfs geen sprake van om deze op de markt te brengen. De heer E. Roberts, beheerder van MITS (Micro Instrumentation and Telemetry Systems), een zeer belangrijke maatschappij op gebied van microcomputers, zag er brood in zitten en bouwde een microcomputer met de 8080 en onderdelen van zijn eigen maatschappij (MITS). De computer werkte goed en werd op de markt gebracht in de vorm van een kit (nu gekend als de Altair 8800 kit). De bouwset van de heer Roberts werd toen in Popular Electronics besproken en kende een ongebreidelde succes. Dit bracht de bal aan het rollen en concurrenten schoten als paddestoelen uit de grond. De eerste ware concurrent van MITS was IMSAI. Deze bouwde eveneens een op de Intel 8080 gebaseerde kit. Zij was geheel compatibel met memory- en interface-boards van MITS. De universele microcomputerbus was geboren: de S-100 bus (deze bus wordt hoofdzakelijk in

hobbycomputers toegepast tegenover de IEEE-488 bus die meer professioneel is gericht). Na de kits kwamen de geassembleerde 'single board computers', vlug gevolgd door de kant en klare systemen. Dit laatste gebeurde een paar jaar geleden. De introductie van deze systemen op de Europese markt gebeurde daarentegen slechts een jaar geleden. Het grote onderscheid tussen de kits en deze volledige systemen ligt in de programmeertaal. Daar waar de kits gewoonlijk in machinetaal werken, beschikt zulk een systeem meestal over een volwaardige BASIC. Als je eenmaal de BASIC regels onder de knie hebt, kun je deze ook gebruiken op iedere computer die BASIC verstaat, en dat zijn er velen! Dit laatste is niet het geval voor de machinetaal, die afhankelijk is van de gebruikte microprocessor. Dus allemaal BASIC leren! Maar **de** BASIC bestaat niet! Elke computer volgt in grote mate alleen de hoofdregels van BASIC, waardoor de computer hier en daar toch zijn eigen regels aan u zal opleggen. Zo ontstaan er dialecten. In onderstaande beschrijving werd een poging gedaan zoveel mogelijk de universele BASIC te bereiken. Om die reden werden dan enkel de algemene BASIC instructies beschreven die gewoonlijk voor alle BASIC gerichte computers dezelfde zijn. Op de speciale gevallen komen we dan uitvoerig terug bij het beschrijven van zulke computers in de volgende nummers. In tabel 1 vind je alle besproken instructies terug. Het aantal komt min of meer overeen met wat in de handel 'TI-NY BASIC' wordt genoemd.

Algemeen

De BASIC taal is opgebouwd uit een aantal commando's, instructies of statements, variabelen en een hoopje afspraken, die samen het programmeren van een computer mogelijk maken. Een BASIC programma bestaat hoofdzakelijk uit een aantal genummerde lijnen. Het nummeren van deze lijnen moet je zelf doen, doch er bestaan computers die een commando bezitten waarmee dit automatisch gebeurt (RE-NUMBER-toets). Dit laatste is wel een tijdsbesparende mogelijkheid, omdat het aantal lijnen soms kan oplopen tot meer dan 500. Het lijnummer is volledig willekeurig.

Meestal wordt een veelvoud van 10 gebruikt; dit laat de mogelijkheid open later lijnen tussen te voegen. Ook is de volgorde van de ingetypte lijnen willekeurig. Een programma mag gerust van achter naar voor (met de laatste lijn beginnend) in de terminal worden getypt; als het lijnummer maar bij de juiste lijn wordt gehouden. De compiler herschikt dan het volledige programma alvorens het uit te voeren. Dit uitvoeren begint altijd met de laagstgenummerde lijn. Achter het lijnummer volgt de instructie of 'statement'. Een instructie bestaat gewoonlijk uit één of meerdere 'keywords'. Tussen het lijnummer en de instructie wordt meestal een spatie gelaten, doch dit laatste is niet noodzakelijk. In BASIC mogen gerust alle letters en cijfers zonder spatie worden ingetypt. Tussen en achter de keywords bevinden zich de wiskundige bewerkingen zoals optellen, vermenigvuldigen, enz. en de variabelen. Om deze lijnummers, statements en variabelen in te typen, hebben we commando's nodig. We zullen nu één voor één de mogelijkheden van deze basisbegrippen uitdiepen.

Commando's

Commando's zijn instructies die niet (er zijn uitzonderingen) in een programma worden gebruikt, maar noodzakelijk zijn om het programma te laten werken. Men kan ze dus alleen maar in de direct- of reken-mode gebruiken.

NEW Met het NEW-commando wordt het hele geheugen gewist. Ook worden de

variabelen op 0 gezet. In plaats van NEW worden ook hiervoor de commando's START, CLEAR en SCRATCH gebruikt.

RUN Het meest gebruikte commando is RUN. Door het intypen van het RUN-commando wordt het programma uitgevoerd dat op dat moment in het geheugen staat. De compiler begint met de laagst genummerde lijn. Het is ook mogelijk vanaf een hoger genummerde lijn te starten. Deze lijn moet dan worden vermeld achter het RUN-commando.

Voorbeeld: RUN

RUN 100

LIST Het LIST-commando geeft als antwoord een overzicht van het programma dat op dat moment in het geheugen zit. Uiteraard kunnen niet alle programmalijnen op het kleine scherm. Door op de toets ↑ te drukken, verschuift het overzicht (ook 'listing') steeds een lijn naar boven. Ook hier kan je het commando laten volgen door een lijnnummer, zodat de gewenste lijn onmiddellijk op het scherm of de CRT verschijnt.

PRINT Het kan soms nodig zijn, vóór het programma start, de waarde van sommige variabelen te weten. Met het PRINT-commando gevolgd door een variabele verschijnt onmiddellijk de gevraagde waarde. Het PRINT-commando kan ook worden gebruikt in een programma. Meer daarover in het hoofdstukje 'Variabelen'.

LET Stelt een variabele gelijk aan een getal of een wiskundige uitdrukking. De variabele mag langs beide zijden van het = teken voorkomen. Het = teken mag niet wiskundig worden geïnterpreteerd. Het zegt alleen dat het linkerdeel door het rechter moet worden vervangen.

Voorbeeld: LET A = 223,978 of LET A = 5, LET A = A + 2, PRINT A 7

BREAK Stopt een lopend programma. Dit is onmisbaar als de computer bijv. in een 'loop' terecht komt. Bij een druk op de Break-toets stopt de computer onvoorwaardelijk en print hij de laatst uitgevoerde lijn.

CONT Zet de computer, die onderbroken werd door een BREAK-commando of een STOP-commando, weer terug aan het werk.

CLR Komt van het woordje 'Clear'. In een programma wordt wel eens het statement

CLS (Clear Screen) gebruikt. Beide commando's hebben als enig doel het scherm te reinigen; enkel de cursor blijft links boven pinken.

LOAD en **SAVE** Beide commando's worden gebruikt voor het uitwisselen van data en programma's met andere hardware zoals cassettes, minidisk, enz.

Sommigen zullen zich al hebben afgevraagd hoe we de computer deze commando's kunnen wijsmaken. Dit gebeurt voor alle (uitgezonderd Break) in de directe mode. Als een computer klaar is met het uitvoeren van een opdracht, dan verschijnt het woordje 'READY' op de CRT. Onder het woordje READY volgt meestal het teken > - of het teken > □. Het pijltje (>) wordt een 'prompt' genoemd, het streepje (-) of het blokje (□) de 'cursor'. Deze laatste is altijd aanwezig, hij verradt de plaats waar de volgende letter of het volgende teken zal verschijnen. In de directe mode (als er een prompt aanwezig is) mogen commando's worden ingevoerd. In deze mode kunnen ook programma's worden opgesteld en er kan eventueel direct met de computer worden gerekend, net alsof het een rekenmachine is. In de directe mode kan ook het bevel gegeven worden een programma te laten lopen.

Als eenmaal een programma loopt, zijn alle toetsen (uitgezonderd Break) geblokkeerd tot de computer gegevens aan de gebruiker vraagt. De gebruiker krijgt dan **tijdelijk** het toetsenbord onder controle, tot de gevraagde gegevens zijn ingevoerd. Is het programma definitief afgehandeld, dan verschijnt er een nieuwe prompt. De computer is dan **volledig** onder controle van de programmeur. Voor het invoeren van commando's zijn er twee mogelijkheden. Ofwel bezit het commando zelf een aparte toets (bijv. de Break-, CLR- en RUN-toets), ofwel moet het commando letterlijk ingetypt worden naast de prompt. Als het commando op de videomonitor staat, zal er nog niets gebeuren. We kunnen het zelf wijzigen door op een terugzettoets te drukken, waardoor de laatst ingetypte letters verdwijnen en de cursor telkens één plaats naar links verschuift. Om het juist ingetypte commando in werkelijkheid om te zetten, is er nog een

ander (niet besproken) commando nodig, nl. het ENTER- of CR- (Carriage Return) commando. Er worden ook wel andere termen gebruikt, maar het komt er op neer dat de computer de ingetypte woorden of lijn moet interpreteren. Is eenmaal deze toets ingedrukt, dan wordt de laatst getypte regel of commando onverbiddelek door de computer geïnterpreteerd. Leest hij eerst een groepje cijfers, dan weet hij dat het om een programma gaat. Hij zal controleren of dit lijnnummer ergens in het programma voorkomt. Indien wel, zal hij de oude inhoud vervangen; indien niet, dan zal hij de nieuwe lijn bij het programma voegen. Leest hij eerst letters, dan zal hij het woordje gaan opzoeken in zijn 'woordenboekje' en het gevraagde commando uitvoeren. Komt het woordje niet voor in zijn woordenlijst, dan laat hij dit weten door foutsigalerende woordjes, die op de CRT verschijnen. Gemakshalve zullen we in de volgende programma's het ENTER-commando aanduiden door de letters CR, in een cirkeltje.

TABEL 1

VARIABLEN:

Integers, Real numbers en Strings

COMMANDO'S:

NEW, RUN, LIST, PRINT, LET, BREAK, CONT, CLR, LOAD en SAVE

INSTRUCTIES:

PRINT, LET, CLS, REM, GO TO, INPUT, END, STOP, IF THEN, FOR NEXT, GO SUB, RETURN

WISKUNDIGE FUNCTIES:

ABS, ATN, COS, EXP, INT, LOG, RND, SIN, SQRT en TAN

Antilawaai

(wordt vervolgd)

Het Technologisch Instituut van de Koninklijke Vlaamse Ingenieursvereniging (TI-KVIV) organiseert in samenwerking met het Provinciaal Veiligheidsinstituut van Antwerpen haar 2e Belgisch-Nederlandse 'Beurs over akoestiek en lawaalbeheersing'. Deze informatiedagen die voor iedereen gratis toegankelijk zijn, vinden plaats te Antwerpen in het Eurotel, op **12 en 13 maart 1979**. Naast informatie over betreffende producten, literatuur en diensten worden eveneens wetenschappelijke lezingen, films en demonstraties georganiseerd. Gratis toegangskaarten kunnen aangevraagd worden bij het TI-KVIV-sekretariaat, Jan van Rijswijcklaan 58, 2000 Antwerpen. (tel: 031/16 09 96).

ACTIVITEITEN REVUE

Radio Vlooiën Markt

De jaarlijkse 'Radio Vlooiën Markt', georganiseerd door de Bossche afdeling van de VERON, wordt dit jaar gehouden op 17 maart van 9 tot 16 uur in het Grote Restaurant van de Brabant Hallen, Oude Engelseweg 1, 's-Hertogenbosch. Iedereen (dus leden en niet-leden) is van harte welkom.

Burgerband voor vrije-communicatie in de naaste toekomst ook in Nederland

In het volgende nummer van Radio Bulletin zullen wij wat meer aandacht besteden aan de door de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat Drs. Smit-Kroes bekendgemaakte invoering van een burgerband voor vrije-communicatie, aangezien e.e.a. te laat was voor het ter perse gaan van dit nummer.

21^e Festival International Du Son

Dit wordt dit jaar gehouden van 4 tot 11 maart in het Palais des Congrès, Porte Maillot, Parijs. *Inlichtingen: Stichting Franse Vakbeurzen, Prins Hendrikkade 20, Amsterdam, tel: 020-239204.*

Hannover Messe van 18/4 tot 26/4-1979

Op deze Messe, dikwijls als de grootste industrieshow ter wereld betiteld, is een aanbod van meer dan 20 op elkaar afgestemde branches van investerings- en gebruiksgoederenindustrieën samengebracht. 5000 Exponenten uit ongeveer 35 landen en rond een half miljoen bezoekers worden verwacht. Zwaartepunten zijn de elektrotechniek, de machinebouw met de systeemshow 'Aandrijven, besturen, bewegen'; de expansieve bureau- en

informatietechniek, de ijzer- en staalgroepen, non-ferrometalen, transport- en opslagstechniek, las- snij- en verbindingstechniek, werktuigen, het onderzoek en de technologie benevens het aanbod van serierijpe nieuwigheden.

Inlichtingen: Deutsche Messe- und Ausstellungs-AG, D-3000 Hannover 82, tel: 0511-891.

Direct op het lichtnet aan te sluiten 'Optocouplers'

De nieuwe optische gekoppelde triacs van Motorola (in een 6 pin DIP) de MOC3010 en MOC3011 zijn zo gemaakt dat ze 'direct' op de 220 V kunnen worden aangesloten

De VDRM wordt gegarandeerd op 250 V min. en kan op verzoek worden geselecteerd op 400 V.

De triac wordt door een stroom van 10 mA (MOC3011) en 15 mA max. (MOC3011) ontstoken.



Inlichtingen: Manudax BV, Heeswijk, tel: 04139-1252 en Diode NV, Brussel, tel: 02-4285105.

Amateur-radiozendexamen

Overzichten van kandidaten die zijn geslaagd voor het examen van 15 november 1978.

Het resultaat in aantallen en procenten is als volgt:

D-examen

geëxamineerd	647	
geslaagd	329	51%
afgewezen	318	49%

C-examen

geëxamineerd	1184	
geslaagd	273	22%
afgewezen	986	78%

De schriftelijke examens ter verkrijging van een amateur-radiozendmachtiging A, C en D zullen op 4 april 1979 worden afgenomen in een hal van het Jaarbeurscomplex te Utrecht. De aanvullende examens in de onderdelen opnemen en seinen van morsetekens en de mondelinge examens zullen in de periode van 23 april 1979 tot

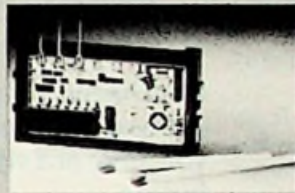
1 juni 1979 worden afgenomen.

Hiervoor is een zaal van het Telefoondistrict te Utrecht gekozen.

Kandidaten konden zich tot 14 januari aanmelden bij het Examensecretariaat; helaas heeft de redactie dit te laat van de PTT ontvangen om het nog in het januarinummer te kunnen publiceren.

Inlichtingen: Examensecretariaat, Postbus 570, 9700 AN Groningen, tel: 050-102271.

Nieuwe Piëzoresistieve drukopnemers van Honeywell



De Honeywell Micro Switch Divisie introduceert piëzoresistieve opnemers (kleiner dan een luciferdoosje) voor het meten van druk en drukverschil. De geheel ingegoten opnemers combineren hoge meetnauwkeurigheden met goede reproduceerbaarheid, zeer geringe hysteresis en langdurige stabiliteit, en zijn opmerkelijk laag in prijs.

Inlichtingen: Honeywell BV, Postbus 9183, Amsterdam, tel: 020-156815.

Contactloze temperatuurmeter

De Westduitse fabrikant Ultrakust, gespecialiseerd op het terrein van de temperatuurmeting, heeft een draagbare contactloze temperatuurmeter ontwikkeld voor de medische wetenschap. De opnemer bestaat uit een handzame en zeer gevoelige detector welke op infra-



roodstraling reageert. Hij wordt, zonder hem aan te raken, over de huid bewogen op afstanden variërend tussen een halve en drie centimeter. De temperatuur is onmiddellijk

elektronisch afleesbaar.

Inlichtingen: Geveke Elektronica BV, Kabelweg 25, Amsterdam, tel: 020-802802.

Introductie optische beeldplaat op Amerikaanse markt

Het door Philips en MCA ontwikkelde optische beeldplaat-systeem VLP is vanaf 15 december 1978 op de Amerikaanse markt (in Atlanta, Georgia) te koop. Deze verkoop zal in de loop van het volgend jaar in een aantal steden in de Verenigde Staten worden uitgebreid. De introductie in Europa zal na 1½ à 2 jaar plaatsvinden.

Het systeem bestaat uit een speler die op iedere TV-ontvanger kan worden aangesloten en uit een plaat die optisch wordt uitgelezen. De VLP-speler wordt in Amerika onder de naam 'magnavision' op de markt gebracht door Magnavox, een dochter van North American Philips. De voorbeelde beeldplaten worden gemaakt en verkocht door MCA onder de merknaam 'MCA discovision'. De VLP-speler zal tegen een prijs van 695 US dollar op de Amerikaanse markt worden aangeboden.



Een complete speelfilm van twee uur zal voor 15,95 US dollar te koop zijn.

Inlichtingen: Philips, Postbus 523, Eindhoven en Broucképlaats 2, 1000 Brussel.

Verkeerd adres

In het januarinummer verscheen in 'Activiteiten revue' een bericht betreffende de Omron teller H7A. Hierbij werd echter een onjuiste adresvermelding gegeven. Carlo Gavazzi Omron is niet gevestigd in Leiden, doch in Amsterdam. In Leiden zit 'PANTEC' een divisie van Carlo Gavazzi Nederland, een bedrijf dat volledig onafhankelijk van ons is.

Juiste adres: Carlo Gavazzi Omron BV, Jan Rebelstraat 2, Amsterdam-Osdorp, tel: 020-196363.

ZELF VOEDINGEN ONTWERPEN EN BOUWEN

BEREKENING VAN EEN GELIJKRICHTER-SCHAKELING

A. RAES

In dit artikel worden de volgende, veelvuldig toegepaste schakelingen behandeld.

- 1) De enkelfasige gelijkrichtschakeling, afb. 1
- 2) De dubbelfasige gelijkrichtschakeling, afb. 2

In afb. 1 en 2 vertegenwoordigt R de weerstand teweeggebracht door de primaire en secundaire wikkelingen van de transformator en door de dioden.

In de periode A - B (zie afb. 1 en 2) wordt de condensator C geladen. De spanning U_c van de condensator neemt hierbij toe met ΔU_c (rimpelspanning). De ontlading gebeurt in de periode B - C, waarbij de spanning weer afneemt met hetzelfde bedrag ΔU_c .

In afb. 1 is de tijdsduur B - C van de ontlading aanmerkelijk groter dan in afb. 2 met als gevolg dat de rimpelspanning ΔU_c ook aanmerkelijk groter zal zijn. De enkelfasige gelijkrichter schakeling komt dan ook alleen in aanmerking als de te leveren stroom klein is.

Onderstaande berekeningsmethode is gesteund op het feit dat voor de bepaling van de oppervlakte gelegen boven de lijn A - B, deze mag worden vervangen door de horizontale lijn C - D (zie afb. 3). Het punt O ligt in het midden van lijn A - B. Indien lijn A - B niet te steil is, bijv. wanneer ΔU_c kleiner is dan $\frac{2}{3} h U_c$, dan is de oppervlakte van driehoek ACO praktisch gelijk aan driehoek OBD en dan is de gemaakte fout te verwaarlozen.

De nauwkeurigheid van de methode zal later nog ter sprake komen. Hierbij dient tevens te worden opgemerkt, dat men in de praktijk steeds zal streven naar een kleine rimpelspanning ΔU_c om volgende redenen:

- 1) Vermindering van het spannings-

verlies, met als gevolg een hogere - uitgangsspanning.

- 2) Vermindering van de wisselspanningscomponent in de uitgangsspanning.

Berekening van de hoeveelheid elektriciteit toegevoerd tijdens de lading

Deze wordt gegeven door de integraal

$$\int_0^{\beta} i.d.\alpha$$

zie afb. 4 α is evenredig met de tijd t.

$$\text{Nu is } i = \frac{U_t}{R} (\cos \alpha - \cos \beta)$$

$$\int_0^{\beta} i.d.\alpha = \int_0^{\beta} \frac{U_t}{R} (\cos \alpha - \cos \beta) d\alpha$$

$$= \frac{U_t}{R} (\sin \alpha - \alpha \cos \beta) \Big|_0^{\beta}$$

$$= \frac{U_t}{R} (\sin \beta - \beta \cos \beta)$$

$$= \frac{U_t}{R} \cos \beta (\text{tg } \beta - \beta)$$

In bovenstaande formules dient β in radialen te worden uitgedrukt.

De hoeveelheid elektriciteit geleverd

bij de lading moet gelijk zijn aan de hoeveelheid die aan de uitgangsklemmen wordt afgenomen. We nemen aan dat de geleverde stroom een constante waarde heeft zoals dit het geval is bij een gestabiliseerde voeding.

Men bekomt dan de volgende formules (afb. 4):

- 1) dubbelfasige gelijkrichting:

$$\frac{U_t}{R} \cos \beta (\text{tg } \beta - \beta) = I \frac{\pi}{2} \rightarrow$$

$$\rightarrow \cos \beta (\text{tg } \beta - \beta) = \frac{\pi I R}{2 U_t}$$

- 2) enkelfasige gelijkrichting:

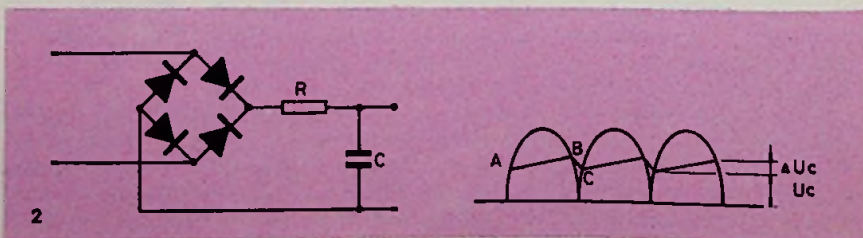
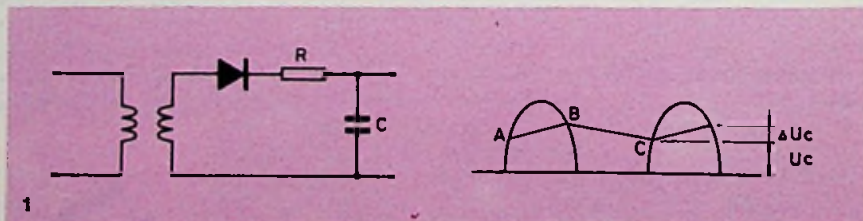
$$\frac{U_t}{R} \cos \beta (\text{tg } \beta - \beta) = I \pi \rightarrow$$

$$\rightarrow \cos \beta (\text{tg } \beta - \beta) = \frac{\pi I R}{U_t}$$

In tabel 1 is de waarde van de oppervlakte = $\cos \beta (\text{tg } \beta - \beta)$

opgenomen voor hoeken gaande van 15° tot 60° , oplopend met trappen van een halve graad.

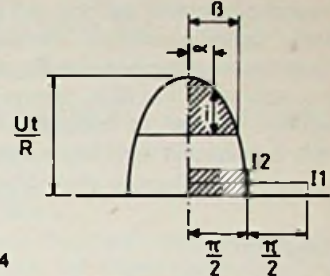
In de tweede kolom van de tabel is aangegeven de waarde $\frac{2\beta}{\pi}$ (afb. 5).



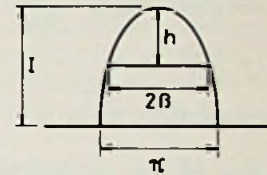
tabel 1 Dubbefasige gelijkrichting:

$$\begin{aligned} \text{Opp.} &= \frac{\pi I R}{2 U_t} \\ \text{Enkefasige gelijkrichting:} \\ \text{Opp.} &= \frac{\pi I R}{U_t}; \text{ Corr.} \times \frac{1}{2}; \\ \frac{I_{\max}}{I} \times 2; \frac{l_{\text{eff}}}{l} \times \sqrt{2} \end{aligned}$$

I_1 = gelijkstroom bij enkel.
gelijkrichting
 I_2 = gelijkstroom bij dubbelf.
gelijkrichting



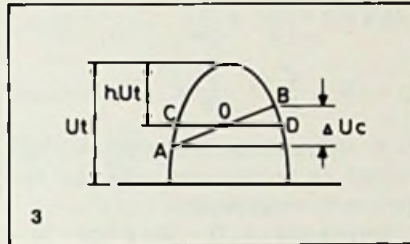
4



5

Dit is de verhouding van de ladingduur op de halve periode. Met β in graden uitgedrukt (n°) is deze verhouding ook gelijk aan $\frac{n}{90}$. Bij een netfrequentie van 50 Hz is de halve periode gelijk aan 0,01 s.

In de volgende kolom is een correctie aangegeven voor de ladingduur. Deze correctie dient te worden toegepast omdat tijdens de lading evenzo de uitgangsstroom wordt geleverd, hetgeen tot gevolg heeft dat de ladingduur vermindert. De bepaling van deze correctiefactoren komt later ter sprake. De berekening van de ontladingsduur geschiedt nu als volgt:



3

1) Dubbefasige gelijkrichting

Zij $\beta = 30^\circ$; $\frac{2\beta}{\pi} = 0,333$; Corr. = 6%
Ladingduur = $0,333 (1 - 0,06) \times 0,01 = 0,00313$ s.
Ontladingsduur: $0,01 - 0,00313 = 0,00687$ s.
of korter: Ontladingsduur = $0,01 (1 - 0,94 \times 0,333) = 0,00687$ s.

2) Enkefasige gelijkrichting

In tabel 1 is de correctie aangegeven, die geldt voor dubbefasige gelijkrichting. Bij enkelefasige gelijkrichting is de correctie de helft zoals later zal worden aangetoond.
Ladingduur: $0,333 (1 - 0,03) \times 0,01 = 0,00323$ s.
Ontladingsduur: $0,02 - 0,00323 = 0,01677$ s.
of korter: Ontladingsduur: $0,01 (2 - 0,97 \times 0,333) = 0,01677$ s.
De ontladingsduur to hebben we nodig om de rimpelspanning ΔU_c te kunnen berekenen, vermits: $\Delta U_c = \frac{l \cdot I}{C}$

In de volgende kolom zijn de waarden voor h opgegeven. Vermits $h = 1 - \cos \beta$ zijn deze waarden gemakkelijk te bepalen.

(β) n°	opp	$\frac{2\beta}{\pi}$	Corr	h	$\frac{I_{\max}}{I}$	$\frac{l_{\text{eff}}}{l}$
15°	0,00594	0,167		0,0341	9,00	2,68
	0,00655	0,172	3%	0,0363	8,72	2,64
16	0,00720	0,178		0,0387	8,45	2,60
	0,00788	0,183		0,0412	8,19	2,56
17	0,00861	0,189		0,0437	7,95	2,52
	0,00938	0,194		0,0462	7,72	2,485
18	0,01020	0,200	3,5%	0,0489	7,51	2,45
	0,0111	0,206		0,0517	7,30	2,415
19	0,0121	0,211		0,0545	7,12	2,38
	0,0130	0,217		0,0574	6,93	2,35
20	0,0140	0,222		0,0603	6,75	2,32
	0,0151	0,228	4%	0,0633	6,59	2,295
21	0,0162	0,233		0,0664	6,44	2,27
	0,0174	0,239		0,0696	6,28	2,245
22	0,0186	0,244		0,0728	6,15	2,22
	0,0199	0,250		0,0761	6,01	2,19
23	0,0212	0,256	4,5%	0,0795	5,88	2,165
	0,0226	0,261		0,0829	5,75	2,14
24	0,0241	0,267		0,0864	5,63	2,12
	0,0256	0,272		0,0900	5,52	2,10
25	0,0272	0,278		0,0937	5,41	2,08
	0,0288	0,283	5%	0,0974	5,31	2,06
26	0,0305	0,289	0,1012	5,22	2,04	
	0,0323	0,294		0,1050	5,12	2,02
27	0,0341	0,300		0,1090	5,02	2,00
	0,0360	0,306		0,1130	4,92	1,98
28	0,0380	0,311	5,5%	0,1170	4,83	1,96
	0,0400	0,317		0,1210	4,74	1,945
29	0,0422	0,322		0,1254	4,66	1,93
	0,0444	0,328		0,1296	4,58	1,91
30	0,0466	0,333	6%	0,134	4,51	1,895
	0,0489	0,339		0,138	4,44	1,88
31	0,0513	0,344		0,143	4,37	1,865
	0,0538	0,350		0,147	4,30	1,85
32	0,0563	0,356	6,5%	0,152	4,24	1,835
	0,0589	0,361		0,156	4,17	1,82
33	0,0616	0,367		0,161	4,11	1,805
	0,0644	0,372		0,166	4,05	1,79
34	0,0672	0,378		0,171	3,99	1,78
	0,0702	0,383	7%	0,176	3,93	1,77
35	0,0732	0,389		0,181	3,88	1,755
	0,0763	0,394		0,186	3,82	1,74
36	0,0795	0,400		0,191	3,77	1,73
	0,0828	0,406	7,5%	0,196	3,72	1,72
37	0,0861	0,411		0,201	3,67	1,71
	0,0896	0,417		0,206	3,62	1,695

(β) n°	opp	$\frac{2\beta}{\pi}$	Corr	h	$\frac{I_{\max}}{I}$	$\frac{l_{\text{eff}}}{l}$
38	0,0931	0,422		0,212	3,58	1,685
	0,0967	0,428		0,217	3,53	1,67
39	0,100	0,433	8%	0,223	3,49	1,66
	0,104	0,439		0,228	3,44	1,65
40	0,108	0,444		0,234	3,40	1,64
	0,112	0,450		0,239	3,36	1,63
41	0,116	0,456	8,5%	0,245	3,32	1,62
	0,120	0,461		0,251	3,28	1,61
42	0,124	0,467		0,257	3,24	1,60
	0,128	0,472		0,263	3,21	1,59
43	0,133	0,478	9%	0,269	3,17	1,58
	0,137	0,483		0,275	3,13	
44	0,142	0,489		0,281	3,10	1,565
	0,146	0,494		0,287	3,06	
45	0,151	0,500	9,5%	0,293	3,03	1,55
	0,156	0,506		0,299	3,00	
46	0,161	0,511		0,305	2,97	1,535
	0,166	0,517		0,311	2,94	
47	0,172	0,522	10%	0,318	2,91	1,52
	0,177	0,528		0,324	2,88	
48	0,182	0,533		0,331	2,85	1,505
	0,187	0,539		0,337	2,82	
49	0,193	0,544	10,5%	0,344	2,79	1,49
	0,199	0,550		0,350	2,76	
50	0,205	0,556		0,357	2,73	1,475
	0,211	0,561		0,364	2,70	
51	0,217	0,567	11%	0,371	2,68	1,46
	0,223	0,572		0,377	2,65	
52	0,229	0,578		0,384	2,63	1,45
	0,235	0,583		0,391	2,60	
53	0,242	0,589	11,5%	0,398	2,58	1,43
	0,248	0,594		0,405	2,55	
54	0,255	0,600		0,412	2,53	1,42
	0,262	0,606		0,419	2,51	
55	0,269	0,611	12%	0,426	2,49	1,41
	0,276	0,617		0,433	2,47	
56	0,283	0,622		0,441	2,45	1,40
	0,290	0,628		0,448	2,43	
57	0,297	0,633	12,5%	0,455	2,41	1,385
	0,304	0,639		0,462	2,39	
58	0,311	0,644		0,470	2,37	1,37
	0,318	0,650		0,477	2,35	
59	0,326	0,656	13%	0,485	2,33	1,36
	0,334	0,661		0,492	2,31	
60	0,342	0,667		0,500	2,29	1,35

Met h kan het spanningsverlies worden berekend, dat door de gelijkrichting wordt teweeggebracht.

Men heeft: spanningsverlies = $h \times Ut$. Hier wordt opgemerkt dat nog een bijkomend spanningsverlies ontstaat door het toe- en afnemen van de condensatorspanning met ΔUc , tijdens de opvolgende ladingen en ontladingen. Uit afb. 3 volgt dat het totale spanningsveld gelijk is aan: $h \cdot Ut + \frac{\Delta Uc}{2}$

Bepaling van $\frac{I_{max}}{I}$

(I = uitgangsgelijkstroom).

We hebben gezien dat $O = \frac{\pi R}{2 Ut}$

waaruit $I = \frac{2 Ut}{\pi R} O$

met $O = \cos \beta$ ($\text{tg } \beta - \beta$).

Nu is: $I_{max} = \frac{Ut}{R} (1 - \cos \beta) = \frac{Ut}{R} \cdot h$

Hieruit volgt: $\frac{I_{max}}{I} = \frac{\pi \cdot h}{2 O}$ (dubbelfasige gelijkrichting).

Bij enkelfasige gelijkrichting bekomt men

$$\frac{I_{max}}{I} = \frac{\pi \cdot h}{O}$$

De verhouding is hier tweemaal groter. De dioden moeten in staat zijn deze repeterende maximale stroom- I_{max} in te voeren.

Berekening van $\frac{I_{eff}}{I}$

In de volgende kolom van tabel 1 is de waarde van $\frac{I_{eff}}{I}$ aangegeven die van groot belang is voor de dimensionering van de trafo en van de dioden, ofwel om bij een gegeven trafo de toegelaten uitgangsgelijkstroom te kunnen bepalen.

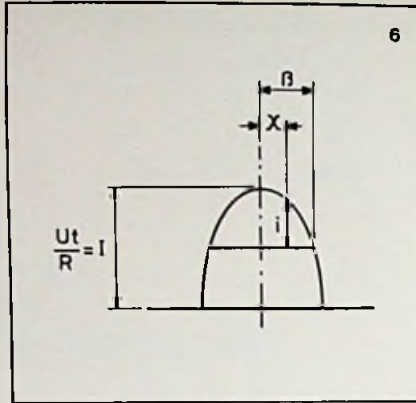
De berekening van $\frac{I_{eff}}{I}$ volgens de

klassieke methode is zeer omslachtig en stuit op grote moeilijkheden.

Beter is het daarom een benaderende methode toe te passen, die erin bestaat de trigonometrische functies te vervangen door hun reeksen en de termen van hogere orden te laten wegvallen.

Wonderlijk genoeg bekomt men aldus een eenvoudige eindformule die een nauwkeurige uitkomst geeft, zoals uit het volgende blijkt.

De gebruikte reeksen zijn:



$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{24} \dots\dots$$

$$\text{tg } x = x + \frac{x^3}{3} + \frac{2}{15} x^5 \dots\dots$$

In de volgende berekeningen worden telkens de termen met tweemaal hogere orde weggelaten.

1) Berekening van $O = \cos \beta$ ($\text{tg } \beta - \beta$)

$$O = (1 - \frac{\beta^2}{2}) (\beta + \frac{\beta^3}{3} + \frac{2}{15} \beta^5 - \beta)$$

$$= (1 - \frac{\beta^2}{2}) (\frac{\beta^3}{3} + \frac{2}{15} \beta^5)$$

$$O = \frac{\beta^3}{3} + \frac{2}{15} \beta^5 - \frac{\beta^5}{6} = \frac{\beta^3}{3} - \frac{\beta^5}{30}$$

$$O = \frac{\beta^3}{3} (1 - \frac{\beta^2}{10})$$

2) Berekening van $\frac{I_{eff}}{I}$ (zie afb. 6)

$$I_{eff}^2 \frac{\pi}{2} = \int_0^\beta i^2 dx. \text{ We stellen } \frac{Ut}{R} = 1$$

$$i^2 = (\cos x - \cos \beta)^2$$

$$= (1 - \frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{24} - 1 + \frac{\beta^2}{2} - \frac{\beta^4}{24})^2$$

$$i^2 = \frac{x^4}{4} + \frac{\beta^4}{4} - \frac{x^6}{24} - \frac{\beta^2 x^2}{2} + \frac{x^2 \beta^4}{24}$$

$$- \frac{\beta^6}{24} + \frac{\beta^2 x^4}{24}$$

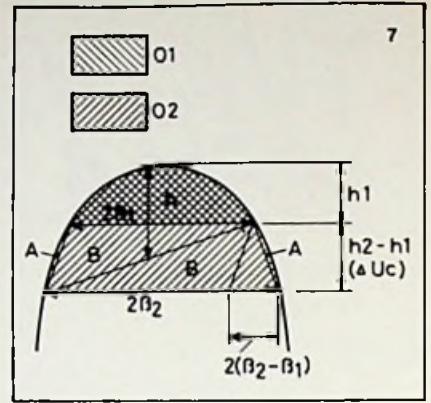
De drie termen in de 8e macht zijn hier weggelaten.

Integratie levert op:

$$I_{eff}^2 \frac{\pi}{2} = \left[\frac{x^5}{20} + \frac{\beta^4 x}{4} - \frac{x^7}{168} - \frac{\beta^2 x^3}{6} + \frac{\beta^4 x^3}{72} - \frac{\beta^6 x}{24} + \frac{\beta^2 x^5}{120} \right] \beta$$

$$= \frac{\beta^5}{20} + \frac{\beta^5}{4} - \frac{\beta^5}{6} - \frac{\beta^7}{168} + \frac{\beta^7}{72}$$

$$- \frac{\beta^7}{24} + \frac{\beta^7}{120}$$



Na uitwerking vindt men:

$$I_{eff}^2 \frac{\pi}{2} = \frac{2}{15} \beta^5 - \frac{8}{315} \beta^7$$

$$= \frac{2}{15} \beta^5 (1 - \frac{4}{21} \beta^2)$$

$$I_{eff} = \sqrt{\frac{4 \beta^5}{15 \pi} (1 - \frac{4}{21} \beta^2)}$$

We hebben gezien dat

$$I = \frac{2 O}{\pi} = \frac{2 \beta^3}{3 \pi} (1 - \frac{\beta^2}{10})$$

(bij dubbelfasige gelijkrichting).

Dan is:

$$\frac{I_{eff}}{I} = \frac{\sqrt{\frac{4 \beta^5}{15 \pi} (1 - \frac{4}{21} \beta^2)}}{\frac{2 \beta^3}{3 \pi} (1 - \frac{\beta^2}{10})}$$

$$= \sqrt{\frac{4 \beta^5}{15 \pi} \cdot \frac{9 \pi^2}{4 \beta^6} (1 - \frac{2}{21} \beta^2 + \frac{\beta^2}{10})}$$

$$\frac{I_{eff}}{I} = \sqrt{\frac{3 \pi}{5 \beta} (1 + \frac{\beta^2}{210})}$$

Nu is $\beta = \frac{\pi n}{180}$ (n in graden)

$$\frac{I_{eff}}{I} = \sqrt{\frac{3 \times \pi \times 180}{5 \times \pi \times n} \left[1 + \left(\frac{\pi n}{180} \right)^2 \frac{1}{210} \right]}$$

$$\frac{I_{eff}}{I} = \sqrt{\frac{108}{n} \left\{ 1 + 0,0117 \left(\frac{n}{90} \right)^2 \right\}}$$

Proef: $n = 90^\circ$

$$\frac{I_{eff}}{I} = \sqrt{\frac{108}{90} (1 + 0,0117)}$$

$$= 1,095 (1 + 0,0117)$$

$$= 1,095 + 0,0128 = 1,1078$$

Uit de theorie over wisselstroomgrootheden weten we dat de juiste waarde

$$\frac{I_{eff}}{I} \text{ voor één sinusoidale gelijk is aan } \frac{\pi}{2\sqrt{2}} = 1,11$$



Uit bovenstaande volgt dat als we de formule vereenvoudigen tot:

$$\frac{l_{eff}}{l} = \sqrt{\frac{108}{n}}$$

de fout bij $n=90^\circ$ minder dan 1,5% bedraagt.

Vermits de fout, voor kleinere hoeken n , vermindert in de verhouding n^2 , zo is het duidelijk dat deze formule voldoende nauwkeurig is voor de bepaling van $\frac{l_{eff}}{l}$ voor n kleiner dan 60° .

Bij enkelfasige gelijkrichting zouden we

gevonden hebben: $I^2_{eff} \pi = \int_0^\beta i^2 dx$

$$\text{en: } I = \frac{O}{\pi} = \frac{\beta^3}{3\pi} \left(1 - \frac{\beta^2}{10}\right)$$

$$\text{Dit leidt tot } \frac{l_{eff}}{l} = \sqrt{\frac{216}{n}} = \sqrt{\frac{108}{n}} \cdot \sqrt{2}$$

3) Berekening van $\frac{l_{max}}{l}$

Het is nuttig ook over een benaderende formule voor de bepaling van $\frac{l_{max}}{l}$

te kunnen beschikken die vooral van belang is voor kleinere waarden van n . Voor dubbelfasige gelijkrichting hadden we gevonden:

$$\frac{l_{max}}{l} = \frac{\pi h}{2O}$$

$$h = 1 - \cos \beta = 1 - 1 + \frac{\beta^2}{2} - \frac{\beta^4}{24}$$

$$= \frac{\beta^2}{2} \left(1 - \frac{\beta^2}{12}\right)$$

Men bekomt dan:

$$\frac{l_{max}}{l} = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{\frac{\beta^2}{2} \left(1 - \frac{\beta^2}{12}\right)}{\frac{\beta^3}{3} \left(1 - \frac{\beta^2}{10}\right)}$$

$$= \frac{3\pi}{4\beta} \left(1 - \frac{\beta^2}{12} + \frac{\beta^2}{10}\right) =$$

$$= \frac{3\pi}{4\beta} \left(1 + \frac{\beta^2}{60}\right)$$

Met $\beta = \frac{\pi n}{180}$ wordt de formule:

$$\frac{l_{max}}{l} = \frac{3\pi}{4} \cdot \frac{180}{\pi n} \left[1 + \left(\frac{\pi n}{180}\right)^2 \frac{1}{60}\right]$$

$$= \frac{135}{n} \left\{1 + 0,0103 \left(\frac{n}{45}\right)^2\right\}$$

Voor enkelfasige gelijkrichting is de verhouding tweemaal groter of:

$$\frac{l_{max}}{l} = \frac{270}{n} \left\{1 + 0,0103 \left(\frac{n}{45}\right)^2\right\}$$

We zien dat bij $n=45^\circ$ de fout slechts 1,03% bedraagt. Voor hoeken kleiner dan 30° kan men best de formule vereenvoudigen tot:

$$\text{a) dubbelfasige gelijkrichting} = \frac{l_{max}}{l} = \frac{135}{n}$$

$$\text{b) enkelfasige gelijkrichting} = \frac{l_{max}}{l} = \frac{270}{n}$$

Proef: $n = 90^\circ$

$$\frac{l_{max}}{l} = \frac{135}{90} (1 + 0,0103 \times 2^2)$$

$$= 1,5 (1 + 0,0412)$$

$$= 1,5 + 0,062 = 1,562$$

$$\text{Juist is: } \frac{\pi}{2} = 1,57$$

Invloed van de rimpelspanning ΔU_c bij de berekening van O

Zie afb. 7. De gezochte oppervlakte is $O_1 + A + B$. O_1 is de oppervlakte boven de lijn $2\beta_1$, O_2 is de oppervlakte boven de lijn $2\beta_2$.

Als men O_1 en O_2 samentelt, en daarvan aftrekt de in de afbeelding aangeduide driehoek met oppervlakte $(\beta_2 - \beta_1)(h_2 - h_1)$ dan blijft over: $2O_1 + 2A + 2B$. Dit is tweemaal de gezochte oppervlakte.

We zoeken nu de juiste oppervlakte voor het geval dat $\Delta U_c = \frac{2}{3}h$, zie afb.

8. Bij het noteren van de oppervlakte moet men bedenken dat de O_{pp} , opgegeven in tabel 1 met 2 moet worden vermenigvuldigd.

	β	Opp.	h
21°	0,36652	0,0324	0,0664
15°	-0,2618	+0,01188	-0,0341
	0,1047	0,04428	0,0323

gem. = 0,0503

Juiste O_{pp} =

$$\frac{0,04428 - 0,1047 \times 0,0323}{2} = 0,02045$$

Voor $h = 0,0503$ is $\cos \beta = 0,9497$
 $\beta = 18^\circ 15'$

De oppervlakte is dan volgens tabel 1 $2 \times 0,01065 = 0,0213$

$$\text{Procentuele fout} = \frac{213 - 204,5}{213} = 4\%$$

Bovenstaande berekening toont aan dat wanneer $\Delta U_c = \frac{2}{3}h$ de oppervlakte

4% kleiner is dan die welke men bekomt met eenzelfde h maar met $\Delta U_c = 0$.

Deze fout geldt voor een kleine hoek van ca. 18° . Maakt men een gelijkwaardige berekening, maar thans voor een grotere hoek ($\beta_1 = 41^\circ$; $\beta_2 = 60^\circ$; $\beta_{gem} = 51^\circ 8'$) dan vindt men een procentuele fout van 4,8%.

Als gemiddelde procentuele fout voor een kleine tot grote hoek nemen we 4,5%.

We hebben in voorgaand hoofdstuk bepaald dat, afgezien van de kleine correctietermen: $O = K_1 \beta^3$; $h = K_2 \beta^2$;
 $\frac{l_{max}}{l} = \frac{K_3}{\beta}$; $\frac{l_{eff}}{l} = \frac{K_4}{\sqrt{\beta}}$

(K_1, K_2, K_3 en K_4 zijn constanten). Dit betekent het volgende. Als O moet worden verhoogd, dan volgt daaruit een verhoging van β en van h . Volgens bovenstaande formules bekomt men:

$$\frac{\Delta \beta}{\beta} = \frac{1}{3} \cdot \frac{\Delta O}{O}; \frac{\Delta h}{h} = 2 \frac{\Delta \beta}{\beta}$$

$$= \frac{2}{3} \cdot \frac{\Delta O}{O}$$

M.a.w. als O moet worden verhoogd met 4,5%, dan verhoogt β met 1,5% en h met 3%. $\frac{l_{max}}{l}$ is omgekeerd even-

redig met β en vermindert dus met $\frac{1}{3} \frac{\Delta O}{O}$ of 1,5%. $\frac{l_{eff}}{l}$ is omgekeerd evenredig met $\sqrt{\beta}$ en vermindert bijgevolg met $\frac{1}{6} \cdot \frac{\Delta O}{O}$ of 0,75%.

Wanneer we een gelijkwaardige berekening maken, maar nu voor het geval dat $\Delta U_c = h$, dan vinden we een gemiddelde procentuele fout van 10,8%. h neemt in dit geval toe met

$$\frac{2}{3} \cdot 10,8 = 7,27\%$$

Uit het voorgaande kunnen we concluderen dat, wanneer de rimpelspanning ΔU_c een waarde bereikt, die gelijk of kleiner is dan $\frac{2}{3}$ van het spanningsverlies, de fouten in de berekening, die hiervan het gevolg zijn, mogen worden verwaarloosd.

Correctie van de ladingduur

Wanneer het net stroom levert aan de condensator van A tot A' (zie afb. 9), dan neemt de laadstroom toe van nul tot I_{max} en vermindert vervolgens weer tot nul. Van A tot B is de laadstroom kleiner dan de uitgangsstroom. Dit is eveneens het geval in de tijdspanne B' tot A'.

Dit betekent dat de condensator nog ontladen wordt van A tot B en van B' tot A'. In A is I_c = I en wordt nul in B. Van B' tot A' neemt I_c weer toe van nul tot I.

Uit het bovenstaande volgt dat de ontlastingstijd wordt verlengd met

$$\frac{AC}{2} + \frac{C'A'}{2}$$

hetgeen neer komt op een vermindering van de ladingstijd met hetzelfde bedrag. De procentuele afname kan als volgt worden gevonden:

Voorbeeld:
 $\beta = 30^\circ; h = 0,134; \frac{I_{max}}{I} = 4,51$

$$h' = \frac{0,134 \times 3,51}{4,51} = 0,1042$$

$$\cos \beta' = 1 - h' = 1 - 0,1042 = 0,8958$$

$$\rightarrow \beta' = 26^\circ 23' = 26,38^\circ$$

$$\text{Corr.} = \frac{\beta - \beta'}{2\beta} = \frac{30 - 26,38}{2 \times 30} = 6\%$$

Het gevonden correctiecijfer geldt voor dubbelfasige gelijkrichting. Bij enkelfasige gelijkrichting is $\frac{I_{max}}{I}$ dubbel zo groot. Daaruit volgt dat de correctiecijfers praktisch de helft zullen zijn van deze die gelden bij dubbelfasige gelijkrichting.

Voorbeeld van berekening van een schakeling met dubbelfasige gelijkrichting, afb. 2

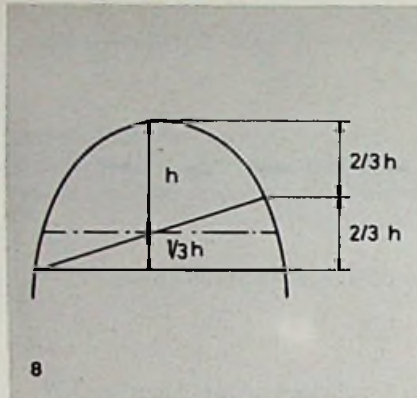
Zij gegeven: de transformator: 50 VA; prim.: 220 V; sec.: 26 V bij nullast. Spanningsverlies bij vollast = 15%; R_p = 34 Ω; R_s = 0,8 Ω

Toegelaten vollastwisselstroom:

$$\frac{50}{26} \times 1,15 = 2,21 \text{ A.}$$

$$R_v = 34 \times \left(\frac{26}{220}\right)^2 + 0,8 = 1,28 \Omega$$

Bij een brugschakeling zijn er bij stroomdoorgang steeds twee dioden in serie. De invloed van deze dioden in de stroomketen is te vertalen door een



tegenspanning U en een kleine weerstand R. Deze waarden kunnen eventueel proefondervindelijk worden bepaald.

Voor een BY 164 bedraagt de spanningsval ongeveer: 1,6 V + 0,24 I.

We bepalen nu eerst de oppervlakte $\frac{\pi I R}{2 Ut}$

Voor I moeten we een schatting maken. Nemen de voorlopig aan dat

$$\frac{I_{eff}}{I} = 1,9 \text{ dan is } I = \frac{2,21}{1,9} = 1,16 \text{ A}$$

Beproeven we I = 1,2 A.

$$R = 1,28 + 0,24 = 1,52 \Omega.$$

$$U_t = 26 \times \sqrt{2} - 1,6 = 36,8 - 1,6 = 35,2 \text{ V.}$$

$$O = \frac{\pi I R}{2 Ut} = \frac{3,14 \times 1,2 \times 1,52}{2 \times 35,2} = 0,0813$$

We zien in tabel 1 dat $\frac{I_{eff}}{I} = 1,72$ en

dat we dus I mogen verhogen. We nemen $I = \frac{2,21}{1,70} = 1,3 \text{ A}$

$$O = \frac{\pi I R}{2 Ut} = \frac{3,14 \times 1,3 \times 1,52}{2 \times 35,2} = 0,0881$$

Tabel 1 geeft thans $\frac{I_{eff}}{I} = 1,70$, zodat de gekozen waarde van I juist is.

Verder lezen we af (met toepassing van interpolatie) $\frac{2\beta}{\pi} = 0,414$; Corr. =

$$7,5\%; h = 0,203; \frac{I_{max}}{I} = 3,64$$

$$\text{Spanningsverlies: } 35,2 \times 0,203 = 7,15 \text{ V.}$$

Ontladingstijd:

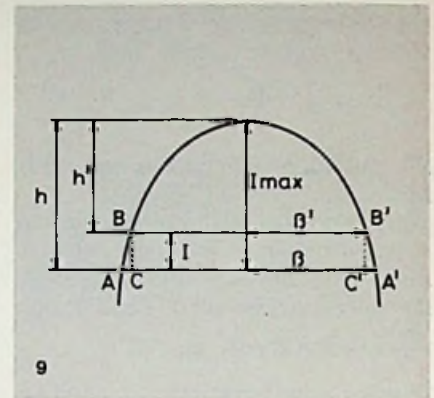
$$0,01 (1 - 0,925 \times 0,414) = 0,00617$$

Voor de filtercondensator nemen we voorlopig = 2200 μF

$$\text{Rimpelspanning } \Delta U_c = \frac{I \cdot t_o}{C} =$$

$$\frac{1,3 \times 0,00617 \times 10^6}{2200} = 3,64 \text{ V.}$$

De rimpelspanning is kleiner dan $\frac{2}{3}$ van het spanningsverlies 7,15 V en kan dus



worden aanvaard.

Verlangt men evenwel een kleinere rimpelspanning, hetgeen m.i. verkieslijk is om vroeger opgegeven redenen, dan kan dit bereikt worden door verhoging van de condensatorcapaciteit tot 4700 μF in plaats van 2200 μF.

Het totale spanningsverlies is nu:

$$7,15 + \frac{3,64}{2} = 8,97 \text{ V afgerond } 9 \text{ V.}$$

De resterende nuttige gelijkspanning is dan: 35,2 - 9 = 26,2 V.

Belasting der dioden

1) Bij iedere stroomdoorgang zijn 2 van de 4 dioden in geleiding, terwijl de andere twee zijn gesperd.

Bij de volgende stroomdoorgang worden de rollen omgekeerd. Iedere diode geleidt dus bij de helft van het totaal aantal stroomdoorgangen.

Uit bovenstaande volgt:

a) In iedere diode is I gem. = 1,3 · 2 = 0,65 A.

b) De verhouding $\frac{I_{eff}}{I}$ wordt als

volgt gewijzigd. Daar de diode slechts eenmaal per periode geleidt dient I_{eff} met de factor $\frac{1}{\sqrt{2}}$ te worden vermindert.

De noemer I = I gem. is echter de helft geworden, zodat in totaal $\frac{I_{eff}}{I}$ met $\sqrt{2}$ moet worden vermenigvuldigd.

Men bekomt dan:

$$\frac{I_{eff}}{I} = 1,7 \times \sqrt{2} = 2,4.$$

Deze twee gegevens stellen ons in staat de dioden te dimensioneren (zie specificatieboeken van de fabrikanten). 2) I_{max} = 3,64 × 1,3 = 4,73 A.

Dit is een repeterende maximum stroomwaarde, die door de brugdioden veilig moet kunnen worden verwerkt.

623431 grwf d

januari 1979

aan alle nederlandse radio- en tv-handelaren.

de verkoop-activiteiten voor het merk grundig in nederland worden vanaf 1 januari 1979 - dit in overeenstemming met de heer j.n.j. sieverding - door grundig nederland b.v. voortgezet.

grundig nederland b.v. zal de samenwerking met de vakhandel consequent continueren en versterken.

het complete bijzonder interessante grundig programma, ondersteund door een consequente op de vakhandel gerichte verkoop-politiek, garandeert een succesvol 'partnership'.

wij vragen de vakhandel om een op vertrouwen gebaseerde samenwerking.

grundig ag
verkoopleiding europa

623431 grwf d

HOLLAND ELECTRONICS

DE LARSHOLT SIGNALMASTER MK-8



Een betaalbare en goede FM-tuner-bouwdoos die iedereen zonder problemen kan bouwen. De vormgeving is uniek en de electronica is bij de tijd.

Adviesprijs f 440,- (incl. B.T.W.).



DE AUDIO HI-FI MASTER Mk 2 is een HI-FI-versterker in bouwdoosvorm die wat vormgeving betreft uitstekend bij de Signalmaster Mk 8 aansluit. Ook de bouw gaat even moeiteloos als bij de Signalmaster Mk 8.

Adviesprijs f 400,- (incl. B.T.W.).

Specificaties o.a.: 2 x 18 W in 8 Ohm bij 1 KHz.
Tot. Harmonische vervorming: 0,15% bij 18 W!
Zeer lage intermodulatievervorming!

Signalmaster Mk 8 en Audiomaster Mk 2 zijn in drie houtsoorten te verkrijgen; palissander, teak en licht eiken.

Bij gelijktijdige aanschaf van Signalmaster Mk 8 en Audiomaster Mk 2 is de adviesprijs f 740,- (incl. B.T.W.).

IMPORTEUR:

HOLLAND ELECTRONICS

Postbus 377, LEIDEN
tel. 071-144988 - giro 3347199
Rapenburg 34, Leiden

MULTIMETERS

delcon
holland
Frankenslag 9
2582 HB Den Haag
Tel 070 541600



U-4341

*Met ingebouwde transistortester
16.700 Ohm/Volt
Précis.: $\pm 4,0\%$
Volt DC: 0,3 - 1,5 - 6 - 30 - 60 - 150 - 300 - 900V
Volt AC: 1,5 - 7,5 - 30 - 150 - 300 - 750V
Amp. DC: 0,06 - 0,6 - 6 - 60 - 600mA
Amp. AC: 0,3 - 3 - 30 - 300mA
Ohm DC: 0,5 - 5 - 50 - 500k Ω - 5M Ω
2 - 20 - 200k Ω - 2 - 20M Ω
op niet-effectief schaalgedeelte
Parameter transist.:
I_{cr}: 0 - 60 μ A
I_{er}: 0 - 60 μ A
I_{ci}: 0 - 60 μ A
 β : 10 - 350
Transistormeter: meet stroomsterkten, collector, basis, in PNP en NPN.
Werk in temperaturen van - 10 à + 50°
Batterij: 4,5V (Varta 210, Ucar 1703)
213 x 114 x 80 mm - 1500 g.

Geleverd in waterdichte metalen koffer.



Ga zelf luidsprekers bouwen

Luidsprekerspecialist **REMO** levert u ALLES op het gebied van zelfbouw
Enorme keuze uit 18 merken

Kef, Audax, Heco, Coles, Celestion, Fane, Decca, Philips, Jordan Watts, Roselson, Peerless, Braun, Richard Allan, Isophon, Visaton,

Vraag toezending van de unieke luidsprekergids B3. Boordevol technische gegevens, tips, adviezen en volledige prijslijst.

Toezending volgt uitsluitend na ontvangst van f 1,- aan postzegels in envelop aan postbus 3225 of f 1,- op postgiro 27 34 556.

REMO

SOPHIASTRAAT 49
ROTTERDAM
TEL. 010 - 52 39 33
POSTBUS 3225

LUIDSPREKERSPECIALIST
HI-FI STEREO APPARATUUR 's Maandags gesloten
Geopend van 9-17.30 uur. 's Zaterdags van 9-4 uur.



Orthenstraat 87, 5211 SW Den Bosch
 Tel.: 073-137347
 Akerstraat 21, 6411 GW Heerlen
 Tel.: 045-716829

's Maandags gesloten. Alle prijzen incl. BTW. Prijswijzigingen
 voorbehouden. Levering zolang de voorraad strekt. Postorders
 onder rembours of bij vooruitbetaling met f. 5,- verzendkosten
 op giro 1082035 ABN Den Bosch, t.n.v. de Jong Electronica
 rekeningnummer 52.41.62.190.

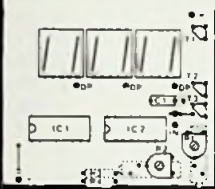
de jonge electronica

Vellemanbouwkits



Microprocessor timer kit
 24 uren klok met 4 schakeluitgangen en
 een programmeringsperiode van
 1 week.
 21 schakelprogramma's.

229,-

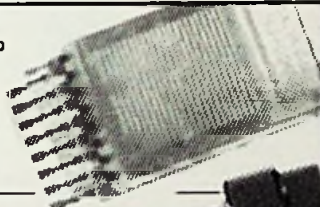


Low cost digital panel meter
 - 3 digit 1/2 inch
 - 999 mV and - 99 mV full scale
 - Accurate zero setting
 - 4 or 96 readings/sec or hold function
 - Resolution: 1 mV
 - Single 5V supply (250 mA max)
 - Overrange indication
 - Input impedance: 100 Mohm

69,-

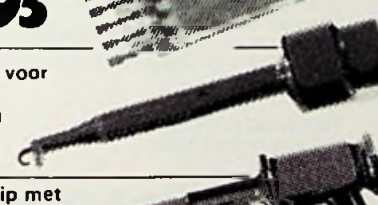
16 pins Dual in Line testclip
 met vergulde contacten
 bij ons

9.95



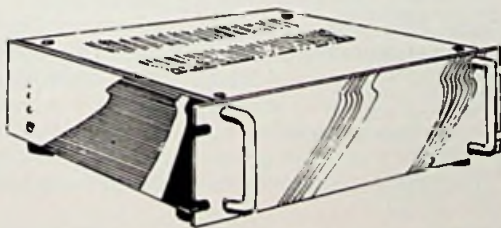
Deze handige testclip voor
 ic pennen
 nu

1.75



Deze universele testclip met
 kabelinvoer en 4 mm.

nu slechts **4.95**



Een stevige 19" kast.
 Afm. L 430 x B 140 x D 250

149,-

POLYKIT

Bouw nu uw eigen Equalizer 2010



- 10-voudige klankregeling per kanaal
- ledere klankregelaar apart uit te schakelen
- Ingebouwde PINK-NOISE generator.
- Harmonische vervorming lager dan 0,01 %.
- Signaal/ruisafstand 95 dB
- afm. 425 x 133 x 180 mm
- losse handgrepen voor 19" rek los leverbaar.

595,-

Zwitserse precisie 10 slagen potentiometers
 vermogen 2 watt. Leverbaar in de waarden (Ω):
 100 , 200, 500, 1k, 2k, 5k, 10k, 20k, 50k en 100k



24.95

6800 serie		8080 serie	
6800p	35,00	8080A	22,15
6802	51,00	8155	67,90
6810	17,00	8205	3,95
6820	19,35	8212	7,90
6821	19,35	8214	19,90
6840	62,40	8216	7,75
6843	120,00	8224	12,85
6844	127,80	8226	9,60
6845	120,00	8228	19,30
6850	15,75	8238	19,30
6852	19,90	8251	24,80
6860	55,10	8253	48,95
6862	89,25	8255	21,60
68488	74,25	8257	26,40
Geheugens		8259	41,65
2101	14,30	8085	76,50
2102A-4	5,25	280	89,75
2111	13,60	Interface	
2112	12,75	8T95	6,65
2114	31,45	8T96	6,65
5101	22,40	8T97	6,65
TMS4044	31,45	8T98	6,65
TMS4045	31,45	8T26	10,90
1702	28,90	8T28	12,00
5203	47,60	1488	2,95
5204	37,50	1489	2,95
2708	35,00	8678cab	69,00
2716	195,00	57109	64,50
2758	90,00	74c923	15,30

ICaanbiedingen

CA3161E en CA3162E	29,95	CD4098	3,40
TL084	4,95	CD4528	3,50
SAD1024	49,95	LM1496N	4,90
4A78HG	32,50		

CENTRUM B.V.

RADIO-ELECTRONICA

Vinkenburgstr 6 UTRECHT
 TELF-030-319636 TELEX-40867
 POSTGIRO-370274 BANK NMB UTR 68.71.14.624

Alle prijzen zijn incl. B.T.W.
 Verzendkosten voor rekening van koper
 Postorders uitsluitend onder rembours, of door vooruitbetaling op giro 370274 of bank N.M.B. 68.71.14.624.

'Nieuw' in ons programma 'Microcomputer Components'

SDK-85	system design kit op basis van de intel 8085	f 885,00
P8080A	8-bit microprocessor	f 22,00
P8224	clock generator en driver voor de 8080A CPU	f 14,00
P8228	system controller en bus driver voor de 8080A CPU	f 21,00
P8085A	8-bit microprocessor	f 69,00
P8155	256 8-bit static mos ram met I/O-poorten en timer	f 69,00
C8755A	2K byte EPROM met I/O-poorten	f 198,00
P8205	High speed I out of binary decoder	f 12,90
P8212	8-bit input/output poort	f 11,10
P8214	Priority interrupt control unit	f 23,30
P8216	4-bit parallel bi-directional bus buffer	f 10,40
P8251A	programmeerbare communicatie interface	f 26,80
P8253-5	programmeerbare peripheral interface	f 77,00
P8255A-5	programmeerbare interface timer	f 22,50
P8279-5	programmeerbare keyboard en display interface	f 57,00

B1702A	256 x 8 bit EPROM	f 30,80
B2708	1024 x 8 bit EPROM	f 54,00
B2716	2048 x 8 bit EPROM	f 145,00
P2114	1024 x 4 bit STATIC RAM	f 46,00
2102-1 PC	450 NS Standaard power	f 5,30
2102-L1PC	450 NS Low power	f 5,50
2102-LFPC	350 NS Low power	f 5,80
2708 DC	450 NS	f 38,40

F 6800 P	MPU, address, Interrupt	f 36,00
F 6802 P	MPU- address, RAM interrupt	f 52,50
F 6810 P	Static Ram	f 17,40
F 6820 P	Parallel I/O 16 lines	f 19,60
F 6821 P	Parallel I/O 16 lines	f 19,60
F 6850 P	Async data Adapter	f 15,90
F 6852 P	Sync data Adapter	f 20,25

CMOS RAM's 256 x 4 bits	
MWS 5101 DL2 250 ns	f 28,40
MWS 5101 DL3 350 ns	f 23,90
MWS 5101 DL8 450 ns	f 27,80
3341 DC 64 x 4 Keramisch	f 19,40
3341 PC 64 x 4 Plastic	f 13,90
3257 ADC 64 x 5 x 7	f 39,90

TECHNISCHE GEGEVENS:

FREKWENTIEBEREIK:

20 HZ tot 200 HZ

200 HZ tot 2 Khz

2Khz tot 200Khz

UITGANGSSPANNING:

- sinusgolf

4 uitgangsniveaus, regelbaar van 0 tot gemeten waarde:

1V-0, 1 V-0, 01V-0,001V

- blokgolf

4 vaste uitgangswaarden:

6V-0, 6V-0, 06V-0, 006V

Uitgangsimpedantie:

600 Ohm in elke positie v.d. verzwakker.

STIJGTIJD BLOKGOLF:

0,2 usec bij 200 Khz

Harmonische vervorm.

- 0,2% boven 200 Hz

- 0,5% van 20Hz tot 20Khz.

AFMETINGEN:

breedte: 195 mm

hoogte: 108 mm

diepte: 140 mm

GEWICHT:

± 800 gram

VOEDING:

220 VOLT-50Hz.

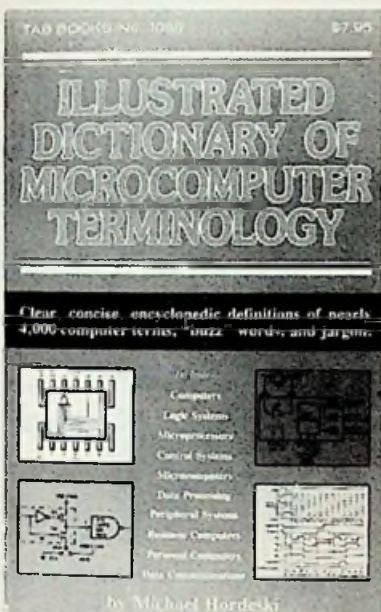


**speciale
 aanbieding
 BEM.050**

NEW FROM TAB-BOOKS

Illustrated Dictionary of Microcomputer Terminology

By Michael Hordeski



This completely new reference book contains clear and detailed explanations for nearly 4000 terms currently used in the exploding field of microcomputers.

More than just a dictionary, it's a thorough update on what's happening in computers and related peripheral systems...it will be regularly used by all who work with computers, personally, as a hobby, or in business.

Anyone having trouble understanding the 'buzz' words, the jargon, the technical language of the computer crowd – and the domain of the personal computer in particular – will find this authoritative reference book of terminology absolutely indispensable! The fact is, computer technology has sprinted ahead dramatically in the past year or two, creating a large number of new words and terms in the process. As a result, many of the words included and explained in this volume are completely missing from earlier technical dictionaries.

Order no. 1088

price f 21,50
postage f 2,75

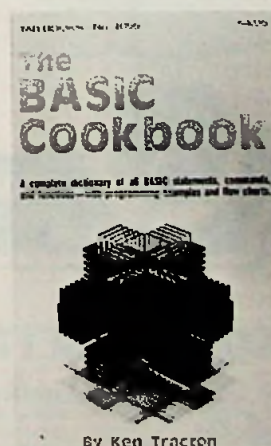
The BASIC cookbook

Now you can write your own computer programs for virtually any business or technical application, or for home use, games, etc.

Most all small hobby-type micro- and minicomputers, plus many large computer systems, use and understand a language called BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code). BASIC is no longer so basic, however, and there are many versions of it that are quite advanced. This unique user/reference handbook covers all the functions presently available on the majority of BASIC language versions available – elementary or advanced.

Order no. 1055

price f 14,50
postage f 2,75



Al deze uitgaven bij radiozaken en boekhandel
(Indien niet verkrijgbaar wende men zich tot De Muiderkring.)

uitgeverij de muiderkring bv

postbus 10 – 1400 AA – bussum (holland) tel. 02159-31851 gironr. 83214



NIEUW!! Dr. Böhm presenteert: super-electronica in hoogste perfectie voor zelfbouw!

Naast het nT-systeem is er nu de 'PROFESSIONAL 2000'

- Electronische toetscontacten met polyfone aanslagafhankelijke percussie, sustain en tooninzet op alle voetmaten in beide klavieren.
- Piano, cembalo en strikersound reeds in grondpakket aanwezig.
- Nieuw! 32 vrij te programmeren klankgeheugens met 167 Led-indicaties ● Echte sinussound ● Sinus-presets ook programmeerbaar ● Moderne tip-electronica en tip-schakelaars ● Steek-modulentechniek door vol steekbare printen ● Steekkabeltechniek met kant en klare kabelbomen ● Snap-in-techniek voor printen op Aluframe ● Slagwerk en begeleidingsunit met geheugen, 8 walkingbass functies, akkoord en arpeggio enz. ● Met dit orgel, wat eenmalig op de wereld is, bieden wij nu reeds de techniek van morgen; voor ieders beurs.

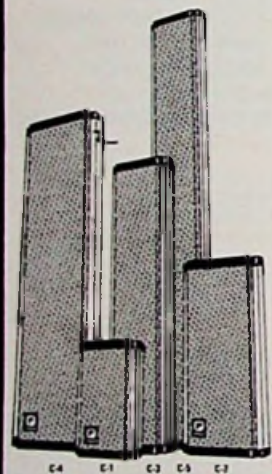
Gratis uitgebreide catalogij bij:

Dr. Böhm

Amsterdamsstraatweg 101 Utrecht. Tel. 030-319397



BENVAN DIJK p.a. versterkers ELECTRONICA hoornluidsprekers



Zuilen

C1 4 Watt

f 78,—

C2 10 Watt

f 138,—

C4 20 Watt

f 208,—

Versterkers

SSB 20 20 Watt

f 265,—

Werkt op 220 of 12 Volt

SSB 60 80 Watt

f 578,—

Werkt op 220 of 12 Volt

SSA 125 150 Watt

f 868,—

Werkt op 220 of 12 Volt



UHC-20 T

Hoorns

UHC 10 10 Watt f 55,—

UHC 20 20 Watt f 115,—

WFA 40 60 Watt f 175,—



Versterkers nieuw

ART 60 versterker

100 Watt 40-22000 Hz f 898,—

PA 120 versterker

180 Watt 40-20000 Hz f 1178,—

UP 200 eindversterker

300 Watt 30-23000 Hz

f 1178,—

PA 200 versterker

300 Watt 30-23000 Hz

f 1478,—

Uitvoeringe
dokumentatie
op
aanvraag.

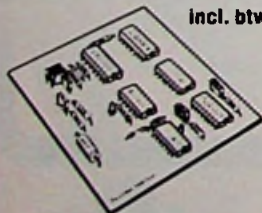


UDEN TEL.: 04132 - 65205
MARKT 10

OSS TEL.: 04120 - 34139
KRUISSTRAAT 84

LOW COST CASSETTE INTERFACE

incl. btw & verzendkosten **f 39,75**



Maak een digitale recorder van uw cassette-recorder met deze cassette-interface.

Eenvoudig te bouwen, ruets af te regelen! Werkt met "Kansas City Standard". Hoge snelheid, tot 1200 baud! Full duplex, d.w.z. opname- en weergave gedeelte gelijktijdig te gebruiken (met bijv. 2 recorders) Audio in- en outputs direkt aan cassette-recorder aansluitbaar. Data in- en outputs zijn T.T.L. Een voedingsspanning, 5 volt. Kit compleet met alle onderdelen, zware epoxyprint met 20-polige edge-connector en duidelijke Nederlandse handleiding. Ook gebouwd en getest leverbaar voor f 49,75

Zo bestellen: Zendt ons betaalcheque (bank of giro) f 39,75 (kit compleet) of f 49,75 (gebouwd en getest). Ook kunt u 4 x een bijlet van f 10,— (voor kit) of 5 x bijlet van f 10,— (gebouwd en getest) in een envelop aan ons sturen. In het pak krijgt u den 't kwartje terug. Ook Rembourszending is mogelijk, porto extra is f 7,50. Schrijf achterop de envelop in blokletters uw naam en adres en stuur uw bestelling naar: Musicprint Computer Products b.v., Postbus 410, 4200 AK GORINCHEM. (tel. 01830-24683). Uw order wordt, na ontvangst van uw betaling dezelfde dag verzonden.

dealer aanvragen welkom

LOW COST R.F. MODULATOR

Voor slechts één tientje (**f 10,—**)



inclusief verzendkosten en btw!

Aan te sluiten op iedere T.V. Nu dank zij IC-techniek een Video-Modulator die simpel en snel door iedereen te bouwen is (in 10 minuten) géén speciale afregeling behoort (instelling met potentiometer). Een voedingsspanning 5 volt. Inclusief alle onderdelen, epoxyprint en duidelijke Nederlandse handleiding.

Vul een betaalcheque in met f 10,— of sluit een bijlet van f 10,— in een envelop en stuur dit aan Musicprint Computer Products b.v. Postbus 410 Gorinchem. Schrijf achterop de envelop uw naam in blokletters. Ook kunt u f 10,— overmaken op bankrekening nr. 50.53.30.784 van Musicprint b.v. bij ABN Gorinchem.

Direkt na ontvangst van uw betaling wordt de modulator, goed verpakt, dezelfde dag aan u verzonden.

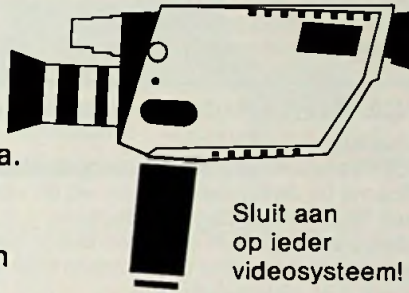
dealer aanvragen welkom

**GROOT
VIDEO
NIEUWS!**

labda video biedt aan:
regelrecht van
Nederlandse importeur,
AKAI videocolorkamera
VCS 150 van f 8950,-
voor

★★★
f. 4950,-★★★

Met vele extra's:
Zoomlens,
elektr. viewfinder,
electret microfoon,
aut. en manual control
voor kleur en diafragma.
Voeding 220V. en 12V.
(portable) mogelijk.
Nu ook films overzetten
op video!



Sluit aan
op ieder
videosysteem!



labda video den haag

Bankastraat 58. Tel. 070-606042, 468615.

delcon
holland

Frankenslag 9
2582 HB Den Haag
Tel 070 541600



**SYSTEEM-
SOLDEER-
BOUTEN**





VOORSTRAAT 409 411 366

TEL 078 3 49 18

LOUTER-DORDRECHT

*Géén folders/prijslijsten
Informatie uitsluitend
per telefoon*

Bank: ABN
Rek nr.:
50 80 31 370
Giro: 557945
Postorders
minimaal f 25,-
boven f 100,-
franko
Zendingen
door geheel
Nederland



Huistelefooninstallatie.

Bestaande uit: 2 grijze burodruktoets telefoontoestellen + aansluitvoedingkast voor 220 V. (Alles gebruikt doch 100% o.k.). Benodigde kabel 4-polig à f 0,50 per mtr. De gehele set wordt u geleverd voor

Max. afstand ±
100 mtr. Incl. aan-
sluitschema met
beschrijving. *

69,-

Print.

Hoe is 't mogelijk.
Printplaat
afm.
44 x 64 cm.
Door deze
grote maat
en de lage
prijs kunnen
we ze niet
versturen,
dús zelf
halen.

6.50

Scanner/mobilfoon antennes

v.a. 49,-.
Ook G.P.
typen.



SCANNER - Antenne type 'DISCONE'

Breedband 70-700 mhz.

Coax aansluiting 50 Ω d.m.v. plug. Door de grote afname bij de fabriek kunnen wij de verkoopprijs laag houden normaal f 189,-

Speciale beugel om de antenne b.v. aan een reeds bestaande T.V. mast te klemmen kost f 12,95 (Zij-Arm.)

Losse Ant. pluggen PL 259

50 ohm Coax kabel 5ø

Bij
Louder
129,-

Lucht-vaart Scanner!

108-136MHz
2 x 8 kanalen
12V/220V

475,-



Schiphol-Beek-R'dam
Militaire Vliegvelden enz. Helicopters



Kristallen hiervoor 15,- p/stuk
Fascinerende hobby!
demonstratie in de winkel Dordrecht

Nog steeds...15 Watt. PHILIPS
L.S. Kit. A.D.K. 0310 4 of 8 Ω

Let op! De voorraad is nog zéér beperkt - het eind is in zicht. Profiteer nu het nog kan.

2 stuks Kompleet in doos met alle materialen.
Houten kasten - bekleding - demping mat. snoer enz. **Duidelijke beschrijving**

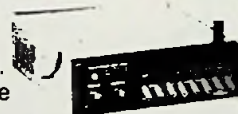


S.W.R. meters
de bekende typen
bij ons véél voorde-
liger.
Enkele meter
S.W.R./ veldsterkte
f 49,95

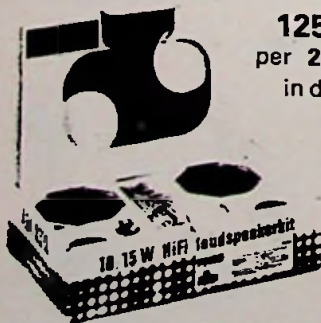
dubbele meter S.W.R./power
f 69,95

'Politie' Scanners

Bij Louter Dordt.
vindt u een grote
sortering
SCANNERS
in vele prijsklassen. B.V. KRISTAL
- Ponskaart en ook Computer
Scanners. Enkele merken:
**HANDIC - FISSER - MOULIN -
PUMA - BEARCAT - ROKKI -
MAJOR** enz. enz.



Incl.
125,-
per 2 stuks
in doos.



Ook vele Politie-Br.W.-GGD - Taxi- en Scheepskanalen
op voorraad tegen lage prijs f 12,50
Code Boeken met freq. lijsten en Kanaal nummers plus
héél veel gegevens over dit scannergebeuren voor
f 18,50.

Heeft u een Scanner in te ruilen?
Ook over de inruilprijs worden wij het wel eens.
Kom vrijblijvend eens langs.

Nieuw

Ook 144 MHz
Scanners en
ontvangers v.a.
f 199,-



ANTENNES

HMP-antennes, de beste die er zijn:

Wolfsen Electronics, de grootste importeur in Nederland.

25 - 31,5 MHz

B 27 - mobile antenna with bottom loading coil	27 MHz	49,-
DV 27 - mobile antenna with top loading coil	27 MHz	46,-
DV 27 R - mobile antenna with top loading coil	27 MHz	46,-
DV 27 T - mobile antenna with top loading coil	27 MHz	46,-
DV 27 TR - mobile antenna with top loading coil	27 MHz	46,-
DV 27 TFR - mobile antenna with top loading coil	27 MHz	54,-
DV 27 F - mobile antenna with top loading coil	27 MHz	54,-
DV 27 FR - mobile antenna with top loading coil	27 MHz	54,-
DV 27 TF - mobile antenna with top loading coil	27 MHz	54,-
DV 27 C - mobile antenna, reduced $\frac{1}{4}\lambda$ with center loading coil	27 MHz	88,-
DV 27 L - mobile antenna, $\frac{1}{4}\lambda$ full size	27 MHz	69,-
DX 27 - mobile antenna, helical	27 MHz	46,-
DX 27 F - mobile antenna, helical	27 MHz	54,-
DX 27 S - mobile antenna, helical with 5 metres of cable	27 MHz	55,-
DX 27 FS - mobile antenna, helical with 5 metres of cable	27 MHz	63,-
T 27 - mobile antenna with top loading coil	27 MHz	49,-
T 27 T - mobile antenna with top loading coil	27 MHz	49,-
CB 27 - mobile antenna with top loading coil	27 MHz	54,-
CT 27 S - mobile antenna with center loading coil and 5 metres of cable	27 MHz	71,-
GP 27 - ground plane, reduced $\frac{1}{4}\lambda$	27 MHz	196,-
GP 27 L - ground plane, full size $\frac{1}{4}\lambda$	27 MHz	182,-
GPA 27 - ground plane, aluminium $\frac{1}{4}\lambda$	27 MHz	73,-
GP 27 M - marine ground plane, reduced $\frac{1}{4}\lambda$	27 MHz	188,-
GP 27 5/8 - ground plane 5/8 λ	27 MHz	310,-
R7134 - 2 element BEAM 5dB	27 MHz	298,-
MB 27 - boat antenna, reduced $\frac{1}{2}\lambda$	27 MHz	186,-
MB 27 L - boat antenna, full size $\frac{1}{4}\lambda$	27 MHz	168,-
MB 27 T - boat antenna with clamp, reduced $\frac{1}{2}\lambda$	27 MHz	225,-
VK 27 - boat antenna with clamp, reduced $\frac{1}{2}\lambda$	27 MHz	218,-
FT 27 - 2-way radio coupler	27 MHz	38,-
DV 29 - mobile antenna with top loading coil	29 MHz	46,-
DV 29 T - mobile antenna with top loading coil	29 MHz	46,-
DV 29 F - mobile antenna with top loading coil	29 MHz	54,-
DV 29 TF - mobile antenna with top loading coil	29 MHz	54,-
GP 30 5/8 - ground plane 5/8 λ	29 MHz	310,-

144 - 175 MHz

CX 3 K - marine colinear with ball-joint and flange mounting	155-165 MHz	342,-
CX 4 - marine coaxial dipole antenna, broad band	145-165 MHz	158,-
CX 4 K - marine coaxial dipole antenna with ball-joint and flange mounting	145-165 MHz	265,-
CX 5 - colinear 6 dB 2m	146-175 MHz	1689,-
R 7050/2 - dipole antenna broad band	145-175 MHz	333,-
R 7031/2 - 2 element yagi broad band	145-175 MHz	441,-
R 7049/2 - 3 element yagi broad band	145-175 MHz	539,-
R 7042/2 - 6 element yagi 2m	145-175 MHz	622,-
R 7084/4270 - log-periodic antenna broad band	68-500 MHz	1796,-
R 7084/4270 mounting - mounting for vertical inst.	68-500 MHz	128,-
BS 2/09 - steelband antenna	146-174 MHz	31,-
BS 2/19 - steelband antenna	145-162 MHz	31,-
BS 2/20 - steelband antenna	160-175 MHz	31,-
SP 2/... - flexible helical antenna	145-175 MHz	33,-
SP 2/mobile S - mobile flexible helical antenna with 5 metres of cable	145-175 MHz	55,-
G 2/... - rubber antenna	146-175 MHz	32,-

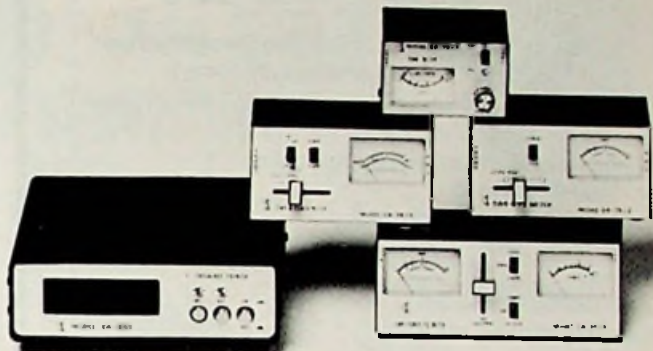
Onze speciale elektrisch uitschuifbare 27MC-antenne en radio-antenne gecombineerd f 150,-

COAXIAALKABEL - 52 Ohm -

PER M f 1,50

PER 200 M f 150,-

RADAR DETECTOR; DE ENIGE ECHTE f 525,-



STAANDE GOLFMETERS

EA 78/1	f 45,-	EA 78/4	f 85,75
EA 78/2	f 52,50	EA-C50/frekwentie counter	
EA 78/3	f 66,50		f 298,-

LINEAIRS (26-30 MHz.)

EA 15	uitgangsvermogen	15W (12V)	f 140,-
EA 25	uitgangsvermogen	25W (12V)	f 250,-
EA 75	uitgangsvermogen	75W (12V)	f 390,-
EA 100	uitgangsvermogen	100W (12V)	f 490,-
EA 05/80	uitgangsvermogen	80W (220V)	f 680,-
EA 5/100	uitgangsvermogen	100W (220V)	f 825,-
AM Big boomer	uitgangsvermogen	300W (220V)	f 1478,-
AM Big boomer	uitgangsvermogen	500W SSB en USB	

ALLE KRISTALLEN VOOR ALLE FREKWENTIES VOOR DE 27 MC-BAND ZIJN OP VOORRAAD.

ONTVANGERS

Sommerkamp FRG7 (0,5-30MHz. afstembaar) f 998,-
Sommerkamp FRG7000 (0,25-30MHz. afstembaar) f 1598,-
2 Meter ontvanger (144-146 MHz. afstembaar - 11 kanalen) f 198,-

VOLLEDIG BIJGEWERKTE FREKWENTIELIJSTEN f 25,-

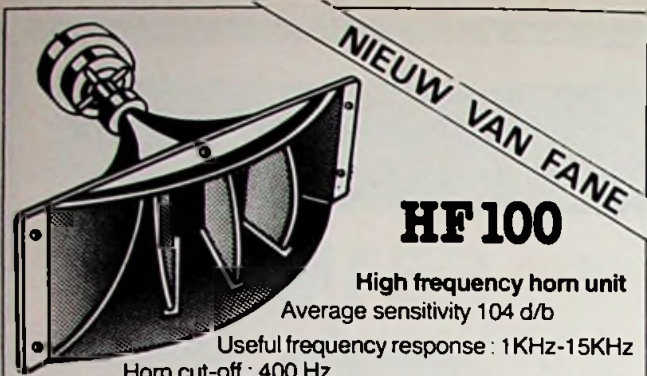
Alle genoemde prijzen zijn inkl. B.T.W.

Voor handelaren gelden uiteraard speciale kwantumkortingen. Het aanvragen van prijzen kan uitsluitend schriftelijk.

WOLFSEN ELECTRONICS BV

Ged. Nieuwesloot 111-113, 1811 KR Alkmaar. Telefoon 072 - 12 42 16*/12 80 55. Telex 57572 Wolfs NI.

Openingstijden: ma t/m za 9.00-12.30 en 13.30-18.00 uur, donderdagavond tot 21.00 uur.



NIEUW VAN FANE

HF 100

High frequency horn unit
Average sensitivity 104 d/b

Useful frequency response : 1 KHz-15KHz

Horn cut-off : 400 Hz

Average sound pressure level : at 1 metre
for 1 watt input 104db.

Input impedance : 8-15 ohms

Power rating : with 1.200 Hz Filter
100 watts

Dimensions : 22 x 43 cm

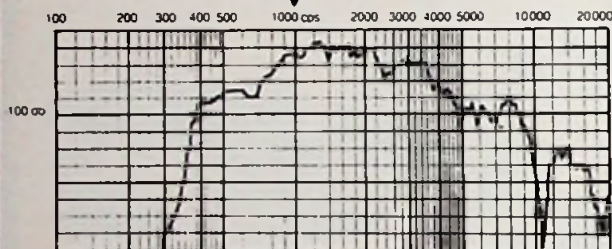
Horn and drive unit assembly

8-15 ohms

1 Div. = 2,5 db

Measured for 1 watt input at 1 metre
under anechoic conditions.

HF100 Rec. Filter Point



FANE DEALERS

ALKMAAR, Peter Johansen, Geestersingel 57, tel. 022-118827
 ALMELO, Radio Nijhuis, Marktstraat 12, tel. 05450-18191
 AMSTERDAM, Fa. Dytman, Rozenegracht 115, tel. 020-265611
 AMSTERDAM, Radio Rotor, Kerkstraat 55, tel. 020-125758
 APPELDOORN, van Essen Electronics, Molensstraat 64, tel. 055-212485
 ARNHEM, Mayra Electronics, Smeetsingel 6-B, tel. 085-430024
 ASSEN, De Ruff H.F., Nieuwenhuizen 15, tel. 05920-15583
 BERGEN OP ZOOM, Rem de Jong, Korre Bostraat 4, tel. 01640-38078
 BREDA, Fa. Cohen, Boschstraat 94, tel. 076-134637
 BREDA, Hobby Electronics, Boschstraat 24, tel. 076-131866
 DE LFT, ECD, Voldersgracht 28, tel. 015-134429
 DEN BOSCH, Mart van Drunen, Burg, Looffippen 52, tel. 013-138417
 DEN BOSCH, Fa. Mulder, Onnenstraat 10, tel. 072-136369
 DEN HAAG, Servas Muziekhandel, Ruyvenmarkt 1, tel. 070-631960
 EINDHOVEN, Radio Vogelzang, H. Boekstraat 22, tel. 040-447955
 ENNAEN, Elec. Hobby Centrum, Dorpsdwaarsstraat 7, tel. 05910-13859
 ENSCHEDE, Radio Nijhuis, Oldenstaatsstraat 30-32, tel. 053-315169
 GELEEN, Fa. Boessen, Rijksweg Noord 189, tel. 04454-43807
 GOES, Fa. Sijp, Vismarkt 14, tel. 01100-14877
 GROENINGEN, CR electronics, Zwagerstraat 74-26, tel. 050-128890
 GROENINGEN, Noorder Muziekhus, Nwe. Ebbingestraat 72, tel. 050-120436
 HAARLEM, Melos, Rosstraat 24 26, tel. 023-327858
 HEERHUYZEN, Fa. Hooimveld, Burg Faltenweg 18, tel. 05130-22489
 HEERLEN, Electr. Hobby Corner, Statuariaat 11, tel. 045-716846
 HEERLEN, Radio Vogelzang, Akerstraat 72, tel. 045-716055
 HENGELD, Radio Nijhuis, Terpen 11, tel. 05400-17567
 HILLEGOM, Hageman Smit, Hooftstraat 117, tel. 02520-16895
 MILVERSUM, Fa. Dato, Sieneestraat 6A, tel. 035-48181
 MOOGVEEN, Doeven Electronics, Schuistraat 58, tel. 05280-69679
 MOOGVEEN, Smit Electronics, Kerkstraat 211, tel. 05980-93220
 OELMAREN, Sound Service Boe de Jong, Turfmarkt 3, tel. 05100-38990
 LELYSTAD, BRM, Kampweg 12-43, tel. 03200-26643
 MAASTRICHT, Radio Vogelzang, Smeedstraat 25, tel. 043-14189
 MAANDERVEEN, Fa. Basaent, Manderveenseweg 69, tel. 05418-431
 MIDDELBURG, Fa. Rijn, Rotterdamstraat 2, tel. 01150-29519
 NILL, Carroussel Geluidstechniek, Markt 5, tel. 08593-2580
 OOSTERHOUT, Peeters Electronics, Heuvelend 4, tel. 01820-33781
 OUDE PEKELA, Fa. Demmer, Pelsloekstraat 197, tel. 05378-7580
 ROERMOND, Big Spender Music, Keizerstraat 69, tel. 04750-13951
 ROTTERDAM, Radio BB, Rosstraat 34-36, tel. 010-851803
 ROTTERDAM, Fa. Remo, Sophiestraat 49B, tel. 010-523823
 STERVENIK, Jan de Vries Electronics, Weidjennedade 31-33, tel. 05210-13775
 TERBORG, Toon Sileon, Hoofdstraat 56, tel. 08350-4477
 TERMOUZEN, Fa. Sijp, Noordstraat 95, tel. 01150-12920
 TILBURG, Pan Kennis, Piusstraat 90, tel. 013-427647
 TILBURG, Radio Bunn, Hevelstraat 123, tel. 013-425629
 UTRECHT, Radio Display, Lange Janstraat 18, tel. 030-315655
 UTRECHT, Steffens Muziek, Dreehaningstraat 5, tel. 030-322241
 VELD, Baur Electronics, Kleine Parkstraat 1, tel. 077-17154
 VLAARDINGEN, Radiohus Mid Berg, Weidjennedade 32, tel. 010-342481
 VUSSINGEN, Fa. Sijp, Walstraat 36, tel. 01184-17196
 WADDENVEN, Aud-com, Dorpsstraat 48, tel. 01828-5890
 WINTERSLUK, B.E. Electronics, Hobby, Gasthuisstraat 60-1, tel. 05430-6164
 ZIERIKZEE, Mus-c Man, Poststraat 3, tel. 01100-4758
 ZUTPHEN, De Boer Electronics, Markt 85, tel. 05750-13291
 ZWOLLE, Fa. Faskert, Th. A. Kempsstraat 126, tel. 05200-32357

FANE HOLLAND

POSTBUS 6221-HAARLEM TEL. 023 - 325860

MULTIMETERS

delcon
holland
Frankenslag 9
2582 HB Den Haag
Tel 070 541600



U-4324

*Elektronisch beveiligd
tegen overbelasting.

20.000 Ohm/Volt

Précis.: DC: ± 2,5%

AC: ± 4,0%

Volt DC: 0,6 - 1,2 - 3 - 12

- 30 - 60 - 120 - 600 -

1200V

Volt AC: 3 - 6 - 15 - 60 -

150 - 300 - 600 - 900V

Amp. DC: 60 - 600µA - 6

- 60 - 600mA - 3A

Amp. AC: 300µA - 3 - 30

- 300mA - 3A

Ohm DC: 5 - 50 - 500kΩ - 5MΩ

met supplém. stroombron van

32 à 40V

0 à 500Ω

met omgekeerde schaalverdeling

Décibels: - 10 à + 12dB

Werkt op 3 Nikkel-Cadmium cellen

van 1.5V.

162 x 98 x 62 mm - 660 g



HANDELSONDERNEMING BLOKGOLF

Nog enige SIEMENS T 37 telexschrijvers, met en zonder ponsband-
ponser, f 160,— en f 130,—.

MIM ontvangers, 200 KHz- 4500 KHz, 24 kristalkanalen + V.F.O., ge-
transistoriseerd, f 250,—.

HEWLETT-PACKARD laagfrequent scopes, 5 inch scherm, 19 inch
rekmontagetype, 130 BR, f 395,—.

TEKTRONIX 535, main frame, dit is het type met vertraagde tijdbasis,
f 650,—.

Diverse plug-ins voor TEKTRONIX scopes, vanaf, f 200,—.

HEWLETT-PACKARD buisvoltmeter 410 B, meet tot 700 MHz, met
correctie nog hoger, f 110,—.

16 pins d.i.l. voetjes, verguld, 10 voor f 5,—.

HEWLETT-PACKARD, signaalgeneratoren, TS 510/U, 10-420 MHz,
AM, f 700,—.

MARCONI idem:
TF 801 A, 10-325 MHz, f 325,—

TF 801 B, 20-480 MHz, f 750,—

TF 801 D 1 S, 10-480 MHz, f 975,— deze sign.gens. zijn alle uitsluitend
AM te moduleren.

SG 3/N, 50-400 MHz, FM en AM, f 325,— (fabriekat Boonton)

URN 48, 20-102 MHz, ex US-Army, FM en AM, f 250,—.

John Fluke precision DC voltmeter, type 803, belast de te meten
schakeling met 20 Ohms, f 175,—.

Kristal-callibratoren, met 100 KHz, 1 MHz en 10 MHz kristal, uitgang
narr teller, BFO, 220 Volt voeding! f 95,—.

WAYNE & KERR, Universal Bridge, CT 375, 1 mOhm - 1000 MOhm, 1
pF - 5 F, 1 uH - 500 KH., (I), f 475,—.

5 MHz kristallen IIT, f 6,—.

Verder: vrij veel 10 GHz materiaal, in sets maar ook wel los, audio
generatoren, kabel, forse voedingen 24 Volt, 19 inch kasten,
ongediteerde objecten, leerzame en desondanks nuttige
colleges van toevallige aanwezigen over diverse onder-
werpen.

HANDELSONDERNEMING BLOKGOLF

kunt u vinden in de
JAN VOSSSENSTEEG 28 in LEIDEN.

Wij zijn alleen op **zaterdag** geopend van 10.00 tot
17.00 uur.

Voor inlichtingen en/of afspraken bellen: 071-
144988. Op zaterdag niet bellen.

KNOPPEN

ORIG. **CANNON®**

1 **8.-**
4 stuks
(26%)



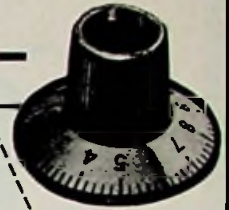
2 **5,25**
3 stuks



3
4 stuks
7.50



4 **6.-**
4 stuks



TIP 2955
4 st.
5 **9.-**



NEON LAMPJES
10 st.
6 **4.-**



bc 547B
10 stuks
7 **2.50**



led BLANK
rood oplichtend
5 m/m
10 stuks
8 **4.-**



I.C. VOETEN
9 8 PENS
10 14 PENS
10 stuks **5.50**



flatcable 11
22 ADRIG
per meter **2.50**

p.m. snoer
100 mt. 0,15 mm²
12 **7.50**

transistorvoeten
10 STUKS

13 **2,50**



14 **25 k lin**
15 **250 k lin**

**schuifpot.
meter**

1,50 per stuk

ELCO'S 16 10 st. **2,50**

1uf 63 v 17 100 st. **20.-**



6,8 uf 63 v 18 10 st. **2,50**
19 100 st. **20.-**

montagesnoer 0,4 mm²
21 100 METER **9.-**

ELCO'S bipolair 22
4.7 UF 50 VOLT 5 stuks **4.-**

DOE UZELF NIET TE KORT!

Piezo-Hoortweeter PH-8,



Frequentie recht van 5.000 tot 40.000 Hz.
Vermogen 156 Watt bij 4 ohm en 78 Watt bij 8 ohm
Niet meer „op-te-blazen“ door afwezigheid van spoel-membraan en magneet.
Geen scheidingsfilter

20 **22.50**

oplaadapparaat

voor 3 penlite
NiCd batterijen

23 **14,85**

**draaipot.
meter**

50 + 420 K

24 10 st. **5.-**

BIJ BESTELLINGEN
S.V.P OOK HET
NUMMER DER
AANBIEDINGEN
VERMELDEN

LEVERING
UITSLUITEND ONDER
REMBOURS

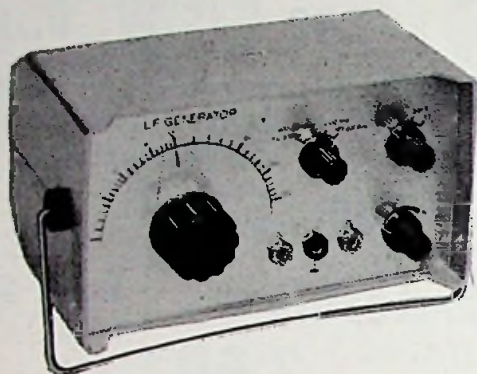
**TWDELIJK
IN PRIJS
VERLAAGD**



joop smink

smeepoortstraat 23, harderwijk
telefoon 03410-12991

RADIO DISPLAY



**NU OF NOOIT !!
polykit BEM050
HALVE PRIJS !!!
tijdelijk van 198.-**

99.-

BEM 050 Polykit laagfrequent generator

De Polykit BEM 050 laagfrequent sinus/blokgolfgenerator is even onmisbaar als uw multimeter. De grote frequentiestabiliteit en de lage vervorming maken deze audio generator tot een bijzonder betrouwbaar apparaat van hoge kwaliteit.

De generator BEM 050 kan voor vele toepassingen worden gebruikt o.a.:

- het meten van de LF weergeefkarakteristiek van een versterker of filternetwerk.
- Het meten van de versterking van een audioversterker.
- hot meten van vervorming.

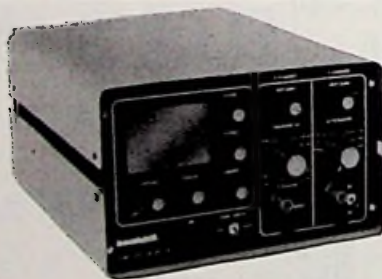
POLYKIT

voor

De bouwset wordt compleet geleverd met kast, voeding, en een uitvoerige Nederlandse beschrijving met duidelijke tekeningen.

De sinusgenerator wordt gevormd door een thermisch-gestabiliseerde Wienbrug-oscillator.

Het blokgolfsignaal wordt geleverd door een Schmitt-trigger welke wordt gestuurd door het sinussignaal.



398.-

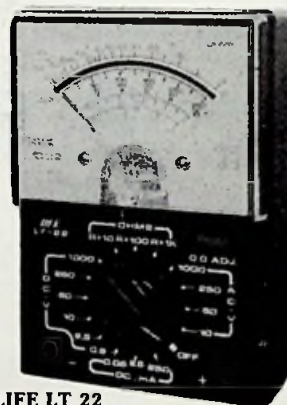
HKS 130 Handykit universele hobby oscilloscoop

Een bijzonder fraai, nabouwzeker en functioneel instrument. De HKS 130 is een verrijking voor elke hobby-kamer, maar ook, op grond van zijn duidelijke bouwbeschrijving, zeer geschikt bij de studie.

Bijzondere voordelen:

- Hoge gevoeligheid van 20 mV/cm, bij een handbreedte van 0.2 MHz (vertikaal).

- Gelijktroom-versterkers met hoog-ohmige FET-ingang voor horizontale- en verticale versterking.
- Volledig getransistoriseerd en door de uitgekende schakeling een grote nulpunt- en versterkingsstabiliteit.
- Identiek opgebouwde X- en Y-versterkers.
- Frequentie gekompenseerde ingangsverzwakker voor X- en Y-kanal



LIFE LT 22

Een multimeter met een overzichtelijke, grote schaal. Het meetinstrument is beschermd tegen grote overbelasting. Verder zit op de meter een "off" stand waarin het meetinstrument wordt beschermd tegen mechanische schokken bij eventueel transport.

Technische gegevens:

20 Kohm/VDC
10 Kohm/VAC

57²⁵

16 bereiken:

DC volt 0 - 0.5 - 2.5 - 10 - 50 - 250 - 1000 Volt
AC volt 0 - 10 - 50 - 250 - 1000 volt
DC mA 0 - 0.05 - 25 - 250 mA
weerstand 0 - 50 Kohm - 500 Kohm - 5 Mohm
Decibel - 20 dB + 22 dB
Meetinstrument met spiegelschaal.
De meter wordt compleet geleverd met batterij en meet snoeren.

10 minuten van het station. levering onder rembours of bij vooruitbetaling op girorekening 3587603. verzendkosten Fl. 3,50, bij rembours Fl. 6,30.

Minimum orderbedrag Fl. 25,00

LANGE JANSSTRAAT 16 3512 BB UTRECHT 030 * 315655

studio sound system

BOUWSETS: losse componenten, prints incl. aansluit-schema

- M-15 :** 2 x 15 Watt eindversterkerprint met componenten voedingsspanning + en -25 Volt stereo gescheiden voeding (met ringkerntrafo) **Fl. 80,—**
Fl. 120,—
- M-25 :** 2 x 25 Watt eindversterkerprint met componenten voedingsspanning + en -30 Volt stereo gescheiden voeding (met ringkerntrafo) **Fl. 100,—**
Fl. 135,—
- M-50 :** mono 50 Watt eindversterkerprint met componenten, voedingsspanning + en -40 Volt stereo gescheiden voeding (met ringkerntrafo) **Fl. 100,—**
Fl. 185,—
- FM-1 :** printplaat MF-versterker + stereo decoder + ledschaal, met halfgeleiders en spoelen **Fl. 105,—**

GÖRLER HF EENHEDEN, GEBOUWD EN GETEST

- 312-2433** FM afstemmenheid met 4-voudige condensator **Fl. 85,—**
- 312-0522** idem met varicaps **Fl. 105,—**
- 312-0040** stereo decoder **Fl. 60,—**
- 02131** FM-HF deel met digitale voordeler **Fl. 117,50**
- 11007** complete FM-strip: HF + MF + decoder **Fl. 135,—**
- 11005** complete MG-strip **Fl. 79,50**
- 11021** complete CB-strip 27 Mhz **Fl. 86,75**

de laatste drie strips worden afgestemd met varicaps, voeding voor alle drie is +18 Volt

BV Technische Handelsmaatschappij

VAN DAM
elektronika

BESTELLINGEN:

schriftelijk of telefonisch (010-670022) onder rembours, of bij vooruitbetaling zonder verzendkosten op giro 29 55 50.

SCHIEKADE 42 ROTTERDAM
POSTBUS 450
TEL. 010-670022

ONDERDELEN PAKKETTEN:

Simpele bijna alles tester uit P.E. 20 met kast	12,50
Autospanningsbewaker uit P.E. 18 met print, zonder kast	22,50
Signaalvolger uit P.E. 16 met print en kast	59,40
Kruis of munt uit P.E. 23 zonder print	9,95
Mikemenger uit P.E. 23 zonder print	9,95
Universele toonregeling uit P.E. 22 zonder print	22,50
Voeding Joachim uit P.E. 22 zonder trafo, met print	12,50
Stoplicht uit P.E. 18 met print, zonder kast	27,50
Wekker uit P.E. 18 met print, zonder kast	24,50
Ruisonderdrukker uit P.E. 18 met print, zonder kast	19,95

Ook nog andere bouwpakketten van populaire electronica leverbaar, belt u hiervoor even. Bovendien hebben wij alle nummers voor u hier ter inzage, ook van elektronika hobbie, hiervan zijn alle nummers nog steeds leverbaar bij vooruitbetaling.

Elektronische deurbel speelt 24 verschillende liedjes	87,50
Dynamische DNL stereo unit in kast met netvoeding	119,—
Sinclair digitale multimeter PDM 35 kost nu	179,50
Sinclair digitale multimeter DM 235 nu voor	298,—

Rode LED met clip nu voor	50ct.
Triac's 400 V: 4 A voor	3,95
6 A nu 4,50 en 8 A nu voor	4,95
10 verschillende elko's nu	2,95
Voltageregulator: 5 V - 0,1 A nu	1,95
5 V - 1 A nu	2,95
BD 142 van RCA kost slechts	1,95
epoxieprint restanten per dm ²	1,15
Voeding 13,8 V - 2,5 A voor	69,50
Reg. voedingsprint 2-30 V en 2 A	39,50
Trafo 2 x 12 V - 2 x 50 mA	3,95
Trafo 23,5 V - 0,6 A nu voor	6,50

voor de zendateur:
GPA 4 antenne's
voor 4 en
2 meterband
met 3 radialen.
Alléén bij ons
slechts **39,—**

Min. muntorder 25,—
Remboursperiodes 6-30
Bij vooruitbetaling
betaalng 2-40
Liefde tot 1 kg
overtgimeer—extra
Maandag en dinsdag
gesloten tot 1 uur

HH HALTRONIC HH

Postbus 202 6430 AE-Hoensbroek
Tel 045-214546 Giro 1918601

FANE POP 50







12 inch
breedband
speaker van
50 watt
continu voor
discotheek
muziekweergave.
f 95,—

ALLE FANE LUIDSPREKERS UIT VOORRAAD LEVERBAAR

Radio Nijhuis ALMELO
Marktstraat 12
Radio Nijhuis HENGEL0 (Ov)
Telgen II
Radio Nijhuis ENSCHEDE
Oldenzaalsestraat 30-32
053-315169

Radio Nijhuis

delcon holland
Fransenslag 9
2582 HB Den Haag
Tel 070-541600

**VERMOGENS
REGELAARS
VAN 120 - 1800
WATT**

RADIO-SERVICE

„TWENTHE” B.V.

STILLE VEERKADE 11-13 - DEN HAAG - TELEFOON 070-469200 - POSTBUS 1415 - GIRO 201309 - TELEX 32358

<p>Nog steeds de bekende Twenthe trafo's Prim. 220 volt sec. 0-6-8-10-12-14-16-18 en 24 volt in de uitvoering</p> <p>1 ampère f 20,— 2 ampère f 25,— 3 ampère f 30,— 4 ampère f 34,— 6 ampère f 45,— 10 ampère f 56,—</p> <p>Verder leveren wij uit voorraad alle Løwer transformatoren. Belt u even.</p>	<p>Schakelklokken gebruikt doch in prima staat</p> <p>220 volt 10 amp. f 25,—</p> <p>Speciaal draad- en kabelaanbieding</p> <p>Kabel, gekleurde aders met totaal afscherming, metaal en plastic. Leverbaar in 42, 74, 90 en 100 aders 4,20 - 7,40 - 9,— - 9,90 p/m</p>	<p>motoren met vertraging 220 volt ph motor 8 toer p/min f 7,95 ph motor 30 toer p/min f 17,50 ph motor 8 toer p/min 17 watt f 27,50</p> <p>Transistor ontsteking voor auto 12 volt met aansluitschema f 59,50</p> <p>Zwarte tafelfoon f 25,— Zwart wandtoestel f 17,— Meelulisterefoon f 3,50 Wandkontaktdoos f 7,50 Omschakelaar f 4,95 4 aderig telkabel p/meter f 0,45</p>	<p>Luidsprekers Dome tweeter AD 0160 T 8 f 19,50 p/stuk 2 stuks f 35,—</p> <p>Lanel digle klok 110 volt - 50 Hz. met verlichting met weerstand, geschikt voor 220 volt prijs f 14,50</p> <p>Philips sprietantenne lang 80 cm, kort 12 cm, 11 mm rond met knik f 3,95</p> <p>telrelais 6 volt DC 5 cijfers f 1,75</p> <p>Toltrimmers 3 tot 30 pF per stuk f 0,95 10 stuks f 8,50</p>
<p>tussenmeters Tussenmeters voor Camping controle eigenverbruik enz.</p> <p>220 volt 10 amp. f 12,50 30 amp. f 17,50</p> <p>3 fase kwh meters 3 x 10 amp. f 25,— 3 x 20 amp. f 35,—</p>	<p>Coaxkabel voor video en ca. 70 ohm dun, op rol 100 meter f 32,50</p> <p>Rol flat kabel 5 aderig 150 meter f 45,—</p> <p>Idem uit onze vorige aanbieding 8 aderig f 0,40 p/m 14 aderig f 0,80 p/m</p> <p>Blowers 120 mm vierkant 220 volt f 32,50</p> <p>Dwarsstroomventilator 17 cm uitlaat 220 volt f 22,50</p>	<p>flatcable nu alleen bij Twenthe voor superlage prijzen: A 14 aderig paarsgewijs getwist à f 0,80 p/m B 7 aderig stugge kern à f 0,40 p/m</p>	<p>Kodeerschakelaars (duimwiel) fabrikaat Contraves type M 014 S f 4,95</p> <p>Bourns neerslag potmeter (10 slags) 1 k.ohm as 6,3 mm f 9,50 p/stuk</p> <p>nikkel cad accu's n. modul penlit 1,2 volt, 500 µA f 4,95 engelse staaf type RS 1,8 amp f 9,90 monocel type RS 4 amp f 16,50 grote mono type RS 6 amp f 19,50</p>
<p>Tevens hebben wij nog steeds grote voorraad radio- en TV-buizen tegen goede prijs.</p> <p>Speciaal aanbieding 2SC936 = BU 208 per stuk f 8,50 3 stuks f 22,50</p>	<p>Losse motor met vin 220 volt f 7,95</p> <p>2 stuks auto luidsprekers in kastjes 8 ohm 3 watt f 12,50 p/stel</p>	<p>Speciaal aanbieding Twenthe kunststofkastjes</p> <p>No. 1 Afm. 115 x 75 x 50 mm per st. f 1,50 10 stuks f 12,50 100 stuks f 100,—</p> <p>No. 2 Afm. 150 x 80 x 50 mm per st. f 1,95 10 stuks f 15,— 100 stuks f 125,—</p>	<p>Extra speciaal afgeschermd kabel 7 aders van 6 kwadraat mm f 14,50 p/meter 18 aders van 1,5 kwadraat mm f 10,— p/meter 25 aders van 1,5 kwadraat mm f 12,50 p/meter</p>
<p>Wij zijn kampioen in luidsprekers</p> <p>AD 10100 W 4 f 59,— AD 9710 M 7 f 52,50 AD 8065 W 4 f 42,50 AD 8066 W 8 f 42,50 AD 5060 M 8 f 19,50 AD 7080 M 8 f 19,50 AD 2070 T 4 f 19,50 AD 2290 T 4 f 19,50 AD 1065 M 8 Mp/stuk f 32,50 4 stuks f 115,— AD 2070 Z 150 f 7,95 AD 4470 Y 4 f 7,95 AD 3590 X 15 f 7,95 AD 0160 T 4 per stuk f 14,50 2 stuks f 25,—</p>	<p>Batterij klok leuk model f 22,75</p> <p>Ph. FM tuner met ECC85 f 9,50 zonder buis f 2,50</p> <p>RADIO of versterkerkast (hout) met luidspreker 4 ohm 4 watt ovaal. Nieuw in doos. woggeefprijs f 13,95</p> <p>WIGO Quadro adapter voor LS f 17,50</p> <p>Nord-Mende afstandbediening voor KTV met 7 meter kabel f 8,95</p>	<p>No. 3 Afm. 190 x 95 x 95 mm. grijs per stuk f 6,95 10 stuks f 59,50</p> <p>No. 4 Afm. 190 x 135 x 100 mm zwart per stuk f 6,95 10 stuks f 59,50</p> <p>Zwart-wit beeldbuis A 44. 280 watt f 65,— idem A 65 - 110 watt f 95,— beeldbuizen kunnen niet verstuurd worden</p> <p>Recorder motor 220 volt - 50 Hz - 30 watt - 1500 toer - as lang 30 mm - asdikte 5 mm per stuk f 6,95 per 10 stuks f 55,—</p>	<p>Panelzekerings houders voor zekering 6 x 30 mm p/stuk f 1,95 10 stuks f 15,—</p> <p>Ferrit E kern afm. 50 x 56 mm per stel f 2,50</p> <p>pertinax plaatjes afm. 415 x 100 x 10 mm per stuk f 2,— per 10 stuks f 15,— idem 420 x 255 x 1,6 mm f 2,— per 10 stuks f 15,— idem 305 x 210 x 3 mm p/stuk f 3,— 10 stuks f 25,—</p>
<p>Geigerteller, prof. apparaat merk Frieseke en Hoepfner.</p> <p>Folder op aanvraag Meetbereik: 0,02-5 p/h Katalogusprijs f 500,— Bij TWENTHE eenmalig .. f 239,50</p>	<p>f.m. tuner bouwpakket</p> <p>F.m. tuner bouwpakket Type 7313 Bekend Ned. fabrikaat f 89,50 stereo decoder f 19,50</p>	<p>Adapters voor geluid ontvangst Engelse TV in 4,5 Mc - 5,5 Mc - 6 Mc en 6,5 Mc prijs f 35,— p/stuk</p>	

RADIO SERVICE TWENTHE. EXTRA SPECIAAL

<p>Siemens. Voedingsunits. prim. 220 volt 50 Hz. Sec. 230 volt- 120 mA DC en 6,3 volt 2,2 Amp AC type 336 prijs f 32,50</p>	<p>OAK triller voor autoradio 4 pens 6 volt 2,50 p/stuk 10 stuks f 15,—</p>	<p>Fab. Mercury kwikrelais 3 typen HGM 10028 - HGSM 1010 en AWCH 16197-1 f 5,50</p>	<p>Draadspindel draalweerstand 3000 ohm 5 watt f 1,95 per 10 stuks f 15,—</p>
<p>idem B 367. prim; 220 volt - sec; 230 volt Dc. en 6,3 volt-3 amp AC prijs f 35,—</p>	<p>Verwarming elementen 220 volt - 35 watt - 10 cm rond f 1,50 p/stuk 10 stuk f 10,—</p>	<p>ASCO-magneet ventiel voor lucht en gas spoel 110 volt f 37,50</p> <p>Kontakt box met 12 micro swits f 7,50</p>	<p>Kwikschakel buisjes voor alarm installatie enz. f 5,95</p> <p>Hoogspannings diode 13 KV. 5 mA f 0,90 10 stuks f 7,50</p>
<p>idem type C 68. prim. 220 volt - sec; 250 volt DC en 6,3 volt 4 amp Ac prijs f 47,50</p>	<p>Verwarming elementen 220 volt - 55 watt 8 cm rond .. f 1,50 p/stuk 10 stuks f 10,—</p>	<p>philips drukbouton 2 x wissel f 1,95 philips drukbouton 4 x wissel f 3,95 philips signaallamphouders wit f 1,50</p>	<p>Epoxy printplaat enkelzijdig 1,6 mm 20 x 25 cm f 4,95</p>
<p>Toon frequentie unit. schakelom over lichtnet type A - met potkern en motor en schakelrelais f 12,50 type B met motor en schakelrelais f 8,50</p>	<p>Grote sortering div. RELAIS Fab. Kuhnke 4 x wissel 24 volt DC fab. Gruner 4 x wissel 280 ohm fab. Maller 4 x wissel 300 ohm Fab. Nationaal 1 x wissel 24 volt print klein f 2,50</p>	<p>OAK Drukbouton 1 x wissel met verlichting in rood en wit .. f 3,50</p> <p>Philips Microfoon plug en chassisdeed 3 polig f 4,95</p>	<p>Epoxy printplaat dubbelzijdig 1,6 mm 30 x 6 cm f 1,— 10 stuks f 8,—</p> <p>Ultra sonic Microfoon voor afstand bediening enz f 2,95</p>

RADIO-SERVICE „TWENTHE” B.V.

STILLE VEERKADE 11-13 - TELEFOON 070-469200 - DEN HAAG - POSTBUS 16415 - GIRO 201309 - TELEX 32358 's Maandags gesloten.

Stille Veerkade 11-13

Bereikbaar met de buslijnen 19 - 5 - 25 - 18. En ± 10 min. lopen van Holl. en Staatspoor.

BF177	1,71	2N918	1,89	4047	3,10	7440	0,65	74190	3,35	SAS 570	9,85
BF178	1,71	2N929	1,24	4048	1,60	7441	2,60	74191	3,35	SAS 570S	9,85
BF179	1,71	2N930	1,24	4049	1,60	7442	1,75	74192	3,45	SAS 580	12,70
BF184	1,98	2N1613	0,97	4050	1,60	7443	3,75	74193	3,35	SAS 590	12,70
BF185	1,98	2N1711	1,20	4051	3,50	7444	3,45	74194	3,10	SAS 660	13,50
BF194	1,01	2N1893	1,49	4052	3,30	7445	3,45	74195	2,75	SAS 670	13,50
BF195	1,01	2N2102	1,46	4053	3,50	7446	2,95	74196	3,05	SO 41P	5,25
BF196	1,24	2N2218a	1,20	4060	5,20	7447	2,65	74197	3,05	SO 42P	5,95
BF197	1,24	2N2219a	1,12	4066	1,65	7448	2,50	74198	4,15	MC 1307P	8,50
BF198	0,73	2N2222a	0,96	4067	12,95	7450	0,75	74199	4,15	MC 1310P	8,75
BF199	0,77	2N2368	1,36	4068	0,95	7451	0,75	74200	17,85	MC 1312P	9,85
BF200	2,27	2N2369	1,24	4069	0,95	7453	0,75	74221	2,45	MC 1314P	13,75
BF224	0,70	2N2484	1,04	4070	0,95	7454	0,75	74251	2,70	MC 1315P	22,50
BF225	1,40	2N2646	2,66	4071	0,95	7455	0,95	74259	4,45	MC 1458P	1,75
BF244	2,34	2N2905a	1,19	4072	0,95	7560	0,65	74279	2,00	MC 1458T	4,45
BF245A	1,20	2N2907a	1,10	4073	0,95	7470	1,25	74283	2,00	NE 555	1,15
BF245B	1,20	2N3053	1,20	4075	0,95	7472	1,05	74284	10,45	NE 556	4,65
BF245C	1,20	2N3054	2,95	4076	4,40	7473	1,10	74285	10,45	NE 565	8,75
BF254	0,60	2N3055 Mot.	3,13	4077	1,00	7474	1,10	74290	1,65	NE 566	9,75
BF255	0,60	2N3055 FSC.	3,71	4081	0,95	7475	1,80	74293	1,65	NE 567	9,75
BF256	1,64	2N2553	3,89	4082	1,00	7476	1,30	74298	3,30	TAA 550	1,25
BF257	1,50	2N3702	0,48	4086	2,70	7480	2,15	74365	1,80	TAA 611B	4,25
BF258	1,25	2N3704	0,51	4089	5,20	7482	2,85	74366	1,80	TAA 761A	3,35
BF259	1,70	2N3771	9,15	4093	2,50	7483	2,00	74367	1,80	TAA 765A	4,00
BF310	1,53	2N3773	13,55	4099	4,50	7485	3,20	74368	1,80	TAA 861	3,75
BF324	0,95	2N3819	1,42	4502	4,80	7486	1,20	B 40C1500	1,45	TAA 861A	3,10
BF336	2,22	2N3820	1,75	4503	1,65	7488	10,50	B 80C1500	1,60	TAA 865	4,30
BF337	2,22	2N3866	3,84	4507	1,60	7489	6,55	B 80C1500	1,60	TAA 865A	3,60
BF338	2,22	2N3904	0,52	4510	3,50	7490	1,45	B250C1500	1,95	TBA 120	3,50
BF457	1,50	2N3906	0,52	4511	4,40	7491	2,45	B400C1500	2,90	TBA 120S	4,20
BF458	1,50	2N4036	1,71	4514	8,95	7492	1,80	B 40C3200	3,30	TBA 120T	4,55
BF459	1,70	2N4037	2,18	4515	8,95	7493	1,60	B 80C3200	3,40	TBA 120U	4,55
BF494	0,90	2N5296	2,66	4516	3,85	7494	2,45	B125C3200	3,50	TBA 325A	12,25
BF495	1,05	3N128	5,45	4518	3,90	7495	2,25	B250C3200	3,60	TBA 325B	12,25
BF900	3,05	3N140	10,86	4519	1,60	7496	2,45	B 40C5000	3,60	TBA 325C	12,25
BF905	5,17	3N141	10,86	4520	3,85	7497	6,10	B 80C5000	3,65	TBA 331	5,45
BFY90	4,65	3N211	5,61	4527	5,10	74107	1,25	B125C5000	3,70	TBA 625A	5,60
BSX19	0,89	3N212	5,61	4528	3,80	74109	1,25	B250C5000	4,10	TBA 625B	5,60
BSX20	0,89	3N213	5,61	4543	6,23	74116	5,05	B125C10000	9,35	TBA 625C	5,60
BSX45-16	2,18	4000	0,95	4723	5,00	74121	1,25	B400C25000	11,50	TBA 641A12	7,95
BU108	10,27	4001	0,90	4724	5,00	74122	1,45	CA 3012	9,20	TBA 641B11	10,15
BU111	8,25	4002	0,95	40097	1,65	74123	2,25	CA 3020	15,25	TBA 800	5,95
BU126	8,05	4006	3,60	40098	1,65	74125	1,50	CA 3028A	5,05	TBA 810S	6,00
BU208	8,55	4007	0,95	40106	2,55	74126	1,50	CA 3046	4,25	TCA 220	9,85
E300	1,77	4008	3,96	40160	4,40	74128	1,65	CA 3048	14,95	TCA 730	14,80
E310	2,75	4009	1,60	40161	4,40	74132	1,00	CA 3080	4,00	TCA 740	14,80
E420	8,14	4010	1,60	40162	4,40	74141	3,00	CA 3085	6,50	TDA 1004	15,60
E430	6,37	4011	0,90	40163	4,40	74145	2,85	CA 3085A	10,25	TDA 1022	24,50
MJ900	6,63	4012	0,95	40174	4,40	74147	5,90	CA 3085AE	4,95	TDA 1024	7,80
MJ901	7,38	4013	1,55	40175	4,40	74148	4,20	CA 3086	2,45	TDA 1034	13,95
MJ1000	5,96	4014	3,50	40192	5,00	74150	3,35	CA 3089E	15,75	TDA 1054	6,85
MJ1001	7,00	4015	3,45	40193	5,00	74151	2,25	CA 3130T	4,75	TDA 2002	12,00
MJ2500	7,94	4016	1,60	40194	6,60	74152	9,65	CA 3140T	4,15	TDA 2020	15,75
MJ2501	9,05	4017	3,45	40195	4,50	74153	2,25	L M 301AH TO-99	2,50	TDA 2600	29,75
MJ2955	5,25	4018	3,55	7400	0,65	74154	3,75	L M 301AH TO-99	2,50	TDA 2610	19,25
MJ3000	5,38	4019	1,65	7401	0,65	74155	2,25	L M 301AN dil-8	1,80	TDA 2620	11,65
MJ3001	8,25	4020	4,10	7402	0,65	74156	2,25	L M 301CN dil-14	2,40	TDA 2630	11,35
MJE340	3,09	4021	3,55	7403	0,65	74157	2,15	L M 304H TO-99	5,90	TDA 2631	11,35
MJE2955	4,60	4022	3,55	7404	0,65	74160	3,15	L M 305H TO-99	5,90	UAA 170	7,95
MJE3055	4,14	4023	0,95	7405	0,65	74161	3,15	L M 307H TO-99	2,75	UAA 180	7,95
MJE2955/3055	9,20	4024	2,90	7406	1,25	74162	3,15	L M 308H TO-99	4,20	uA 703 TO-99	2,90
MU10	1,89	4025	0,95	7407	1,25	74163	3,15	L M 308N dil-14	3,90	uA 709 TO-99	1,45
TIP29b	1,70	4026	6,70	7408	0,75	74164	3,20	L M 309K TO-3	4,50	uA 709 dil-14	1,30
TIP30b	1,95	4027	2,15	7409	0,75	74165	3,40	L M 311H TO-99	5,15	uA 710 dil-14	2,60
TIP31a	1,80	4028	3,50	7410	0,65	74166	3,60	L M 317K TO-3	16,45	uA 711 TO-99	3,75
TIP31b	2,00	4029	3,90	7411	0,75	74167	7,10	L M 317 CKC	7,10	uA 711 dil-14	3,25
TIP31c	2,25	4030	1,40	7412	0,75	74170	5,55	TO-220	10,95	uA 723 TO-99	2,25
TIP32a	2,00	4031	9,55	7413	1,25	74173	3,35	L M 324N dil-14	2,95	uA 723 dil-14	1,75
TIP32b	2,10	4032	5,50	7414	2,35	74174	2,95	L M 325H TO-99	12,85	uA 726 TO-99	29,95
TIP32c	2,35	4033	8,75	7416	1,00	74175	2,50	L M 325H TO-99	12,85	uA 739 dil-14	5,25
TIP33a	3,30	4034	7,55	7417	1,00	74176	3,00	L M 325N dil-14	14,90	uA 741 TO-99	1,85
TIP34a	3,65	4035	4,50	7420	0,65	74177	3,00	L M 339N dil-14	3,55	uA 741 dil-14	1,70
TIP41b	2,50	4036	10,95	7421	0,65	74178	3,50	L M 373N dil-14	18,75	uA 741 minidil	1,00
TIP42b	2,80	4037	5,95	7423	1,02	74179	3,50	L M 380N dil-14	4,45	uA 747 dil-14	2,30
TIP2955	2,85	4038	5,35	7425	1,02	74180	2,85	L M 386N dil-8	5,95	uA 748 TO-99	2,40
TIP3055	2,75	4039	10,15	7426	0,95	74181	7,35	L M 395K TO-3	22,00	uA 748 minidil	1,95
TIP2955/3055	8,70	4040	3,75	7427	0,95	74182	2,85	L M 3900N dil-14	3,15	rood diffused	0,45
TIS43	2,40	4041	3,90	7430	0,65	74184	4,85	L M 3909N dil-14	3,25	groen diffused	0,65
40673	4,78	4042	3,40	7432	0,95	74185	4,85	L M 3911N dil-14	7,30	geel diffused	0,65
2N706	1,16	4043	3,45	7437	0,95	74187	18,45	SAJ 110	7,80		
2N708	1,20	4044	3,50	7438	0,95	74188	11,95	SAS 560	9,85		
2N914	1,16	4046	3,95	7439	1,35	74189	9,85	SAS 560S	9,85		

LED'S 3 + 5 mm

MARTIN RIETSEMA

POSTORDER en WINKELVERKOOP
Oudestraat 28 - ASSEN
Telefoon 05820-10875

SPECIALE AANBIEDING

BIJ AFNAME VAN 11 PAKS: PRIJS / 75,-

NIEUW

WEERSTANDEN:

1/4 Watt 5%, E-12 waarden:	
R-15 100 van 10 tot 82 OHM	/ 7,50
R-16 100 van 100 tot 820 OHM	/ 7,50
R-17 100 van 1 k tot 8 k 2 Ohm	/ 7,50
R-18 100 van 10 k tot 82 k Ohm	/ 7,50
R-19 100 van 100 k tot 820 k Ohm	/ 7,50
1/2 Watt 5%, E-12 waarden	
R-20 100 van 10 tot 82 Ohm	/ 7,50
R-21 100 van 100 tot 820 Ohm	/ 7,50
R-22 100 van 1 k tot 8 k 2 Ohm	/ 7,50
R-23 100 van 10 k tot 82 k Ohm	/ 7,50
R-24 100 van 100 k tot 820 k Ohm	/ 7,50

R-TOTAAL: 1000 WEERSTANDEN	/ 80,-
R-15 U/m R-24	
Ook leverbaar: 100 st. een waarde	/ 7,50

E-470 12 ELKO's 470 uF 25 V	/ 7,50
E-500 6 ELKO's 500 uF 70/80 V	/ 7,50
E-1000 6 ELKO's 1000 uF 25 V	/ 7,50
E-1500 6 ELKO's 1500 uF 25 V	/ 7,50
E-2200 6 ELKO's 2200 uF 16 V	/ 7,50
E-2200B 6 ELKO's 2200 uF 25 V	/ 7,50

IC's: 7400 - SERIE			
14 st. 7400	/ 7,50	8 st. 7476	/ 7,50
14 st. 7401	/ 7,50	2 st. 7485	/ 7,50
14 st. 7402	/ 7,50	8 st. 7486	/ 7,50
14 st. 7404	/ 7,50	8 st. 7490	/ 7,50
14 st. 7405	/ 7,50	4 st. 7491	/ 7,50
8 st. 7407	/ 7,50	4 st. 7492	/ 7,50
14 st. 7408	/ 7,50	4 st. 7493	/ 7,50
14 st. 7410	/ 7,50	4 st. 7495	/ 7,50
8 st. 7413	/ 7,50	3 st. 7498	/ 7,50
14 st. 7420	/ 7,50	1 st. 74100	/ 7,50
14 st. 7430	/ 7,50	8 st. 74121	/ 7,50
14 st. 7440	/ 7,50	4 st. 74123	/ 7,50
4 st. 7442	/ 7,50	3 st. 74141	/ 7,50
3 st. 7447	/ 7,50	2 st. 74150	/ 7,50
3 st. 7448	/ 7,50	3 st. 74151	/ 7,50
10 st. 7473	/ 7,50	2 st. 74154	/ 7,50
8 st. 7474	/ 7,50	2 st. 74164	/ 7,50
6 st. 7475	/ 7,50	1 st. 74198	/ 7,50

BOEK: 36 blz. met gegevens over TTL-Digitale IC's (Engels)	/ 7,50
15 14-pins DIL IC-VOETJES	/ 7,50
15 16-pins DIL IC-VOETJES	/ 7,50

Levering: Dinsdag vóór 17.00 uur 's ochtends bij onder rembours M. Rietsema Oudestr. 28 Assen Afg. Red. 88 Tel. 05820-10875
vrijdags 09.30-22.00
G = 1553-73 met vormgeving van Pas-nummers Verzekering (2.10 per bestelling (aangerekend f 4.25)
opgeeft de grootte van de bestelling. GEEN minimum bestelling
BELGIE: Levering naar België zonder BTW // BTW is in af. prijzen begrepen

LICHTDIODEN:

LED-1 20 LED's rood 5 mm	/ 7,50
LED-2 18 LED's groen 5 mm	/ 7,50
LED-3 18 LED's geel 5 mm	/ 7,50
LED-4 20 LED's rood 3 mm	/ 7,50
LED-5 16 LED's groen 3 mm	/ 7,50
LED-6 16 LED's geel 3 mm	/ 7,50



LED-CLIPS:

LED-CS 30 CLIP's 5 mm	/ 7,50
LED-CS 30 CLIP's 3 mm	/ 7,50

PLATTE/SCHAAAL-LICHTDIODEN:

LED-7 15 LED's rood 5 x 2,5 mm	/ 7,50
LED-8 15 LED's groen 5 x 2,5 mm	/ 7,50
LED-9 15 LED's geel 5 x 2,5 mm	/ 7,50

7-SEGMENT DISPLAY:

LED-10 2 LED-Display MAN72/8 mm met gegevens	/ 7,50
--	--------

TRANSISTOREN:

GE-1 20 2N1613/2N1711	/ 7,50
GE-2 20 2N2218/2N2219	/ 7,50
GE-3 20 2N2904/2N2905	/ 7,50
GE-4 25 BC107/BC108/BC171-TUN	/ 7,50
GE-5 25 2N3803/2N3804	/ 7,50
GE-6 25 2N3905/2N3906-TUP	/ 7,50
GE-7 25 BC182/BC183L	/ 7,50
GE-8 10 Gerni foto OC71	/ 7,50
GE-25 8 AC128	/ 7,50
GE-26 8 AC127	/ 7,50
GE-27 25 BC148/2N2994/8FY39	/ 7,50
GE-28 6 Unijunction 2N2846/TSA3	/ 7,50
GE-30 3 2N3055 metaal TO3	/ 7,50

DIODEN:

GE-9 20 Zeners 400 mW 3 1pt 10 volt	/ 7,50
GE-10 20 Zeners 400mW 11 tot 33 volt	/ 7,50
GE-11 39 BA318 : 200 mA 150 volt	/ 7,50
GE-12 15 BY127 : 1 A 1000 volt	/ 7,50
GE-13 30 IN4248 : 1 A 400 volt	/ 7,50
GE-15 75 IN4148 75mA 75 volt-DUS	/ 7,50
GE-16 8 IN5407 : 3 A 800 volt	/ 7,50
GE-17 25 C-1780 1,2 A 1000 volt	/ 7,50
GE-18 100 Zeners 400mW tot 10 Watt met testschema	/ 7,50

GIC-1

8 uA741 met gegevens	/ 7,50
----------------------	--------

TIMER

8 NE555 met gegevens	/ 7,50
----------------------	--------

IC-VOETJES:

15 8-pins DIL IC-VOETJES	/ 7,50
--------------------------	--------

SPECIAL EFFEKTS

Voor een complete lichtshow

- * Spiegelballen
- * Vloeistofprojector
- * Sirene
- * Zwaailicht
- * Strobo
- * Bellenblaas
- * Nevelmachine
- * Blacklightposter enz.



slaagt u beslist bij ons!!

Spec. aanbieding

spiegelbal 30 cm met motor

nu **199,-**

Stuur ons f 5,- in enveloppe en wij zenden u per omgaande volledige documentatie.

Radio v.d. Wel

Amsterdamsstraatweg 38,
3513 AG Utrecht,
Postbus 10024 Tel.: 030-313069
Telex: 41605 tkom-nl-wel

DE BOER

De Formant is een eerste klas, voor muzikale doeleinden geschikt elektronisch muziekinstrument, of eigenlijk meer een geluidseffecten-machine die zijn gelijke niet kent

FORMANT Music Synthesizer

Wij leveren de synthesizer in kleine bouwsets. De met ★ gemerkte kits hebt u nodig voor een minimaal systeem.

- Keyboard met kontakten (3 oktaafs) k.a. ★ f 215,00
- Interface (9721-1) ★ f 78,00
- Int. ontvanger (9721-2) ★ f 16,50
- Toetsenbordprint: 3x ★ f 9,80
- VCO (9723-1) ★ f 225,00
- VCF (9724-1) ★ f 92,00
- ADSR (9725-1) ★ f 62,00
- VCA (9726-1) f 83,00
- LFO (9727-1) f 78,00
- Noise (9728-1) f 48,00
- COM (9729-1) f 59,00
- 24 dB VCF f 142,00
- RFM f 99,00
- Bouwboek met demonstratie cassette (Duits) f 34,95
- Voeding ★ f 159,00
- Frontplaten per stuk f 6,50

Meer informatie en bestellen:

Bel 040-448229 of schrijf een kaartje naar De Boer Elektronika, Kleine Berg 39-41, 5611 JS Eindhoven, of telex naar 59307. Betaling: Rembours met f 6.30 extra kosten. Vooruitbetaling met f 5.60 extra kosten. Giro: 2155669. Bank: ABN, Wal-Eindhoven, nr. 52.72.38.104



STUUT en BRUIN B.V.

middelpunt van de elektronica



TRIO OSCILLOSCOPEN
9 type's in voorraad!

CO 1303D	Scherm 75mm. Bandbreedte DC-5Mc. Gevoeligheid 10mV/Div.	incl. BTW 584,-
CO 1506	Scherm 130mm. Bandbreedte DC-1,5Mc. Gevoeligheid 20mV/Div.	incl. BTW 820,-
CS 1559	Scherm 130mm. Bandbreedte DC-10Mc. Gevoeligheid 10mV/Div.	incl. BTW 1175,-
CS 1562	Scherm 130mm. Bandbreedte DC-10Mc. Dual Trace Gevoeligheid 10mV/Div.	incl. BTW 1368,-
CS 1575	Scherm 130mm. Bandbreedte DC-5Mc. Dual Trace Gevoeligheid 1mV/Div.	incl. BTW 1510,-
CS 1560A	Scherm 130mm. Bandbreedte DC-15Mc. Dual Trace Gevoeligheid 10mV/Div.	incl. BTW 1687,-
CS 1352	Scherm 75mm. Portable! Dual Trace Bandbreedte DC-15Mc. Gevoeligheid 2mV/Div.	incl. BTW 1947,-
CS 1566	Scherm 130mm. Bandbreedte DC-20Mc. Dual Trace Gevoeligheid 5mV/Div.	incl. BTW 1970,-
CS 1570	Scherm 130mm. Bandbreedte DC-30Mc. Dual Trace Gevoeligheid 5mV/Div.	incl. BTW 2354,-

Een of twee probe's inbegrepen!

Uitgebreide documentatie zenden wij u gaarne toe. Bel of schrijf ons even.

STUUT en BRUIN B.V.

Ook op dit gebied staan wij u met (voor)read en daad terzijde. Wij leveren onder rembours op telefonische of schriftelijke bestelling. Prinsgracht 34 - DEN HAAG - telefoon 070 - 60 49 93 Postgros: 28 30 62 - AMRO-bank: 47.35.75.418

Radar detector

waarschuwing
snelheidscontrole



f 298,-

gegarandeerd
2 frequenties

Frequentie teller 5 dig. tot 50 Mc

direct
op 27
Mc
zender
of
ontvanger
aan te sluiten
aut. MF
schakeling
455 KC of
107 Mc met
voeding en
kast



f 225,-

idem FC-22 5 digits HF: 1 kHz - 55 MHz
VHF: 10 MHz - 220 MHz ing. gevoel. 20
MV tot 2V RMS voeding 5 of 12 volt
oscill. frequentie 10 MHz ing. imp. 1
MΩ/20PF

f 295,-

Weer leverbaar: Retek hifi luidspreker kits



50 Watt 3 weg. f 179,-
60 Watt 2 weg. f 69,-
70 Watt 3 weg. f 199,-
120 Watt 3 weg. f 275,-
kompleet met klankbord en doek.
kast f 86,-



ILP Hifi versterker modules

HY 5 voorversterker f 42,80
HY 30 20 Watt 4 Ω f 42,80
HY 50 30 Watt 4 Ω f 55,70
HY 120 80 Watt 4 Ω f 129,10
HY 200 150 Watt 4 Ω f 189,60
HY 400 240 Watt 4 Ω f 298,50
voeding vanaf f 44,50

2 jaar garantie
met deze professionele modules bouwt u binnen 10
minuten een complete versterker

NIEUW

Computerscanner



6 cijferige digitale uitlezing
scant 4800 kan. 8 memorie-kanalen f 698,-

SCOPEN

wij zijn dealer van:
HAMEG scopen

TELEQUIPMENT

Wij hebben een nieuw
telefoonnummer!
We werden gek van het
doorverbinden.
Rechtstreeks 085-454518

Ook Postorder:
Levering rembours + verzendkosten.
Bij vooruitbetaling +
f 6,- verzendkosten franco huis
door geheel Nederland
Per giro 930912 of
A.B.N. Arnhem 53.50.30.606
's Maandags gesloten
NIEUW telefoonnummer 454518

TELEKAAT

Jansbuitensingel 2, Arnhem. Telefoon 085-432445



Print met positieve fotolaag (epoxy)

SET bestaande uit
5 plaatjes enkz 100 x 160 mm
(euro form) 1,6 mm dik.
2 zakjes ontwikkelaar
2 proefstukjes
PRIJS f 22,- franko huis.



Zend ons uw groene betaalcheque,
Eurocheque, blauwe girokaart of over-
schrijvingskaart ten bedrage van f 22,-.

ELTEX

H. ter Kullestraat 163, Enschede
Tel.: 053-310073 (Holland)

FDU7 digitale kHz uitlezing van 000 tot
999 voor FRG7 of SSR1 ontvangers f 249,-
MB6R telexconverter incl. netvoeding,
enkelstroomuitgang, eigenschrijf en
Mark/Space schakelaars, LED afstem-
ming, 3 shifts, TTL uitgang, scope aan-
sluiting, actieve filters f 450,-
MB6RT telexconverter als MB6R, 3
shifts ontvangst plus 170 Hz shift FSK,
AFSK f 475,-
Videomonitor 405/525/625 lijnen (voor
b.v. Xitex SCT100 video terminal) HBR
TD960 video/telex systeem van 45 -
300 baud, incl. AFSK, incl. netvoeding,
behuizing. f 1695,-
RACAL prof. comm. ontv. RA117E
1-30 MHz in 30 banden als nieuw met
manual
RACAL MA197B selector/protector
RACAL MA98 ISB/SSB adaptor met
AFC

J. H. KUIPER



postbus
5599

1007 AN

AMSTERDAM

020 - 125 129

HANDELSONDERNEMING



Levert uitsluitend aan handel en industrie:

PROVA trafo's (ook speciale en enkele stuks), luidsprekers,
microfoons en verder alle gangbare onderdelen.

Vraagt onze catalogus!

HAARLEMMEERSTRAATWEG 57c - HALFWEG
POSTBUS 57 - TELEFOON 02907-5873-5863

HAAGS RADIO/ELEKTRONICA INSTITUUT

in september starten de volgende mondelinge
dag- en avondopleidingen.

- Elementaire Elektronica
- Elektronica Monteur (NERG)
- Middelbaar Elektronica Technicus (NERG)
- Radio/Televisie Monteur
- Digitale Techniek
- Microcomputers

Volledige theoretische en praktische opleidingen.
Bel voor gratis prospectus: 070-501726 (tussen 14.00 en
16.00 uur) of schrijf: Parkweg 28 Den Haag.

UITSLUITEND VOOR PARTICULIEREN**Voorwaarden:**

Voor Ned.: f 2,50 p. regel (32 letters,

spaties en/of leestekens). Getypte tekst of blokletters. (Voor België 40 Bfr.)

RADIOMARKT GEVRAAGD

Wie helpt mij aan documentatie oscilloscoop Bem 016 (voedingsgedeelte). Copy of lichtdruk ook welkom. W.v.Rijn, tel: 070-645408.

BC 603 met ingebouwde voeding. (R) Ribbens, Postbus 553, Amersfoort

Luidspreker Philips AD 5201 A, 20 Watt, 800 Ω. Tel: 080-222278. (H)

Oude radio-boeken, schema's, folders, radio-lampen e.d. H. Nater, 2741 VH Waddinxveen, tel: 01828-5605.

RADIOMARKT Aangeboden

Te koop aangeboden wegens overcompleet: Technics direct-drive draaitafel SL-110 + SME 3009, Series III arm + Stanton 68, EEE element; tesamen f 500,-.

Te bevr. Dick Blom, Prins Hendrikstraat 30, 2181 HP Hillegom, tel. 02520-18633, na 18.00 uur.

Midland politiest scanner 70 - 90 Mhz, incl. rubberantenne en oplaadset: f 295,-. Tel. 010-209806, na 6 uur. (L)

Wegens beëindiging van mijn hobby t.k. 1 Grundig Satellit 3000 Digital compl. met dryfit accu koptelef., draagtas enz. 1 mnd. gebruikt, 1 jaar garantie, nieuwpr. compl. f 2407,-, vr.pr. compl. f 1775,-, tevens een wereldontv. met Digital nieuw I.T.T. Schaub-Lorenz. Touring CD 108/9; vr.pr. f 450,-. Te bevr. R. Breman, Graaf Ottonl. 4, Harderwijk. tel. 03410-15422.

BC 348-19 set, WS 1000 + voeding, tel: 01807-21716 (S)

Te koop, nauwelijks gebruikte Radio Scanner Handic 006 met binn.- en buiten-ant., voeding en 7 crist. Willem Krajenbrink, van Ruysdaelhof 10, Lichtenvoorde, tel: 05443-3159.

2x Radford STA-25 copy's zie RB apr. '68, voorversterker met LED, sturing bestaand uit PH.NL.6923, Quadrosplitser, zie RB sept. '73. Van Steyn, tel: 03200-43731.

Voeding, dual of 2x 1,5, tot 35V 2A 2xV/2xmA paneelmeters + instelbare bereiken. Wegens overcompl. f 275,-. Na 18.00 uur: 01620-26807.

1/2 jaar oud: Philips NL 1320 + NL 1303 + bijbeh. voeding. Compleet geb. + afger. Tel: 05400-22907.

40 Kan. digitale 27 Mhz bak waarvan het zendgedeelte verwijderd is. Is leuk om uit te luisteren. Postbus 553, Amersfoort. (R)

Comm. ontv. Kenwood QR 666 170 KHz 30 Mhz AM-CW-SSB + Xtal CAL f 450,-.

Vink, Primulastr. 43, Aalsmeer, tel: 02977-20419. Kant. 020-5442207.

Zendbuis QOE 03/12 f 5,- uitzoeken, koopt Philips, GM 5654 10 Mc. foutje in voeding f 40,-, GM 5655 goed f 50,-, bod gevraagd op schema Tek. 515 + gebr. B.B. ervan, en Philips radio's BX 490 en BX 660, beide werkend. tel: 03404-15294, na 19.00 uur. (V)

**gorredijk**

WASAUTOMATEN
HI-FI-STEREO RADIO
KLEUREN EN ZW/WT-TV
ELEKTR. INSTALLATIES

Hoofdstraat 43, Tel. 05133 - 1660
Postgiro: 1168787

Rabobank Gorredijk; rek.no. 32.29.02.118
N.M.B. Heerenveen; rek.no. 67.24.12.551

3 Elements antenne 50-100 Mhz instelbaar. cpl. met drager voor 2 ant. gemakkelijk om te bouwen tot bv. de 2 m band. met mast beugel het geheel in een stalen kist inhoudende 3 ant. Te gebruiken hor. of vert. f 225,-.

Telex SIEMENS T37 in zeer goede staat met of zond. pons va 125,-. Telefoon inductor toestellen voor verbinding woning werkplaats enz. getest 2 voor 29,50. Ontvanger 8-12,4 GHz op statief met ant. beeldbuisje luidspreker kabels enz.

Antenne zeer nauwkeurig in te stellen 295,-. ITT mobilfoon 100 kan. vol bezet in zeer goede staat met doc. 250,-. Ontvanger 225-400 Mhz getest 1750 kan. instel. 11 kan. dmv duimw. sch. merk collins 295,-. Ontv. B40 in prima orig. staat 550,-. ontv. 100-156 Mhz x. tal sturing met twee x tal. filters getest 280,-. Meetzender 20-102 Mhz FM met cal. en 10 x tal kan. f 395,-, idem 1,9-4,5 en 19-45 Mhz (27 Mhz servit) met filmschaal cal. enz. f 250,-. Zender nieuw uit krat 1-12 Mhz met voed. Mode Freq. shift-phone-FSK/FAX shift instelb. tussen 0 en 1200 Hz 295,-. Marconi meetz. 20-80 Mhz AM-FM-CV getest als nieuw 325,-. Voor verzamelaar oud mat. Goed werkende wavemeter in goede staat f 195,-. Idem LF gen. instelling dmv decadenbank tot 1 Hz afleesbaar f 95,-. Measuring test-insertion loss (voor coax?) als nieuw 175,-.

Verzending uitsluitend onder rembours vracht en risico koper. Geopend uitsluitend op zaterdagen van 9-12 en van 13-17 uur.

GRATIS voor iedere nieuwe abonnee op RB (Radio Bulletin)

**Hifi-wijzer 1978/79**

Een unieke co-productie van de maandbladen Disk-Luister- en Radio Bulletin. De hifi-wijzer 1978-79 bestaat uit ca. 240 pagina's met uitputtende informatie over de in Nederland verkrijgbare hifi apparatuur: een boeiend magazine met artikelen over versterkervermogens en luidsprekerbelastbaarheid, mini-tests, remedies tegen storingen, onderhoud en poetsmiddelen, een lijst van merken en importeurs, een overzicht van de apparatuur, video-informatie enz-enz. Tevens zullen de specificaties van luidsprekers, versterkers, tuners, tuner- versterkers, cassette-decks; compact-combinaties en elementen niet ontbreken.

bestelnummer 14017

f 14,50
porto f 2,75

Ja, ik abonneer mij met ingang van de maand APRIL 1979 op het tijdschrift Radio Bulletin en ontvang gratis de nieuwe Hifi Wijzer 78/79.

Naam

Adres

Postcode

Plaats

deze aanbieding is geldig tot 30 maart 1979

de abonnementsprijs is
t/m december 1979

f 25,50

Het abonnementsgeld wordt voldaan na ontvangst van de acceptgirokaart.

In open enveloppe zonder postzegel sturen aan: De Muiderkring b.v. - Antwoordnummer 224 1400 VB Bussum

Al deze uitgaven bij radiozaken en boekhandel
(Indien niet verkrijgbaar wende men zich tot De Muiderkring.)

uitgeverij de muiderkring bv

postbus 10 - 1400 AA - bussum (holland) tel. 02159-31851 gironr. 83214



ELEKTRONICA

tips

Onderdelen; bouwpakketten, techn. boeken,
Amroh - Philips - Josty - Amtron -
Wollfers - etc., Radio, TV, Hi-Fi.
RADIO ADEMA,
Heerenveen,
Herenwal 26 (05130-22207).



GRONINGEN

AMROH RADIO OKAPHONE
MUIDERKRING
PHILIPS-dealer
AMTRON-bouwpakketten
POLYKIT-dealer
Oude Ebbingestraat 60 - Telefoon 050 - 12 68 19

JOURE (Friesland)

RADIO RIJKEMA
Apparatuur voor zend- en luisteramateurs
Kenwood - Sommerkamp enz.
Antennes, kabel, pluggen enz.
Diverse modellen Scanners + Kristallen
Midstraat 120 Telefoon 05138 - 2656

ENSCHEDÉ

ELECTRONICA VAN DER SANDE
Het Bekende Adres in Twente
Voor onderdelen - Bouwpakketten - Techn. Boeken -
Bernstein-Gereedschap - Geluidinstal. en
Disco App. Enz.
Hengelosestraat 176 Telefoon 053-35 03 96

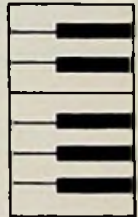
TILBURG

RADIOBEURS
GESPECIALISEERD IN ONDERDELEN
o.a. alle AMROH-MATERIAAL en MK-UITGAVEN.
Heuvelstraat 129 - Giro 1070721 - Tel. 013 - 42 56 29



S.FAKKERT
ELECTRONICA
Uw adres voor 1001 onderdelen.
Amroh - Josty-kit - Amtron - Philips - TTI -
'Fane' luidsprekers - Technische lektuur.
Th a Kempisstraat 126, Zwolle. Telefoon 05200 - 32357.

Ook u kunt zelf uw orgel bouwen.
Dokumentatie en inlichtingen gratis te
verkrijgen bij het reeds jaren bekende
adres:
Elektropost Zelfbouworgels
Postbus 302, Oosterend (1821) of tel.
02223 - 661
EN: *natuurlijk voor alle onderdelen*



HOOGEZAND

SMID ELEKTRONIKA
Amroh - Josty kit - Philips
Techn. literatuur - Kluwer - Muiderkring
Versterkers - Verhuur - Geluidswagen
Kerkstraat 211 Telefoon 05980 - 9 22 20

HENGELO (O.) HOBBY ELEKTRONIKA

HENNY SCHILDKAMP
ELEKTRONICA - ONDERDELEN - BOUWPAKKETTEN
Weemenstraat 14 Telefoon 05400 - 1 32 68

HILVERSUM

H & G - HILVERSUM
WE HEBBEN NIET ALLES, WEL VAN ALLES!
Amroh - Philips - Montaflex - Hapé - ITT - Ersä - enz. -
Antenne materialen - Josty kits - Elektra.
Hilvertsweg 24-26 Telefoon 035 - 4 55 68

HOOGVEEN

DOEVEN ELEKTRONIKA

onderdelen
fialgeleiders
communicatie app.
antennes en rotoren
technische boeken
bouwpakketten van:
Philips, Jostykit,
Amtron, Wollfers,
Shortwave modules,
Thomsen
Schutstraat 58 Tel. 05280 - 69679

PAoJDZ

OUDE PEKELA (GR.)

HOKA ELEKTRONIK EN SURPLUS
Alle onderdelen en apparatuur
voor zend- en luisteramateurs.
Grote Sortering in Dumpspullen.
Felko Clockstraat 31 Tel. 05978 - 2327

VEENDAM (Gr.)

YPMA's RADIO ONDERDELEN EN TECHNISCHE DUMP

Uw adres voor: SURPLUS Apparatuur en Onderdelen
Amroh, Josty-kit,
Technische lektuur Muiderkring, Kluwer,
Wollfers bouwstenen,
Philips bouwpakketten,
Antenne materiaal
Boven Oosterdiep 61 Telefoon 05987-17458



Piet Kennis B.V.

ELEKTRONISCH CENTRUM
5038 WT Tilburg, Piusstraat 90, tel. 013-42 26 47

Voor:
**Onderdelen, bouwpakketten.
Techn. Boeken, Luidsprekers**

Dealer van:
Josty-Kit - Velleman - Philips



WAGENINGEN

Bij de vakgroepen Luchthygiëne en -verontreiniging en Dierfysiologie van de Landbouwhogeschool kunnen worden geplaatst

2 electro-technici

(m/v)

Functie-informatie:

functie a: (bij de vakgroep Luchthygiëne en -verontreiniging)

- het ontwikkelen en operationeel houden van geavanceerde systemen voor registratie, opslag en verwerking van meetgegevens;
- begeleiden van computergebruik in het kader van (leer-)onderzoek;
- participatie in taken op het gebied van onderwijs (praktika, leeronderzoek) en onderzoek (zowel op het laboratorium als in het veld).

functie b: (bij de vakgroep Dierfysiologie)

- het zelfstandig ontwikkelen van merendeel analoge elektronische apparatuur ten behoeve van het medisch-fysiologisch onderzoek en -onderwijs;
- het organiseren van de werkzaamheden van de elektronische afdeling en het begeleiden van enige stagiaires;
- het aanschaffen van componenten en het onderhouden van contacten met de leveranciers hiervan.

Vereist:

functie a:

- diploma HTS electronica of gelijkwaardig niveau
- programmeerervaring strekt tot aanbeveling.

functie b:

- diploma HTS electronica
- ervaring strekt tot aanbeveling.

Geboden:

functie a:

salaris, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring, tot een maximum van f 2941,- bruto per maand, terwijl een uitloop tot maximaal f 3428,- tot de mogelijkheden behoort.

functie b:

salaris, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring tot een maximum van f 3428,- per maand.

Inlichtingen:

functie a:

bij de heer H. Harssema, vakgroep Luchthygiëne en -verontreiniging, tel. 08370-82107.

functie b:

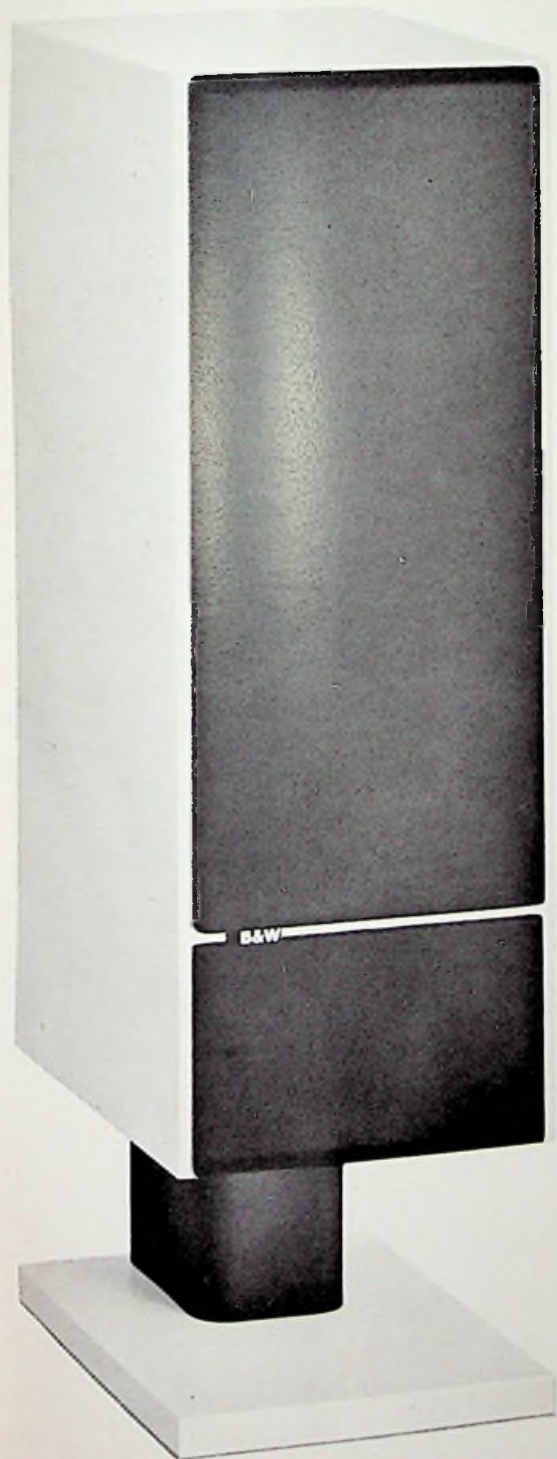
bij de heer W. R. Bijlsma, vakgroep Dierfysiologie, tel. 08370-82714.

Sollicitaties:

dienen gericht te worden aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken van de Landbouwhogeschool, Postbus 9101, 6700 HB Wageningen onder vermelding van nr. 79-08, voor functie a, of nr. 79-12, voor functie b, in de linker bovenhoek van de brief én op de enveloppe.

B&W DM2/II

De DM2/II is een geheel nieuw driewegsysteem en is de opvolger van de DM2A, het klassieke voorbeeld van een luidspreker die een wereldsucces werd. Wel moeilijk voor zo'n opvolger!



Maar dank zij de helpende hand van hoofd en hart en kracht en kennis van die unieke ontwerpgroep van B & W kunt U een resultaat beluisteren dat de taak als opvolger aanzienlijk minder moeilijk maakt.

Aanbevolen versterkers

Zo goed dat ze alleen maar versterken (laat U dus geen versterker verkopen omdat hij zo goed "klinkt" want óf de verkoper óf de versterker vertoont dan een defect) en dat genoeg voor

**ieders muziek en
ieders kamer
en dat dan weer
op ieders (in alle redelijkheid)
gewenst niveau.**

Zeker:

2 x 25 watt kan voor U soms ruim voldoende zijn maar 2 x 100 watt voor "voelbaar pop en orgel op de maag" bekoort die ánder weer en daarom wil hij nu graag bij pieken zes decibellen meer!

Al met al:

Weer een luidspreker van B & W die geen vermogen heeft maar toch bijzonder goed muziek en spraak weergeeft.

**Geen "b-o-x van zoveel watten continu"
(B & W en Audioscript zijn n.l. de box
ontgroeid en boksen niet) maar wel een
hoge, slanke, diepe "luidspreker" die erg
nauwkeurig weergeeft wat werd
opgenomen. Inderdaad.... een echte**

re-creatie luidspreker

hoogte	:	710 mm
breedte	:	270 mm
diepte	:	330 mm
hoogte voet	:	188 mm
gewicht	:	22 kg

De DM2/II is voorlopig helaas slechts beperkt leverbaar

Documentatie zenden we U graag

uitvoering: walnoten-teak-rosewood-
wit-zwart (black ash).

AUDIOSCRIPT BV

Nieuw-Loosdrechtsedijk 107 - Postbus 82 - 1230 AB Loosdrecht - Tel. (02158) 5104*



De wet van Ohm ...? Je (resul) tante ...!

Soms roepen de insiders dat de nieuwe tijd is aangebroken. De messias is dan een ontwerper die nog wel nooit iets bewezen heeft, maar die desondanks een soort fluidum bezit waardoor zijn bouwsels een ongekende glans uitstralen. Alsof de electronen voor hem beter in de pas lopen, hun haren en nagels op tijd knippen, en hun schoenen model gepoetst houden.

Stel u gerust: als electronen ook maar een spoor van intelligentie zouden bezitten, zouden ze zich prompt te barsten lachen om zoveel verbeelding. En dan hadden we er weer een nieuwe vervorming bij, om bezorgde nieuwsgagers slapeloze nachten te bezorgen: de HIK (hysterische inductie kronkel). Electronen gedragen zich volgens wetten, en hoe beter je die wetten leert kennen, en hoe toegewijder je werkt, en hoe hoger je muzikale en technische normen zijn, hoe meer profijt je daarvan kunt trekken. Bezwingingen overtuigen misschien leken, maar geen electronen.

Bij QUAD worden geen toevalstreffers gebouwd. Daar bedenkt men versterkers die steeds beter aan alle eisen voldoen die een muzikliefhebber maar kan stellen. Die ontwikkeling gaat altijd verder. Af en toe wordt een moment uit die onstuitbare voortgang bevroren, en dan komt een nieuw model in productie. Dat biedt dan bepaalde voordelen op het vorige. Maar niet op het stuk van hoorbare weergavekwaliteit. Die was al perfect in 1945. En sindsdien niet verbeterd. Door niemand. Wat dat betreft mag u QUAD gerust erg dom vinden. En die amateurs uit Huntingdon zijn daar nog trots op ook. Maar gebruikte QUAD apparatuur brengt niet zelden meer op dan de oorspronkelijke nieuwprijs. Kan uw lievelings-eendagsvlieg met zijn gedresseerde electronen dat nazeggen?

Vraag eens om nadere gegevens.

Importeur voor de Benelux:

TransTec/QUAD Benelux, Schiedamsevest 71,
3012 BE Rotterdam, tel. 010 - 14 70 55.

QUAD muziekweergave
venster op de concertzaal