

13/14

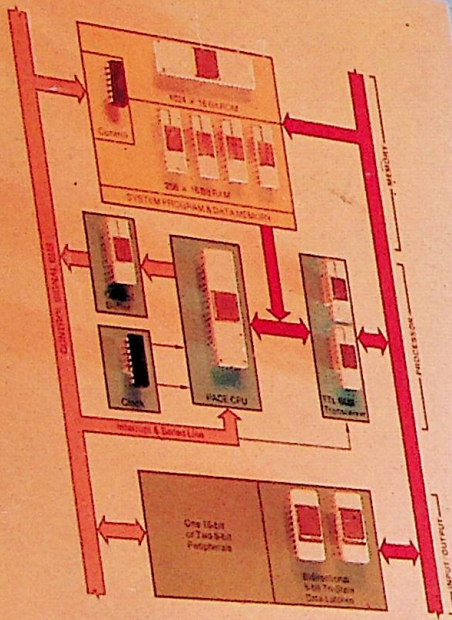
RADIO electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

24e jaargang

1 juli 1976

f 5,80



PACE Microprocessor System



EEN LAAGGEPRIJSDE OSCILLOSCOOP, IDEAAL VOOR TV-SERVICE LABORATORIA ONDERWIJS

D 61, de nieuwste „mini-budget“ oscilloscoop van Tequipment is klein, gemakkelijk draagbaar en robuust. Dat maakt hem ideaal voor TV-service.

De bediening met een minimum aan knoppen is uiterst eenvoudig; het heldere scherm meet 8 x 10 cm. Dat maakt hem ideaal voor onderwijsdoel-einden.

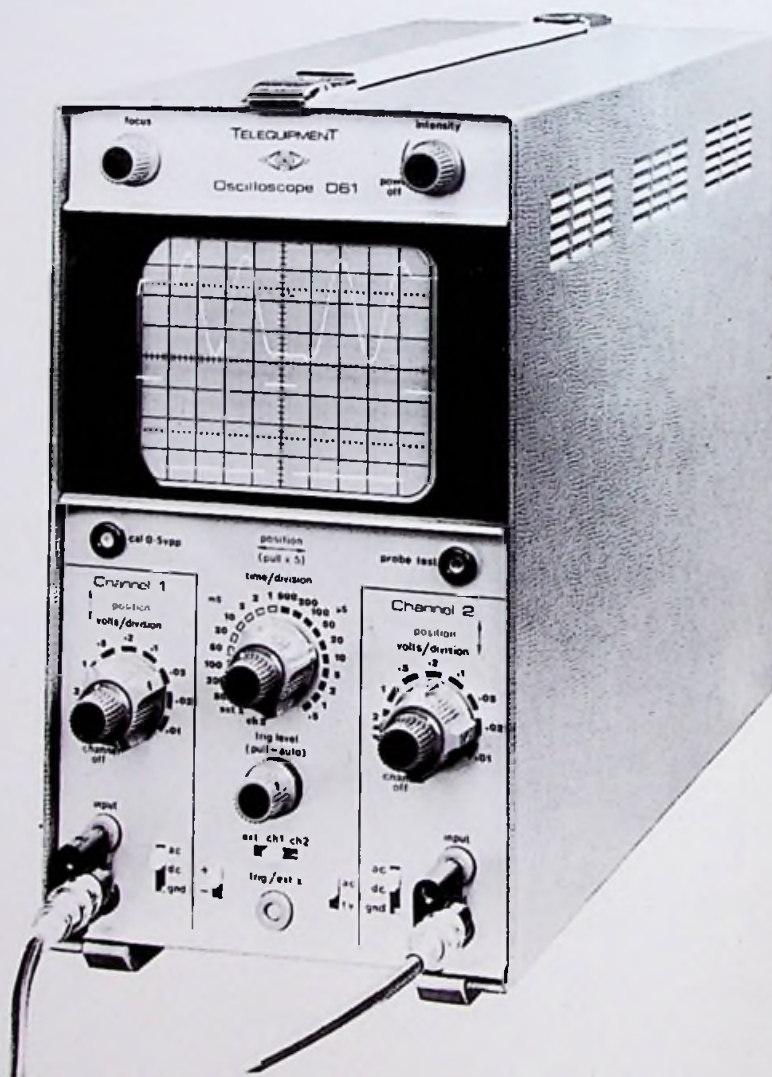
En dan het handige kleine formaat (42 cm diep, 28 cm hoog, 16 cm breed) en de interessante prijs: f 1070,-, even interessant als de overige specificaties die we U op aanvraag gaarne zullen toezenden.

10 MHz Tweekanaals Oscilloscoop

D61

Maar er pleit nog meer voor de D 61. Bijvoorbeeld de X-Y mogelijkheid, de automatisch geregelde ge„chop“te of afwisselende weergave van de twee kanalen, de automatische triggering met eveneens automatische selectie van TV-lijn of -raster.

- Eenvoudige bediening
- Groot 8 x 10 cm scherm
- Gevoeligheid 10 mV bij 10 MHz
- Automatische triggering, bovendien automatische selectie van tv-lijn of -raster
- X-Y mogelijkheid



De D61 is tevens verkrijgbaar bij:

Radio Nijhuis, Enschede/Hengelo
Stuut en Bruin, Den Haag
Fa. J. Schaart, Katwijk

TELEQUIPMENT



TEKTRONIX

Leidseweg 16 - VOORSCHOTEN - Tel. 01717 - 6946

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST“, orgaan van
het Internationaal Documentatie Centrum voor
Elektronische Toepassingen (IDOCET) Antwerpen

Uitgever: **Kluwer**
Technische Tijdschriften B.V.
Redactie, administratie en advertentie-afdeling
Polstraat 9 – Postbus 23
Deventer-6600 – Tel. 0 5700 - 7 55 22
Giro 86 12 21
Bankrelatie:
Algemene Bank Nederland N.V., Deventer
No. 596247265

Redactie:
C. J. Bakker
J. G. Smilde

Medewerkers in Nederland en België:

E. A. L. M. Aerts	Th. R. J. Koehoorn
T. Bakker	H. Leydens
V. De Boeck	ing. Th. C. Lof (L&S IP)
P. W. v. Bokhoven	M. L. van Overeem
L. W. Budding	W. Olthoff
C. L. Doesburg	drs. C. F. Ruyter
E. J. R. Engelen	H. Saëys
H. M. M. Goddijn	drs. F. M. Schimmel
T. van Hest	D. H. Schravendeel
H. Jansen	F. A. S. Sterrenburg
Dr. F. H. J. F. Janssen	P. Vijzelaar
Mrs. W. D. M. Janssen	D. Winia

Abonnement (incl. 4% O.B.) f 36,92
Losse nummers (incl. 4% O.B.) f 2,90
Gecombineerd juli nummer,
Gecombineerd augustus nummer (incl. 4% O.B.) f 5,80
Buitenland f 68,- per jaar
Luchtposttarieven op aanvraag

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortings-
acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het
abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken.

Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk ge-
schieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalender-
jaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

Voor fouten in telefonisch opgegeven advertenties, alsmede
voor fouten ontstaan door onduidelijk schrift, behoeft Kluwer
Technische Tijdschriften B.V. geen tegemoetkoming te verle-
nen in de vorm van gehele of gedeeltelijke herplaatsing of
reductie.

Kluwer Technische Tijdschriften B.V. aanvaardt geen aanspra-
kelijkheid voor de inhoud van de advertenties en ook niet
voor eventuele schade die voortvloeit uit het niet op het op-
gegeven tijdstip plaatsen of het niet juist weergeven van de
tekst van de advertenties.

Advertentie orders worden afgesloten en uitgevoerd, overeen-
komstig de Regelen voor het Advertentiewezen.

De directie heeft het recht, zonder opgaaf van redenen, ad-
vertenties te weigeren.

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbe-
schrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en
experimenteel gebruik – (octrooiwet)

Niets uit deze uitgave mag op enigerlei wijze worden gerepro-
duceerd of vermenigvuldigd zonder voorafgaande toestem-
ming van de uitgever.

© 1976

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek-
en radiohandelaren
Verschijnt tweemaal per maand



Lid NOTU,
Nederlandse Organisatie
van Tijdschrift-Uitgevers

1 juli 1976
24e jaargang

De omslagfoto:
Impressie van een 16-bit micro-
computer systeem.
(foto: National Semiconduc-
tor)

In dit nummer:

Voorlichting

Bandrecorder 40 jaar oud	429
Grenzen van miniaturisering	430
Doe mee...en win een prijs	438
Bedriegers ontmaskerd door laserstraal	447
Hannover Messe 1976	449

Halfgeleiders

Transistoren als thermometer	430
Actieve instelbare belasting	437
Snelle operationele versterkers...hoe snel is snel	441
Ontwerprippikels (dl. 5)	455
Getal prestatie eenheid met 9 ¹ / ₂ cijfer	460

Computertechniek

Microcomputer – 16 bit – met PACE	433
-----------------------------------	-----

Telecommunicatietechniek

Systemen in de luchtvaart (dl. 11)	439
Geïntegreerde digitale datazender	448

Rekenapparaten

HP 21	444
-------	-----

Bouwontwerpen

Mini-versterker met maxi-prestaties	457
Logisch experimenteerbord (dl. 2)	461
IC voor modelbouw-servo's	465
Elektronisch gecodeerd deurslot	466
RE-printjes	470

Spitsvondige schakelingen

Driehoek oscillator	458
Storingsvrij relais voor ohmse belastingen	458
Twee kanalen schakelaar voor scoop	459

Componenten (passieve)

Verkleining van trafo's voor printplaten	465
--	-----

Basisbegrippen

Sleutel tot de elektronica (dl. 20)	468
-------------------------------------	-----

Vaste rubrieken

RE-journaal	431
Nieuws in het kort	432
Astro elektronica	432
Musicassettes	464
Informatie verwerking	471/474
Industriële producten	472
Boekbespreking	475
Brochures	477

heynen bv

GENEP Steendalerstr 56 Tel 08851-1956 TELEX 48039 Nederland
HASSELT Genkersteenweg 284 Tel 011-225467 TELEX 39047 België



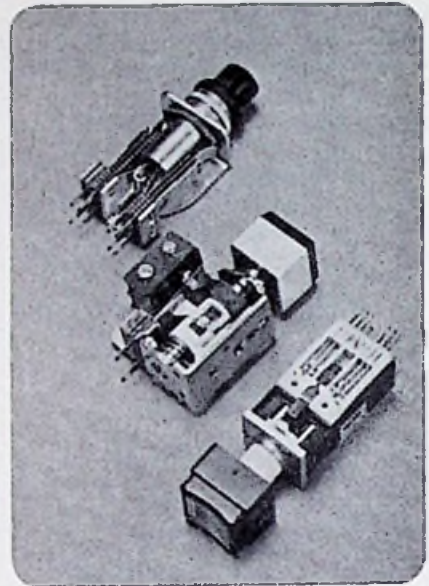
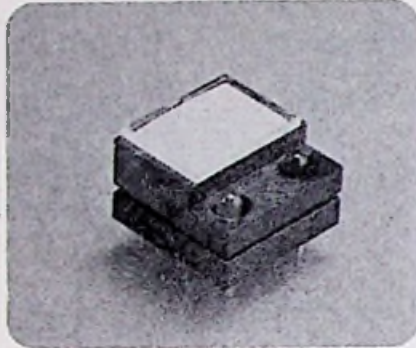
Widmaier

**Professionele
verlichte
druktoetsen**

- Rijmontage mogelijk
- Schakelvermogen 220 V - 10 A

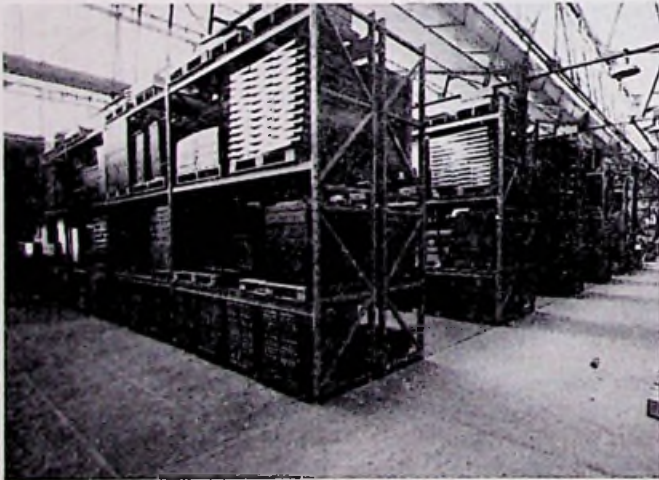
LED TOETS

- Printmontage
- 1, 2 of 3
LED's



*Op aanvraag zenden wij u gaarne
uitvoerige documentatie*

technisch meubilair van topklasse komt via L-J van **TIRO-CLAS**



Tiro-Clas is de Europese specialist op het gebied van functioneel en economisch verantwoord werkplaats-, laboratorium- en magazijnmeubilair.

Kasten, tafels, stoelen, rekken, schappen, laden, bakken etc.:

Tiro-Clas levert ze via L-J Nederland uit voorraad of als "maatwerk"!

Referenties o. a.

Eurocontrol Luchtverkeersleidingcentrum
Maastricht - Afd. Techn. Dienst

Fokker-VFW B.V. Instrumentenafdeling

Kodak Nederland BV Afd. Camera Service

K.N.M.I. Electronische Afdeling

Rank Xerox Centrale Meetkamer



Lindeteves-Jacoberg Nederland bv

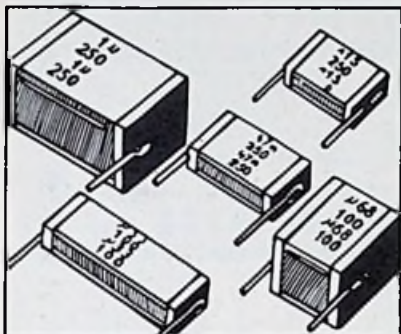
Afd. Metaalbewerkingsmachines

Joan Muyskenweg 14 Amsterdam tel.: 020-928955 telex: 16089

1217A

SIEMENS

De nieuwe generatie lagencondensatoren van Siemens



Groene MKM lagencondensatoren zijn fijn klein. En goedkoop. Deze plezierige eigenschappen zijn het gevolg van een rationele produktiemethode, waarop Siemens patent heeft. Aan deze produktiemethode dankt de condensator ook z'n gelijkmatige elektrische eigenschappen. Wat uiteindelijk nog veel belangrijker is. Deze condensatoren hebben polycarbonaat als diëlektricum.

Nieuw

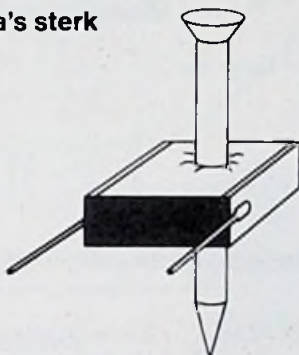
We maken nu ook gebruik van het diëlektricum polyethyleentereftelaat. Oftewel **polyester**. Hierdoor worden aanmerkelijke verbeteringen bereikt op het gebied van de **stevigheid**, de **ongevoeligheid voor vocht** en de **soldeerbaarheid**. Ook het wassen van prints met deze C's levert geen moeilijkheden meer op. Zelfs niet met Freon TMC.

En: de reeks is uitgebreid met de steekmaat 15 mm en een 400 V-serie.

Prijzen?

Voorbeeld: een condensator van 0,1 $\mu\text{F}/100\text{V}$, steeks 10 mm kost bij een afname van 1000 stuks f. 0,15, netto excl. BTW.

Da's sterk



Zoiets doet u natuurlijk nóóit. Wij wel. Om de condensator extreem zwaar te testen op z'n zelfherstellend vermogen. De proef is glansrijk doorstaan.

Signalement

De reeds bekende groene MKM condensatoren zijn leverbaar in de steekmaten 7,5 en 10 mm. De nieuwe C's (grijze uitvoering) worden in de steekmaten 7,5, 10 en 15 mm geleverd en zijn uit voorraad leverbaar tegen dezelfde prijs. MKM lagencondensatoren van Siemens kunnen universeel toegepast worden.

rastermaat	7,5 mm	19 mm	15 mm	
Capaciteitsrange/ nominale spanning	100 V 250 V 400 V	0,068-0,68 μF 0,001-0,1 μF 0,001-0,15 μF	0,22-1 μF 0,01-0,22 μF 0,01-0,27 μF	0,47-2,2 μF 0,22-1,0 μF 0,033-0,47 μF

Telefoonnummers voor componenten

070 - 78 2752

ferrietmaterialen/ condensatoren/
elektronenbuizen en displays/
ontstoringcomponenten/

070 - 78 2745

halfgeleiders/ gelijkrichters/
opto-elektronische componenten/
integrated circuits/ sensorcomponenten/
dikke- en dunne filmschakelingen/
overspanningsbeveiligingen

070 - 78 2694

Polaire en neutrale relais w.o.:
printrelais/ kamrelais/ reedrelais/
industrirelais/ synchro's/ schellen/
connectors/ elektromech. computer-
componenten/ schakelaars

070 - 78 2748

printed circuits/ multilayers/ assemblies/
elektronische subunits

Siemens componenten ook te leveren door:

Elektronika 2000 Amsterdam
tel.: 020-369321 - 325277
volledige componenten assortiment;

Ormatu Electric B.V. Amsterdam
tel.: 020-254022
volledige componenten assortiment;

Pasterkamp Electronics B.V. Wormerveer
tel.: 075-281605 - 282462
LSL IC's;

Vekano B.V. Eindhoven tel.: 040-810975
zwakstroomrelais.



Siemens Nederland N.V.
Postbus 1068 - Den Haag
Tel. 070 - 782 782.
Telex 31373

Componenten van Siemens een slagvaardig programma.

METEN IS WETEN

Ferrograph test set RTS2/ATU1 meet:

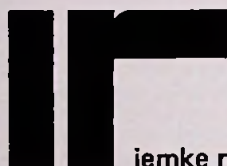
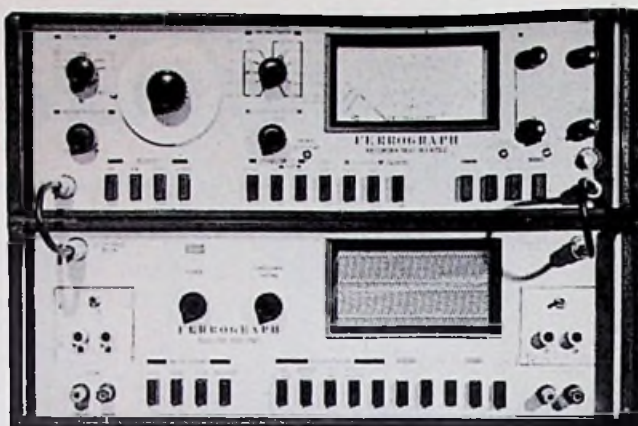
- frequentiebereik
- signaalruisverhouding (DIN, CCIR, NAB en lineair)
- vervorming (T.H.D.)
- overspraak
- wow en flutter
- drift
- ingangsgevoeligheid
- totale versterking
- uitgangvermogen.

Verder in ons meetapparatuurprogramma:

RIM-stereowattmeter 2 x 150 Watt, 4, 8 en 16 Ω

CROWN-I.M. vervormingsmeter (SMPTE)

Wilt u meer weten vraag dan onze documentatie aan



Iemke roos import b.v., hogeweg 33 en 52, amsterdam-oost, telefoon 020 - 35 35 55



klaasing-reuvers b.v.
professionele electronica

HEERBAAN 222 BREDA TEL.: 076 - 122555 TELEX: 54598

JAN VAN RIJSWIJKLAAN 278 ANTWERPEN TEL.: 031 - 382707 TELEX: 32969



**MINI
VOEDINGEN**
EFFICIENTE
PRODUCTIE
LAGE PRIJZEN

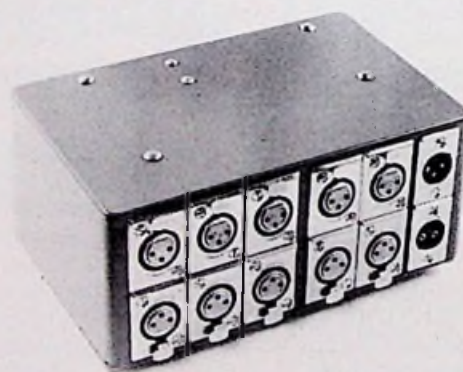
- Compacte modulaire constructie
- Ingangsspanning 110/220VAC 48 - 400Hz
- Uitgangsspanningen van 5VDC tot 120VDC
- Uitgangsstromen van 25mA tot 2A
- Kortsluit vast
- Enkele, dubbele en drievoudige uitvoeringen

DE 500 SERIE

De 500 serie minivoedingen zijn goedkope, volledige ingegoten modulaire voedingseenheden voor gebruik in combinatie met analoge en digitale functie modulen. Zij worden compleet met ingebouwde transformator geleverd en kunnen direct uit het lichtnet worden gevoed.

Vraagt uitvoerige documentatie.

SURRY ELECTRONICS DISTRIBUTION AMPLIFIER



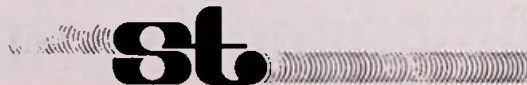
* als kit verkrijgbaar, zonder connectors en kast.

de distribution amplifier maakt van 1 ingang - 10 gescheiden symmetrische uitgangen.

overig leveringsprogramma

PPM/VU METERS AUDIO-TRANSFORMATOREN
KABEL LIMITERS
MICROFOONS

sound techniques



Postbus 206 Alkmaar, tel. 072 - 12944

SOLIDE STATE ZOEMERS

een maxi geluid uit een mini huisje

Niet minder dan 76 decibel uit slechts enkele kubieke centimeters, gemeten op 30 cm afstand met 3 tot 12 volts gelijkspanning en een stroomverbruik van enkele tientallen milliampères, waardoor directe aansluiting op digitale circuits mogelijk is. Elektronische toonopwekking voor probleemloze akoestische signaleringen.

Dit alles biedt het interessante programma solid state zoemers van



vertegenwoordigd door VAN DAM ELEKTRONIKA.

De solid state zoemers als hiernaast afgebeeld zijn leverbaar voor frontmontage (A1-100 serie met PM-100 serie volgens resp. fig. 1 en 2) en – als enige fabrikant – voor printmontage (DA-500 serie volgens fig. 3). Deze laatste is in 16 pins DIL behuizing.

Geluidsfrequentie 400 Hz, voedingsspanningen, resp. 3, 5 en 12 volt gelijkspanning, stroomverbruik resp. circa 35, 20 en 25 mA, gewicht: DA-serie 3½ gram en A1-serie 7 gram. Direct stuurbaar uit TTL, DTL of u transistorschakeling.

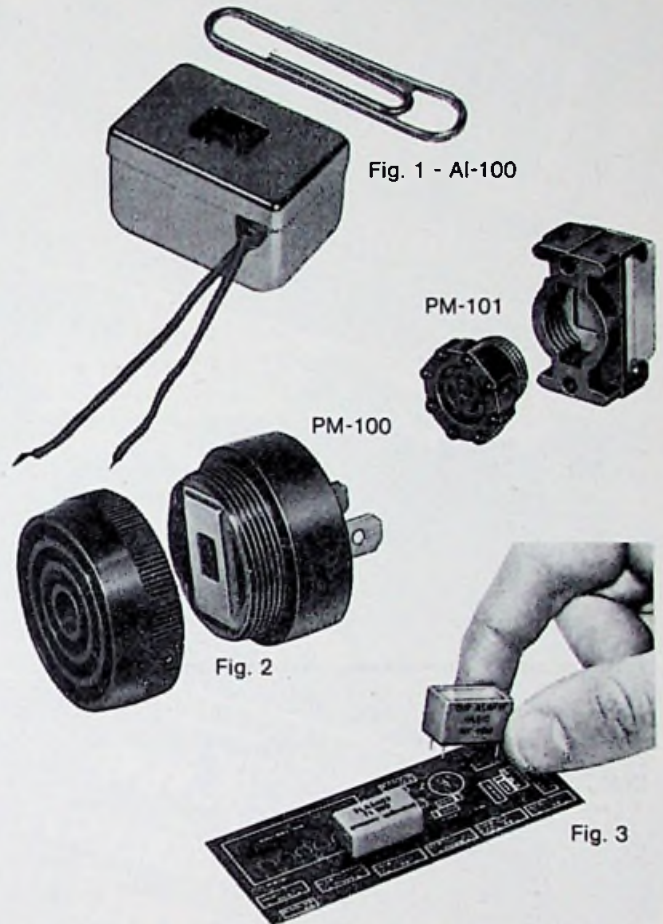
Projects Unlimited heeft ook een solid state flasher type FL-200 in haar programma, eveneens in 16 pins DIL behuizing, geschikt voor 5-12 volt, 200 mA output, een ruststroom van 10 mA en een herhalingsfrequentie van 1½ Hz. De FL-200 is bedoeld voor interrumperende sturing van bovenstaande zoemers of uw optische indicatoren.

Enkele 25-stuks prijzen:

A1-100 serie (3- en 8-16 volt)	f 19,15
DA-500 serie (3, 5 en 12 volt)	f 24,40
PM-100, grote paneelbevestiging	f 2,70
PM-101, paneelbevestiging, zekeringmodel	f 1,58
FL-200 elektronische flasher	f 20,95

Alle genoemde typen zijn doorgaans uit voorraad leverbaar. Andere typen op aanvraag.

Uitgebreide documentatie voor industriële gebruikers sturen wij op aanvraag.



Alleenvertegenwoordiging voor de Benelux:

B.V. Technische Handelmaatschappij

VAN DAM ELEKTRONIKA

Postbus 450, Spoorringel 49, Rotterdam
Tel. 010 - 670022* Telex: 25336

Sinds 1.1.1975 is ons bedrijf geopend van maandag t/m zaterdag van 9.00 tot 12.30 uur en van 13.15 tot 18.00 uur. Verkooppunt Amsterdam continu van maandag tot en met zaterdag.



Met de nieuwe TOON&BEELD staat u in direkte verbinding met iedere audiostereovideofiel.

Toon & Beeld is het officiële maandelijkse orgaan van de Nederlandse Vereniging voor Geluid- en Beeldregistratie. Met dit populaire tijdschrift bereikt u de bezitters van geluid en beeldapparatuur voor hobby en amusement.

Een nieuw gezicht, een nieuw geluid.
Toon & Beeld heeft een face-lift gekregen; een nieuw formaat, een full-color cover, een nieuwe gevarieerde redactionele formule en een aanzienlijk hogere oplage. Een geheel nieuw konsept waarbij er duidelijk naar is gestreefd om onze lezers zo goed mogelijk te informeren over alles wat de wereldmarkt op dit gebied te bieden heeft. Verder maakt Toon & Beeld zijn lezers duidelijk wat te doen met alle knoppen en spelen, zowaar een prima handleiding.

Een redactie waar u van opkijkt.
Het brede scala van produkten vraagt om een adekwate informatie. Informatie die aansluit bij de lezerskring. Hobbyisten dus die goed geïnformeerd willen worden en die veel geld besteden in een zich snel ontwikkelende markt. Hierbij past een aktuele aanpak waarbij wij alle facetten behandelen op het gebied van video-audio-stereo-hifi-foto/film-cassettes en grammofoonplaten. Duidelijke informatie met o.a. interviews, boekbesprekingen, testrapporten, marktoverzichten, produktinformaties en toepassingsmogelijkheden alles rijkelijk geïllustreerd met foto's en schema's. Het eerste nummer zal worden verspreid in een oplage van 15.000 ex. Waarna alle andere nummers in een gegarandeerde oplage van 10.000 ex. zullen verschijnen. Tijdens de Firato zal de introductie van het

nieuwe nummer plaatsvinden, waarbij wij de publiciteit niet zullen schuwen.

Een introductiekorting waar muziek in zit.
Advertentie kontrakten die vóór 1 augustus worden afgesloten krijgen 15% korting voor de looptijd van dat kontrakt. Advertenties in het Firato nummer krijgen daarbij nog eens extra 10% korting. Verdere informatie over kontrakten, prijzen, formaten, enz. kunt u middels onderstaande bon aanvragen.

Deze poster (formaat 45x55 cm.) wordt u gratis toegezonden bij de verdere gegevens omtrent Toon & Beeld.



bon

Graag zou ik meer willen weten over uw uitgave Toon & Beeld. Zend mij daarom vrijblijvend nadere informatie.

Naam _____

Functie _____

Bedrijf _____

Adres _____

Woonplaats _____ Tel. _____

Vul de bon in en zend hem op in een gesloten enveloppe aan Kluwer Technische Tijdschriften, postbus 23 Deventer of bel 05700-75522 tst 317 of 318.

rood A/D en D/A converters



voor nauwkeurigheid,
hoge resolutie en snelheid

De D/A en A/D converters van Rood (fabrikaat Intech/FMI) zijn leverbaar in meer dan 45 verschillende uitvoeringen. Vele modellen zijn 'pin-to-pin' uitwisselbaar met andere merken en bovendien aanmerkelijk voordeliger in prijs.

Bij sommige typen ligt het accent op nauwkeurigheid (resolutie 1 : 120.000), bij andere op snelheid 400 nS conversietijd) en hoge resolutie (16 bits binair, 4½ digit BCD). Welke D/A of A/D converter u ook zoekt, de kans is groot dat wij hem kunnen leveren. Probeer u het eens.

Intech/FMI, voor al uw ADC/DAC's, VFC/FVC's, versterkers en niet-lineaire circuits.



Wilt u meer weten?
Schrijf of bel even naar
de OEM DIVISION van :

C.N. Rood B.V.

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13
POSTBUS 42 - RIJSWIJK ZH-2100
TELEF. 070-996360 - TELEX 31238



P.S. Vraag onze uitvoerige catalogus

RC-28764

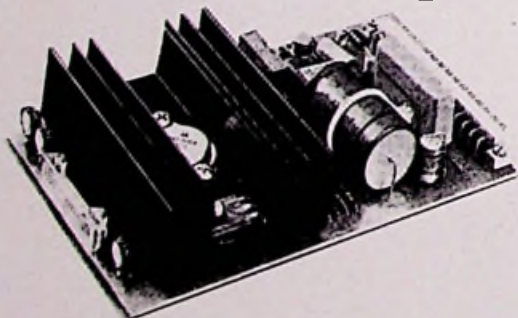


klaasing - reuvers b.v.
professionele electronica

HEERBAAN 222 BREDA TEL.: 076-122555 TELEX: 54598

JAN VAN RIJSWIJKLAAN 278 ANTWERPEN TEL.: 031-382707 TELEX: 32969

eurokaart voedingen



- Standaard 100 x 160mm. print afmeting
- 31 Polige connector DIN 41617
- Een-, twee- en drievoudige uitvoeringen
- Uitgangsspanning: diverse modellen van 3VDC tot 60VDC
- Uitgangsstroom: diverse modellen van 0,5A tot 8A
- Transformatoren: los mee te leveren

DE 1000 SERIE

Deze serie eurokaart voedingen bieden een zeer goede stabilisatie, zijn van goede kwaliteit en hebben een lage prijs.

Vraagt uitvoerige documentatie.

NIEUW BIJ I.H.K.
„CENTRAL”

UNIVERSEELMETERS



KEUZE VAN 20 000 Ω/Volt tot
12 M Ω/Volt

Prospecti zenden wij op aanvraag
Importeurs voor de Benelux:

b.v. I.H.K. Pr. Hendrikplein 3 - Postbus 1675
DEN HAAG - TEL. 070 - 64 48 35*
C.I. Frankrijklei 115 ANTWERPEN.
TEL. 327864

Bepaal zelf de kwaliteit en de uitvoering van uw luidsprekerboxen



Vraag nadere
inlichtingen over het
Philips programma
van losse
luidsprekers en
koop het boek
„Luidsprekerbehuizingen
voor zelfbouw” voor f 4,90
bij uw onderdelenhandelaar.



BON

Zendt deze bon in een open envelop zonder
postzegel aan afdeling Elonco Publiciteit,
VB 9-35, Antwoordnummer 500, Eindhoven.

Zendt mij nadere inlichtingen over het Philips
luidsprekerprogramma.

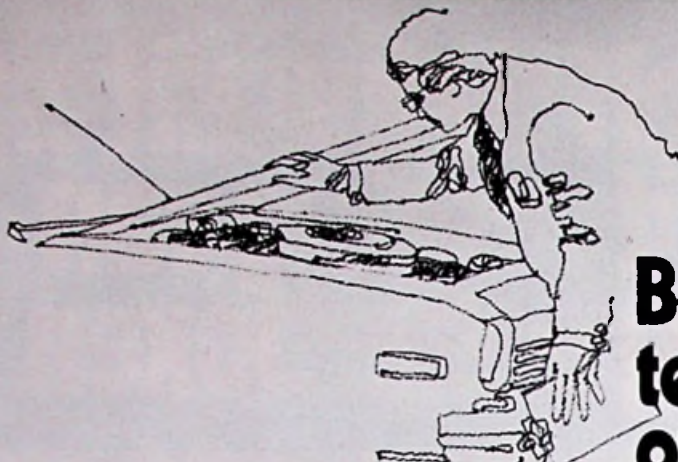
Naam:

Straat:

Woonplaats:

PHILIPS





Best ways to test anything on wheels.



Gather data on stress, strain, vibration, rpm, flow, torque, timing, combustion or any transient phenomenon on cars, trucks, buses, tractors . . . anything that moves.

Tape the complete test with the 5600C for detailed analysis later.

For measurement of phenomena which are intermittent and/or of extremely short duration, tape with the 5600C, then make a permanent paper record of the pertinent data only, at the time resolution you desire. Can be powered from 12, 24 or 28V dc or any 47-400 Hz ac source. If your data processing includes correlation or spectrum analysis, send the taped test to the processor.

If you need a permanent record or a real-time quick-look during testing, utilize the 1858 graphic data recording system.

The 1858 offers up to 18 channels of plug-in signal conditioning, including those required for most transducers, plus internal paper take-up, in a package only 8¾ inches high. The fiber-optic CRT 1858, easy to use as an oscilloscope, gives you the best resolution and most accurate record possible. Its wide chart speed range, dc-5,000 Hz frequency response and full 7-inch trace excursion make the 1858 the ideal recording system.

Voor nadere inlichtingen:

HONEYWELL B.V.,
afd. Proces en Laboratorium Instrumentatie,
Postbus 9183, Amsterdam. Tel. 020 - 1593 43, toestel 142.

Honeywell

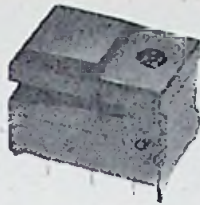
TEST INSTRUMENTS DIVISION

RUDOLF SCHADOW GmbH-Berlijn W.

DIGITAST

een probleemloos schakel-bouwelement (dendervrij omschakelkontakt) voor de DIGITAL-Techniek (Dual-in-Line Raster)

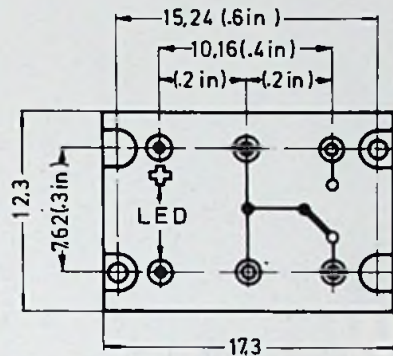
Type SR - SRL-
afmetingen 17,1 x 11,3 mm



Type ST - STL-
afmetingen 17,1 x 17,3 mm

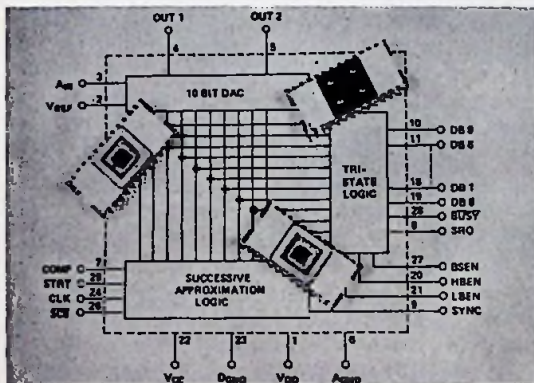


+L = met LED (rood, geel of groen)
Knopkleuren: zwart, grijs, groen, wit, oranje.
Kodering voor SR of ST: zonder, cijfers 0-9, letters A-Z.



Technisch Bureau Uylenburg BV Haarlem.
Spaarnwouderstraat 26 Postbus 176 Tel. 023-315 709.

CMOS A/D + D/A CONVERTERS MICRO PROCESSOR COMPATIBLE



D→A AD7520
8 EN 10 BIT RESOLUTIE
1/2 LSB NAUWKEURIG
AD7521
12 BIT RESOLUTIE
1/2 LSB NAUWKEURIG

A→D AD7570
8 EN 10 BIT RESOLUTIE
1/2 LSB NAUWKEURIG
100% MONOTOON

UITVOERIGE DOC./APPL. IS GRATIS VERKRIJGBAAR
AANTREKKELIJKE PRIJZEN.
LEVERTIJD: VOORRAAD BREDA O.U.V.

**ANALOG
DEVICES
B E N E L U X**

HEERBAAN 222 BRED
TEL.: 076-142150 TELEX: 54942
JAN VAN RIJSWIJCKLAAN 278 ANTWERPEN
TEL.: 031-382707 TELEX: 32969

De Philips HiFi stereo radio RH 742.

NIEUW

f1.095.- incl. boxen.

2

1

5

6

3

4

hi
fi
HIFI QUALITY ASSURANCE

PHILIPS

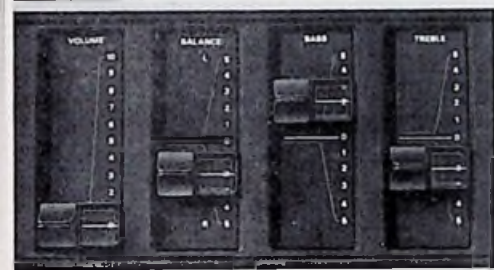
Kijk, lees en luister waarom...

Kijk hier naar de strakke, overzichtelijke vormgeving. Uiterst fraai. Lees hier wat de nieuwe Philips HiFi/ stereo-radioversterker RH 742 u te bieden heeft. En welke prominente rol hij in uw totale geluidsinstallatie kan spelen. Luister in de winkel. En kijk en vergelijk zorgvuldig. En neem er de tijd voor. Want de aanschaf van kostbare apparatuur vraagt al uw aandacht. Net zoals het ontwikkelen ervan alle aandacht van Philips vroeg. En kreeg. Een indruk daarvan krijgt u op deze pagina.

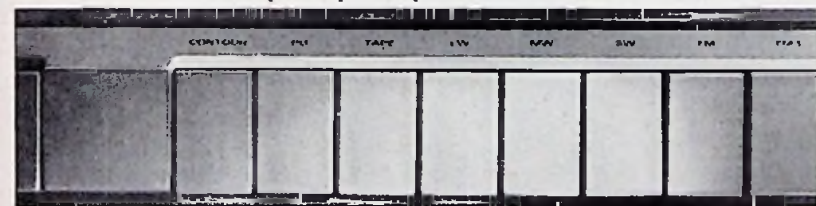
1 Twee verlichte indicatiemeters. Met behulp van de linker kunt u haarfijn afstemmen. De rechter vereenvoudigt het kiezen van uw FM-voorkeuze zender. Let op de indicatieverlichting voor stereo en aan/tuit.



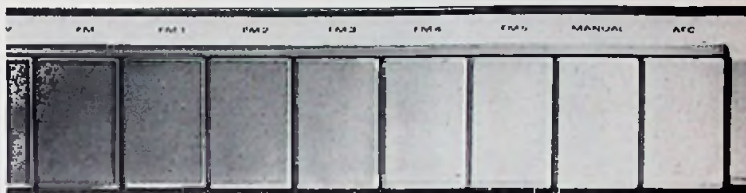
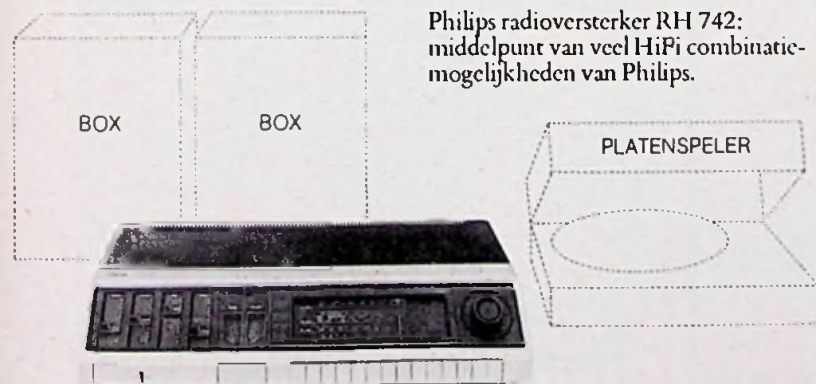
2 De professionele schuifregelaars. Voor volume, balans, lage tonen en hoge tonen.



3 Druktoetsen voor korte, lange en middengolf. Bovendien voor HiFi platenspelers, spoelen of cassette-recorder.



Philips radioversterker RH 742: middelpunt van veel HiFi combinatie-mogelijkheden van Philips.



4 Met de druktoetsen FM 1, 2, 3, 4 en 5 kunt u vijf, eerder geselecteerde, FM-zenders in een fractie van een seconde inschakelen. Zonder zoeken. Daarnaast vindt u de druktoets voor FM handbediening (FM-man.) en de automatische sijnafstemming op FM (AFC).



5 Hier ziet u de aansluiting voor een hoofdtelefoon, waarmee u ongestoord en zonder anderen te storen van de programma's kunt genieten.

6 Bij een laag volume zorgt de contourknop voor correctie van de hoge- en lage-tonen-weergave, aangepast aan het menselijk gehoor. Tot slot de prestaties: de RH 742 overtreft DIN 45.500. Continuvermogen 2 x 15 watt, muziekvermogen 2 x 22 watt. Stereo-4 mogelijkheid. Frequentiebereik 20 - 25.000 Hz, + 1,5, - 3 dB. Bij maximaal vermogen is de vervorming minder dan 1%. Afmetingen: 117 x 603 x 295 mm.



RE 160776

Wilt u meer weten van de radio-versterkers van Philips? En van de andere geluidsapparatuur zoals bandrecorders, platenspelers, boxen? Vul de bon in en stuur 'm naar Philips Nederland B.V., Afdeling 742, VB9/35, Eindhoven.

Naam: _____

Straat: _____

Plaats: _____

Per omgaande krijgt u dan de Audio-folder 1976 thuis gestuurd. U kunt deze folder ook bij uw leverancier halen.



Philips. Groot in geluid.

KWARTS TECHNIEK KWARTS ELEKTRONIKA



KWARTS TECHNIEK

Kwarts kristallen voor telecommunicatie volgens MIL-C3098-E, DEF-5271 A of I.E.C.-122 specificaties. Kwarts kristallen voor tijd-, standaard- of laboratorium toepassingen. Kristal platen en staven voqr Ultrason. Kristal voetjes en verloopvoetjes.

KWARTS ELEKTRONIKA Moduul kwarts oscillators. Kristal filters en discriminators. Kristal- en componenten ovens. Ontwerpen en vervaardigen van speciale kwarts oscillators.

ELEKTRO-, GLAS- EN KWARTS OPTIEK Lenzen, spiegels, prisma's e.d. Optische plan platen van alle optische materialen. Vacuüm coatings van hoog zuivere metalen, oxyden en fluoriden.



STABILIX b.v.

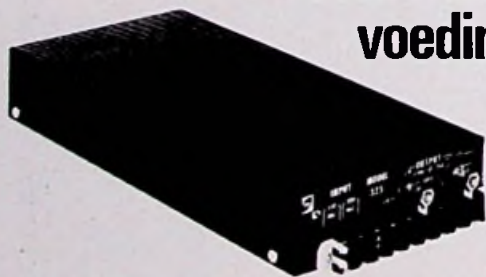
Kapelaan Meereboerweg 84 Den Haag / Loosduinen
Telefoon: 25 68 60 Telegram: STABILIX Telex: 33 603



klaasing-reuvers b.v. professionele electronica

HEERBAAN 222 BREDA TEL.: 076-122555 TELEX: 54598
JAN VAN RIJSWIJCKLAAN 278 ANTWERPEN TEL.: 031-382707 TELEX: 32969

schakelende voedingen



- Kleine afmetingen
- Hoog rendement
- Enkele en dubbele uitvoeringen
- Ingang: 220VAC - 40-70 Hz
- Uitgangsspanning: diverse modellen van 3,5 tot 30VDC
- Uitgangsstroom: diverse modellen van 1A tot 50A

100, 200, 300 EN 400 SERIE

Deze zeer compacte voedingseenheden maken gebruik van schakeltechnieken met een hoge efficiëncy om kleine afmetingen te bereiken. Deze voedingen zijn kwalitatief zeer goede en betrouwbare eenheden met uitstekende specificaties, terwijl de prijs beslist laag te noemen is.

Vraagt uitvoerige documentatie.

ANALOGIC

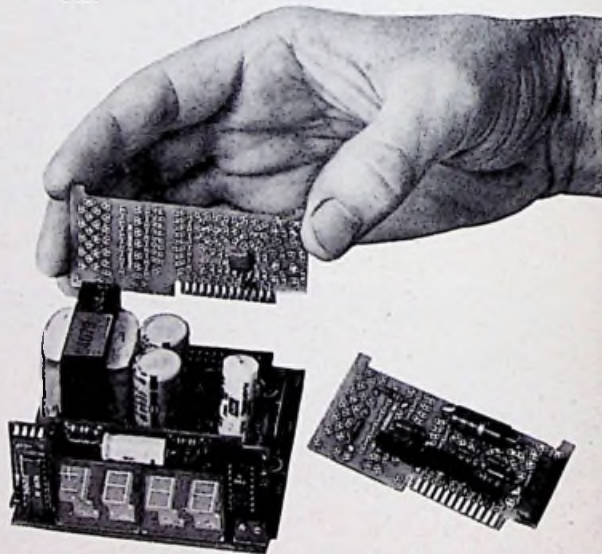
AIDVISEUR

voor digitale paneelmeters (DIN), A/D/A omzeters, S en H versterkers, chopper versterkers, industriële data-acquisitiesystemen.

neem een funktiekaart en maak.....

Met behulp van een analoge funktiekaart maakt u in een handomdraai van een 3 1/2 of 3 3/4 digit digitale paneelmeter van Analogic een:

- * digitale temperatuurmeter
- * digitale stroom- en spanningsmeter (AC of DC)
- * digitale toerenteller
- * digitale hoekverdraaiingsmeter
- * digitale druk-, versnellings- en verplaatsingsmeter
- * digitale effectieve voltmeter etc.



Kortom, met een Analogic systeem-DPM, type AN 2553 of 2559, kan elke industriële meetwaarde snel en eenvoudig worden uitgelezen. De DPM's zijn uitgevoerd in metalen of kunststof behuizing met een stof- en reflektievrij kunststof venster.

Prijzen vanaf f. 455,- per stuk (exkl. btw).

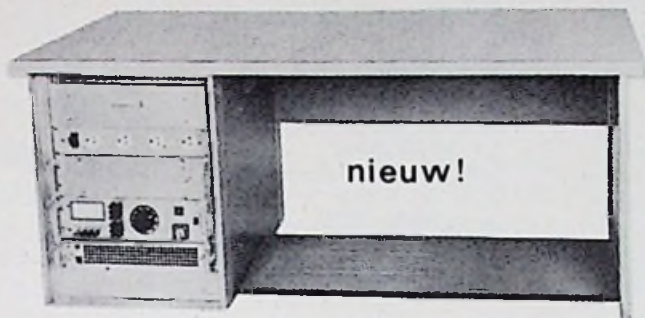


KONING EN HARTMAN

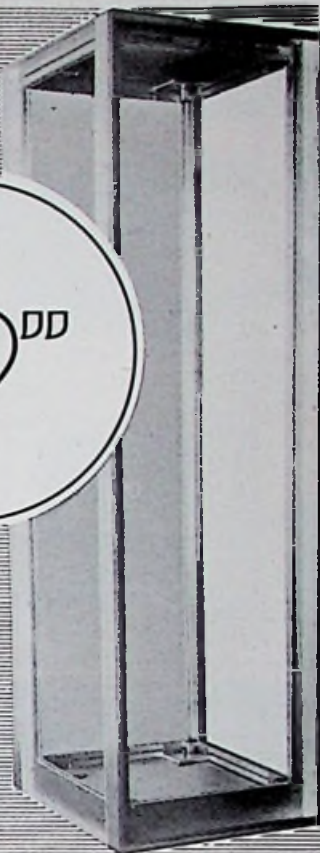
elektrotechniek b.v.

koperwerf 30, den haag, tel: 070-67 83 80*, postbus 8220

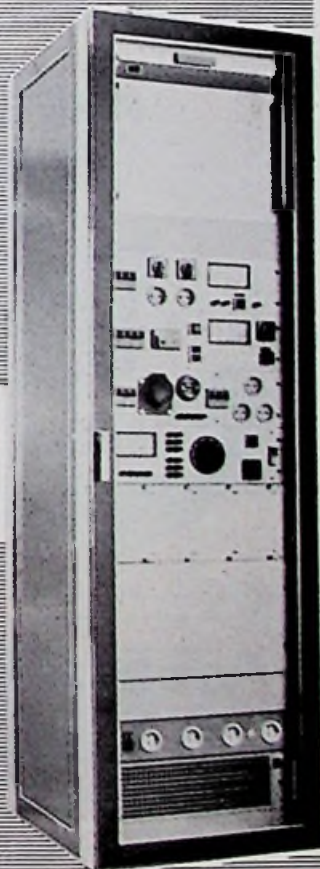
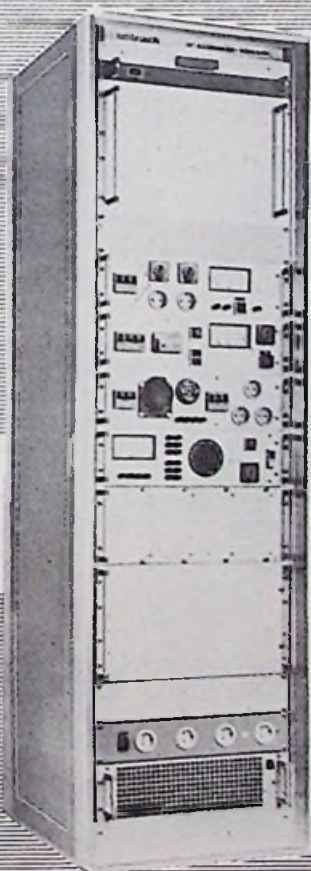
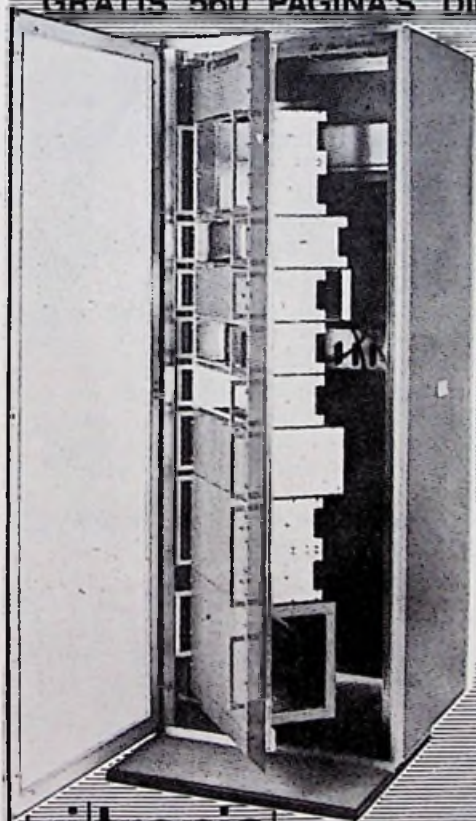
behuizingsproblemen voor uw kwaliteits electronica ?



19^{DD}



vi|tronic levert de oplossing meestal uit
voorraad. In staal of aluminium, vele standaard
kleuren. 5 diepten 270 t/m 770 mm. elk 7
hoogten van 20 - 44 E
GRATIS 560 PAGINA'S DIKKE KATALOGUS

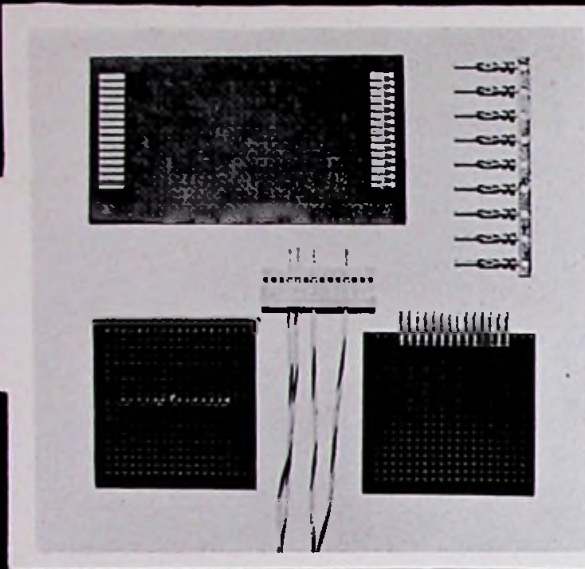


vi|tronic

kantoor en verkoop
pr. mariannelaan 210, voorburg
tel. 070-99 41 44
showroom en buitendienst
pr. mariannelaan 314
tel. 070-98 61 31
belgische vestiging
brichlei 31 antwerpen

uni|rack

avio-diepen bv



Cannon connectors

GO9 printed circuit serie

- * print-print verbinding
- * print-kabel aansluiting
- * zowel haaks als parallel
- * 1 tot 45 polig
- * tin- en goudkontakten.

De CONNECTOR voor lage produktiekosten.
Uit VOORRAAD leverbaar.

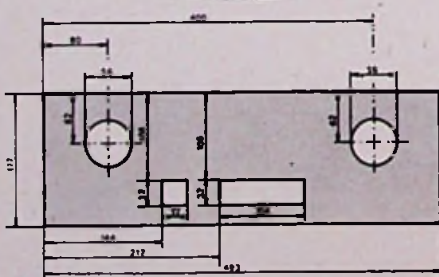
*wilt u meer weten, een brochure en/of prijslijst ontvangen, materiaal bestellen?
Bel even toestel 16 of 17.*

vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)
tel 070-994540 telex 32030 gv



Gaten in alle vormen

Gaten maken is een van onze specialiteiten. Rond of rechthoekig of welke vorm dan ook, we maken ze graag en nauwkeurig. In onze moderne uitgeruste werkplaats met o.a. coördinaten pons- en knabbelmachines kunnen we panelen konform Uw opgaven bewerken. De tarieven zullen U alles meevallen omdat wij door rationele produktiemethoden en ruime ervaring korte werktijden kunnen realiseren. Uw aanvraag voorzien van schets en materiaalopgaaf zullen wij graag behandelen.

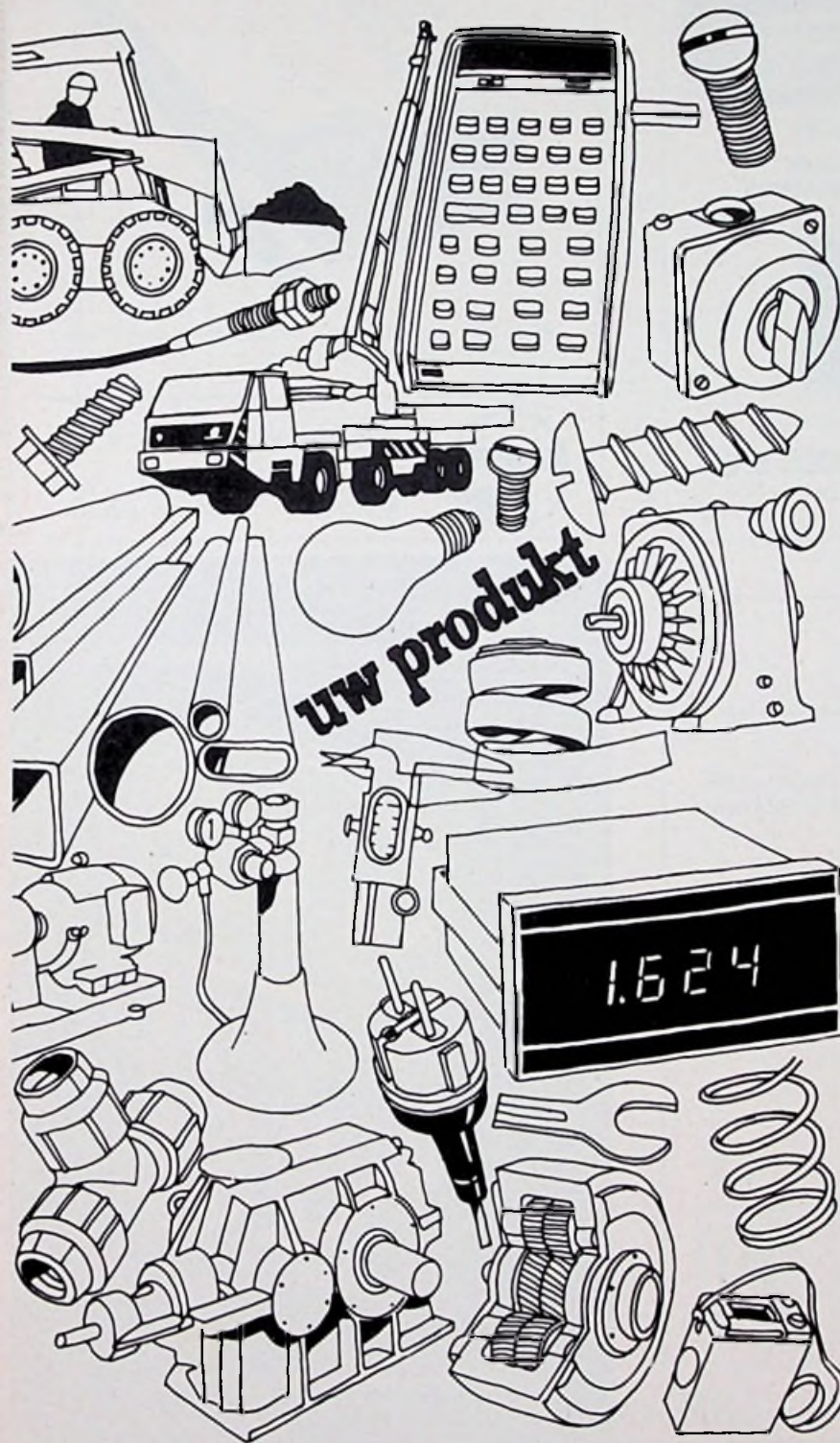


VAN REIJSEN ELEKTRONIKA B.V. DELFT

„Specialisten in
elektronika-onderdelen“
postbus 5005

Schieweg 73
telefoon 015-569216
telex 32624

Adverteren in polytechnisch tijdschrift/ elektrotechniek-elektronica: absoluut toonaangevend medium.



pt/elektrotechniek-elektronica komt maandelijks in handen van directies, chefs inkoop, hoofden technische dienst, productiechefs en constructeurs van een zeer gevarieerd aantal bedrijven en instellingen.

Voor een relatief zeer lage prijs bereikt u precies de mensen die u nodig hebt. Van 12 500 lezers is 87% direct bij aankopen betrokken. 90% van hen heeft een opleiding op tenminste HTS-niveau.

Geen ander vaktijdschrift op dit gebied bereikt zoveel hogere technici die zo nadrukkelijk de dienst uitmaken inzake aankopen.

Laat u daarover eens volledig informeren.

BON

Informeert u mij vrijblijvend over

- adverteren
- een eventueel abonnement (gewenste aankruisen)

Naam _____

Bedrijf _____

Adres _____

Plaats _____

Telefoon _____

pt/e. Stam Tijdschriften,
antwoordnummer 42, Den Haag.

STAM

TIJDSCHRIFTEN

Stam Tijdschriften bv, Den Haag,
postbus 375, tel. 070-646814.

pasos

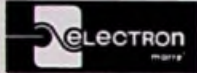


v/h

Perfekte geluidsapparatuur



Professionele
krachtversterkers-microfoons-
klankzuilen enz.



PROFESSIELE
DISCOTHEEK-STEREO



vraag onze gratis catalogus met prijzen

IMP.: RED STAR ELECTRONICS B.V.

Van Galenstraat 5 - 's-Gravenhage
telefoon 070 - 45 09 00

PRINTED CIRCUITS

FABRIKAGE:

Enkelzijdige, dubbelzijdige en doorgemetalliseerde prints op diverse soorten basismateriaal.

SERVICE:

Lay-out- en fotoverzorging.
Proefprint-service.

VERKOOP:

Lichtgevoelig basismateriaal.
Ontwerpsjablonen voor Lay-outs.
Plaksymbolen voor Lay-outs.
Rasterfolies voor Lay-outs.

- Persoonlijke Service.
- Goede Kwaliteit.
- Accurate Leveringen.

Printed
Circuits

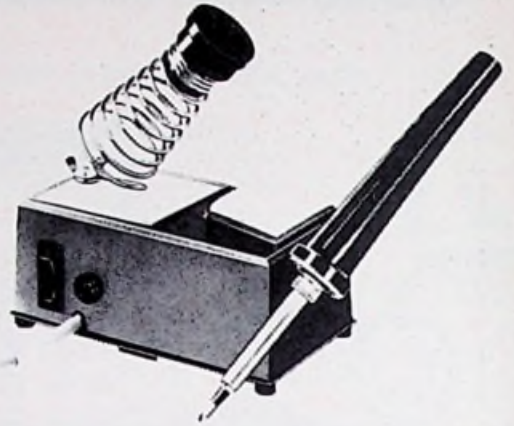
PRINTEL
Hoensbroek b.v.



Weustenraedtstraat 110b Postbus 143 Hoensbroek
Tel. 045-213514

Weller

Professioneel solderen met automatische temperatuurregeling



„WELLER“-solderbouten met automatische temperatuurregeling zijn leverbaar voor 12 V, 24 V, 42 V, 110 V en 220 V



TECHNICAL TOOLS B.V.

Postbus 22031 - Hoogstraat 14,
Rotterdam - Tel. 010-12 56 97

PRINTED CIRCUITS

FABRIKAGE:

Enkelzijdige, dubbelzijdige en doorgemetalliseerde prints op diverse soorten basismateriaal.

SERVICE:

Lay-out- en fotoverzorging.
Proefprint-service.

VERKOOP:

Lichtgevoelig basismateriaal.
Ontwerpsjablonen voor Lay-outs.
Plaksymbolen voor Lay-outs.
Rasterfolies voor Lay-outs.

- Persoonlijke Service.
- Goede Kwaliteit.
- Accurate Leveringen.

Printed
Circuits

PRINTEL
Hoensbroek b.v.

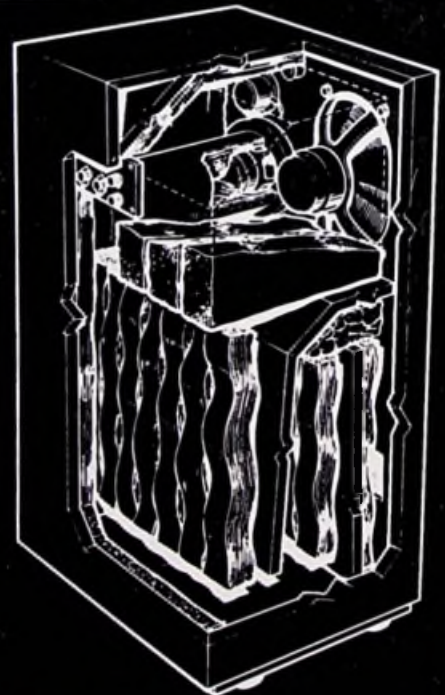


Weustenraedtstraat 110b Postbus 143 Hoensbroek
Tel. 045-213514

PROF. MONITOR ★ SUP. COMPACT ★ ALS —40 ★ TLS—

IMF

PROF. TRANSMISSION LINES



Alleen importeur voor Nederland

BAKKER EN DE HAAN B.V. - Tel. 02907-4192
IJkweg 78 - Postbus 181 - Antwoordnummer 7
Zwanenburg.

★ ALS —40 ★ TLS—50 ★ PROF. MONITOR ★ SUPER COMPACT ★ ALS —40 ★ TLS—50

★ PROF. MONITOR ★ SUP. COMPACT ★ ALS —40 ★ TLS—50 ★ PROF. MONITOR ★



RESISTA

METAALFILM WEERSTANDEN



MK - SERIE

De metaalfilm en metaaloxxydefilm weerstanden uit de serie MK voldoen in elk opzicht aan de hoge eisen van de moderne professionele elektronika. Door de grootte van zijn waardebereik zijn zij veelzijdig toepasbaar. Zij voldoen aan de normen: MIL-R-10500, Char. C, E en F, MIL-R-55182, MIL-R-22684 en IEC-115, Type 1.

MN - SERIE

Het type MN is met epoxyhars omperst en voldoet eveneens aan de normen: MIL-R-10509, Char. C, E en F, en MIL-R-55182. Typische kenmerken van deze weerstanden zijn de hoge stabiliteit en nauwe toleranties ($\leq 1\%$). Voor ruimtebesparende toepassingen kan het type MU worden geleverd (RM=2,5 of 5 mm).

PROGRAMMA

type	waarde- bereik (Ω)	P ₇₀ (W)	tol. (%)	temp. koëff. x10 ⁻⁶ /°C.	stabiliteit $\Delta R/R$
MK 2	1-1,0 M	0,4	$\geq 2,0$	50/100/200	0,5% na 1000 uur en P ₁₂₅
	10-1,0 M		$\geq 0,5$	25/50/100	
MK 3	1-1,5 M	0,5	$\geq 2,0$	50/100/200	0,5% na 1000 uur en P ₁₂₅
	10-1,5 M		$\geq 0,5$	25/50/100	
MK 4	1-2,5 M	0,7	$\geq 2,0$	50/100/200	0,5% na 1000 uur en P ₁₂₅
	10-2,5 M		$\geq 0,5$	25/50/100	
MN 2	10-1,0 M	0,25	$\geq 1,0$	50	0,5% na 2000 uur en P ₁₂₅
	47-1,0 M		$\geq 0,25$	25/50	
	100-1,0 M		$\geq 0,10$	25/50	
MN 3	10-1,5 M	0,33	$\geq 1,0$	50	0,5% na 2000 uur en P ₁₂₅
	47-1,5 M		$\geq 0,25$	25/50	
MN 4	10-1,5 M	0,50	$\geq 1,0$	50	0,5% na 2000 uur en P ₁₂₅
	47-2,5 M		$\geq 0,25$	25/50	
	100-2,5 M		$\geq 0,10$	25/50	
MU 2	1-1,0 M	0,25	$\geq 2,0$	50	0,5% na 2000 uur en P ₁₂₅
	10-1,0 M		$\geq 1,0$	50	
	47-1,0 M		$\geq 0,25$	25/50	
	100-1,0 M		$\geq 0,10$	25/50	

DJIE-ROEDERSTEIN

ELECTRONISCHE ONDERDELEN B.V.
ROEDERSTEIN-GR OEP

BOVENKERKERWEG 37 · AMSTELVEEN · POSTBUS 18 · TEL. 020-416222 · TELEX 15137

HEATH

Schlumberger

ELECTRONIC CENTER



Dit is een solid-state servo-chart recorder met waarschijnlijk de gunstigste prijs/kwaliteit-verhouding ter wereld. Oordeelt u zelf!

Kitprijs f 737,- excl. B.T.W.

Bedrijfsklare prijs f 1106,- excl. B.T.W.

IR-18M SPECIFICATIONS

Chart Paper: Grid Width: 10". Length: 140-foot rolls. Markings: 0-100, right to left. Chart Speed: 12 speeds, pushbutton selected. 5, 10, 20, 50, 100, 200 sec/inch and 5, 10, 20, 50, 100, 200 min/inch. Chart Span: Two fixed ranges, 1 mV and 10 mV full scale. Pen: Standard cartridge-type fountain pen. Balancing Time: Approximately 0.1 seconds per inch, 1 second full scale (10"). Input Circuit: Self-balancing potentiometer. Input Resistance: Essentially infinite at null. Line Frequency Rejection (input shorted): 130 dB in common mode. Floating Input: ± 100 VDC maximum with respect to ground. Overall Error: Less than 1% full scale. Dead zone, less than 0.5% of full scale. Non Linearity: Less than 0.5% of full scale. Maximum Recommended Source Resistance: 100 k ohms. Reference Source: Zener regulated supply. Power requirements: 120/240 VAC, 60 Hz, 14 watts or 120/240 VAC, 50 Hz, 16 watts. Fuse: 3/16 amp slow-blow (120 VAC). 1/10 amp slow-blow (240 VAC). Dimensions: 15" W x 6" H x 9 1/8" D. Net Weight: 10 lbs., 4 ozs.

Dit en nog vele andere apparaten, (dig.) meters, testers, scopes, voedingen enz. enz. vindt u in onze uitgebreide catalogus die gratis in onze showroom op u klaarligt. Toegestuurd s.v.p. f 2,- overmaken op één onze rekeningen onder vermelding van „Catalogus RE”.



Pieter Calandlaan 106-110
Postbus 9300
Amsterdam-Osdorp (1018)
Bank: A.B.N. No. 54.84.11.417
Postrekening: 2315323

Openingstijden:
maandag tot en met vrijdag
09.00 - 18.00 uur
zaterdag 10.00 - 14.00 uur
Telefoon: 020 - 10 12 16
10 12 17
Telex: 16128

HEATH

Schlumberger

ELECTRONIC CENTER

hou uw halfgeleiders koel!

nu professionele ventilatoren
tegen extra lage prijzen



BLOWER

art.nr. 402.600 afm. 112×112×50 mm.
220 V. 25 Watt. Alu-frame.
Capaciteit ca. 3 m³/min. Bevestiging
d.m.v. 4 boutjes M3 op 105 mm steek.
Geschikt voor het koelen van grote ver-
mogenschakelingen, inverters en data
verwerkende apparatuur.
STUKSPRIJS f 28,50 excl. BTW (f 33,-
incl.)



BLOWER

art.nr. 402.601 afm. 118×118×38 mm.
220 V. 14 Watt.
Capaciteit ca. 1,7 m³/min.
Speciale geruisarme uitvoering voor
koeling van krachtversterkers en appara-
tuur welke in een stille omgeving ge-
bruikt moeten worden.
STUKSPRIJS f 32,50 excl. BTW (f 37,70
incl.)



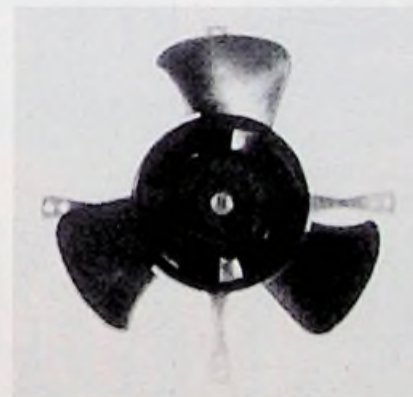
**CENTRIFUGAAL
BLOWER**

art.nr. 402.610 afm. 125×40 mm.
115 V. 17 Watt. Alu-frame.
Uitblaasopening 70×25 mm. Capaciteit
ca. 1,2 m³/min.
Te gebruiken op 220 V via trafo, serie
weerstand op per paar. Ideaal voor plaat-
selijke warmteafvoer en/of zeer kompak-
te bouwwijze.
STUKSPRIJS f 25,75 excl. BTW (f 29,90
incl.)



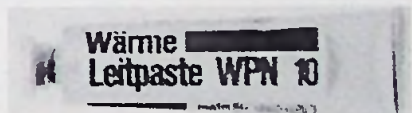
BLOWER

art.nr. 402.611 afm. 118×118×40 mm.
115 V. 14 Watt.
Capaciteit ca. 2,4 m³/min.
Hoge luchtopbrengst bij gering stroom-
verbruik, daardoor zeer geschikt voor ac-
cu gevoede inverters of versterkers.
Zolang de voorraad strekt slechts f 21,55
excl. BTW (f 25,- incl.)



OPEN BLOWER

art.nr. 402.612 afm. Ø 105×48 mm.
115 V. 14 Watt.
Capaciteit ca. 1,2 L/min.
Nagenoeg geruisloos. Geschikt voor cir-
culerende koeling in gesloten appara-
tuur.
Slechts enkele stuks beschikbaar à
f 19,50 incl. BTW.



HALFGELEIDERS monteert u natuurlijk met SILICONEN WARMTE GELEIDINGSPASTA

Tijdelijk een tube à 20 gr., vol-
doende voor vele honderden halfgelei-
ders, van f 11,50 voor f 9,50 (incl. BTW)

binnenkort

verschijnt het 1976 supplement op
de Skiltronics **KOMPONENTEN**
KATALOGUS met honderden
nieuwe artikelen en zeer veel
waardevolle informatie

Deze catalogus krijgt u gratis op
verzoek bij bestellingen boven
f 30. U kunt hem ook afzonderlijk
bestellen onder bijsluiting van f 5.-
Dit bedrag wordt dan op uw
eerstvolgende bestelling in
mindering gebracht

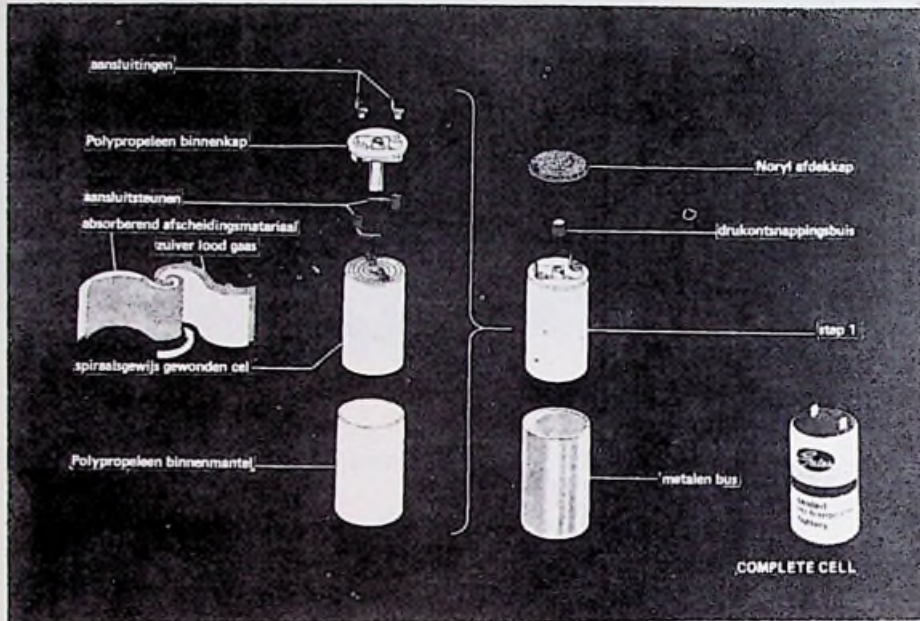


SKILTRONICS B.V.

Vegelinstraat 19 Leeuwarden Postbus 777
Tel.: 05100 - 25871 / 35519 Telex: 46324

Gates Energy Products

Hoogwaardige herlaadbare 4, 6, 8, 10 en 12 volt eenheden volgens het lood/zwavelzuurprincipe. Elke 2 volt cel is in de blokversie separaat aangebracht en hermetisch afgesloten. De wens om te beschikken over een absoluut onderhoudsvrij voedingsysteem, nodig voor de lange levensduur van een elektronisch systeem, is gerealiseerd met de GATES CELL van Gates Energy Products Inc., een dochtermaatschappij van de Amerikaanse Gates Rubber Company. De herlaadbare Gates eenheden zijn leverbaar als D- en X-Cell en als 1 x 3, 2 x 3 en 1 x 6 batterij.



GATES-alleenvertegenwoordigers voor de Benelux:

B.V. Technische Handelmaatschappij

De voordelen van de GATES CELL zijn:

- **levensduur**, niet afhankelijk van de resterende waterconcentratie na herlading of overlading, aangezien daarbij geen gas of water kan ontsnappen;
- **energiecapaciteit groter** in vergelijking met een gelijksoortige batterij;
- **lekkage uitgesloten** door o.a. het binnen de cel aanwezige absorberende materiaal (zie bovenstaand schema) – kan derhalve in elke positie worden geplaatst. Ook kunnen interne verbindingen niet loslaten;
- **blokbevestiging zeer eenvoudig** met parkeerschroeven waardoor kostbare bakconstructies achterwege kunnen blijven;
- **gemakkelijk laadbaar** met bijzonder eenvoudige konstante spanning of konstante stroomlader;
- **gering eigenverlies**: bij GATES CELL slechts 6-8% per maand, terwijl 12-30% de gebruikelijke waarde is;
- **een lage Ri en 2 volt per cel**, waardoor met minder cellen kan worden volstaan voor het bereiken van de gewenste eindspanning.

GRATIS OP AANVRAAG

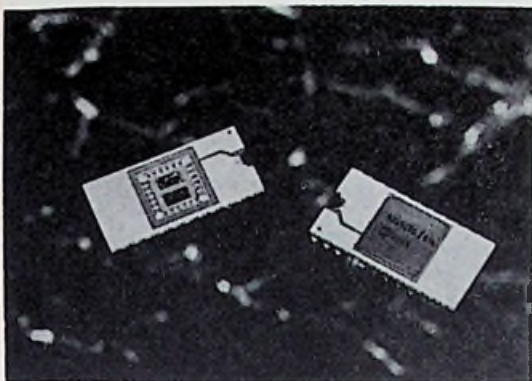
Voor industrie en laboratoria hebben wij op aanvraag het „Gates application Manual“, een 48 pagina's tellend boekwerk, met uitgebreide gegevens en toepassingsvoorbeelden van dit unieke produkt, gratis beschikbaar.

VAN DAM ELEKTRONIKA

Postbus 450, Spoorringel 49, Rotterdam
Telefoon: 010-670022 Telex 25336 damel nl.
Geopend van maandag tot en met vrijdag van 9.00 uur tot 12.30 uur en van 13.15 uur tot 18.00 uur. 's Zaterdags gesloten.
Verkooppunt voor Amsterdam: Blasiusstraat 14-16.
Tel. 020-947218. Verkooppunt Amsterdam continu geopend.

PVBA VAN DAM ELECTRONICS SPR
Postbus 15, Sint Rochusplein 4
B 1810-Wemmel (België)
Telefoon: 02/47 97 567

MONOLITISCHE D/A CONVERTERS



AD559
8 BIT $1/2$ LSB NAUWKEURIG

AD562
12 BIT BINAIR OF BCD
 $1/4$ LSB NAUWKEURIG
EXTERNE REFERENTIE
1,5 μ SEC. "SETTLING TIME"

AD563
12 BIT BINAIR OF BCD
 $1/4$ LSB NAUWKEURIG
INTERNE REFERENTIE

UITVOERIGE DOC./APPL. IS GRATIS VERKRIJGBAAR
AANTREKKELIJKE PRIJZEN.
LEVERTIJD: VOORRAAD BREDA O.U.V.

 **ANALOG
DEVICES
BENELUX**

HEERBAAN 222 BREDA
TEL.: 076-142150 TELEX: 54942
JAN VAN RIJSWIJCKLAAN 278 ANTWERPEN
TEL.: 031-382707 TELEX: 32969

Echo

HOOFDTELEFOONS



Type HS-1000 DT

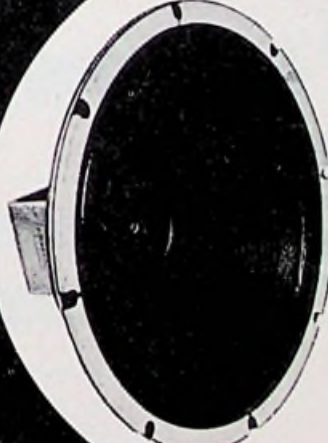
Gevoeligheid: 120 dB bij 1000 Hz, 1 mW
Frequentiebereik: 15 - 24.000 Hz
Impedantie: 8 - 16 Ω per kanaal
Max. input: 0,5 W.
Lengte snoer: 3,5 meter



Theal b.v.
Keizersgracht 520 - Amsterdam
Tel. 020-242011*

Spital

LUIDSPREKERS



Woofer L 305

Diameter : 30 cm
Vermogen: 20 Watt
Impedantie: 8 Ω
Frequentiebereik :
30 - 8.000 Hz
Resonantie-
frequentie: 40 Hz

Vraag brochure

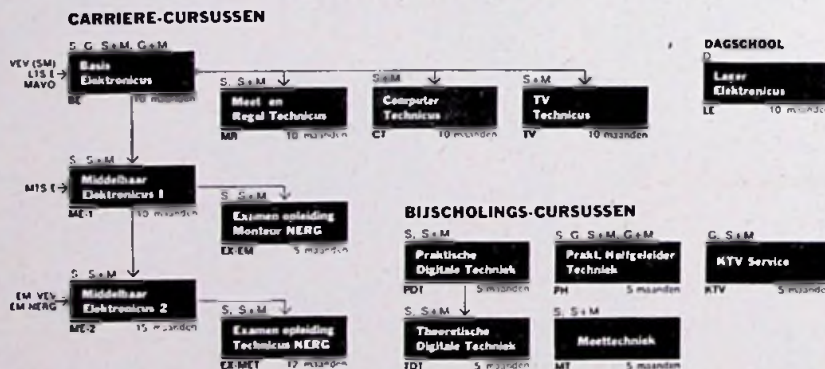


Theal b.v.
Keizersgracht 520 - Amsterdam
Tel. 020-242011*



Moeiteloos studeren?

Dat kan niet! Er is niemand, die het komt aanvaaien. Als je wat wilt leren, moet je je best doen. Ook bij ons! Wel proberen wij de leerstof aantrekkelijk en overzichtelijk te maken met tekeningen, vragen en proeven. Daarom studeert men graag bij ons, ook al moet je je best doen. Als je wilt weten, hoe onze leerstof in elkaar zit, praat dan eens met een van onze 1500 cursisten. Schrijf of bel ook eens om een studie-gids. Je krijgt er een proefles bij. Het is een kleine moeite en je kunt er heel wat wijzer van worden. De mondelinge begeleiding bij onze cursussen start altijd begin september of medio januari.



Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem
Tel. 085/451641

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen.

of vanuit België
00/31 85 45 16 41

Studiemethoden:

- S = schriftelijk
- G = geluidsbanden
- M = mondeling
- D = dagopleiding

Geef mij informatie over de cursus(sen)

BE LE MR CT TV ME

EX-EM POT TDT PH KTV

EX-ET MT

Naam:

Adres:

Woonplaats:

Vooropleiding:

Bandrecorder 40 jaar oud

De eerste bandrecorder ter wereld werd in 1935 op de toenmalige Funkausstellung in Berlijn aan het publiek getoond. Onder de benaming „Magnetophon K1” werd hij door AEG gefabriceerd. Naast reusachtige buitenafmetingen en een groot gewicht produceerde dit prototype naar huidige maatstaven maar een matige geluidskwaliteit. Strikt genomen gaat de techniek van de magnetische geluidsregistratie terug tot het jaar 1898 toen de deense telegraafingenieur Valdemar Poulsen zich al bezig hield met magnetische beïnvloeding van stalen draden en banden, waarbij registratiesnelheden van 20 m/s geen uitzondering waren (tegenwoordig is al bij 4,75 cm/s HiFi-kwaliteit mogelijk). Ook de Rus Nasarischwily ondernam talrijke experimenten en kwam bijvoorbeeld in 1921 op de gedachte om vernikkelde papierstroken te gebruiken als geluidsdrager.

De beslissende stoot voor de doorbraak van de magnetische geluidsregistratie gaf een buitenstaander: Fritz Pfleumer uit Dresden. Hij kwam uit de papierbranche en was de uitvin-



Magnetophon K1

der van het gouden mondstuk voor sigaretten. Hij experimenteerde met papieren, poeders, magneten en versterkers. Zijn idee van een „magnetische film met permanent gemagnetiseerde papierband voor geluidsregistratie” werd bij de meeste firma's afwijzend ontvangen. AEG zag echter mogelijkheden, nam Pfleumer in 1932 in dienst en verkreeg diens patent „Lautschriftträger”. Ondanks intensief onderzoek bleef er één probleem bestaan: namelijk de ontwikkeling van een geschikte registratiekop.

Toen verscheen in 1932 in het „Zeitschrift für Technische Physik” het afstudeerwerk van de toen nog onbekende Eduard Schüler onder de titel „Magnetische geluidsregistratie op stalen banden”. AEG nam de jonge ingenieur direct in dienst die als het ware „kosteloos” de beslissende uitvinding voor de geluidsregistratietechniek, namelijk de ringvormige magneetkop, meebracht.

Terzijde wordt opgemerkt, dat Schüler naderhand de schuine registratie voor videobanden ontwikkelde en als vader van de beeldplaat wordt aangemerkt.

Met de ringvormige registratiekop werd aan de hand van een eerste laboratoriummodel in 1934 een bandrecorder voor verticaal bedrijf in kastmodel gebouwd en in 1935 op de 12e Duitse Funkausstellung als „magnetophon K1” aan de wereldpers gepresenteerd. Al op de derde tentoonstellingsdag gingen de vijf tentoongestelde prototypen tijdens een grote brand verloren. Gelukkig konden echter uit de gespaard gebleven onderdelen in allerijl drie bruikbare apparaten worden gemonteerd, die tot volle tevredenheid functioneerden. Het Reichsrundfunk-Gesellschaft en diverse militaire instanties waren spontaan geïnteresseerd in deze veelbelovende registratiewerkwijze.

In 1940 werd het systeem opnieuw verbeterd door de in het laboratorium van de Reichsrundfunk ontwikkelde hoogfrequent-voormagnetisatie (volgens dit principe werkt de wiskop in iedere bandrecorder), een octrooi, dat later door AEG werd overgenomen en in belangrijke mate heeft bijgedragen tot de verbetering van de geluidskwaliteit.

Al in 1936 werd in de Verenigde Staten een „magnetophon K2” met drie motoren (bandsnelheid 77 cm/s) aan vakmensen gedemonstreerd, maar had daarbij geen succes. Pas na het einde van de oorlog werd men geïnteresseerd en werd de fabricage op gang gebracht.

In 1951 bracht AEG een amateurapparaat op de markt (type „magnetophon KL14”, prijs 890 Mark). Sindsdien heeft de bandrecorder een stormachtige ontwikkeling doorgemaakt. De trend naar een zo eenvoudig mogelijke bediening heeft de laatste twaalf jaren geleid tot de cassette-recorder, die inmiddels ook aan HiFi-eisen voldoet. *Wb.*

Transistoren als thermometer

Bij de ontwikkeling van suprageleiders, ontdekte men tot nu toe problemen, door het ontbreken van geschikte meetapparatuur voor lage temperaturen. Halfgeleider- en koolementen zijn weliswaar bruikbaar, maar gemakkelijk te storen door magneetvelden, de gebruikelijke thermoëlementen „bevrozen”. In het laboratorium van Siemens te München heeft men ontdekt, dat men voor het meten van lage temperaturen MOS-transistoren kan gebruiken. Dit soort transistor is beduidend ongevoeliger voor magnetische beïnvloeding, de karakteristiek is praktisch lineair in het gebied tussen 100 °K en 2 °K. Het meetbereik kan worden gekozen door ionenimplantatie; de gevoeligheid van het dan verkregen element kan worden ingesteld.

Voor MOS structuren geldt, dat bij dalende temperatuur, de beweeglijkheid van de ladingsdragers toeneemt. MOS schakelingen zijn daardoor bij lagere temperaturen wezenlijk laagohmiger en de schakeltijden zijn duidelijk korter. De geleidbaarheid wordt ook beïnvloed door het afnemen van de ladingsdragerconcentraties, maar die zijn bij temperaturen onder de 100 °K constant, wanneer een constante spanning aan de gate wordt aangelegd. De temperatuur beïnvloedt dus vooral de beweeglijkheid van de ladingsdragers en daarmee de ohmse weerstand van de MOS-schakeling.



De hier afgebeelde transistor meet ongeveer $1 \times 1 \text{ mm}^2$. Boven het gatecontact, links en rechts de aansluitingen voor source en drain. In het vat op de achtergrond vloeibare stikstof van 77 °K.

Bij intrinsiek halfgeleidermateriaal, zou de beweeglijkheid steeds blijven stijgen met afnemende temperatuur. Bij extrinsiek materiaal daarentegen, treedt door de aanwezigheid van de dotingkernen een tegengesteld effect op, waardoor de beweeglijkheid in de buurt van het absolute nulpunt weer afneemt. Door gebruik te maken van geschikte dotingstechnieken (implantatie) kan men het punt waarop de toename van de beweeglijkheid overgaat in een afname fixeren in de buurt van de 100 °K. De beweeglijkheid neemt dan ongeveer lineair af met de temperatuur tot 2 °K.

Bij de onderzochte halfgeleiders ging het om elementen met een geometrie, waaraan praktisch geen eisen worden gesteld. De kanaalafmetingen liggen tussen de 40 en 400 μm , de indringdiepten tussen de 5 nm en 20 nm. De vervaardiging van deze sensoren is daardoor eenvoudig.

De eigen warmte van de MOS-sensoren is geringer dan die van andere opnemers, waardoor het meetresultaat nauwkeuriger kan zijn. Door het implanteren van heliumionen in het kanaal, kan de gevoeligheid worden vastgelegd, hetgeen de meetnauwkeurigheid ten goede komt.

De grenzen van de miniaturisering

In moderne computers en elektronische apparatuur als zakrekenapparaten en digitale horloges zijn honderden transistoren actief, die zijn samengepakt op halfgeleidende metaalplaatjes ter grootte van enkele vierkante millimeters. Het vervaardigen van deze sterk geminiaturiseerde microcircuits en microprocessors wordt mogelijk gemaakt door fotografische technieken, waarbij de golflengte van licht de uiterste verkleining van de afzonderlijke schakelementjes bepaalt.

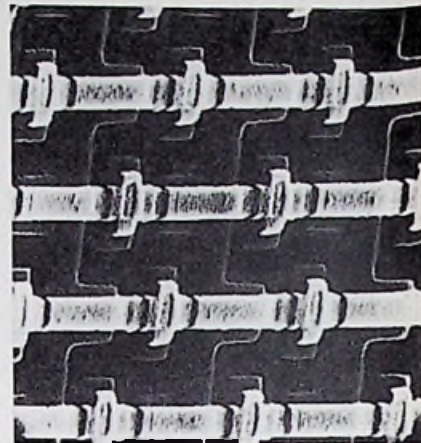
In de tegenwoordige microcircuits en microprocessors bedragen de afstanden tussen de circuitcomponentjes ongeveer 5 micrometer (vijfduizendste millimeter). Een verdere verkleining met enkele microns is met de toegepaste lichttechnieken wel mogelijk, maar wordt doorgaans om kwaliteitsredenen achterwege gelaten. In de buurt van de 3 μ begint namelijk een schaduwgebied, waarin de contouren van de afzonderlijke circuitelementen beginnen te vervagen. De golflengte van zichtbaar licht, die ongeveer 0,4 μ bedraagt, maakt het onmogelijk scherp begrensde afscheidingen weg te etsen, wanneer met dit licht circuitpatronen worden belicht met details kleiner dan 2 μ .

Onderzoekers van IBM's Research Division hebben een aantal technieken ontwikkeld om de miniaturiseringsgrens van 3 μ te doorbreken.

Het ligt voor de hand straling van een kortere golflengte toe te passen, wanneer de grens van de bestaande lichttechnieken is bereikt. De kortere golflengte van ultraviolet licht is evenwel niet zonder meer bruikbaar om beneden de 3 μ scherpe contourbegrenzungen in microcircuits te verkrijgen. Doordat met het afnemen van de golflengte de straling energierijker wordt, dringt ultraviolet licht dieper in de lagen door, zodat andere materialen nodig zijn om weerstand te bieden aan het energierijkere licht, dat via sjablonen



V-vormige lijnstukjes van een halve micrometer dikte zijn gevormd in een laag van twee micrometer dikte. De structuren zijn tot stand gekomen door middel van röntgenbelichting. Het gebruikte masker was vervaardigd met behulp van elektronenbundels.



De elektronenmicroscop geeft de geheugen-cellen van de chip in detail weer. De kruisvormige structuren zijn de transistoren, onderling verbonden door aluminium paden van 2,3 μm breed.

of maskers de contourbegrenzungen markeert. De ontwikkeling van polymethyl metacrylaat (PMMA) als lichtweerstand-biedend materiaal op grondlagen van kwarts en saffier is in dit opzicht van belang. Op deze wijze zijn met ultraviolet licht Y en I patronen vervaardigd voor experimentele magneetbellinge-heugens, die 1,8 μ dik zijn en op onderlinge afstanden liggen van 0,25 μ . Nog kleiner van afmetingen zijn de circuitdetails van 0,1 μ die werden verkregen na PMMA via maskers te hebben blootgesteld aan röntgenstraling. Het scheidend vermogen wordt echter begrensd door het verschijnsel van secundaire elektronen, dat bij een bepaalde golflengte optreedt, afhankelijk van de gebruikte röntgenbron. Bij een aluminiumbron treedt dit verschijnsel op bij 0,04 μ en bij een koolstofbron bij 0,005 μ . Bovendien wordt het moeilijk de circuitpatronen voor een dergelijke extreme miniaturisering aan te brengen in de maskers. Verwacht wordt, dat de uiterste grens van deze techniek zal liggen bij circuitdetails van iets minder dan 0,1 μ , wanneer zeer scherpe circuitpatronen worden aangebracht in maskers, die niet transparant zijn voor röntgenstraling, met behulp van elektronenbundels.

Overigens wordt de elektronenbundel ook toegepast om direct, dus zonder maskers, geminiaturiseerde circuitpatronen in halfgeleidende materialen aan te brengen, die zo klein zijn, dat zij alleen nog met behulp van elektronenmicroscopen zichtbaar kunnen worden gemaakt. Elektronenbundels hebben een nog kortere golflengte en zijn nog energierijker dan de zogenaamde harde röntgenstraling, terwijl deze bundels d.m.v. elektrische of magnetische velden kunnen worden geconcentreerd. Met behulp van een computergestuurde elektronenbundel zijn reeds circuitdetails in halfgeleidende lagen aangebracht van 0,25 μ , van elkaar gescheiden door afstanden van 0,1 μ .

landen bij mist

Sinds één jaar vliegt British Airways een zgn. shuttle dienst tussen Londen (Heathrow) en Glasgow. In principe komt dat neer op een zeer frequente en uiterst betrouwbare pendeldienst zonder vooruit reserveren en direct instappen. Speciale afhandeling en kaartverkoop aan boord zorgen voor een uiterst snelle service. Daarbij wordt gebruik gemaakt van Trident III vliegtuigen, die zijn uitgerust met cat. III auto-land apparatuur van Smiths Ind. Ltd. (zie ook RE '74-6). Na meer dan 10 jaar experimenteren, beproeven en vertrouwd raken met deze ILS apparatuur is het nu mogelijk te landen bij dichte mist. Op 12 ft. (!) boven de landingsbaan neemt de piloot pas de beslissing landen of doorstarten. Toen onlangs Heathrow dan ook potdicht zat, was er die dag alleen de aankomst van 6 Tridents, hetgeen de Brit uiteraard goed deed.

bubblegeheugen met een capaciteit van 1 Mbyte

Het Central Research Laboratory van Nippon Electric Co. heeft een belangrijke stap gezet op de weg naar de ontwikkeling van een bubblegeheugen met een capaciteit van 1M byte. Onderzoekers van dit laboratorium ontwikkelden een geheugen met een capaciteit van 128 Kbytes en een gemiddelde toegangstijd van 1,62 ms bij een klokfrequentie van 100 kHz. Het geheugen bestaat uit acht chips, van elk 6 mm², die ieder 16 Kbit informatie kunnen opslaan in bobbels met een diameter van 7 µm. Het nieuwe 1M bubblegeheugen, dat in de loop van 1977 gereed moet zijn, moet nog kleiner worden, dan de nu benodigde 20 x 20 x 5 cm. Daartoe wil men de diameter van de bobbels nog verkleinen tot 2 µm, zodat elke chip een capaciteit van 128 Kbits of 16 Kbytes zal krijgen.

doorbraak van microprocessors in analyse apparatuur

Volgens een studie van Darling & Alsobrook (Los Angeles, VS) zullen steeds meer analyse instrumenten, zoals spectrofotometers, absorptiemeters enz. worden voorzien van microprocessors. Rond 1982 zal 65% van de totale markt (858 miljoen dollar) microprocessors bevatten. Alleen de zeer kleine instrumenten zullen aan deze revolutie geen deel hebben. De eerste instrumenten, voorzien van een of meer microprocessors, die in het begin van 1975 werden geïntroduceerd, betroffen voornamelijk spectrofotometers. Hierna zullen waarschijnlijk emissiespectrometers en infra-rood-spectrometers voorzien van rekenapparatuur op de markt verschijnen.

volledig elektronische telexcentrale

De Britse PTT heeft een systeem DS 714 telexcentrale in gebruik genomen, die is ontwikkeld door PYE TMC Limited en PTI. Deze centrale is ontworpen voor het verwerken van 12 500 telegrammen per uur met een gemiddelde lengte van 33 woorden. De telegrammen worden door het systeem onder CCITT format F 31, verstuurd naar het opgegeven adres, dat zowel een telegramadres, telefoonnummer als een huisadres kan zijn. Telegramadressen worden in de bijbehorende telexnummers vertaald. Fouten in het adres, zoals spel- en schrijffouten, kunnen door het systeem worden verbeterd. De centrale is uitgerust met drie trommelgeheugens, ieder met een capaciteit van 2,5 miljoen karakters, als buffergeheugen 18 mag-

neetbandeenheden voor het opslaan van telegrammen en 6 schijfeneenheden, ieder met een capaciteit van 25 miljoen karakters, voor de naamlijsten van steden, telegramadressen, telexnummers en het opslaan van telegrammen, die snel moeten kunnen worden teruggezocht.

ic van ferranti verbetert racal serie 99

Drie universele tellers en vier frequentiemeters van Racal Instruments Ltd, die door de fabrikant de meest geavanceerde in hun soort worden genoemd, worden geleverd met een garantietermijn van twee jaar. De hoge kwaliteit en betrouwbaarheid worden toegeschreven aan speciale bipolaire LSI-schakelingen die door Ferranti voor Racal worden vervaardigd. Deze IC's worden vervaardigd m.b.v. collector-diffusie isolatietechnieken, die op snelheid van bipolaire schakelingen combineren met de hoge integratiegraad die kan worden bereikt met de eenvoudige maskerprocedé's van MOS-schakelingen. De chip, die ongeveer 140 TTL-schakelingen vervangt, geeft de 99 serie voor-delen, die voorgaande typen niet bezaten.

omega navigatie

Het hoogste bouwwerk in Afrika is sinds kort de Omega zendmast bij Monrovia in Liberia. Deze mast, met een hoogte van ongeveer 400 m, maakt deel uit van het uit 8 stations bestaande wereldomspannende VLF-radio navigatie systeem. Monrovia is station B en vervangt Trinidad waardoor een betere dekking ontstaat langs de Afrikaanse kust; hetgeen van groot belang is voor de tankvaart via Kaap de Goede Hoop. Evenals alle andere stations werkt ook deze met 10 kW. Omdat wordt gewerkt met een frequentie van 10...14 kHz ontstaan dergelijke enorme masten. De antenne van het station A in Noorwegen (Bratland) is over een fjord gespannen.

Omega is een typische tussen-oplossing voor de periode dat LORAN-A uit de lucht gaat (zeer waarschijnlijk in 1977) tot men satellietnavigatie op een groot aantal schepen gaat toepassen. De Britse Rijksluchtvaartdienst (CAA) neemt momenteel ook proeven met dit systeem dat is gemonteerd in een Boeing 707 van Laker Airways. Omega is, in tegenstelling tot LORAN - dat in beheer is bij de VS-kustwacht - een multinationaal systeem.

computerbestuurd treinverkeer

Sinds 5 maart 1976 is „Adam“ in bedrijf. „Adam“ is een door SEL geconcipeerde en opgebouwde centrale verkeersleidingscomputer, die de Deutsche Bundesbahn op proef in dienst heeft gesteld voor regeling van het verkeer tussen Saarbrücken en omliggende stations. Niet



0,016 millimeter bedraagt de diameter van het hier afgebeelde koperdraadje. Dit dunne, dure stroomdraadje - één kilogram kost ca. 7000 gulden - is slechts half zo dun als een haar en daardoor met het blote oog nauwelijks te zien. Dit dunne koperdraad wordt verwerkt in precisie-meetinstrumenten van Hartmann & Braun. Alleen met deze uiterst dunne draadsoort is het mogelijk in zeer kleine ruimten grote aantallen windingen onder te brengen, die noodzakelijk zijn voor de fabricage van zeer gevoelige meet-systemen.

alleen wordt de loop van de treinen volgens de dienstregeling bewaakt, maar ook de rangeerbewegingen vallen onder het wakend oog. Alle dertien stations zijn nu voorzien van elektrische wissels en seinpalen.

Enkele getallen: 340 wissels, 140 hoofdseinen en 180 voor- en rangeerseinen zorgen voor een vlekkeloos verkeer van 600 treinen over in totaal 5000 mogelijke verschillende tracés.

luchtvaart elektronica

Bij Ferranti Electronic's (Engeland) experimenteert men met een radar antenne die is ingebouwd in het rotorblad van een helicopter. De lengte van het rotorblad maakt het mogelijk een lange smalle antenne toe te passen met een openingshoek van ongeveer 1/2°. Gecom-bineerd met een korte pulslengte van 50 ns en een omwentelingssnelheid van 240 per minuut ontstaat een bijzonder fijn gedetailleerd beeld. Eveneens uit het Verenigd Koninkrijk komt het bericht van Marconi-Elliot. Deze heeft voor de Boeing YC 14, een militair transport vliegtuig, een compleet elektrisch vliegregel systeem geleverd. Evenals bij de F16 mist dit vliegtuig hydraulische bediening maar wordt geheel langs elektrische weg bestuurd, het zgn. „fly by wire“ systeem. Opvallend bij dit systeem is echter dat de terug-signalering van de diverse aerodynamische en motoren besturingen geschiedt met optische glasvezel bedrading. Deze combinatie heeft het grote voordeel dat het minder gevoelig is voor interferentie en een grote isolatie heeft ten opzichte van het elektrische systeem. Nog dit jaar hoopt men dit moderne vliegtuig in de lucht te hebben.

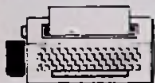
• In Amerika schat men, dat het omzetvolume aan elektronica componenten de 2,04 miljard dollar zal bedragen, wat ten opzichte van het vorig jaar een 25% stijging betekent. Via de handel gaat 408 miljoen dollar; de rest wordt rechtstreeks van de fabrikanten aan de industrieën geleverd, voor eigen gebruik en voor exportdoeleinden.

• In de Verenigde Staten is het aantal radio- en TV-reparateurs met 9% afgenomen tot rond de 66 000; het aantal werknemers in deze branche steeg desondanks met 7% tot 196 300.

• Comsat, exploitant van de Intelsat-telecommunicatiesatellieten, bereikte in 1975 een omzet van 142,6 miljoen dollar en behaalde een winst van 46,2 miljoen dollar. De overeenkomstige cijfers voor 1974 waren resp. 133,5 en 44,9 miljoen dollar.

• Voor de juiste tijdvolgorde – afhandeling van opdrachten binnen de M 6800 microprocessor heeft Motorola een klokoscillator chip ontwikkeld met typenr. MCM 6871 A in een 24-pens DIL behuizing.

• De ionenimplantatie-machine van National Semiconductor, die eind april in gebruik is genomen, vergde een investering van 250 000 dollar. De machine werkt met een max. spanning van 200 000 V.



nieuws in het kort

• De LM 117 van National Semiconductor is een spanningsregelaar met drie aansluitingen, waarvan de spanning kan worden ingesteld tussen 1,2 en 37 V. De af te nemen stroom is 1,5 A, de behuizing is TO-3 of TO-220. De LM 317 is verkrijgbaar in TO-3, TO-220 en TO-5 behuizing. Alle uitvoeringen zijn kortsluitvast.

• Een achttal buffertrappen per behuizing met drie-standen uitgangen, uitgevoerd in laagvermogen schottky TTL, zijn nu beschikbaar van National Semiconductor. De vier circuits hebben als typenummers DM 81 LS 95, LS 96, LS 97 en LS 98. De schakeltijden zijn minder dan 14 ns, opgenomen vermogen 80 mW.

• Snelle, dynamische 4 k RAM's van RCA hebben toegangstijden van 200, 250 of 300 ns. De data uitgangsbuffer heeft drie standen. Het opgenomen vermogen is 0,2 W (standby) en 400 mW tijdens bedrijf. Het 4096 woorden van 1 bit geheugen heeft typenr. MW 4060 D en komt in een hermetisch gesloten behuizing met 22 aansluitingen.

• De CD 40061 is een volledig statisch, 256 x 1 bit RAM in CMOS techniek van RCA. De cyclustijd is 300 ns en het opgenomen standby vermogen 10 nW/bit tijdens bedrijf bij een voedingsspanning van 5 V. In- en uitgangen zijn op CMOS aangepast. De circuits zijn verkrijgbaar in een 16-pennen plastic DIL behuizing of in chipvorm. De A-uitvoering komt in een hermetisch gesloten behuizing.

• Een 4-digitaal klok/timer bouwsteen van General Instrument heeft typenr. AY-5-1230 die kan worden toegepast in bandrecorders, video-recorders, keukenapparatuur. Met achterschakeling van de AY-5-8320 kan de tijd op het TV scherm zichtbaar worden gemaakt – gelijktijdig kan men de in- en uitschakeltijd van de TV kiezen.

• NCR en General Instruments hebben een licentie overeenkomst getekend voor de productie van EAROM's (elektrisch te wijzigen PROM's).



ASKO

elektronica



Antennes voor twee esa-projecten

Eerste geostationaire wetenschappelijke satelliet

Om een beter inzicht te verkrijgen in het magnetische veld, dat zich rondom de aarde bevindt, is van begin 1976 af een zich over meerdere jaren uitstrekkende Internationale Magnetosferische Studie (IMS) van start gegaan. „GEOS“, de eerste geostationaire onderzoeksatelliet van de European Space Agency (ESA), welke in de herfst van 1976 zal worden gelanceerd, zal belangrijke bijdragen tot deze studie leveren. De antenne van het grondstation voor dit project werd door Siemens als hoofdcontractant bij Michelstadt/Odenwald gebouwd en is inmiddels aan de ESA overgedragen. De „GEOS“-antenne bevindt zich niet alleen vlak bij de antenne voor het „METEOSAT“-project (weerkundige satelliet), doch heeft merendeels ook hetzelfde uiterlijk. Zijn parabooldiameter bedraagt eveneens 15 m en ook hier worden goede waarden qua minimale zijlobstralingen bereikt. Het verschil tussen beide antennes ligt in wezen daarin, dat de GEOS-antenne (als puur ontvangstation) in frequentie iets verschoven ligt ten opzichte van de Meteosat-antenne, nl. 2,3 GHz, vergeleken met 1,7/2,1 GHz.

Observatorium in de ruimte

Een ander wetenschappelijk project dat in grote samenwerking met de ESA wordt verricht, is de „International Ultraviolet Explorer, IUE“, welke kan worden gezien als een observatorium dat ver is vooruitgeschoven in de storende aardatmosfeer van de overigens zuivere ruimte. Met deze geosynchrone satelliet trachten de astronomen de ultraviolette straling van sterren te meten, om daaruit conclusies van de samenstelling van deze hemellichamen te kunnen trekken. Voor het peilen en volgen van bepaalde studie-objecten is de IUE uitgerust met een telescoop, die telemetrisch op een geleidester wordt gericht. De informatie hiertoe wordt op een frequentie van 2,25 GHz van een grondstation verkregen, dat Siemens destijds bouwde bij Villafranca del Castillo, gelegen op 30 km ten Westen van Madrid. Dit station wordt, naar het zich laat aanzien, in april 1976 aan de ESA overgedragen. Ook deze antenne, welke de meetgegevens uitzendt in de frequentieband van 2,1 GHz, heeft het concept van de Odenwald-antenne als basis.

X-band lopendegolfbuizen van Thomson-CSF in ruimtebedrijf

De eerste directe satelliet op experimentele basis, de Canadees-Amerikaanse-Europese CTS (Communications Technology Satellite), werd onlangs „met vlag en wimpel“ in zijn geostationaire baan gebracht en functioneert uitstekend.

De CTS bevat een aantal zeer geavanceerde elektronische apparatuur, overeenkomend met de laatste stand van de techniek. Een van deze bouwstenen vormt de Thomson-CSF-lopendedegolfbuis (TWT), welke in de band van 11,7...12,2 GHz werkt en bij verzadiging 20 watt uitgangsvermogen levert. Het is voor de eerste maal dat een TWT op een dergelijk hoge frequentie in bedrijf is (er zijn in wezen twee van deze Thomson-CSF-buizen in de CTS aangebracht), en dit Europese succes wordt nauwlettend gevolgd met het oog op de invloed die mogelijk is op andere satellietprojecten.

De Thomson-CSF-TWT's, ontwikkeld in opdracht van de Franse CNET en CNES en de

Europese ESA, zijn uni-collector-frequentievarianten van de buizen die zijn bestemd voor de OTS, welke in 1977 zal worden gelanceerd. Als gevolg van hun moderne ontwerp en zeer goede eigenschappen overweegt men deze laagvermogen TWT's, die zijn ontwikkeld onder contract met Intelsat/Comsat en direct zijn afgeleid van OTS-modellen, voor toepassing in de volgende generatie van internationale communicatiesatellieten, de Intelsat-V.

Nationaal satellietnetwerk in Algerië

Het Algerijnse nationale TV-netwerk via de satelliet werd per 27 februari 1975 (I) officieel in bedrijf gesteld. Voor het eerst kunnen nu ook de zuidelijk gelegen landsdelen op directe wijze van TV-programma's worden voorzien. Het Algerijnse binnenlandse systeem, gebaseerd op een permanent gebruik van een kanaal in de Atlantische Intelsat-satelliet, zal in totaal bestaan uit 14 grondstations die over het gehele grondgebied zullen zijn verdeeld. Drie hiervan zijn nu in bedrijf gesteld: het station van Bouzarea (nabij Algiers, waar ook het schakelcentrum aanwezig is), het station van Ouargla (regionaal) en dat van Bechar, eveneens voor regionale doeleinden. De elf andere stations zullen waarschijnlijk tegen het eind van 1976 gereed zijn. Zij zijn alle in het zuiden van Algerije geprojecteerd. De regionale stations, uitgerust met een 11 m-parabool, zullen in principe uitsluitend TV-programma's verwerken. Het laat zich aanzien dat ook de beschikking wordt verkregen over een mobiel zendend grondstation, waarmee buitenreportages enz. kunnen worden opgestraald naar de Intelsat ter distributie over Algerije.

Ook in het Taunusgebergte een grondstation

De Duitse Bundespost bouwt momenteel bij het plaatsje Usingen in de Taunus een nieuw grondstation voor het intercontinentale berichtenverkeer via satellieten. Vanaf januari 1978 zal het station worden gebruikt voor het experimenteren met een Europese testsatelliet, de OTS. Zijn eigenlijke opgave begint uiteraard pas tegen het begin van de tachtiger jaren, wanneer het communicatieverkeer via de nieuwe serie Intelsat-V zal worden afgewikkeld.

Grondstation voor Liberia

Tussen de Liberia Telecommunications Corporation en Italcable werd in juli 1975 een contract getekend waarbij Italcable zich verplicht tot het geven van technische assistentie op het gebied van internationale verbindingen via de satelliet. Conform dit contract, wordt er een grondstation van gemiddelde gevoeligheid gebouwd en voor gebruik door Liberia dat begin 1976 gereed zal zijn. Het station zal zijn gekoppeld aan de internationale centra van Rome en New York ter afhandeling van internationaal verkeer. Telefonie zal op semi-automatische basis plaats vinden en telexverkeer geschiedt geheel geautomatiseerd. Liberia wordt bovendien aangesloten op het volledig elektronische en door een computer bestuurd automatische berichtenschakelsysteem CREAM te Rome. In een later stadium zal dit station worden vervangen door een uitvoering in standaardgevoeligheid.

16-bit microcomputer met PACE

Als vervolg op de korte samenvatting van het microcomputer programma van National Semiconductor in RE 6 blz. 200 volgt hieronder een nadere confrontatie met de interne opbouw en eigenschappen van zowel hardware als toe te passen software van de geïntegreerde microprocessor chip PACE, waarmee door toevoeging van geheugens en invoer/uitvoerapparatuur een microcomputersysteem is samen te stellen.

Algemene beschrijving

PACE (processing and control element) is een 16 bit microprocessor, die in een silicium schijf van circa 36 mm² is ondergebracht. Op een schijf (wafer) met een diameter van ca. 7,5 cm bevinden zich ongeveer 100 van deze chips. De wafers worden in Greenock (Schotland) gefabriceerd, terwijl Rockwell Int. als „tweede bron” optreedt. De gebruikte technologie is P-kanal MOS, waarmee halfgeleiderfabrikanten jarenlange ervaring hebben opgedaan. Hierdoor is een goed rendement (chip opbrengst) verzekerd. Dit is belangrijk voor de gebruiker, omdat de prijs onder andere een functie is van dit rendement. De processor is ondergebracht in een DIL behuizing met 40 pennen. Elke industriële toepassing vereist naast de microprocessor een aantal externe logische schakelingen om een werkend systeem te realiseren. Deze „support” circuits worden aan het eind van dit artikel in het kort vermeld.

Structuur

Een zeer vereenvoudigd beeld geeft fig. 1. In het externe geheugen (A) ligt het applicatieprogramma opgeslagen. Dit programma is geschreven in de taal van het instructie-pakket. Elke instructie in het externe geheugen zullen we macro-instructie noemen. Deze macro, een 16 bit woord, bestaat uit twee delen:

- de op code
- de operand (fig. 2)

De op code, die aangeeft welke bewerking moet worden uitgevoerd, wordt in het besturingsblok (B) ingelezen. Dit blok bevat een instructie register, dat de op code opvangt en vervolgens doorgeeft aan een teller met preset. Deze teller op zijn beurt verzorgt de adres generatie voor de ROM (niet destructief geheugen) die de instructie-set (het micro-programma) bevat. Stel, dat een aftrek (subtract) instructie uit het geheugen wordt gehaald. Het binaire equivalent van deze opdracht is 100 100. Dit binaire woord is het start adres van de aftrek-routine in de ROM. De teller in het besturingsblok doorloopt een aantal stappen, waarbij de macro instructie in een sequentie van micro-instructies wordt omgezet. Deze micro-bevelen sturen, via de besturingsbus, blok (C) dat een aantal registers en de ALU bevat.

Aan het einde van de sequentie (routine) wordt automatisch naar een ophaal- of fetch routine in de ROM gesprongen, die de volgende macro instructie uit het externe geheugen (A) haalt.

De operand bevat data, waarop de bewerking wordt uitgevoerd. Dit deel van de macro instructie gaat direct naar het register blok (C) en wordt aldaar verder bewerkt. Fig. 3 geeft een meer gedetailleerd blokschema van PACE. In het midden, van boven naar beneden, vindt men het instructie-register, de adres-generator (MAG) en de ROM (microprogramop-

slag) terug. Het rechter deel bevat de volgende sub-eenheden:

hulpregisters (16 bit)

Deze registers worden door het micro-programma gebruikt voor opslaan van tussenresultaten. Tijdens het uitvoeren van „exchange” operaties (zie het instructie pakket) wordt de hulp van deze registers ingeroepen. Ze zijn niet toegankelijk voor de gebruiker.

programma teller (16 bit)

Dit register bevat het adres van de eerstvolgende instructie. Dit is normaal de inhoud van (MAR) + 1, tenzij een sprong in het programma wordt uitgevoerd.

werkregisters AC0, AC1, AC2, AC3 (elk 16 bit)

Deze registers zijn voor algemeen gebruik. Data manipulaties tussen deze registers onderling, tussen AC's en het LIFO geheugen (zie verder) en tussen AC's en het externe geheugen, kunnen zonder beperking worden doorgevoerd.

LIFO-geheugen

Het geheugen bestaat uit 10 registers van 16 bit, die boven op elkaar zijn geplaatst. Men heeft slechts toegang tot het bovenste register. Laadt men een woord naar dit geheugen, dan wordt dit woord in het bovenste register geplaatst. De woorden, die zich reeds in het geheugen bevinden, worden een niveau omlaag gedrukt. Haalt men een woord uit dit geheugen, dan is dit altijd de inhoud van het bovenste register. De woorden die zich nog in dit geheugen bevinden, worden allen een niveau omhoog geschoven. De boven beschreven eigenschap van dit geheugen noemt men LIFO (last in first out). Zij dient als tijdelijke opslagplaats van informatie en is toegankelijk via de „push” (invoer) en „pull” (uitvoer) instructie. Men kan er tijdelijk in opslaan:

- inhoud van de werkregisters (AC's)
- inhoud van het identificatie (flag) register
- inhoud van de programma teller (PC) in het geval dat men naar een subroutine springt (JSR = jump to subroutine). In dit geval wordt de inhoud van de PC automatisch bovenop de LIFO gedruwd. Aan het einde van de subroutine (RTS = return from subroutine)

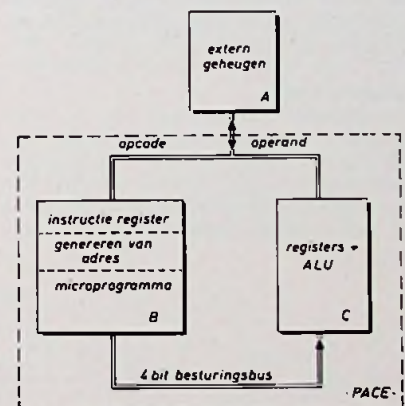
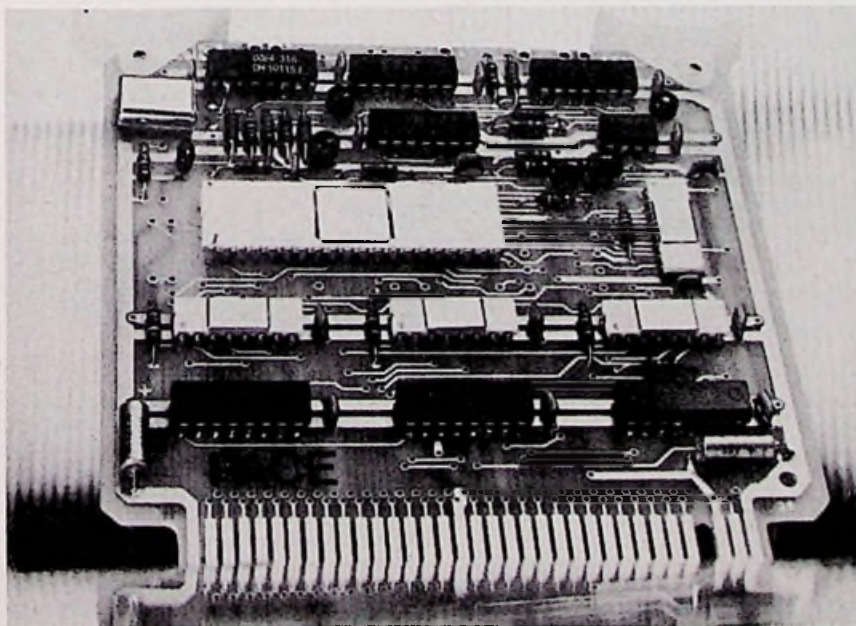


Fig. 1. Structuur van de microcomputer.

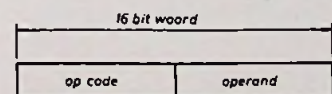


Fig. 2. Opbouw macro-instructie.

ne) wordt de top van de LIFO automatisch naar de PC teruggelezen.

d. inhoud van de PC tijdens het afhandelen van een interrupt. De interrupt is in feite niets anders dan een speciale JSR.

Het feit, dat data niet naar het externe geheugen hoeft te worden gestuurd voor tijdelijke opslag vergroot de snelheid.

Toestand en identificatie register

Voor het aangeven van de toestand, waarin de processor zich op een bepaald moment bevindt en de specifieke gebeurtenissen die hebben plaatsgevonden (control flag) zijn 14 flipflop's beschikbaar, die individueel onder software besturing kunnen worden geset en gereset. Hiertoe heeft men de beschikking over de instructies „set flag” (SFLG) en „pulse flag” (PFLG). De identificatietekens worden navolgend besproken.

Link flag

Deze flipflop kan in serie met een werkregister worden geplaatst. Zij breidt de AC met 1 bit uit. Gebruik van dit link-bit maakt de afhandeling van bepaalde routines efficiënter en sneller. Twee werkregisters kunnen bijvoorbeeld via dit link-bit aan elkaar worden gekoppeld.

Carry flag (CRY)

De inhoud van deze flipflop wordt gecomplementeerd indien de inhoud van het betrokken werkregister $\geq 65\ 536$ (2^{16}) wordt. Dit zijn getallen zonder + of - teken.

Overflow flag (OVF)

De inhoud hiervan wordt gecomplementeerd, indien de inhoud van het betrokken werkregister $\geq 32\ 768$ (2^{15}). In dit geval is het meest significante bit het teken (+ of -).

Byte flag

De processor kan onder software besturing als 8 bit of als 16 bit systeem opereren. Als dit bitje hoog is, dan is de 8 bit mode geselecteerd. De carry, overflow en link-flags worden in dit geval aan het rechtse byte van de geselecteerde AC gekoppeld, zie fig. 4.

Uitgang flags

De uitgangen van de flags F 11, 12, 13 en 14 gaan naar de buitenwereld. Ze kunnen, onder software besturing, signalen naar buiten zenden. Via één of meer van deze lijnen kan men simpelweg een lamp of relais sturen, serie-data (bijv. ASCII

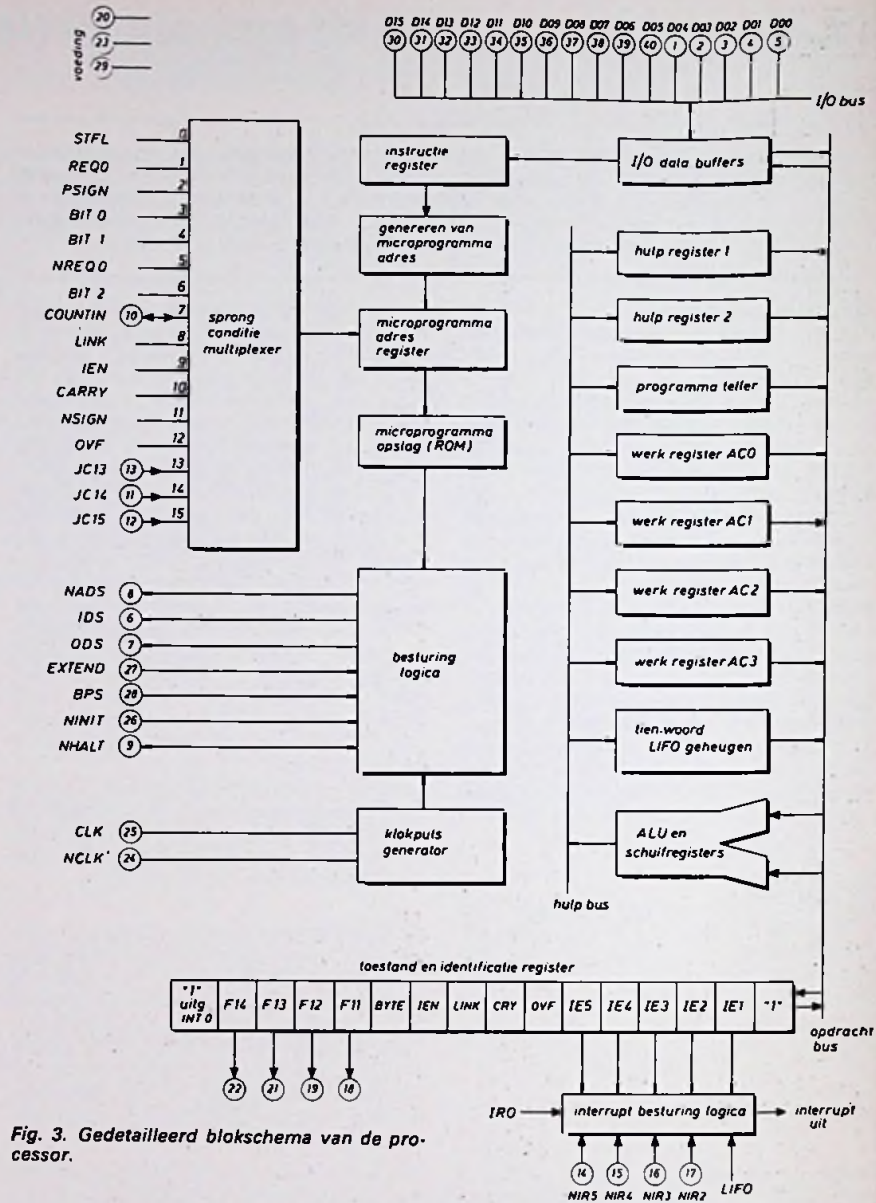


Fig. 3. Gedetailleerd blokschema van de processor.

karakters) naar een randapparaat zenden, of de „start conversie” puls voor een A/D omzetter afgeven.

Interrupt enable flag (IEN)

Een interrupt kan slechts worden aangenomen, indien deze flag hoog is, (fig. 5)

IEN kan interrupts van alle randapparaten blokkeren, behalve die, welke binnenkomen op IRO via de „halt” en „Continu” pennen.

IE flags

Met de flags EI 1...5 kunnen een vijftal verschillende interrupts worden herkend. Voor elke flag is een specifiek adres gereserveerd. Dit adres is het startpunt van een interrupt-routine.

Interrupt systeem

Uit fig. 5 volgt ook, dat we hier te maken hebben met een prioriteits interrupt-structuur van zes niveaus. IEN bepaalt het moment, dat een interruptaanvraag wordt aangenomen. Wanneer IEN laag is, dan zijn alle interrupt niveaus geblokkeerd, behalve niveau 0 (IRO). Interrupt niveau 0 kan niet worden geblokkeerd en heeft daarom de hoogste prioriteit. De schakeling, die de prioriteit bepaalt zorgt ervoor, dat slechts één interrupt wordt

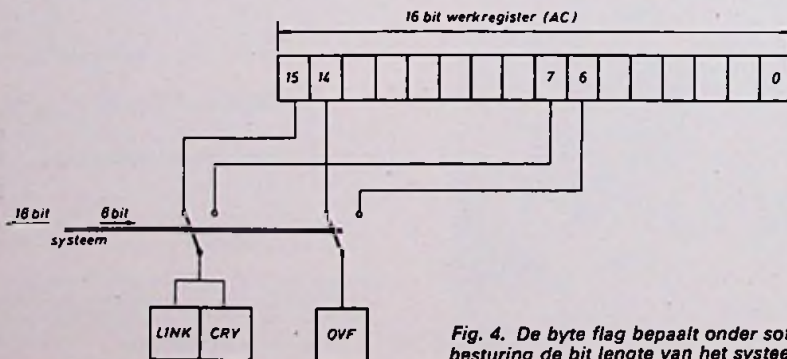


Fig. 4. De byte flag bepaalt onder software besturing de bit lengte van het systeem.

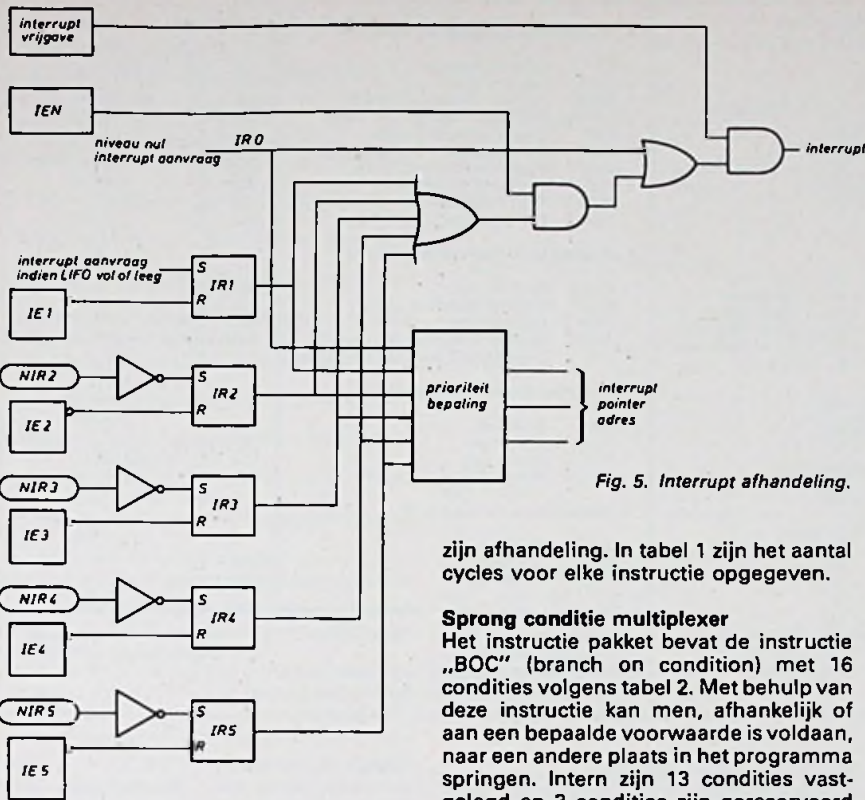


Fig. 5. Interrupt afhandeling.

zijn afhandeling. In tabel 1 zijn het aantal cycles voor elke instructie opgegeven.

Sprong conditie multiplexer

Het instructie pakket bevat de instructie „BOC” (branch on condition) met 16 condities volgens tabel 2. Met behulp van deze instructie kan men, afhankelijk van een bepaalde voorwaarde is voldaan, naar een andere plaats in het programma springen. Intern zijn 13 condities vastgelegd en 3 condities zijn gereserveerd voor de gebruiker. Ze worden via de pennen 11, 12 of 13 ingevoerd (zie onder randapparatuur).

I/O bus

De I/O (van invoer/uitvoer)-bus omvat de 16 lijnen D00...15, waarover adressen en data worden gemultiplexed. Communicatie met de buitenwereld vindt plaats via deze bus. Op het tijdstip, dat het adres stabiel is op de bus, wordt een adres-strobe op pen 8 (NADS) gegenereerd. Wordt vervolgens data naar het geheugen of randapparaat gezonden, dan geschiedt dit over dezelfde bus. Een uitgangsdata-strobe op pen 7 (ODS) geeft het tijdstip aan, dat deze data stabiel is. De ingangsdata-strobe (IDS) op pen 6 geeft het

aangenomen en wel die met de hoogste prioriteit volgend op het „nulniveau”. Er bestaat ook een interne interrupt, de LIFO vol/leeg interrupt. Indien het LIFO geheugen vol is, dan wordt deze interrupt werkzaam. Zij voorkomt, dat informatie door de bodem van dit geheugen verdwijnt.

ALU

De ALU (arithmetic and logic unit) kan de volgende eenvoudige bewerkingen doorvoeren: ADD, AND, OR, Excl-OR en een schuifopdracht (shift) van 1 bit. Elke bewerking duurt 2 μ s en wordt „micro-cycle” genoemd. Een macro instructie die in de microprocessor wordt ingelezen, vraagt een aantal micro-cycles voor

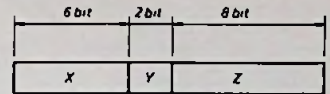


Fig. 6. Memory reference instructie formaat.

tijdstip aan, dat data, die aan de chip wordt aangeboden, stabiel moet zijn.

Instructie pakket

Er zijn in totaal 45 instructies. Het aantal zegt niet veel over de mogelijkheden van dit pakket. Door een andere interpretatie kan men tot ca. 340 instructies komen. Als voorbeeld nemen we de BOC. Er zijn totaal 16 sprong condities, die men als 16 individuele instructies kan zien. Met de load instructie kan men gegevens invoeren. Doordat er 4 werkregisters zijn, wordt dit register in de instructie gespecificeerd. Dit geeft nu 4 individuele instructies. De standaard instructies zijn in tabel 1 samengevat. Het is belangrijk, dat men de instructies nauwkeurig bestudeert, omdat zij de kwaliteit van de microprocessor mede bepalen. In het kort samengevat zijn er 8 instructie groepen, die elk hun eigen instructie-formaat hebben (binaire opbouw).

Extern geheugen

Het externe geheugen bestaat uit ROM en RAM. In het ROM (lees-geheugen) wordt het applicatie programma opgeslagen. De fabricage van deze ROM met een bepaald bit-patroon vindt plaats in de halfgeleiderfabriek. RAM (lees-schrijf geheugen) wordt gebruikt voor het opslaan van variabelen. Tijdens de laatste fase van de programma ontwikkeling wordt de MOS-PROM gebruikt. Deze PROM kan op een programmeertoestel worden geprogrammeerd. Met behulp van een ultraviolet bron van bepaalde golflengte en intensiteit kan dit programma worden uitgewist. Eventuele fouten of programma-modificaties kunnen in deze fase nog worden doorgevoerd, zonder extra kosten. De processor heeft 16 adreslijnen; men kan dus 2^{16} (= 65K) geheugen locaties adresseren (65K woorden van 16 bit).

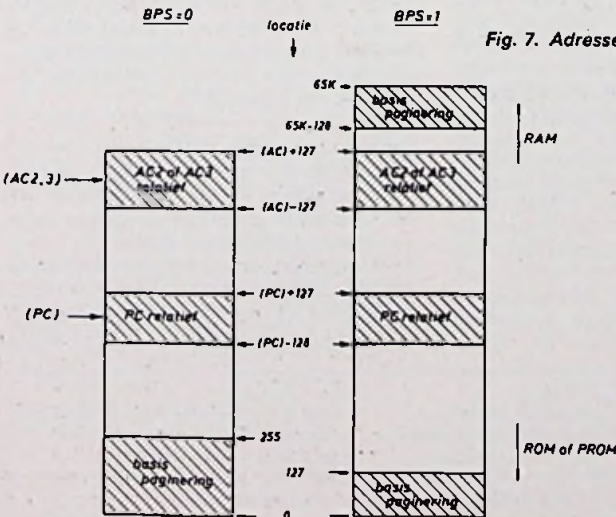


Fig. 7. Adresseermogelijkheden.

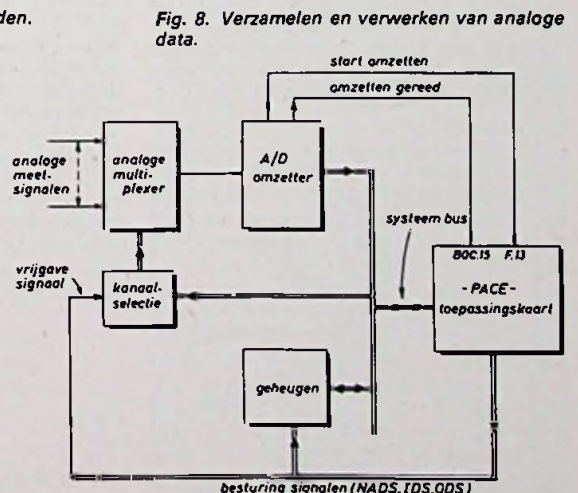


Fig. 8. Verzamelen en verwerken van analoge data.

Mnemonic	Meaning	Execution Time	
1. Branch Instructions			5. Register Data Transfer Instructions LI Load Immediate 4M + E _R RCPY Register Copy 4M + E _R RXCH Register Exchange 6M + E _R XCHRS Exchange Register and Stack 6M + E _R CFR Copy Flags Into Register 4M + E _R CRF Copy Register Into Flags 4M + E _R PUSH Push Register Onto Stack 4M + E _R PULL Pull Stack Into Register 4M + E _R PUSHF Push Flags Onto Stack 4M + E _R PULLF Pull Stack Into Flags 4M + E _R 6. Register Data Operate Instructions RADD Register Add 4M + E _R RADC Register Add With Carry 4M + E _R RAND Register And 4M + E _R RXOR Register Exclusive Or 4M + E _R CAI Complement and Add Immediate 5M + E _R 7. Shift And Rotate Instructions SHL Shift Left SHR Shift Right ROL Rotate Left ROR Rotate Right 8. Miscellaneous Instructions HALT Halt 5M + E _R SFLG Set Flag 6M + E _R PFLG Pulse Flag
BOC	Branch On Condition	5M + E _R + 1M if branch	
JMP	Jump	4M + E _R	
JMP *	Jump Indirect	4M + 2E _R	
JSR	Jump To Subroutine	5M + E _R	
JSR *	Jump To Subroutine Indirect	5M + 2E _R	
RTS	Return from Subroutine	5M + E _R	
RTI	Return from Interrupt	6M + E _R	
2. Skip Instructions			
SKNE	Skip if Not Equal	5M + 2E _R + 1M if skip	
SKG	Skip if Greater	7M + 2E _R + 1M if skip	
SKAZ	Skip if And is Zero	5M + 2E _R + 1M if skip	
ISZ	Increment and Skip if Zero	7M + 2E _R + E _w + 1M if skip	
DSZ	Decrement and Skip if Zero	7M + 2E _R + E _w + 1M if skip	
AISZ	Add Immediate, Skip if Zero	5M + E _R + 1M if skip	
3. Memory Data Transfer Instructions			
LD	Load	4M + 2E _R	
LD *	Load Indirect	5M + 3E _R	
ST	Store	4M + E _R + E _w	
ST *	Store Indirect	4M + 2E _R + E _w	
LSEX	Load With Sign Extended	4M + 2E _R	
4. Memory Data Operate Instructions			
AND	And	4M + 2E _R	
OR	Or	4M + 2E _R	
ADD	Add	4M + 2E _R	
SUBB	Subtract With Borrow	4M + 2E _R	
DECA	Decimal Add	7M + 2E _R	
TABEL 1 M = Machine cycle time = 4 clock periods n = number of shifts Note: External interrupt response time is 7M + E _R plus time to finish current instruction.			

Adresseren van het geheugen
Het memory reference instructie formaat ziet er uit als aangegeven in fig. 6:

In (X) staat de op code
In (Y) wordt de soort adressering aangegeven
(Z) is het veld, waarin een woord van 8 bit wordt geschreven.
In (Y) kunnen 4 adres-modes worden aangegeven:

Y=00; Basis paginering (base page)
Base page adressering is mogelijk vanaf iedere plaats in het programma. Het adres wordt in het veld (Z) geschreven. Adressen van 0...255 (2⁸) kunnen hierin worden vastgelegd.

Y=01; PC relatief adresseren
In het veld (Z) staat nu een getal met teken. De grootte is max. 128. Bit 8 is het teken. Dit getal wordt bij de inhoud van de PC opgeteld. De plaatsen, die men nu direct kan adresseren, zijn van -127...+128 plaatsen van het momentele adres verwijderd (fig. 7).

Y=10; AC2 relatief adresseren
AC2 is in dit geval het index register. De inhoud van het veld (Z) wordt bij de inhoud van AC2 opgeteld. De plaatsen, die men direct kan adresseren, zijn van -127...+128 plaatsen van de inhoud van AC2 verwijderd (fig. 7).

TABEL 2

Number	Mnemonic	Condition
0	STFL	Stack full
1	REQ0	(AC0) equal to zero
2	PSIGN	(AC0) has positive sign
3	BIT 0	Bit 0 of AC0 true
4	BIT 1	Bit 1 of AC0 true
5	NREQ0	(AC0) is non-zero
6	BIT 2	Bit 2 of AC0 is true
7	CONTIN	CONTIN (continue) input is true
8	LINK	LINK is true
9	IEN	IEN is true
10	CARRY	CARRY is true
11	NSIGN	(AC0) has negative sign
12	OVF	OVF is true
13	JC13	JC13 input is true
14	JC14	JC14 input is true
15	JC15	JC15 input is true

Y=11; AC3 relatief adresseren
Hiervoor geldt hetzelfde als voor het voorgaande geval. AC3 is nu echter het index register (fig. 7).

Indirecte adressering
Deze adresseermogelijkheid is ook aanwezig d.m.v. de instructies LD indirect, ST indirect, JMP indirect en JSR indirect.

Basis paginering selectie ingang (BPS)
Via deze ingang kan men de base page realiseren volgens fig. 7. Door het aanleggen van een laag niveau omvat de basis paginering de eerste 256 locaties in het RAM. In het geval dat BPS = hoog wordt de base paginering gesplitst in 2 x 128 locaties en wel 128 locaties in het RAM en 128 in het ROM, fig. 7. Onder sturing van het programma kan men de basis paginering uitbreiden tot 384 woorden door een gebruikers-flag, bijv. pen 19, te verbinden met de BPS ingang, pen 28.

Randapparatuur
Hieronder valt een grote verscheidenheid van produkten, zoals een teletype, kaartlezer, flexibel schijfgeheugen en lijndrukker, of een eenvoudig relais, schakelaar en lamp, tot en met analoge opnemers met A/D- en D/A omzeters. Voor het adresseren van een randapparaat gebruikt men dezelfde instructie als die voor het adresseren van geheugen locaties. Deze instructies vallen dus in feite onder de groep I/O instructies. Communicatie tussen processor en randapparatuur kan plaatsvinden via de 16 bit parallel bus, dus een parallel I/O (de data-strobe en adres-strobe zorgen voor de synchroni-

Toelichting bij tabel 1
De klokgenerator heeft een frequentie van 2 MHz (T = 0,5 μs). Eén micro-cyclus (M) omvat 4 klok perioden, M = 2 μs. Gedurende communicatie met het externe geheugen moet men rekening houden met de aanspreektijd (t_{access}) van dit geheugen. In het geval van een MOS geheugen kan die access-tijd 1 μs bedragen. Het is dan nodig de lees- en schrijf-cyclus hierop af te stemmen.
E_r is de verlenging voor een lees-cyclus.
E_w is de verlenging voor een schrijf-cyclus.

Voorbeeld:
Bepaald de uitvoertijd van de store instructie.
T_{st} = 4M = E_r + E_w
M = 2 μs.
Stel E_r = E_w = 0,5 μs.
T_{store} = 4 x 2 μs + 0,5 μs + 0,5 μs = 9 μs.

satie) en via de flag-uitgangen en de penen 11, 12, 13, dus een serie I/O.
Als voorbeeld is in fig. 8 het principe weergegeven, waarop analoge data wordt verzameld en omgezet in digitale data en vervolgens via de processor in het externe geheugen wordt opgeslagen. De routine, die hiervoor kan worden gebruikt volgt uit tabel 3.

Software ondersteuning
Met PACE worden een aantal programma's geleverd, die de ontwikkeling van het applicatie programma sterk vereenvoudigen. Beschikbaar zijn:
Editor; resident assembler; conversational assembler (bevat editor en resident assembler); relocating loader (linking loader); debug routine; memory diagnostic routine; CPU diagnostic routine; PROM punch routine; PACE-

TABEL 3

Invoer:		
PFLG 13	start omzetten	
BOC 13, invoer +1	loop totdat ingangssignaal aanwezig	
LD AC0, adres randapp.	data van A/D omzetter naar AC0	
ST AC0, waarde A	sla data op in geheugen	
label ↑	instructie ↑	commentaar ↑

Hardware bouwstenen

Er zijn een aantal elementen beschikbaar, die de opbouw van een geheel systeem vereenvoudigen:

- STE-klokgenerator voor het systeem
- BTE/8-lijnzenders/ontvangers, 8 stuks per behuizing
- ALE/16-16 flipflops met strobe-ingang. Adres buffers
- ILE/8-twee richting buffers (8) met strobe-ingang
- RAM/1K-statische RAM 256X4 bit met adres buffers
- ROM/16K-ROM 1024X16 bit met adres buffers
- PROM/4K-MOS-PROM 512X8, UV-uitwisbaar
- ROM/4K-ROM versie van bovengenoemde PROM
- Applicatie kaart-PACE chip, klok generator, I/O buffers
- Applicatie RAM kaart-statische RAM kaart, 1024X16 bit
- Applicatie ROM/PROM kaart-ROM of PROM kaart, 1024x4 bit
- CPU kaart-voor programma ontwikkeling op IMP-16
- Een compleet ontwikkel-systeem (prototype).

IMP-16 cross assembler; PACE FORTRAN cross assembler (assembler voor groot computer-terminal).
Deze software routines vormen een onderwerp op zich. Het is in dit bestek niet mogelijk hier verder op in te gaan. Tijdens een evaluatie (opbouwen en testen van hard- en software) wordt vaak een zgn. „bench mark“ programma geschreven. Dit programma bevat de meest voorkomende routines van een bepaalde toepassing. Dit programma geeft dan een goed inzicht betreffende de snelheid en efficiëntie in die applicatie.

Schets van een toepassing

In fig. 9 is een elektronisch kasregister

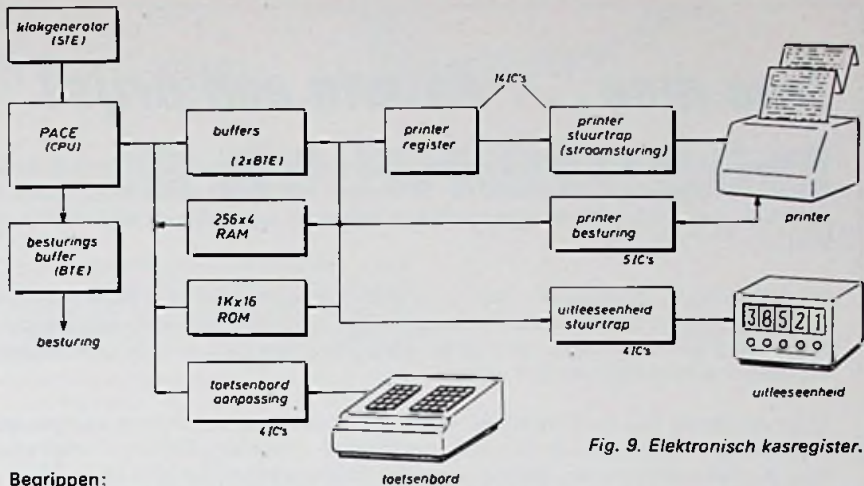


Fig. 9. Elektronisch kasregister.

Begrippen:

Op code: afkorting van operation code, ofwel opdracht code. Dit is een code, die bepaalde bewerkingen aanduidt.

Operand: opdracht element. De informatie-eenheid, waarmee een bewerking wordt uitgevoerd.

Bus: hoofdlijn. Een aantal geleiders (vaak gestandaardiseerde bedrading in een systeem) voor

het verzenden van signalen (intern en/of naar de buitenwereld).

Flag: identificatieteken, bijv. voor het signaleren van één of andere conditie.

Interrupt: onderbreking van een proces (programma) op zodanige wijze, dat dit zonder moeilijkheden weer kan worden herstart. Een randapparaat kan

spontaan informatie willen aanbieden, of juist bepaalde informatie vragen. Hij meldt zich bij het computersysteem met een interrupt (geeft zijn adres (= naam) en zegt hierna wat hij wenst), waarop de computer de interrupt afhandelt, bijv. weg naar geheugen vrijmaken zodat het randapparaat zijn informatie kan aanbieden op een programma-tisch vastgelegd, geschikt moment.

weergegeven. Naast de eigenschappen van het mechanische kasregister, heeft dit systeem grote flexibiliteit. Speciale kortingen op bepaalde producten kunnen snel worden ingelezen. BTW percentages worden per produkt berekend. Dit sys-

teem is gerealiseerd met 35 bouwstenen.

Literatuur: PACE data-sheet, technical description en users manual.

Int.: Rodelco, postbus 296, Rijswijk (070)995750.

Actieve instelbare belasting

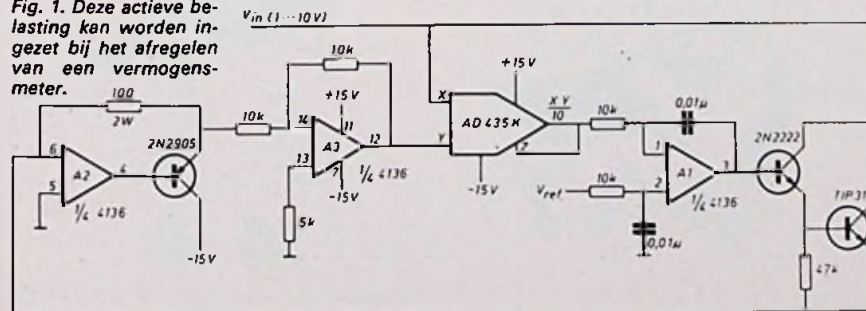
Een actieve belasting, die onafhankelijk van de aangelegde spanning een constant vermogen dissipeert, is erg handig bij bijvoorbeeld het calibreren van een vermogensmeter of bij apparaten voor temperatuurcontrole. Een daartoe geschikte schakeling kan worden opgebouwd met één of meer transistoren, bijvoorbeeld een darlington zoals is te zien in figuur 1. Het vermogen, dat door die twee transistoren wordt gedissipeerd, wordt bepaald door V_{ref} en de bijbehorende componenten. Met de in fig. 1 aangegeven waarden dissipeert de schakeling 1 watt bij een V_{ref} van 1 volt. Het gedissipeerde vermogen neemt propor-

tioneel af bij lagere waarden voor V_{ref} . De dissipatie is constant (binnen 1%) bij een ingangsspanning tussen 1 en 10 V. De werking is vrij eenvoudig. Versterker A2 refereert de darlington aan aarde en produceert zodoende een signaal, dat proportioneel is met de stroom door de darlington. Dit signaal wordt door A3 geïnverteerd en daarna in de multiplier AD435 vermenigvuldigd met V_{in} . De spanning op de uitgang van de multiplier is zodoende proportioneel met de vermogensdissipatie. Deze spanning wordt vergeleken met de referentiespanning V_{ref} en geïntegreerd. De uitgang van integrator A1 levert de

stuurstroom van de darlington. Verandert de ingangsspanning V_{in} , dan wordt de darlington zodanig bijgestuurd door de integrator, dat de uitgangsspanning van de multiplier weer gelijk wordt aan V_{ref} . Zodoende blijft de vermogensdissipatie in de darlington gelijk. Door nu V_{ref} te veranderen, kan deze dissipatie worden gewijzigd. Door juiste instelling van de stuurstroom voor de darlington en nauwkeurig afregelen van de multiplier kan de schakeling van fig. 1 worden gebruikt voor vrijwel alle vermogens tot maximaal 1 watt. Om fouten door offset en drift van de multiplier te voorkomen moet de uitgangsspanning van de multiplier minstens 100 mV zijn. Om dit te bereiken, dient de ingangsspanning van beide ingangen te liggen tussen 1 en 10 V.

Uiteraard zijn er veel toepassingen te bedenken voor deze schakeling. De darlington kan bijvoorbeeld worden geplaatst in of op een object waarvan het warmte-transport constant is. De temperatuur van dat object zal dan constant blijven. En aangezien er een constante, bekende, hoeveelheid warmte wordt toegevoerd, kan uit het verschil tussen begin- en eindtemperatuur de warmteweerstand van het bewuste object worden berekend. Ook zou de darlington kunnen worden gebruikt als verwarmingsbron van een kristaloven o.i.d.

Fig. 1. Deze actieve belasting kan worden ingezet bij het afregelen van een vermogensmeter.



Electronics, nov. 75.

Doe mee... en win een prijs!

Ter gelegenheid van de a.s. Firato wordt door Radio Electronica en Toon & Beeld (Kluwer Technische Tijdschriften bv), in samenwerking met de Stichting Firato en de NVG, een wedstrijd georganiseerd van zelfbouw apparaten op elektronica gebied.

De bedoeling is, dat een ieder die één of meer zelfbouw apparaten bezit en meent, dat die apparaten qua werking en vormgeving in een competitie met andere apparaten kunnen meedingen naar een van de vele prijzen, ons dit d.m.v. de in dit nummer ingesloten antwoordkaart laat weten.

Voor deelname aan deze wedstrijd komen in aanmerking versterkers – mono/stereo/quadro – regelpanelen (mixers), ontvangers – omroep, KG e.a. – elektronische muziekinstrumenten, meetapparatuur, elektronische klokken, elektronica in de fotografie en in de auto of andere zelfbouw-toepassingen van de elektronica. Deze apparaten kunnen zijn gebouwd volgens eigen ontwerp, aan de hand van een bouwbeschrijving uit een elektroniecablad of doe het zelf-tijdschrift ofwel met behulp van een bouwdoos.

Alle geaccepteerde modellen worden op werking en uiterlijk beoordeeld door een onafhankelijke jury en zullen gedurende de duur van de tentoonstelling op de Firato worden geëxposeerd.

Spelregels

1. Wanneer een apparaat voor deelname in aanmerking komt, krijgt men bericht wanneer het apparaat wordt afgehaald.
2. Dat apparaat moet zijn voorzien van de naam en het adres van de eigenaar en eventueel een gebruiksaanwijzing.
3. Wanneer het een eigen ontwerp betreft dient het schema te worden bijgevoegd. In de andere gevallen moet worden vermeld volgens welk blad de schakeling werd gebouwd, of volgens welke bouwdoos.
4. Indien het apparaat zijn voeding uit het lichtnet betreft, moet het netsnoer zijn voorzien van een steker met randaarde (dit geldt niet voor versterkers).
5. Na beëindiging van de Firato worden de apparaten weer thuis afgeleverd.
6. Tijdens het transport en gedurende het verblijf in het RAI-gebouw, zijn de apparaten verzekerd.
7. Deelname aan deze wedstrijd staat voor een ieder open en brengt voor de deelnemers geen kosten mee!
8. In het volgende nummer van RE zullen de namen van de juryleden alsmede de prijzen bekend worden gemaakt.

Doe mee... en stuur ons omgaand de antwoordkaart toe.





SYSTEMEN



in de luchtvaart

(Vervolg uit RE 12 blz. 405)

Deze serie willen we voorlopig afsluiten door nog aandacht te besteden aan een aantal geheel nieuwe systemen die het tekenbord reeds hebben verlaten en waarvan het evaluatiestadium is (of wordt) gepasseerd, doch nog niet algemeen worden toegepast. Eén van die systemen is MADGE, een landingsysteem dat is ontwikkeld door MEL equipment company Ltd, een Britse Philipsdochter. Bij vergelijkende onderzoeken van de NAVO is het als beste naar voren gekomen. Naast een militaire functie is de kans groot, dat binnen afzienbare tijd dit systeem o. a. zal worden toegepast aan boord van olieboor platforms.

MADGE (Microwave Aircraft Digital Guidance Equipment), behoort tot een nieuwe generatie, waarin gebruik wordt gemaakt van microgolven. De voordelen daarvan zijn kleinere afmetingen, lagere installatie-kosten en geringere gevoeligheid voor terreinomstandigheden. Bij dit systeem is begeleiding mogelijk langs vele aanvliegeroutes met onderling verschillende hellingen, waardoor aan de eisen kan worden voldaan die worden gesteld door de meest uiteenlopende vliegtuigtypen, CTOL, STOL, VTOL en helicopters.

Het systeem is zo ontworpen, dat het voldoet aan zowel civiele als militaire eisen voor de begeleiding van landingen en voor navigatie in de directe omgeving van het vliegveld. De apparatuur kan ook gemakkelijk worden uitgebreid om in veranderende behoeften te voorzien. MADGE maakt een nauwkeurige begeleiding mogelijk in een grote ruimtehoek, de

hoeknauwkeurigheid (ongeveer $0,05^\circ$) komt overeen met die van een standaard ILS van Categorie II. De piloot kiest zelf de helling waaronder hij wil aanvliegen. De ogenblikswaarde van de horizontale en de verticale afwijking en de afstand tot de landingsbaan worden in het vliegtuig weergegeven.

De gronduitrusting, die op batterijen werkt, is draagbaar en kan in korte tijd voor gebruik gereed worden gemaakt op de meest uiteenlopende soorten van tijdelijke landingsterreinen. Twee man hebben voor dit karwei slechts 15 minuten nodig. Ieder vliegtuig heeft zijn eigen microgolvenzender, die ontvangers op de grond ondervraagt omtrent de positie waar het zich bevindt. Deze informatie wordt door de ontvangers op de grond verkregen uit metingen en dan onmiddellijk naar het vliegtuig gezonden door een transponder die deel uitmaakt van een dataverbinding.

De keuze van MEL is op dit soort systeem gevallen, omdat het drie aantrekkelijke eigenschappen heeft. Allereerst is de apparatuur aan boord van het vliegtuig in wezen niet veel meer dan de eindapparatuur van een dataverbinding, waarin maar weinig behoeft te worden gewijzigd als ooit het gezichtsveld of de nauwkeurigheid van het systeem moet worden veranderd.

In de tweede plaats wordt van moderne systemen over het algemeen geëist, dat de afstand van vliegtuig tot landingsplaats wordt gemeten, zodat er één of andere vorm van een twee-richting-radioverbinding moet zijn tussen grondap-

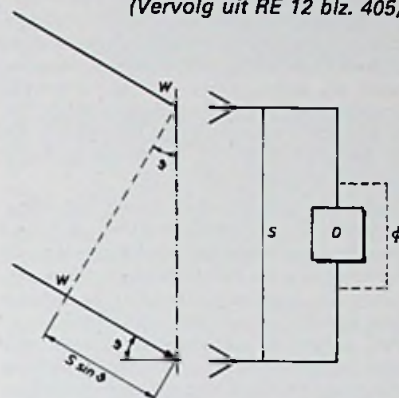


Fig. 85 Principe van een enkelvoudige interferometer.

paratuur en vliegtuig. Via deze verbinding kan dan ook, zonder veel extra moeite, de hoekinformatie worden overgebracht en is als zodanig, in principe, identiek aan het hierna te bespreken Duitse DLS.

In de derde plaats heeft een dergelijk systeem het voordeel, dat de hoekinformatie ook op de grond beschikbaar is, waar ze gebruikt kan worden voor ATC. Ten slotte is het mogelijk om afwijkingen van een rechtlijnige vliegroute op de grond te berekenen, zodat de vliegtuigen geleid kunnen worden langs andere vormen dan rechte lijnen, zonder dat daarvoor dure wijzigingen nodig zijn in de boordapparatuur. De hoekmetingen worden uitgevoerd met behulp van interferometers. Deze methode is in een grote ruimtehoek zeer nauwkeurig en is niet bijzonder gevoelig voor grond-reflecties. In fig. 84 is een blokschema van het systeem weergegeven.

Een microgolvenzender aan boord zendt een impulsvormig signaal naar de drie ontvangers, die hoekmetingen verrichten. Deze ontvangers zijn interferometers die nauwkeurig de aankomstrichting van het signaal meten. Er zijn twee identieke interferometers voor het meten van azimuthoeken. Een bedient de vliegtuigen die de landingsbaan naderen, approach, de andere is voor de overshoot (doorstart). De elevatiehoek wordt alleen gemeten van vliegtuigen die de baan naderen.

De richtingsinformatie die met de interferometers wordt verkregen, wordt naar het zenderdeel van de transponder gevoerd. Die richtingsinformatie wordt aangeboden in de vorm van een reeks binaire getallen; het richtingswoord. De transponder zendt deze gegevens, als een reeks impulsvormige signalen, naar het vliegtuig, ná amplitudemodulatie op een draaggolfsignaal in het microgolfgebied.

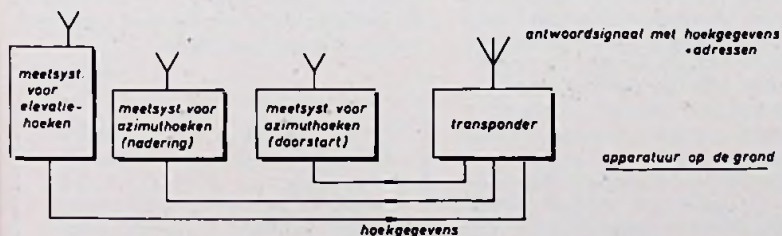
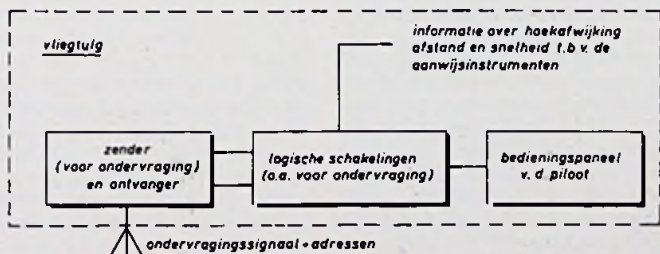


Fig. 84 Schematische voorstelling van MADGE.

Een boord-ontvanger decodeert de richtingsinformatie en vergelijkt die met de azimuth- en de elevatiehoek die de piloot op zijn instrumentenpaneel heeft ingesteld. De eventuele afwijking die bij deze vergelijkingen worden vastgesteld, worden in analoge vorm weergegeven op de conventionele aanwijsinstrumenten, de crosspointer indicatoren die ook in het ILS worden gebruikt (RE 4-74 fig. 2).

De rechtstreekse afstand tot de landingsplaats wordt aan boord op digitale wijze afgeleid uit de tijd die nodig is voor het heen en weerzenden van de impulsen tussen vliegtuig en grondapparatuur. Differentiatie naar de tijd van het signaal dat de afstand aanduidt, levert de snelheid van het vliegtuig op.

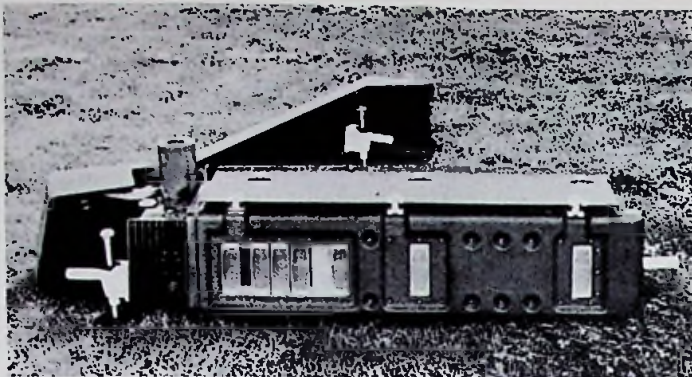
Zowel de uitzendingen vanuit het vliegtuig als de uitzendingen vanaf de grond bevatten gecodeerde adressignalen, die het vliegtuig en het grondstation identificeren. De gegevens die door de apparatuur aan boord worden ontvangen, worden alleen op de aanwijsinstrumenten weergegeven als zowel het adres van het vliegtuig als het adres van het grondstation gecontroleerd en juist zijn bevonden. Dank zij deze procedure kan het systeem een groot aantal vliegtuigen tegelijk afhandelen en is de gevoeligheid voor storingen gering.

De signalen die vanuit het vliegtuig worden uitgezonden, bestaan uit verschillende groepen impulsen die duidelijk kunnen worden onderscheiden. Het gehele patroon, het ondervragingswoord, wordt herhaald met een frequentie van 50 Hz. Om zwevingsverschijnselen tussen de herhalingsfrequenties van de verschillende vliegtuigen te voorkomen, wordt de frequentie op een willekeurige manier gevarieerd (jittered) rond de nominale waarde.

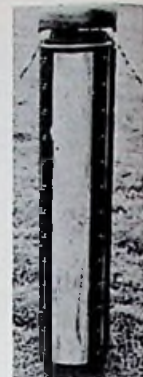
De eerste impuls van het ondervragingswoord is de positie-impuls (4 μ s), die is bestemd voor verwerking door de interferometers. Daarna volgen de adressen van vliegtuig en grondstation en pariteitsbits voor het detecteren van mogelijk optredende fouten. Deze impulsen hebben een duur van 1 μ s, wat overeenkomt met een bitfrequentie van 1 MHz. Het signaal dat door het grondstation wordt teruggezonden is op soortgelijke wijze samengesteld. Het begint met een afstands-impuls, vervolgens de adrescodes, de woorden die de azimuth- en de elevatiehoek weergeven, impulsen voor het doorgeven van eventuele foutmeldingen en een aantal pariteitsbits.

MADGE werkt tussen 5,00 en 5,25 GHz, hetgeen een deel is van de C-band.

Zoals bij alle richtingzoekers die met radiogolven werken, neemt de bereikbare hoeknauwkeurigheid toe als men de afmetingen van het antennesysteem vergroot of de frequentie verhoogt. Met een frequentie in het microgolfg gebied is het mogelijk om nauwkeurige hoekmetingen te doen met apparatuur van bescheiden afmetingen. Daar staat echter tegenover dat met toenemende frequentie een steeds groter zendvermogen nodig is om hetzelfde gezichtsveld te behouden en om de verzwakking van de signalen in de



Afb. 86 Een prototype van de interferometer voor het meten van het azimuth.



Afb. 87 Interferometer voor elevatie.

atmosfeer (voornamelijk regen) het hoofd te kunnen bieden.

De apparatuur waarmee de hoekmetingen worden gedaan, is samengesteld uit een aantal enkelvoudige interferometers, waarvan fig. 85 het principe toont, nl. twee antennes op een onderlinge afstand S . Het vlakke golffront WW is afkomstig van een verwijderde zender, die zich in een richting bevindt die een hoek ϑ maakt met de normaal op de verbindingslijn van de twee antennes. De signalen van de twee antennes worden toegevoerd aan een fase discriminator D . Het faseverschil ϕ van deze signalen aan de ingang van de discriminator wordt dan gegeven door:

$$\phi = \frac{2\pi S}{\lambda} \sin \vartheta,$$

waarin λ de golflengte is van het signaal dat door de zender wordt uitgezonden. Als ϕ wordt gemeten en de antenneafstand en de golflengte bekend zijn, kan de hoek ϑ worden bepaald.

In een meervoudige interferometer kan de dubbelzinnigheid, die eigen is aan een antennepaar met grote onderlinge afstand, worden opgeheven door vergelijking met een fase meting die is gedaan met een dichter bij elkaar staand antennepaar. Op deze manier kunnen in een grote ruimtehoek on dubbelzinnige, zeer nauwkeurige metingen worden gedaan. Hierbij wordt voor azimuth en elevatie een antennesamenstelling toegepast die enigszins van elkaar afwijken.

Bij de meting van azimuthhoeken geeft het verschijnsel grondreflecties geen aanleiding tot fouten van enige betekenis, doordat deze antennes alle op dezelfde hoogte staan en eventuele fouten elkaar compenseren bij het bepalen van het faseverschil. De antennes van het elevatiesysteem bevinden zich echter boven elkaar en in dit geval zullen fouten elkaar meestal niet compenseren. De antenneafstanden van de azimuth-interferometers nemen toe volgens een meetkundige reeks met $n = 2$. Het elevatiesysteem daarentegen is een lineair systeem. In beide systemen wordt de fase-informatie volgens een iteratieve procedure verwerkt, maar er is een groot verschil in de manier waarop dat gebeurt. Met behulp van een lokale oscillator en een logische

schakeling die wordt gestuurd door de diverse discriminatoren wordt de dubbelzinnigheid of meerduidigheid onderdrukt. Op deze bijna puur logische verwerking willen we niet nader ingaan. Mocht u verder geïnteresseerd zijn dan biedt het Philips Technisch Tijdschrift 34 no. 10 een zeer uitvoerig artikel.

In afb. 86 en 87 ziet men foto's van de twee interferometersystemen van het prototype van de grondapparatuur, bestemd voor productie. Om de apparatuur zo handteerbaar mogelijk te houden, is gebruik gemaakt van lichtgewicht-constructie methoden. De apparatuur is uitgerust met vizieren en waterpasinrichtingen, die kunnen worden gebruikt bij het opstellen. Tijdens vervoer kunnen poten en andere uitstekende delen worden ingeklapt. Gedurende ongeveer 500 vliegtuigen zijn op het Royal Aircraft Establishment te Bedford, Engeland, uitvoerige proefnemingen gedaan met de prototype-apparatuur. Daarbij zijn vergelijkingen gemaakt van de positie van het vliegtuig zoals die werd verkregen met een nauwkeurig optisch volgsysteem, gebaseerd op een kine-theodoliet, een soort filmcamera die op ieder filmbeeld nauwkeurig vastlegt in welke richting de camera op dat moment kijkt. Hiermee wordt een nauwkeurigheid behaald van 0,0001°.

MEL ontwikkelde tevens een luchtverkeersleiderunit die kan worden aangesloten op de MADGE apparatuur. Deze eenheid bestaat uit een normaal videobeeldscherm, koppelapparatuur, een Philips P860 minicomputer en een bedieningspaneel. Op het beeldscherm worden de vliegtuigen binnen het naderingsgebied getoond en verschijnen op aanvraag van de verkeersleider ook de hoogte, snelheid, koers en identiteit van het vliegtuig. De verkeersleider kan kiezen uit een horizontaal en verticaal beeld.

(Slot volgt.)

Rodelco houdt in het kantoor te Rijswijk microprocessor informatiedagen op 19 en 30 juli over de SC/MP van National Semiconductor, aanvang 13.00 uur, einde 16.30 uur, toegang gratis.

Snelle operationele versterkers - hoe snel is snel?

Slew rate, insteltijd en bandbreedte hebben allemaal invloed op de responsietijd van de operationele versterker, maar gebrek aan een uniforme wijze van specificeren tussen de diverse fabrikanten maken het hanteren van deze specificaties tot een hachelijke zaak.



Omdat het werken met computers en gegevensverwerkende systemen steeds sneller wordt, zal ook de ontwerper van elektronische schakelingen thans met snellere componenten moeten werken, dan vroeger het geval was. Dit stelt meteen een probleem aan de orde - de huidige gebezigde terminologie voor „high speed“ kan zeer verwarrend zijn. Wat voor de één een zeer snelle versterker is, kan voor de ander in de categorie middelsnel of langzaam vallen. Met een „high slew rate“, „wide band“ en „fast settling“ OpAmp wordt in het algemeen hetzelfde bedoeld, maar menig ontwerper verwacht de diverse termen en rangschikt ze alle onder dezelfde noemer van „high speed“, wanneer hij een operationele versterker moet specificeren.

Deze termen zijn individueel niet representatief te noemen voor een zeer snelle OpAmp, doch tesamen vertegenwoordigen ze de mogelijkheid van een operationele versterker om een ingangssignaal snel te kunnen volgen. De „slew rate“ of stijgtijd van een snelle OpAmp zal in het algemeen groter zijn dan zo'n 25 tot 30 V/μs. Een „fast settling“, of snel instellende operationele versterker kan betekenen, dat het uitgangssignaal binnen bijv. 0,5 tot 1 μs een nauwkeurigheid heeft bereikt van 0,1% van het ingangssignaal en een „wide band“ of breedband versterker zal signalen kunnen versterken over een bandbreedte van meer dan 5 MHz. Het type „741“ OpAmp wordt gebruikt voor algemene toepassingen en niet zo heel lang geleden werden verbeterde, zogenaamde „wide band“ versies geïntroduceerd. Maar de standaard versterker heeft een bandbreedte van 1 MHz, een „slew rate“ van 0,5 V/μs en een insteltijd van verschillende microseconden - naar onze mening geen snelle OpAmp. Eén van de grootste toepassingsgebieden voor snelle OpAmp's is het omzetten en verwerken van gegevens. De snelheid

van een digitaal-naar-analoog converterer bijv. is afhankelijk van de snelheid van de uitgangsversterker. In dit geval is de operationele versterker een vast gedeelte van de D/A converter functie. D/A converters zijn in werkelijkheid digitaal-naar-stroom converters, met andere woorden, de digitale invoer wordt weergegeven door een uitgangstroom evenredig daarmee. Meestal wordt de uitgangstroom dan aan een OpAmp toegevoerd, die de stroom in een spanning omzet. De minimale conversietijd van de gehele D/A converter wordt dus bepaald door de tijd, die de versterker nodig heeft om zich in te stellen op zijn uiteindelijke waarde en de snelheid van de D/A converter zelf. Het begrijpen van snelle operationele versterkers vereist een zorgvuldig onderzoek van de vele manieren, waarop een snelle versterker kan worden gespecificeerd - te beginnen met de parameters, die zijn eigenschappen definiëren.

Slew rate - een ogenschijnlijk simpele specificatie

Waarschijnlijk de meest algemeen gespecificeerde parameter in snelle toepassingen is de „slew rate“, of stijgtijd, hetgeen de maximaal mogelijke snelheid in de verandering van de uitgangspanning is. Wanneer men een ideale stapvormige spanning aan de ingang van een OpAmp zou kunnen aansluiten, dan zou de beperking qua snelheid in het volgen van de ingangspanning gelijk zijn aan de „slew rate“. Wat nu een ogenschijnlijk eenvoudige specificatie lijkt te zijn, is in de praktijk echter niet altijd waar.

Bijvoorbeeld, bij welke versterking en configuratie is de „slew rate“ gemeten? Met welke capaciteit? Is de schakeling inverterend of niet? Heeft men de voor- of achterflank van de golfvorm gemeten? Welk gedeelte van de uitgangsgolfvorm zou moeten worden gemeten?

De antwoorden op deze vragen zijn direct van invloed op de resulterende „slew rate“. Jammer genoeg bestaat er geen correcte methode of schakeling voor het specificeren van de „slew rate“. Zolang de fabrikant en de gebruiker het samen eens zijn over dezelfde criteria, bestaat er geen probleem.

De ingangstrap in fig. 1 stelt de diverse elementen van een gemiddelde differentieële OpAmp voor; de werkelijke componenten kunnen op diverse manieren verschijnen. Wanneer deze ingangstrap door een sprongspanning wordt uitgestuurd, die een grotere „slew rate“ heeft, dan die de versterker kan volgen, dan „slaat“ de ingangstrap „om“ en de gehele stroom uit bron 2l gaat dan naar of TS1 of TS2, afhankelijk van de polariteit van het ingangssignaal.

De meeste schakelingen hebben een actieve belasting, die er naar streeft zijn stroom constant te houden op de statische waarde I. Een stroom met een waarde I zal dus of in de integrator gestuurd, of uit de integrator worden getrokken. Deze stroom zal de integratiecondensator moeten laden, om de uitgang te laten reageren, die dit ook zal doen met een snelheid, d_v/d_t , die gelijk is aan I/C . De beschikbare stroom wordt bepaald door de aard van de werkelijke ingangschakeling en wordt mede bepaald door een serie noodzakelijke compromissen. Bij intern gecompenseerde versterkers, wordt de capaciteitswaarde bepaald door de overgangsfrequentie, waarbij de versterking nog juist één is, noodzakelijk voor de stabiliteit van de versterker. Bij de AD518 bijvoorbeeld is deze stroom I gelijk aan ca. 400 μA en C is bepaald op 5 pF, waarbij een „slew rate“ wordt gehaald van 80 V/μs.

Voor een bepaalde versterking kan een niet-inverterende schakeling een grotere compensatie verlangen, dan zijn inverterende gelijke (fig. 2). Bij extern gecompenseerde

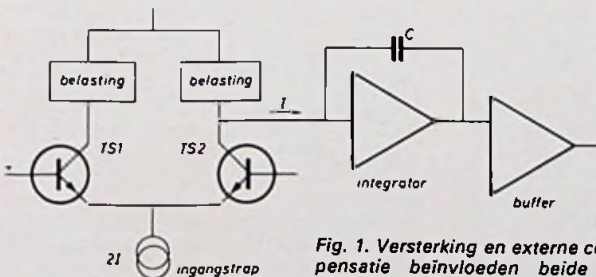


Fig. 1. Versterking en externe compensatie beïnvloeden beide de slew rate. Als de slew rate van het ingangssignaal hoger is dan dat van de versterker, loopt de stroom van stroombron 2I door TS1 of TS2, afhankelijk van de signaal amplitude. Stroom I laadt condensator C op met de snelheid C dv/dt.

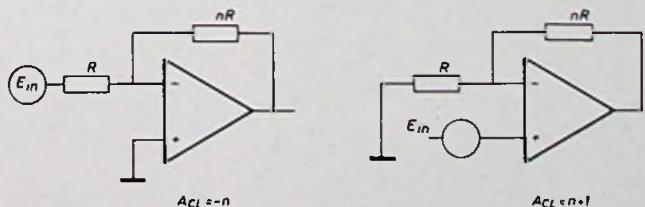


Fig. 2. Niet-inverterende versterkers moeten soms meer worden gecompenseerd dan inverterende. De gesloten lus versterkingen A_{CL} verschillen, maar de terugkoppel factoren zijn gelijk, zodat de uiteindelijke resulterende compensatie gelijk is voor beide typen.

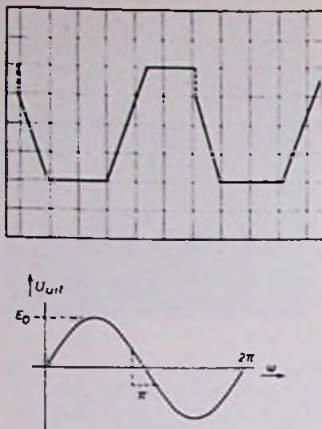


Fig. 3. De slew rate moet zowel aan de opgaande als aan de neergaande flank worden gemeten voor het bepalen van de „worst-case” conditie. Bij sinusvormige uitgangssignalen treedt een maximum op bij 0, π en 2π. Een richtwaarde voor de slew rate is 6V/μs bij 300kHz.

penseerde versterkers is de grootte van de „closed loop” versterkingen, A_{cl} , verschillend voor beide configuraties, maar hun tegenkoppelfactoren zijn gelijk. De resulterende compensatie voor de twee schakelingen is dan ook hetzelfde. Een „closed loop” versterking van -1 bijvoorbeeld in een inverterende mode vereist dezelfde compensatie als een „closed loop” versterking van +2 in de niet-inverterende mode, daar n constant is. De belangrijkste beperking voor de „slew rate” is hier de grootte van de compensatiecondensator. Hieruit volgt dus, dat bij „closed loop” versterkingen met een gelijke grootte, de inverterende schakeling ongetwijfeld sneller zal zijn, omdat hier een kleinere waarde voor C wordt vereist. Veel versterkers vertonen tamelijk asymmetrische uitgangsgolfvormen bij aangeboden ideale blokspanningen. Merk de a-lineariteit op in de dalende flank van het 741-type versterker in fig. 3; de gemeten „slew rate” is hier dus duidelijk afhankelijk van de wijze van meten; is de meting uitgevoerd op de stijgende of dalende flank? Ook welk gedeelte is hier gemeten?

Tussen de fabrikanten bestaat helaas weinig overeenstemming over de wijze, hoe de „slew rate” te meten. De opgegeven specificatie is meestal die, welke de versterker er het beste uit doet zien. Een bepaalde methode specificeert de „slew rate” door het meten van of de neergaande, of de opgaande flank en wel tussen 10% en 90% van de uitgangswaarde van de golfvorm. Hij moet worden gemeten voor zowel de opgaande als de neergaande flank en dan worden gespecificeerd als de slechtste uitkomst, meestal bij „unity gain” in de niet-inverterende schakeling.

De maximale frequentie, waarbij de versterker nog zijn maximale output kan leveren is de „full power response”, die wordt beperkt door de „slew rate”. Bij een sinusvormige spanning E_0 , is de steilheid het grootst bij 0 en 2π radialen en daar wordt dus de grootste „slew ra-

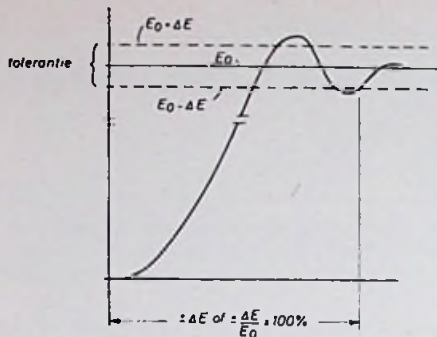


Fig. 4. Bepaling van de insteltijd, ofwel „settling time”.

te” vereist. De maximale helling van de sinusvorm kan worden uitgedrukt in de corresponderende „slew rate”: $S = d(E_0 \sin \omega t) / dt = E_0 \omega \cos \omega t$. Wanneer we ω gelijk stellen aan 0, dan $S = E_0 \omega_p = E_0 2\pi f_p$, of $f_p = S / E_0 2\pi$. Voor een gegeven ± 10 V output krijgen we vervolgens

$$f_p = S / (2\pi \cdot 10) = S / 62,8 \text{ V}$$

Bij gebruik van deze formule kunnen we als vuistregel stellen, dat een „full power response” van 100 kHz gelijk is aan een „slew rate” van 6 V/μs.

„Settling time” – de werkelijke definitie
Veel is reeds geschreven over het onderwerp frequentiegedrag van operationele versterkers en de meeste gebruikers kunnen dan ook met goed resultaat gebruik maken van de door de fabrikant opgegeven specificaties om de „closed loop” bandbreedte te berekenen, de stabiliteit te bepalen en optredende fasefouten te analyseren. Het belangrijke verschil met de „settling time” is gelegen in het feit, dat deze grootte meestal direct moet worden gemeten in een werkende schakeling en niet kan worden afgeleid uit andere gemeten parameters. De insteltijd of „settling time” is de tijd, die verloopt tussen het moment, dat aan de input van de tegengekoppelde versterker een ideale stapvormige spanning wordt aangeboden en het tijdstip, waarop de output binnen een gespecificeerde foutband aankomt en blijft. Deze is meestal symmetrisch gelegen om de uiteindelijk gewenste waarde.

De „settling time” is opgebouwd uit een korte „propagation delay”, de tijd nodig voor de output om te stijgen tot in de buurt van de eindwaarde, het terugkomen uit de overload conditie, die op-

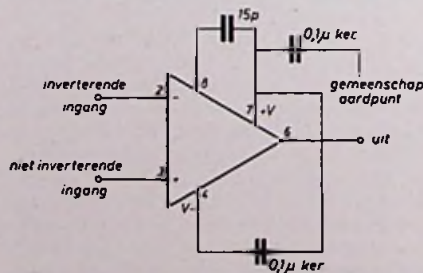


Fig. 5. Het op de juiste manier ontkoppelen voorkomt oscillaties. Het kiezen van een gemeenschappelijk aardpunt voorkomt het introduceren van stoorspanningen.

treedt als gevolg van het „slewen” en de insteltijd nodig om binnen de gespecificeerde waarde te geraken. Omdat het gedrag als gevolg van de „slew rate” beperking alineaar is, dient de „settling time” uit te gaan van de twee waarden, waartussen de versterkeroutput wordt uitgestuurd. (fig. 4)

Op het gebied van de gegevensverwerking wordt deze manier van definiëren al minstens 10 jaar toegepast. Niettemin specificeren diverse fabrikanten, die nieuw zijn op dit gebied (echter niet op het gebied van het zo gunstig mogelijk voorstellen van specificaties), de „settling time” als de tijd nodig om binnen het lineaire gebied voor kleine signalen te geraken. Het is duidelijk, dat dit veel minder tijd vereist, dan wanneer de output een stap van 10 V moet volgen. Bij het beschouwen van producten en applicaties van deze fabrikanten, dient men zich dan ook te realiseren, dat de door hun opgegeven tijd slechts een fractie is van de tijd, opgegeven door fabrikanten, die de eerste definitie gebruiken.

De „settling time” is een eigenschap van de tegengekoppelde versterker, die wordt bepaald door een combinatie van versterkerkarakteristieken, lineair en alineaar. Hij kan dus niet zonder meer worden afgeleid uit „open loop” specificaties, zoals „slew rate” en klein-sigitaal bandbreedte. Een uitermate grote „slew rate” betekent dus niet zonder meer ook een snelle insteltijd, daar de stijgtijd slechts een onderdeel hiervan is. Een versterker met een extreem hoge „slew rate” kan vaak een lange insteltijd hebben.

De settling time is niet de enige factor, die bepaalt, hoe groot de fout van de uitgang van de versterker uiteindelijk is. Daarom wordt de foutband ook niet gespecificeerd als een gebied rond de correcte uitgangsspanning, maar als een gebied rond de uiteindelijke uitgangswaarde, die de versterker bereikt na een onbepaalde tijdsduur. Dient men de totale fout te weten, dan moet men ook andere bijdragen in rekening brengen, zoals een eindige versterking, offset spanning, common mode rejectie en alle andere parameters, die deze fout kunnen vergroten.

Versterkers met een korte insteltijd worden vooral toegepast in nauwkeurige conversiesystemen, waar een snelle instelling tot 10-bit nauwkeurigheid (0,1%)

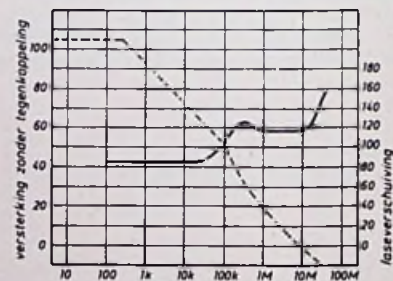


Fig. 6. De relatieve stabiliteit van een versterker hangt meestal af van de helling van de versterkingskromme bij die frequentie, waarvan de fase wordt gemeten. Bij de gemiddelde versterking bij 12 MHz in dit voorbeeld kan het faseverschil 60° bedragen.

of 12-bit (0,02%) wordt vereist. Wanneer de versterker een uitgangsspanning levert van 10 V, dan betekent 0,1% een fout van 10 mV en 0,02% betekent een fout van 2 mV. Bij een dergelijk groot oplossend vermogen kunnen andere foutbronnen gemakkelijk het effect van een korte insteltijd ongunstig beïnvloeden.

De uitgang van een versterker zal zich nooit binnen een gegeven foutband kunnen instellen. Indien zijn uitgangsruis – en het doet er niet toe hoe deze ontstaat – vergelijkbaar is met de grootte van het gebied waarbinnen de versterker zich moet instellen. Naast de eigen stroomruis van de versterker, dienen ook de effecten van interferentieruis, afkomstig van externe bronnen, voeding, ingangssignaal, of logische spanningen van gekoppelde schakelingen nog enigszins te worden onderzocht.

Om de nauwkeurigheid van de uiteindelijke waarde te waarborgen, dient de versterking van een versterker, die zich binnen 0,01% moet kunnen instellen, groter te zijn dan 10 000 voor „unity gain” spanningvolgers en meer dan 20 000 voor inverterende schakelingen met een rondgaande versterking van éénmaal.

Bij rondgaande versterkingen groter dan één dient de versterking evenredig hoger te zijn. Bij versterkers, waarbij de ingang/uitgangskarakteristiek redelijk lineair is, kan men de fout, veroorzaakt door enigszins te lage versterking, compenseren door het afregelen van de tegenkoppelverhouding. Dit gaat echter alleen op voor een gegeven set voorwaarden. Bij volgerschakelingen dient de CMRR vergelijkbaar te zijn met de gewenste gain nauwkeurigheid.

Operationele versterkers, ontworpen voor een optimaal gedrag bij grote versterkingen en lage frequenties, bezitten vaak een overdrachtsfunctie, die slechts een minimale stabiliteit garandeert, wanneer de rondgaande versterking wordt teruggebracht tot in de buurt van „unity gain”, teneinde een grotere bandbreedte te kunnen bestrijken. Een versterker met een korte „settling time” en grote nauwkeurigheid zal een „closed loop” karakteristiek moeten hebben, die theoretisch iets minder dan kritisch gedempt is, daar elke oscillatie of uitslingereffect de insteltijd zal verlengen. In de praktijk zal de parasitaire capaciteit van de schakelingen in combinatie met de externe tegenkoppel-elementen extra polen introduceren, hetgeen een systeem tot oscilleren kan brengen, zelfs wanneer de versterker voldoende fasemarge bezit. Om deze reden streven de ontwerpers van snelle versterkers ernaar om „open loop” frequentiekarakteristieken te verkrijgen, die in sterke mate door één enkele tijdconstante worden beheerst. Dit kan op diverse manieren worden bereikt; alle echter met als uitgangspunt een constante faseverschuiving van 90°, een afval van 6 dB/octaaf (of 20 dB per decade), één enkele tijdconstante en een exponentieel gedrag.

Verkleinen van de „settling time”

De versterker is gewoonlijk een bouwsteen in een schakeling, met een tegen-

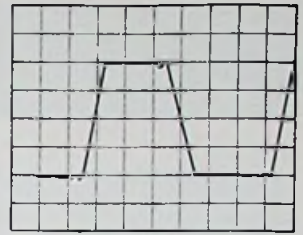
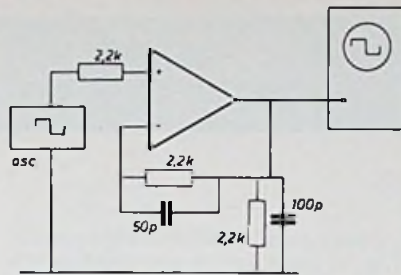


Fig. 7. Het belangrijkste aspect van snelle OpAmps is de afwezigheid van door- en onderschieters. De opwaartse en neergaande flanken van de golfvorm mogen verschillen; deze beïnvloeden de systeemwerking veel minder dan de eerstgenoemde verschijnselen.

koppelnetwerk, input en output aansluitingen en een aantal externe componenten. Wat met veel zorg in een versterkerontwerp werd bereikt kan door het onzorgvuldig ontwerpen weer worden tenietgedaan. Enkele onderdelen van een goed „high speed design” zijn de volgende:

Aansluitingen

Zorg ervoor, dat in de signaal- en voedingsaardleidingen geen spanningen worden geïnduceerd of gegeneerd. Figuur 5 toont een goed aansluitschema voor bijvoorbeeld de AD509, een snelle monolithische OpAmp, 100% getest voor een insteltijd van 2,5 μ s tot 0,01%. De keramische ontkoppelcondensatoren van 0,1 μ F zijn van meer belang voor de AD509 dan voor laagfrequente versterkers voor algemene toepassingen. Hun functie is om de verdeelde hoogfrequente aardpunten om te zetten naar één enkel punt voor hoge frequenties, het V+ punt. De condensator tussen V+ en V– egaliseert de voedingsaardes, terwijl de condensator van V+ naar „signal ground” met het gemeenschappelijke aardpunt moet worden verbonden. Het gemeenschappelijke aardpunt, gekoppeld met punt 7, is het punt waar de ingangssignaalbron, het tegenkoppelnetwerk en de aardzijde van de belasting met de voedingsaarde zijn verbonden.

Merk op, dat iedere individuele condensator direct verbonden is met het punt 7, V+. Alle verbindingen moeten zo kort mogelijk zijn en direct en mechanisch zo dicht mogelijk gemonteerd bij de behuizing, zodat de lengte van iedere stroomvoerende leiding, die gemeenschappelijk door externe componenten wordt gebruikt, zo kort mogelijk is.

Componenten

Weerstanden moeten bij voorkeur van het type metaalfilm zijn; deze hebben een lagere capaciteit en stralingszelfinductie dan draadgewonden typen en zijn verkrijgbaar met zeer goede nauwkeurigheden en temperatuurcoëfficiënten. Dioden moeten van het „hot carrier” type zijn voor de snelste insteltijden; het type 1N914 is bruikbaar voor de meeste algemene toepassingen.

De capaciteiten op kritische plaatsen moeten van een folieconstructie zijn met als diëlektricum polystyrene, teflon, of polycarbonaat voor minimale diëlektrische absorptie.

Schakeling

Om de kortste insteltijden te behalen, moeten de draden kort worden gehouden; de componenten stellen we zodanig op, dat het effect van aanwezige stralingscapaciteiten minimaal is; de impedantiewaarden in de schakeling houden we zo laag mogelijk en binnen de mogelijkheden van de output van de versterker en de signaalbron en de externe belastingcapaciteiten worden eveneens zo laag mogelijk gehouden. Denk ook aan sockets en printkaarten als mogelijke bronnen voor diëlektrische absorptie. Voorkom misaanpassingen met betrekking tot de polen in tegenkoppelnetwerken en reduceer het oppikken van ruis.

Stabiliteit en fasemarge

De beste manier om de relatieve stabiliteit van een tegengekoppelde versterker aan te geven is door gebruik te maken van de term „fasemarge”. Deze term geeft het verschil aan tussen de werkelijke fasedraaiing, die in een systeem optreedt en de 180° fasedraaiing, die nodig is om het systeem tot oscilleren te brengen. Deze fasemarge wordt gemeten bij de frequentie, waar de open lustversterking van de versterker gelijk aan één of 0 dB is.

Bij zeer lage frequenties is de versterking van de meeste versterkers erg groot en het uitgangssignaal van de versterker is praktisch in fase met het differentiële ingangssignaal. Hieruit volgt, dat het uitgangssignaal ongeveer 180° in tegenfase is met het tegenkoppelsignaal, dat aan de inverterende ingang wordt aangeboden. Bij hogere frequenties neemt de versterking van de versterker af als functie van de frequentie, hetgeen resulteert in een nadijende fasekarakteristiek. Dit betekent, dat bij een afnemende versterking als functie van een toenemende frequentie de fase van het uitgangssignaal bij een gegeven frequentie noodzakelijk moet nadijlen ten opzichte van de fase van het ingangssignaal. Deze faseverschuiving is sterk afhankelijk van de helling van de versterkingskromme ten opzichte van de logarithme van de frequentie bij de frequentie, waar de fase wordt gemeten. Wanneer de versterking sneller dan 12 dB/octaaf verandert over een bepaald frequentiegebied, kan het gebeuren, dat de minimaal optredende faseverschuiving van 180° overschrijdt.

(Vervolg blz. 454)

Beschrijving

De hp21 is de eenvoudigste, doch vrij volledige versie van de tweede generatie, wetenschappelijke zakrekenapparaten van de Amerikaanse firma Hewlett-Packard. Deze firma brengt sinds jaren hoogwaardige professionele elektronische meetapparatuur op de markt. Deze kennis en ervaring vinden wij ook terug in zowel de rekenarchitectuur als de afwerking en constructie van de hp21.

Met de RPN-rekenmethode, in combinatie met een rollend rekenregister van vier plaatsen, zijn zeer complexe vormen van samengestelde berekeningen logisch op te lossen. De nauwkeurigheid van de berekende resultaten is zeer goed, zodanig dat hp het niet nodig vindt deze ergens in de handleiding te specificeren.

Door de diep liggende cijfers is de inkijs-hoek enigszins beperkt. De betrekkelijk kleine afmetingen van het apparaat zijn in de eerste plaats te danken aan de gehele constructie, doch ook aan de dubbele functie per toets, waardoor minder toetsen nodig zijn. Jammer is wel, dat enkele veel gebruikte functies (\sqrt{x} , π , \log , γ uitsluitend via deze tweede functie zijn te bereiken.

Het apparaat wordt compleet geleverd met accu's, netvoedingsapparaat, goed beschermtasje en uitstekende handleiding.

Samenvatting:

- goed toetsenbord met dubbele functies per goed werkende kliktoets
- zeer geschikt voor oplossen van samengestelde vergelijkingen
- smal, licht en goed geconstrueerd apparaat.

Energievoorziening

- Voeding via** - batterijen
- oplaadbare accu's
 - netvoedingsapparaat
 - ingebouwde netvoeding

Gebruikstijd op één acculading (8 uur opladen) volgens standaard gebruikperiodes van 2 x kwartier/uur/dag

vollast (oplichten 10 x 8)	3 uur
nominaal (oplichten 6 x 8)	3,5 uur
nullast (oplichten 3 x 0)	4 uur
Verlengingsfactor	1,23
Indicatie „batterij leeg“	ja

Reservetijd na indicatie „batterij leeg“ 1 minuut

Oplaadtijd accu's (zie ook toelichting) 4 uur

Toelichting

1. De verlengingsfactor is gedefinieerd als het energieverbruik bij

$$\frac{\text{nominaal} + \text{vollast}}{2} / \text{nullast}$$

2. Zoals bij alle NiCad accu's het geval is, is het einde van de gebruiksduur van een lading abrupt. Weliswaar geeft de hp21 ongeveer 1 minuut voor dit tijdstip een indicatie, doch de reservetijd blijft kort.
3. In de „uit“stand van het rekenapparaat zijn de accu's na vier uren laden vol. Langer opladen geeft nauwelijks verlenging van de gebruikstijd. Onder nominale gebruikscondities: 4 uren opladen geeft 3,2 uren gebruikstijd, bij 8 uren opladen 3,5.
4. De open klemspanning van een op het net aangesloten netvoedingsapparaat is hoog ten opzichte van de accuspanning. Het moet niet worden uitgesloten geacht, dat een ingeschakeld rekenapparaat defect raakt, als het bij ingeschakeld netvoedingsapparaat daarop wordt aangesloten. Deze situatie komt overigens bij meer merken en typen voor. Door de aanwezigheid in de handleiding goed te volgen, zullen geen moeilijkheden optreden.

Bedieningsonderzoek

Stabiliteit

Antislipvoorziening x

Staat stevig op vier rubber voetjes

Batterijhuis x

Oplaadbare accu's zijn in een stevige houder gemonteerd, die op zijn beurt goed in het apparaat sluit.

Schakelaars x

Bovenin het bedieningspaneel goed geplaatste goed bedienbare schakelaars voor aan/uit en graden/radialen.

Aansluiting netvoedingsapparaat x

Kastje x

Bodem en deksel sluiten goed in elkaar, waardoor een stevig geheel ontstaat. Apparaat is betrekkelijk licht en smal en daardoor ook goed voor handgebruik.

Toetsenbord

Toetstechniek

- kliktoets
- slagtoets
- slagloze toets

Goed werkende kliktoetsen, die zijn afgesloten tegen vocht en vuil.

Toetsdruk

gemiddelde \bar{x} = 153 gram
standaarddeviatie s = 18 gram

Fabrikant	Hewlett-Packard, Californië
Importeur	Hewlett-Packard Benelux NV, postbus 667, Amstelveen 1134
Verkooporganisatie	Via kantoor Amstelveen, speciaalzaken en warenhuizen
Prijs (incl. BTW)	f 355,-
Accessoires	Oplaadbare accu's, netvoedingsapparaat, functioneel beschermtasje en handleiding zijn bij de prijs inbegrepen
Afmetingen	lang 130 mm; breed 68 mm; hoog 30 mm
Gewicht	inclusief accu's 170 gr beschermtasje 40 gr netvoedingsapparaat 180 gr

Ruimte per toets

voor cijfer-toetsen: 396 mm²
voor functietoetsen: 270 mm²

Functie aanduiding x .

De primaire functies staan op de toetsen vermeld, de tweede functies in blauw op de schuine voorkant van de toetsen, waardoor deze voor wat betreft de stand goed afleesbaar zijn. De blauwe kleur op zwarte functietoetsen is bij lamplicht (wanneer de voorkant van de toetsen zich aan de schaduwzijde bevinden) niet altijd gemakkelijk afleesbaar.

Toelichting

De vorm, de grootte van de toetsen en de scharnierende werking hiervan geven aan dit toetsenbord een degelijk, bijna professioneel karakter. Gedurende de testperiode is de betrekkelijk grote variatie in toetsdruk (bij een gemiddeld hoge druk) niet als hinderlijk ervaren. Op visuele beoordeling is de contactconstructie van de hp21 gelijk aan zijn voorganger, de hp35. De ervaring hiermee gedurende enkele jaren is, dat de toetsdruk gedurende het gebruik daalt.

Afleespaneel

Techniek licht emitterende dioden

Cijferhoogte 2,6 mm

Kleur rood

Vorm en duidelijkheid van de cijfers x .

Goede aansluitende segmenten, waardoor duidelijke cijfers

REKENAPPARATEN

Inkijkhoek

Verticaal langs de lengte as 58°
 Draaiing t.o.v. de kijkas 15°
 Wanneer geen wetenschappelijke notatie wordt gebruikt, is de draaiing 45°

Aflezings bij veel omgevingslicht

Door de tamelijk diep liggende cijfers is de inkijkhoek beperkt, doch de cijfers zijn redelijk goed afleesbaar bij veel omgevingslicht.

Handleiding

Taal Nederlands
 Volledigheid . . . x .
 Duidelijkheid . . . x .
 Voorbeelden . . . x .
 Garantietijd 1 jaar

Toelichting

De in een ringbandje keurig verzorgde handleiding bevat goede informatie. Het werken met de RPN rekenmethode wordt goed uitgelegd. Elke functie wordt met een voorbeeld verduidelijkt. Tevens zijn een aantal praktijkgevallen toegelicht. Curieus is het voorbeeld van de vermoeide roeier midden op de stille oceaan, die met behulp van de hp21 gaat berekenen of hij eerder in Alaska (936 mijl) of Honoeloe (1507 mijl) zal zijn om te kunnen rusten.

Samengevat kan deze handleiding als een zeer goede worden beoordeeld.

Functie onderzoek

In het functie onderzoek worden de omschreven functies door symbolen begeleid, die op het beschreven apparaat niet noodzakelijkerwijze dezelfde zijn.

Heeft een apparaat de beschreven functie, dan wordt dit achter de functie door een stip aangegeven.

Bij de bepaling van het aantal functies, verstaan wij onder een functie een opdracht, waardoor een getal een bewerking ondergaat.

Voorzieningen

Rekenmethode		
rekenkundig	RR	.
algebraïsch	AR	.
omgekeerde Poolse notatie	RPN	•
Interne Organisatie		
haakjes	HK	.
hiërarchisch	HA	.
stapelregisters	SR	•
aantal toetsen		30
aantal functietoetsen		1
aantal functies		1

– rekenkundig
 – omrekeningconst.
 aantal cijfers (mantissexponent)
 vaste komma
 indicatie lege batterijen
 indicatie ontoelaatbare bewerking
 keuze graden-radialen
 keuze 360°-400°

Geheugens

aantal rekenregisters
 aantal adresseerbare geheugens
 inlezen geheugen
 teruglezen geheugen
 optellen in geheugen
 aftrekken in geheugen
 vermenigvuldigen in geheugen
 delen in geheugen
 x² optellen in geheugen
 op nul stellen van geheugen

Manipulatie

op nul stellen van afleespaneel
 annuleren laatste getal
 op nul stellen werkregisters
 op nul stellen werkregisters en geheugen
 verwisselen X en Y register
 verwisselen X-register met M-geheugen
 duplicer opdracht in werkregister (RPN)
 verschuiven in werkregister (RPN)
 opschuiven in werkregister (HA)
 terugschuiven in werkregister (HA)
 herstellen X-register

Rekenkundig

tekenverwisseling
 wetenschappelijke notatie (WN)
 overgang van WN naar SK (schuivende komma)
 overgang van SK naar WN
 vaste komma, afronden
 decimaaltekens
 optellen x + y
 aftrekken x - y
 vermenigvuldigen x x y
 delen x/y
 resultaattoets bij AR en RR
 constante factor

Wiskundig

reciproke waarde

25	1
8-2	•
•	•
•	•
•	•
D-R	•
•	•
•	•
4	•
1	•
STO	•
RCL	•
M+	•
M-	•
•	•
Mx	•
M:	•
M+ ²	•
•	•
CM	•
•	•
CD	•
CE	•
•	•
C	•
•	•
CA	•
•	•
x ≙ y	•
•	•
x ≙ M	•
•	•
ENTER↑	•
•	•
R↓	•
•	•
(•
•	•
)	•
DR	•
•	•
+/-	•
•	•
EXP	•
•	•
SK	•
•	•
SCI	•
FIX	•
•	•
•	•
+	•
-	•
x	•
:	•
•	•
=	•
K	•
•	•
1/x	•



kwadrateren	x ²	•
machtsverheffen	x ^y	•
2° machtswortel	√x	•
X° machtswortel	√y	•
faculteit	x!	•
pi	π	•
natuurlijke logaritme	ln	•
antilog grondtal e	e ^x	•
briggse logaritme	log	•
antilog grondtal 10	10 ^x	•
Goniometrisch		
sinus	sin	•
cosinus	cos	•
tangens	tan	•
boogsinus	sin ⁻¹	•
boogcosinus	cos ⁻¹	•
boogtangens	tan ⁻¹	•
sinushyperbolicus	sinh	•
cosinushyperbolicus	cosh	•
tangenshyperbolicus	tanh	•
boogsinushyperbolicus	sinh ⁻¹	•
boogcosinushyperbolicus	cosh ⁻¹	•
boogtangenshyperbolicus	tauh ⁻¹	•
Statistisch		
geen		•
Omrekeningsconstanten		
rechth.-polair		•

Toelichting

- De hp21 werkt normaal met twee cijfers achter de komma. Hiermee wordt een zuiniger energieverbruik verkregen, daar minder cijfers achter de komma behoeven op te lichten. Alleen wanneer een resultaat niet meer op deze wijze kan worden weergegeven wordt automatisch op de wetenschappelijke notatie overgegaan. Men kan overigens naar wens uitsluitend in wetenschappelijke notatie werken. De hp21 is bijzonder flexibel te gebruiken in de verschillende notatievormen. Men kan ook naar keuze elk aantal cijfers achter de komma als vaste komma gebruiken.
- Ontoelaatbare bewerkingen, die overigens ook als een tabel in de handleiding zijn opgenomen, worden in het afleespaneel aangegeven met het woordje „error“.
- Hoewel daar geen speciale toets voor aanwezig is, kan men met de hp21 een getal ook als constante factor gebruiken. Dit getal brengt men met behulp van de ENTER toets (drie maal indrukken) in het vierde (= T) register. Deze manipulatie is iets bewerklijker dan bij apparaten die niet de RPN rekenmethode gebruiken.

Rekenonderzoek

Reken nauwkeurigheid

Bij een onderzoek naar de uitkomsten van 26 functies blijkt de nauwkeurigheid goed tot in het negende of tiende cijfer. Alleen bij enkele goniometrische berekeningen is de nauwkeurigheid tot in het zevende cijfer goed. Hp vindt deze nauwkeurigheid kennelijk zo vanzelfsprekend, dat deze dan ook nergens in de handleiding wordt vermeld.

Rekentijd

De langste rekestijd van de hp21 ligt in de grootorde van 0,5 seconde. Voor prak-

REKENONDERZOEK			categorie				
			G	R	V	B	N
1. Som van producten	$(3 \times 4) + (5 \times 6) + (7 \times 8) = 98$	14					
2. Product van optellingen	$(3+4) \times (5+6) \times (7+8) = 1155$	14					
3. Combinatie van 1. en 2.	$\left(\frac{4 \times 6}{8} + \frac{18}{3 \times 2}\right) \times \left(\frac{27}{4+5} + \frac{13+5}{6}\right) = 36$	31					
4. Goniometrische opgave	$\frac{\pi}{4} + \text{bg. tan } 1$ a. uit te drukken in radialen = 1.57 b. " " in graden = 90°	9 13					
5. Combinatie van functies	$\text{bg. tan} \frac{\log\left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right) - e^{15}}{\sqrt{3.4 + (12 \times (5 + \log 1000))} \times (\ln 9 - \sqrt{2})} = -19.9634^\circ$	49					

G = Gewone volgorde (van links naar rechts, teller voor noemer)
R = Reciproke volgorde (noemer voor teller)
N = Tussennotitie op papier noodzakelijk

V = Volgordeverandering
B = Bewerking vooraf

tisch gebruik levert dit geen enkel probleem.

Rekenmethode

De hp21 werkt volgens de RPN (omgekeerde Poolse notatie) rekenmethode in combinatie met een rollend stapelregister met vier plaatsen. Met deze methode wordt het eerste getal ingetoetst in het X-register. Het afleespaneel geeft altijd de inhoud van het X-register weer. Door nu op de ENTER toets te drukken, wordt het eerste getal ook in het Y-register gekopieerd. Het tweede getal wordt nu in het X-register getoetst. Pas hierna wordt de toets met de gewenste rekenkundige bewerking ingedrukt. Het antwoord komt nu in het X-register. Wenst men deze uitkomst weer te delen door een derde getal, dan kan dit zonder meer worden ingetoetst. Het eerder verkregen antwoord schuift automatisch weer in het Y-register. De gewenste deling vindt plaats

door de toets met het deeltteken in te drukken. Door de aanwezigheid van vier rekenregisters kunnen met deze rekenmethode samengestelde vergelijkingen gemakkelijk in een logische volgorde worden opgelost. Zie hiervoor de vijfde vergelijking van het rekenonderzoek.

Technisch onderzoek

Voeding

nominale voedingsspanning 2,5 V
spanning bij „leeg“ indicatie opm.
minimale werkspanning zie opm.
energieverbruik bij VB = 2,5 V

gebruiksconditie	oplichten van cijfers	stroomopname (mA)	energieverbruik (mW)
nullast	3 x 0	123	307
nominaal	6 x 8	153	382
vollast	max. 8	181	452

Opmerking:

Bij 2,35 V gaan de decimale puntjes achter elk cijfer net oplichten, ter indicatie dat de accu's bijna leeg zijn. Onder nominale gebruikscondities wordt in ongeveer 65 seconden het einde van de gebruiksduur van een lading bereikt. De lage equivalente weerstand van ongeveer 15 ohm bevordert een abrupt einde van deze gebruiksduur.

Netvoedingsapparaat

De open klemspanning van het netvoedingsapparaat bedraagt 9,35 V (wisselspanning). De inwendige weerstand is 14 ohm.

De constructie van het netvoedingsapparaat is zodanig, dat ten gevolge van de kortsluitstroom van rond 670 mA geen beschadigingen optreden. De gehele netvoedingsschakeling, inclusief het gedeelte in het rekenapparaat, is zodanig op-

Uitwerking rekenonderzoek (↑ = ENTER)

1.	3	↑	4	×	5	↑	6	×	+	7	↑	8	×	+					
2.	3	↑	4	+	5	↑	6	+	×	7	↑	8	+	×					
3.	4	↑	6	×	8	÷	1	8	↑	3	÷	2	÷	+	2	7	↑	4	
	↑	5	+	÷	1	3	↑	5	+	6	÷	+	×						
4a	R	F	π	4	÷	1	F	tan ¹	+										
b	R	F	π	4	÷	sin	R	D	F	sin ¹	1	F	tan ¹	+					
5.	R	D	2	↑	3	F	√x	÷	F	LOG	5	1/x	e ^x	-	STO	3	.	4	↑
	1	.	2	↑	5	↑	1	0	0	0	F	LOG	+	×	+	9	F	LN	
	↑	2	F	√x	-	×	F	√x	RCL	x ^z y	÷	F	tan ¹						

gebouwd en geconstrueerd, dat kortsluiting vrijwel niet kan voorkomen. Op de secundaire wikkeling zijn in serie een weerstand van 8 ohm, een gelijkrichtdiode en de oplaadbare accu's aangesloten. De accu's zijn tegelijkertijd belastend en afvlakcondensator. Bij ingeschakeld rekenapparaat staat dit parallel aan de accu's.

Wordt het reeds op de netspanning aangesloten netvoedingsapparaat verbonden met het ingeschakelde rekenapparaat, dan kan gedurende een korte tijd een vrij hoge spanning over het rekenapparaat staan.

Defect raken moet niet als uitgesloten worden beschouwd. Hoewel in de handleiding duidelijk staat vermeld, dat bovenstaande procedure van aansluiten niet is toegestaan, komt dit in de praktijk wel gemakkelijk voor. Immers bij lege accu's lichten de cijfers niet meer op en verkeert men gemakkelijk in de veronderstelling dat het apparaat uit is. En een netvoedingsapparaat blijft onwillekeurig in een wandcontactdoos zitten.

Deze opmerkingen zijn overigens voor alle typen en merken rekenapparaten met oplaadbare accu's van toepassing.

Componenten

1 IC 22 pens DIL	9 weerstanden
1 IC 20 pens DIL	7 condensatoren
1 IC 18 pens DIL	1 instelweerstand
2 transistoren	1 spoeltje
7 dioden	

Afreespaneel

Elk cijfer is opgebouwd uit zeven segmenten die op één kristal zijn aangebracht. Elf kristallen zijn op een printplaatje gemonteerd en met bijbehorende sporen verbonden. Een afdekplaatje met lensjes completeert het geheel.

Constructie

Op een dunne printplaat met een uitsparing waarin het accupakket past zijn de onderdelen gemonteerd. Met behulp van stekerpennen wordt het afreespaneel hierop aangebracht. Eveneens met stekerpennen wordt deze printplaat aan de bovenzijde van het rekenapparaat, waarin het toetsenbord zich bevindt, bevestigd.

Gelijktijdig optellen van rijen getallen

Met elektronische rekenapparaten zijn dikwijls meer berekeningen uit te voeren, dan in de handleidingen staan vermeld. Deze keer een tip voor bezitters van rekenapparaten met de RPN rekenmethode.

Op een eenvoudige wijze kunt u gelijktijdig twee of zelfs drie rijen getallen optellen.

Voor twee getallen A_n en B_n is de intoetsvolgorde:

$A_n, +, X \approx Y B_n, +, X \approx Y, A_n + 1$, enz.

Voor drie getallen A_n, B_n en C_n gebruikt u ook het geheugen. De intoetsvolgorde is dan:

$A_n, +, X \approx Y, B_n, +, X \approx Y, RCL, C_n, +, STO, CLx, A_n + 1$, enz.

Hoewel de printplaat nogal fragiel aan doet, wordt deze in het compleet gemonteerde apparaat zodanig ondersteund, dat geen moeilijkheden behoeven te worden verwacht. Op essentiële punten waar krachten op worden uitgeoefend, zoals de aansluitpennen voor de netvoeding en de contactpunten voor het accupakket, vindt een extra ondersteuning plaats.

De aangepaste trekbelasting van het snoertje aan het apparatenstekertje van het netvoedingsapparaat kan gemakkelijk worden gebruikt om het stekertje uit het rekenapparaat te trekken. Hoewel dit niet als zodanig is bedoeld, moet worden verwacht, dat dit toch gebeurt. De trekbelasting is hier echter niet op berekend, waardoor na verloop van tijd breuk moet worden verwacht. Correct in het verlengde van de pennen lostrekken voorkomt dit euvel.

Verklaringen

- betekent: weergave van feiten
- x betekent: beoordeling op grond van zoveel mogelijk bijgeschreven argumentatie

- 1)

....x	=	zeer goed
...x.	=	goed
..x..	=	redelijk
.x...	=	matig
x....	=	slecht
- 2)

...•...	=	toetsdruk
—		201...250 gram
—		151...200 gram
—		101...150 gram
—		51...100 gram
—		0...50 gram
- 3)

...•...	=	toetsruimte
—		401...450 mm ²
—		351...400 mm ²
—		301...350 mm ²
—		251...300 mm ²
—		201...250 mm ²
- 4)

...•...	=	inkijkhoek
		(t.o.v. tafelblad)
—		> 71
—		61...70 graden
—		51...60 graden
—		41...50 graden
—		< 40 graden

Bedriegers ontmaskerd door laserstraal

De vele voordelen van betaalcheques worden teniet gedaan door het feit, dat steeds meer bedriegers zich op dit terrein werpen. Ze vervalsen of kopiëren de identiteitskaart (betaalpas) en eigenen zich daarmee wederrechtelijk het geld van anderen toe. Om dit soort misdadigers te kunnen betrappen, ontwikkelde Siemens samen met de firma Oldenbourg (instituut voor het drukken van waardepapier) en Unitec, een nieuw analoog beveiligings- en controlesysteem, gebaseerd op holografie. Het zg. „Holo-secure-system“ berust in principe daarop, dat elke kaart wordt verbonden met een holografische opname van zichzelf. Daartoe wordt de volledig ingevulde kaart met een He-Ne laser „gefotografeerd“. Dit — met het oog onherkenbare hologram — wordt onuitwisbaar in de kaart aangebracht. Daar een hologram in elk punt de complete afbeelding van het origineel bevat, is een klein gaatje in de kaart voldoende om d.m.v. laserlicht een afbeelding te krijgen van de hele kaart. Gedeeltelijk beschadigingen van de kaart hebben ook geen invloed op het holografisch beeld.



Op het display van het leesapparaat van het „Holo-secure-system“ verschijnen een directe afbeelding van de identiteitskaart en een afbeelding van de kaart die langs holografische weg wordt verkregen (op de foto niet te herkennen).

Voor het controleren van de echtheid van de kaart, maakt men gebruik van een leesapparaat, dat is voorzien van een He-Ne laser. Vóór op het apparaat verschijnen twee afbeeldingen van de kaart die men controleert. De ene afbeelding wordt op de gewone wijze verkregen en toont het normaal zichtbare deel van de kaart, de andere toont het holografisch beeld. De beide afbeeldingen moeten volkomen gelijk zijn. Alle onderdelen zijn direct te vergelijken, wat de controle van buitenlandse betaalpassen eenvoudig maakt.

Het Holo-secure-system is volgens de uitvinders bruikbaar voor identiteits-, krediet-, klanten- en toegangskarten, zowel als voor paspoorten. Daar het vervaardigen van hologrammen een relatief gecompliceerde apparatuur en een speciale know-how vereist, biedt het systeem een tot nu toe niet bereikte bescherming tegen het vervalsen van documenten die de identiteit van een persoon moeten aantonen. Absolute bescherming wordt geboden tegen het gedeeltelijk vervalsen van de op- of in de kaart aangebrachte gegevens.

Geïntegreerde digitale datazender

Synchrone datasignalen worden veelvuldig overgezonden via bestaande telefoonlijnen. Teneinde ze onder te brengen in de gewenste frequentieband worden ze gemoduleerd op een geschikte draaggolf. In het Philips Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven heeft men hiervoor een aantal digitale signaalbewerkingstechnieken (filteren, moduleren) op zodanige wijze uitgewerkt en op elkaar aangepast dat het mogelijk werd om de gehele zender, afgezien van een extern „read-only“-geheugen (ROM) onder te brengen in één enkel siliciumkristalplaatje. Voor de opbouw van deze IC werd de, eveneens op dit laboratorium uitgewerkte, I²L-techniek toegepast. Op deze manier is een compacte en tegelijkertijd programmeerbare datazender gerealiseerd, die geschikt is voor verschillende modulatiemethoden, spectrale vormen en draaggolffrequenties.

Datasignalen kunnen op conventionele wijze, m.b.v. een zender, opgebouwd uit analoge circuits, worden overgezonden. Figuur 1 toont het blokschema van een dergelijke zender. Deze conventionele schakeling bevat een filter voor het begrenzen van de door het ingangssignaal bestreken frequentieband, een modulator en een tweede filter. Dit tweede filter dient om ongewenste frequentiecomponenten, die ontstaan bij het modulatieproces, te onderdrukken en het frequentiespectrum van het uitgangssignaal, indien nodig, verder te begrenzen en het de gewenste vorm te geven. Indien men deze analoge schakeling zonder meer vertaalt in de overeenkomstige digitale uitvoering heeft men een zeer groot aantal logische schakelementen nodig, die bovendien met een hoge klokfrequentie moeten werken. Dit maakt de integratie van zo'n digitale uitvoering erg moeilijk. Medewerkers van genoemd laboratorium hebben deze moeilijkheden overwonnen door een geheel nieuw ontwerp van de digitale zender. De aldus verkregen schakeling bestaat uit een digitaal gedeelte dat de filter- en modulatorfuncties vervult, een ROM, een digitaal-analoogomzetter en een eenvoudig analoog filter (fig. 2).

Het ingangssignaal is een digitaal signaal, bestaande uit een binaire pulsreeks. Het

frequentiespectrum van zo'n signaal bevat veel „harmonischen“ en het is periodiek met een periode gelijk aan de grondfrequentie (d.i. de herhalingsfrequentie van de pulsen). Het digitale filter is zo ontworpen dat het alleen een frequentieband doorlaat rond een voldoende hoge harmonische van de grondfrequentie. Dit vergemakkelijkt de scheiding van de onder- en de bovenzijbanden, die ten gevolge van het moduleren worden gevormd. De frequentieband van de door het filter afgegeven signalen wordt vervolgens verschoven naar het gewenste frequentiegebied in de telefonieband door modulatie met een draaggolf van geschikt gekozen frequentie. De in het signaal nog aanwezige, ongewenste banden (afkomstig van het modulatieproces en van de periodiciteit van het digitale uitgangssignaal) liggen alle bij zo hoge frequenties, dat ze hierna gemakkelijk kunnen worden onderdrukt door een eenvoudig, laagdoorlatend RC-netwerk. Een gecompliceerd digitaal na-modulatiefilter is nu niet meer nodig, hetgeen een grote besparing betekent. Het digitale bandfilter is ontworpen als een interpolerend filter dat eveneens een besparing van benodigde schakelingsonderdelen oplevert en dat bovendien het gebruik van een lage klokfrequentie mogelijk maakt. Tenslotte is het modulatieproces vereenvoudigd door een geschikte keuze van de systeemparameters: het enige wat voor de modulatie nodig blijft, is het afwisselend vermenigvuldigen met de waarden +1 en -1 en dit kan geschieden met een simpele gestuurde inverter.

Eén en dezelfde chip, uitgevoerd in de I²L-techniek, kan worden gebruikt voor verschillende vormen en posities van het uitgangsspectrum en voor diverse typen van modulatie (enkelzijband, restzijband en dubbelzijband). Het enige dat hiervoor moet worden veranderd is de inhoud van het externe „read-only“-geheugen. Met een combinatie van twee van zulke zenders, ieder met een bijbehorende ROM, zijn verscheidene soorten fasemodulatie mogelijk, zoals bij voorbeeld 8-fasig met 4800 bits/s op een draaggolffrequentie van 1800 Hz. Eveneens zijn restzijbandzenders gemaakt voor signalen van 2400 bits/s en van 4800 bits/s.

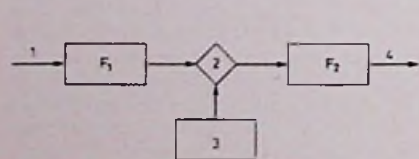


Fig. 1. Blokschema van een conventionele analoge datazender: 1: ingangssignaal; F₁: voormodulatiefilter; 2: modulator; 3: draaggolfgenerator; F₂: na-modulatiefilter; 4: uitgangssignaal.

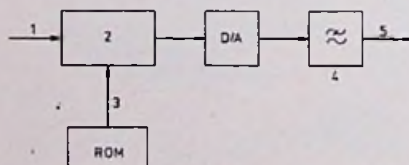
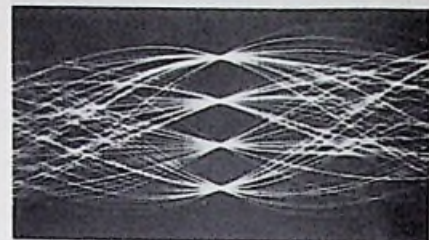


Fig. 2. Schema van de nieuwe digitale datazender. 1: ingangssignaal; 2: digitaal filter en modulator; 3: door het „read-only“-geheugen (ROM) afgegeven filtercoëfficiënten; D/A: digitaal-analoog-omzetter; 4: laagdoorlatend RC-netwerk; 5: uitgangssignaal.



3a



3b

Afb. 3. Oogpatronen van het door een schema volgens fig. 2 geproduceerde signaal. De scheiding van de niveaus op de beslissingsmomenten is uitstekend.

a: twee-niveaupatroon voor een signaal met 2400 bits/s, b: vier-niveaupatroon voor 4800 bits/s.

Afb. 3 is een illustratie van de uitstekende werking van de restzijbandzender. Getoond is een oog-patroon met 2 niveaus voor 2400 bits/s en een patroon met 4 niveaus voor 4800 bits/s. De frequentieband van beide typen signalen beslaat het gebied van 600...2700 Hz; de draaggolffrequentie bedraagt 2100 Hz.



FIRATO 76

Van vrijdag 27 augustus tot en met zondag 5 september wordt in het RAI-gebouw in Amsterdam de internationale radio- en TV-tentoonstelling Firato 76 gehouden. Op deze tentoonstelling worden 115 exposanten verwacht. Het publiek kan op de tentoonstelling ook kennis maken met de keuken van de omroep. De NOS richt er een studio in, waar regelmatig opnamen voor TV-uitzendingen zullen worden gemaakt. Tijdens de tentoonstelling zal het programma van Hilversum III dagelijks van 10 tot 14 uur vanaf de tentoonstelling worden gepresenteerd.

Aan de tentoonstelling is ook deze keer weer „Het Elektron“ verbonden. Dit is een educatieve voorlichtingsmanifestatie op elektronisch gebied, waaraan onder meer wordt meegeleverd door de Ministeries van Sociale Zaken en Defensie.

Naast radio- en TV-apparatuur omvat het expositieprogramma van de Firato 76 opneem- en afspeelapparatuur, (met uitzondering van jukeboxen), grammofoonplaten, banden, cassettes, antennes en antenne-inrichtingen, service-apparatuur, onderdelen en toebehoren. Op donderdag 26 augustus - de dag voor de opening - wordt een speciale handeldarendag gehouden.

Hannover Messe 1976

In feite is de Hannover Messe elk jaar opnieuw weer een vat vol verrassingen; vanzelfsprekend komen de grootste firma's met de meeste nieuwe zaken.

We beginnen met een ontzettend interessant apparaatje, de **TEKO-tester** (afb. 1), een spanningstester die d.m.v. 2 LED's aangeeft of ergens spanning op staat. Maar hoe! Om te beginnen is hij geschikt voor wissel- en gelijkspanningen tot 250 V; bij wisselspanning lichten beide LED's op, bij gelijkstroom één der beide LED's, bij het + of het minteken. Doch het gaat nog verder. Deze tester werkt tot bij 3 V, wissel- en gelijkspanning en hij is daarbij heel goed bruikbaar als logic-tester, waarbij feilloos H of L, resp. 1 of 0 wordt aangegeven. Hij schijnt te berusten op een Siemens patent, maar hoe dan ook, het is een uiterst handig en robuust ding.

Dan is er nog zo iets unieks: het nieuwe soldeerboutje van **Engel**, dat speciaal geschikt is voor het werken op printplaten. Volkomen snoerloos, want het werkt op twee nikkel-cadmium accutjes, die tijdens de werkpauze worden bijgeladen. Maar ook zonder bijladen kunnen we er goed mee uit de voeten, want er kunnen per lading ca. 50 soldeerverbindingen worden gemaakt. De werking is als bij de soldeerpistolen: de stroom doorloopt de als soldeerstift dienende dikke draad. Engel heeft een dergelijke uitvoering voor 220 V en daarbij verwonderden we ons erover, hoe men het transformatorpje in dit kleine ding heeft kunnen onderbrengen. Maar nogmaals: de snoerloze uitvoering heeft ons hart gestolen. (afb. 2). **Rosenthal** heeft zich bij de fabricage van isolatoren voor het eerst op kunststof gericht, waarbij de hier getoonde uitvoering geschikt is voor 1,5 miljoen volt. De kern bestaat uit een flexibele, met glasvezel versterkte polyester-staaf, omgoten met

de schotels van silicone-rubber. Het gewicht bestaat uit minder dan een tiende van die in de gebruikelijke uitvoering (afb. 3).

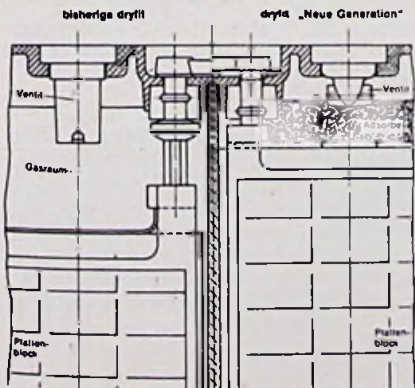
Als volkomen gas- en vocht dicht afgesloten zwavelzuuraccu heeft **Sonnenschein** met zijn dryfit accu een unieke plaats in de wereld; op verschillende gebied, b.v. videorecorders, professionele flitsapparaten, maar ook bij noodverlichtingen e.d. zijn ze volkomen ingeburgerd. Enkele jaren terug heeft men twee uitvoeringen in het leven geroepen n.l. ST voor de noodstroomvoorzorging, waarbij een permanente bijlading plaats vindt en type PC, waarbij ontlading en oplading elkaar regelmatig opvolgen. Thans heeft men een type ontwikkeld, dat de eigenschappen voor beide reeds genoemde toepassingen in zich verenigt, doch waarbij de capaciteit met 25 % is verhoogd, bij behoud van oorspronkelijk volume doch wat hoger gewicht. Dit resultaat is verkregen door de tot dusver vereiste lege ruimte, om waterstofgas op te vangen, te vervangen door absorptiemateriaal. In fig. 4 zien we naast elkaar de doorsnede van het oude en het nieuwe type. En voor het gevaarloos laden is het slechts vereist om te werken met een constante laadspanning, nl. 2, 3 V, waarbij elk gevaar voor overlading (en dus gasontwikkeling) ontbreekt. Geschikt voor 250 laad/ontlaadcycli; geringe zelfontlading. De bestaande typen worden niet langer aange maakt.

Maar ook **Varta**, laat het er niet bij zitten, daar heeft men zich meer speciaal geworpen op de problemen van de elektrische auto, die weliswaar nog niet direct voor



Afb. 5

de deur staat maar toch geen toekomstdroom meer is. Doch ook op het gebied van de volkomen gesloten accu is Varta doende, meer speciaal voor normaal gebruik in de huidige auto. Tegenover de meerprijs van ca 30 % staan toch wel wezenlijke voordelen, die vooral gaan spreken wanneer we de accu gaan gebruiken voor het tuinhuisje, in de woonwagen enz., kortom daar waar de vocht- en gasdichtheid van belang zijn. Geringe zelfontlading, langer levensduur door betere separatie (geen narigheid met bezinksel), groter activiteit bij koude, enz. En voor flitsers, scheerapparaten enz. wijzen we op de DEAC-cellen, die thans vrijwel ongevoelig zijn voor overlading. Want het grote probleem is, dat we nooit weten in hoeverre een accutje is ontladen. Maar bij de huidige uitvoering van bv. de pencil 501 RS vormt overlading geen probleem. Vooral wanneer het bijbehorende laadapparaat voor constante laadstroom wordt gebruikt. Wordt thans aangeboden

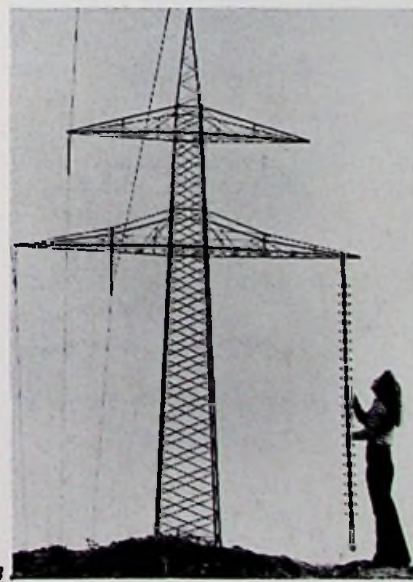


Afb. 1

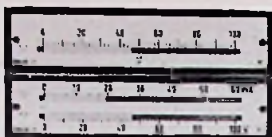


Fig. 4

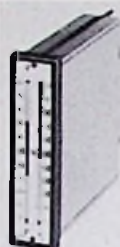
Afb. 2



Afb. 3



Afb. 11



Afb. 8



Afb. 10



Afb. 6



Afb. 9



Afb. 7

als complete set van 4 cellen + lader voor 38 DM.

Op het gebied van de telefoon doet zich een interessante ontwikkeling voor: vooruitlopend op de druktoets-toestellen, die speciaal zijn ontwikkeld voor de daarop ingestelde centrales, zoals de PRX van Philips worden thans allerwege druktoetsapparaten ontwikkeld voor het z.g. pseudo-druktoets systeem. Wij beschreven reeds een dergelijk (proef-) toestel van ITT, maar thans komt ook Siemens met iets dergelijks. Bijzonder mooi vonden we de ontwikkeling van T & N, (Telefonbau und Normalzeit). Zowel voor echte als voor pseudo-toetsbedrijf (afb. 5)

DFG in Marburg heeft verschillende interessante ontwikkelingen, bijv. de telefooncomputer, die werkt in combinatie met ons draaischijfstoestel. Om te beginnen kunnen we de kiesschijf rustig vergeten: we gebruiken de toetsen (afb. 6). En wanneer het gekozen nummer bezet is, dan drukken we op de herhalingsstoets en wordt automatisch opnieuw gekozen. Alle nummers die we min of meer regelmatig kiezen schrijven we op een plastic kaartje, kruisen de betrokken nummers daarop aan en leggen het in het kaarten-

bakje. Willen we nu een nummer kiezen, dan steken we dat kaartje in een sleuf, waarna een optische lezer in een breukdeel van een seconde het gewenste nummer leest en dat volledig automatisch kiest. En wanneer we de handen vrij willen hebben, dan schakelen we de luidspreekende telefoon in... Heel interessant is de pseudo-druktoetskiezer van DFG, die dezelfde afmetingen heeft als de (genormaliseerde) draaikiezer. En tot slot: het DFG-tele-alarm-telefoon-noodroepkiesapparaat. Dit apparaat schakelt zich in geval van alarm met voorrang in het telefoonnet. Is het opgeroepen nummer bezet, dan wordt automatisch een tweede aansluiting gekozen. Bovendien kan zodanig een „stil alarm“ worden ingeschakeld; het contact daarvoor is te belasten met 5 amp. In Duitsland is dit apparaat door de PTT goedgekeurd.

Dan is er nog de firma DeTeWe die naast veel andere apparatuur een bijzonder klein en handig telemicrofoontje heeft, compleet met druktoetsen; de rest van dit apparaat zoals de zoemer bevindt zich in het vaste gedeelte aan de wand. (afb. 7) Het aardige is, dat hier ook een uitvoering is, waarbij een luidspreekertje tegen het telemicrofoontje wordt gestoken.

In de loop van dit jaar bracht T & N een volautomatisch telefoniesysteem, in tijd-multiplextechniek 6030 (afb. 8). Dit geheel elektronisch werkende systeem heeft vele mogelijkheden: kiezen d.m.v. een code, waardoor het telkenmale kiezen van ellenlange nummers wordt vermeden. Dan: tijdelijk omleiden van gesprekken naar een ander nummer, doorverbinding van meer dan twee deelnemers voor vergaderingen e.d., oproepbescherming, centrale registratie van aantal, nummer en tijdstip plus tijdsduur c.q.

kosten van in- en uitgaande gesprekken, signaal bij privégesprekken. Al deze gegevens worden geregistreerd op formulieren of op machinaal leesbare data-dragers, zoals ponsband of magneetband, om elders in een datahandling-centrum te worden verwerkt. Officieel heet dit systeem impuls-amplitude modulatie; sampling frequentie 8000. En uit de aard der zaak kunnen met dit systeem data worden afgevraagd of doorgegeven.

Hagenuk (vroeger Neufeldt & Kühnke) komt ten eerste met een elegant telefoonmodel met toetskiezer (afb. 9), maar daarnaast met iets dergelijks waarin tevens een geheugen is opgenomen, goed voor 30 veel gebruikte telefoonnummers van elk max. 20 cijfers. Om te voorkomen dat bij stroomuitval het geheugen verloren gaat, bevindt zich in het apparaat een stroomvoorziening die gedurende 70 uur het geheugen in stand kan houden. Met een 2-cijferig getal kan elk der vastgelegde nummers worden gekozen. Voorlopig is dit apparaat als neventoestel naast het officiële PTT apparaat toe gelaten. Voor herhaling is het aantikken van één toets voldoende.

Neuberger, de bekende fabriek van meetinstrumenten toonde een bijzonder compact apparaat om leidingen enz. onder het behang of pleisterwerk op te zoeken; weegt maar 110 gram, werkt op een 9 V batterijtje en heeft als indicator een LED. (afb. 10)

Gossen kende tot dusver zowel het wijzerinstrument als de oplichtende cijfers als indicatie voor hun meetinstrumenten; thans heeft men oplichtende strepen, die korter of langer worden, in het platte vlak. De schaallengte is momenteel 10 cm, waarbij elk lichtelementje 1/2 mm lang is. Op een halve meter afstand bezien ziet men één oplichtende streep, breed ca. 2 mm. In feite is hier sprake van een aangeesloten reeks miniatuur neonlampjes, aangebracht op een strook messing.

Inderdaad geeft deze indicatie reeds op grote afstand een duidelijk beeld van de toestand in plaats van de bekende Gosse-meters, waar maximaal- en minimaal-standen bij overschrijden van vooraf ingesteld minimum- of maximum-waarden een signaal wordt gegeven, heeft men thans ook met dit systeem een uitvoering ontwikkeld. (afb. 11)

Op de onderste foto zien we deze meter in verticale uitvoering; op de linker schaal daarvan is het instelbare werkgebied (van 32 tot 72) eveneens rood oplichtend. De naam voor dit systeem is Dinalog. Een andere interessante ontwikkeling van Neuberger is de wijzerfrequentiemeter, waarvoor in plaats van een tongmeetsinstrument een draaispoelinstrument plus elektronische schakeling wordt toegepast. Leverbaar voor 9 frequentiegebieden, nl. 40...60, 45...55, 47...53, 55...65, 57...63, 48...52, 360...440, 370...380 en 380...420 Hz. Andere frequentiegebieden op bestelling. Schaalafmetingen: 6 x 9 cm. Spanningen tot 500 V, nauwkeurigheid van 0,2-1 %, al naar omvang van het meetgebied. Temperatuurfout < 150 ppm /° C. Spanningsinvoerd < 0,05 %.

Kostenbesparend werkt het Neuberger-systeem, waarbij de schalen van de diverse typen draaispoelinstrumenten kunnen worden uitgewisseld (afb. 12).

Hartmann & Braun komt eveneens met diverse nouveautés. De grenswaarde indicator G 2101 is ondergebracht in een metalen huis, frontafmetingen 96 x 48 mm, waarop instelorganen voor minimum en maximumafwijking. De gemeten waarden worden regelmatig met de nominale waarde vergeleken; hiervoor wordt het seriële signaalpakket van de gemeten waarde omgezet in de 4-Bit BCD-code; de schakeling werkt in 4 decaden multiplex-bedrijf. Na de uitwerking van het verschil volgt een optische melding: groen voor nominale waarde, rechts rood lampje bij overschrijding, links rood lampje bij te lage waarde (afb. 13). In feite is de G 2101 ontworpen, om samen te werken met de digitale indicator S 2101. H & B heeft de voordelen ontdekt van een lange oplichtende band als indicatiemogelijkheid; het Bitric Z systeem is in feite een tweepunt-regelsysteem, met een volelektronische nominaal-waarde indicatie d.m.v. LED. De schaal bestaat uit een 20 cm lange band, waarvan slechts een vlak gespannen gedeelte door het venster zichtbaar is, zodanig dat de nominale waarde zich op het schaal midden bevindt (afb. 14). De gemeten waarde wordt door de LED's links

naast de schaal aangegeven; zolang deze waarde minder dan plus of min 0,6% van de nominale waarde afwijkt is de kleur groen, daarboven echter rood. Ook op afstand een zeer duidelijke indicatie.

Zettler, de bekende relaisfirma heeft o.a. een contactslot waarmede o.a. alarminstallaties in bedrijf of uitgeschakeld kunnen worden. De hiervoor toegepaste 4-baardsleutel is niet gemakkelijk te vervangen door een kromme spijker o.i.d.; dit slot wordt geleverd met zoemer, die als terugmelding van uit de centrale dient, wanneer de installatie met de sleutel is ingeschakeld. Maar uit de aard van de zaak kan dit slot in elk willekeurig circuit worden opgenomen (afb. 15).

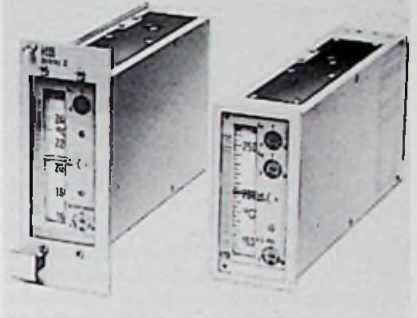
Voor de bewaking van terreinen heeft **Zettler** thans een dopplerinstallatie, MIBA 150, werkend in het Gigahertzgebied. (ca. 35 GHz). Maximale bliklengte 150 m, werkt van -35 tot +66 °C, spreekt niet aan op insecten of dwarrelende bladeren. Maar ook binnenshuis is een microgolfradar beveiliging mogelijk volgens het doppler principe. Op de foto (afb. 16) zien we aan de wand twee decoratief aandoende lichtornamenten; in feite bevatten ze, naast de lamp, de zender, resp. de ontvanger. De zaak werkt op 9,5 GHz, het wigvormige straalpatroon omvat een gebied met een uiteindelijke breedte van 12 m en een lengte van 15 m.

Kapsch, een bekende oostenrijkse batterijfabrikant levert een assortiment in de ook bij ons bekende typen, waarbij echter de volledige dichtheid wordt gegarandeerd. Deze afdichting wordt verkregen door een plastic omhulling, ongeveer zoals bij de Pile-Wonder, die niet kan door-corroderen, maar waarbij de hechting en afdichting aan de metalen contacten is verkregen door HF-lassen. De output staat op hoog niveau, naar wij uit eigen ervaring weten; zelfontlading gering en daardoor behoorlijk shelf-life. Tot dusver is men er niet in geslaagd een vertegenwoordiger voor Nederland te vinden voor deze Super Nova batterij. De garantie bepaalt zich niet alleen tot de batterij, doch tevens tot het door uitlopend vocht eventueel beschadigde apparaat.

Rohde & Schwarz heeft een actieve dipool, voor het gebied van 20...200 MHz. (afb. 15)



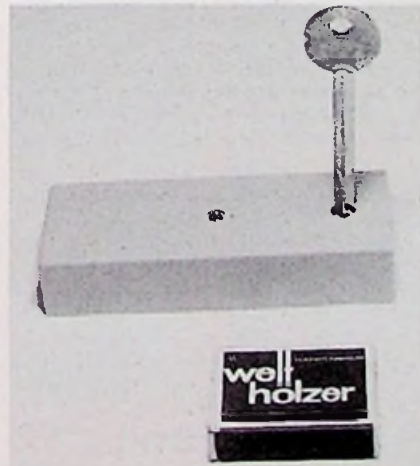
Afb. 13



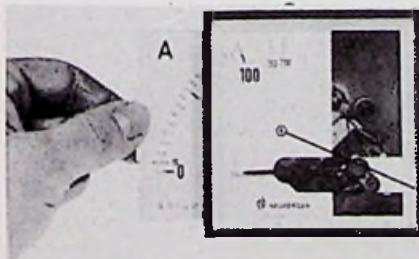
Afb. 14



Afb. 16



Afb. 17



Afb. 12



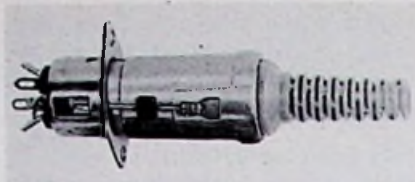
Afb. 18

Door de geringe afmetingen en het grote frequentiegebied kan deze dipool HE 101 overal worden ingezet (afb. 17). De UHF coaxiale dipool HK 001 met een karakteristieke elektrische tegencapaciteit, is uitgevoerd als draadkarkas (afb. 18). Tevens komt R & S met een installatie die het mogelijk maakt om de kwaliteit van geluidsuitzendingen gedurende het lopende programma te controleren, met de zender Audiodat SPT en de ontvanger UPT.

Hirschman, die we kennen als eezame fabrikant van stekermateriaal en antenneinstallaties komt thans voor het eerst met een uitgebreid meld- en alarm systeem tegen inbraak. Alle mogelijke bekende en onbekende contactorganen kunnen worden aangesloten. Maar ook meldingen van sabotage of diefstal kunnen worden verwerkt en op vele manieren worden doorgegeven. Voor een eerstelijning op dit gebied kunnen we van een goed doordacht en uitgewerkt concept spreken. Daarnaast komt Hirschmann thans met een tegen ongewenst uittrekken vergrendelde uitvoering van de bekende DIN-stekertjes (afb. 19), en een thans genormaliseerde inbouw contactdoos voor de aansluiting van leidingen voor antennerotoren (afb. 20).

Brown Boveri, BBC heeft een interessante overspanningsbeveiliging voor thyristoren ontwikkeld in de vorm van een diode, type BOD, met doorslagspanningen in klassen van 500 tot 1000 V, en een speciaal-type voor 3000 V. Sperspanning 1 A, houdstroom 5 mA. Stroom bij doorslag 1 mA, houdspanning 2 V. In het schema (fig. 21) is de BOD, via een in doorlaatrichting geschakelde diode D, geschakeld in het triggercircuit. In afb. 22 zien we hoe een spanningpiek optreedt; en tevens is te zien hoe de tot dusver sperrende BOD thans is gaan geleiden, waardoor de thyristor ontsteekt. Uit de aard der zaak moet de doorslagspanning van de BOD steeds lager worden gekozen dan de max. sperspanning van de thyristor. In de praktijk komt het er op neer, dat volstaan kan worden met een thyristor met een lagere sperspanning.

Bij de diverse fabrikanten van druktoet-



Afb. 19



Afb. 20

sen met of zonder ingebouwde lichtbronnen is ook wel wat nieuws te zien. Zo heeft *RAFI* een toetsenbord (afb. 23) voor alfanumerieke en numerieke tekens dat werkt met contactloze schakelorganen; de werking berust op toepassing van het hall-effect, waarbij onder invloed van een magnetische flux de weerstand van een stukje halfgeleidermateriaal zich verlaagt. Zeer gedefinieerde, dender-vrije en lichte aanslag. Wordt ook nog met ouderwetse contacten geleverd, maar de hall-schakelaars worden ook in andere toetsen of tastaturen geleverd, b.v. in de Lumotast 75 C (afb. 24). Maar daarbij behoort dan nog wel enige elektronica; de hall-spanning komt via een versterker (een IC) op een schmitt-trigger, waarvan het uitgangssignaal over twee transistoren met open collector gelijkfasig (statisch) resp. in tegenfase (eveneens statisch) op de uitgang wordt gebracht. Bedrijfsspanning + 4,5...+27 V, uitgangsstroom 20 mA.

Felten & Guillaume, die ons reeds eerder heeft verrast met de differentiaal-schakelaar aan een snoer voor hobbyisten, komt nu met iets dergelijks, dat we zelden nodig zullen hebben, n.l. de uitvoering voor spanningen tot 500 V bij een max. stroom van 125 A, waarbij een

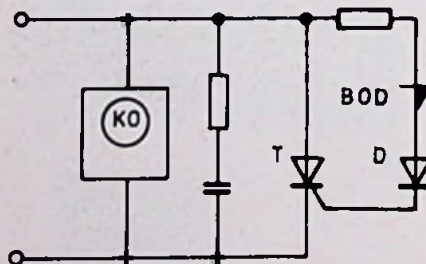
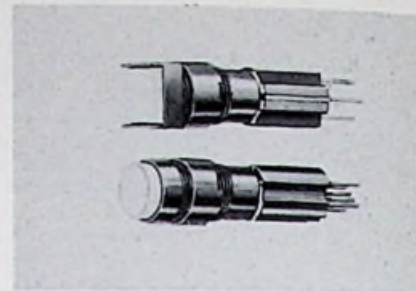


Fig. 21



Afb. 24

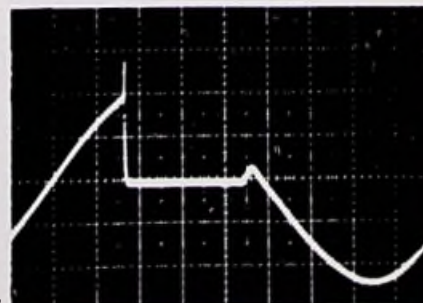


Afb. 23

lekstroom van 0,3 A de automaat doet functioneren. Een prestatie! Verder komt F & G met een spraakgenerator voor batterijgebruik, handig op karwei, voor het meten van spraakdemping. Wat betreft de spectrale- en amplitude-verdeling voldoet het aan de CCITT-aanbeveling G 227. Uitgangssignaal is instelbaar; over 600 Ω gemeten maximaal + 20 dBp. 6 monocellen geven een gebruiksduur van ca. 80 uur.

Canon, bekend uit de fotowereld zit reeds enkele jaren in de reproductietechniek en komt thans als eerste met een reproductieapparaat dat in staat is driekleurendruk te reproduceren. Werkelijk verrassend acceptabel van kleur. De werking berust op de statische oplading van seleniumplaten, welke lading verdwijnt op de plaatsen waar licht op valt en de aantrekkings van poedervormige kleurpigmenten – met ijzer-kerntjes. We kennen dit principe als het Xerox-procede. Door kleurfilters en een vernuftige techniek worden thans de drie kleuren na elkaar afgedrukt, waarbij het z.g. register (het samenvallen van de drie afzonderlijke beelden) uitstekend te noemen is.

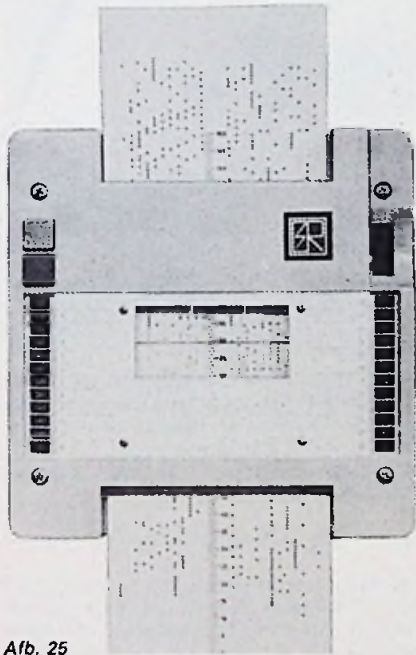
Interessant zijn de spitsvondigheden die men uitdenkt om fabricageprogramma's



Afb. 22

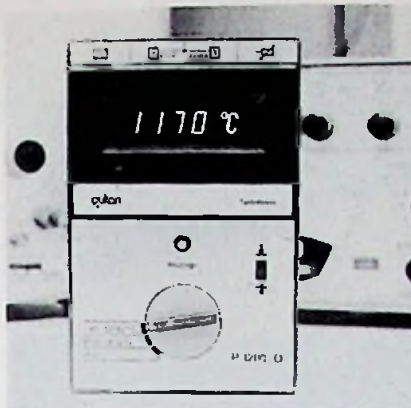
automatisch te doen verlopen. Bij *Ramstetter* (ITT) zagen we een aan de wand bevestigd apparaat, waarin men een min of meer lange kaart kan inbrengen, die dan in een bepaald tempo verder vanzelf door dat apparaat loopt (afb. 25). De kaart is van een plastic en met behulp van een paar gereedschapjes kan men tot maximaal 48 stuurkanalen naast elkaar voorzien van ponsgaatjes, terwijl de kaartlengte 75 of 150 regels bedraagt. Het aanbrengen van de gaatjes, of liever verdiepingen geschiedt met iets dat op een braille-machientje lijkt. De doorlooptijd kan worden gevarieerd van 0,625 tot 1500 minuten.

Ook zagen we de eerste temperatuurmeter met digitale aanwijzing, n.l. van *Gulton*. Meetbereik van -10 tot 1200°C zonder omschakeling, werkend op batterijen, leverbaar met verschillende temperatuurvoelers (afb. 26). Op zichzelf is dit elektronisch temperatuurmeteren niet nieuw, maar de eenduidige aanwijzing in duidelijk zichtbare cijfers van 10 mm hoog, met een nauwkeurigheid van $\pm 1/2\%$, steeds $\pm 1^{\circ}\text{C}$.



Afb. 25

Apparaten, die tot voor kort aller verbaazing opwekten worden thans seriematig gefabriceerd, bijv. laserlasapparaten. Zo zagen we van *Omega-Alcyon* een apparaat dat lassen aanbrengt in minuscule onderdeeljes. Op afb. 27 een plaatje contactmateriaal, vastgehecht op de ondergrond. Maar ook wordt de laser gebruikt om bij een papierfabriek de gewalste staalplaat in het goede spoor te houden. Op afb. 28 zien we zo'n bandkantstuurapparaat van *Epoc*. Ongevoelig voor omgevingslicht; gekleurde laserstraal duidelijk zichtbaar. Laser 2 mW, ruimte in de dag 180 mm. Erbij behoort een computer-versterker EPV 002, een universele versterker voor servo- en

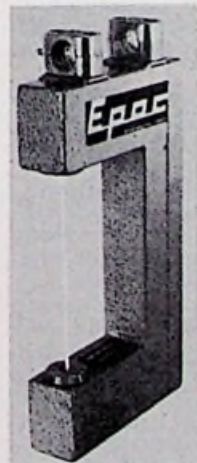


Afb. 26

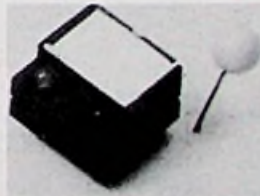
magneetventielen. Tolerantie van de laserstraal-geleiding: $100\ \mu\text{m}$. Heel spits, met handelbare afmetingen.

Widmaier, een der matadores op het gebied van oplichtende en andere drukknoppen en -toetsen komt thans met een miniatuuruitvoering, met een grondoppervlak van $17\frac{1}{2} \times 17\frac{1}{2}$ mm, passend op een printplaat (afb. 29). Indrukkracht 120 p, bij een weg van 1,5 mm, met voelen hoorbare klik-actie. Zelfreinigende contacten, zonder dender, goed voor 10 miljoen schakelhandelingen. Uitwisselbaar doorzichtig dekplaatje, waarop opschriften kunnen worden aangebracht. Gemakkelijk uitwisselbaar, eventueel voorzien van twee buitenopgebouwde lichtdioden, in één of twee verschillende kleuren.

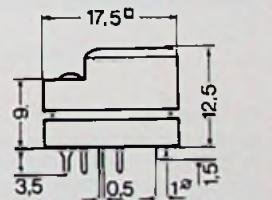
Nordmende heeft reeds sedert jaren een mooi programma meetapparaten, daaraan is nu toegevoegd een collectie, speciaal ontwikkeld voor het onderwijs en of herscholing. Als basisapparaat werd daarvoor ontwikkeld type 5300 A, waarin 4 apparaten kunnen worden geschoven, met een breedte van 100 mm of 8 met een breedte van 50 mm. Het apparaat is bedoeld voor een 19 inch-rek. Voor dit doel zijn ontwikkeld zowel digitale als analoge aanwijzende meetapparaten, een multimeter, een oscilloscoop en een rij HF- en



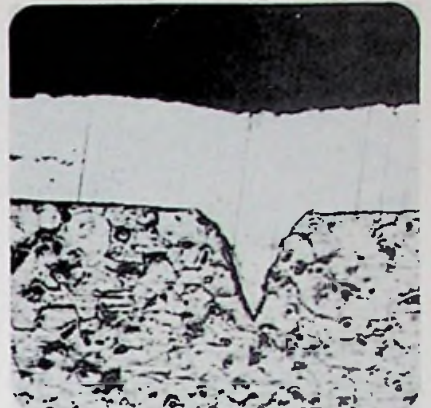
Afb. 28



Afb. 29



Afb. 30



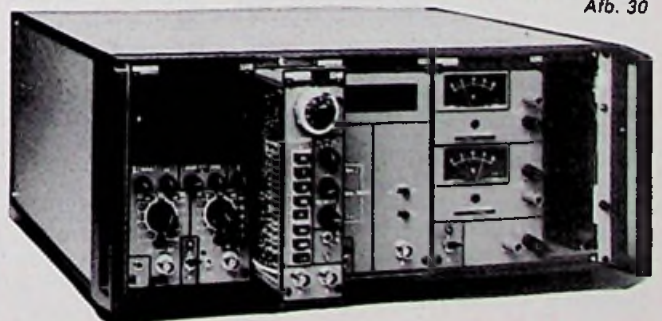
Afb. 27

LF-meetgeneratoren. Maar deze bouwwijze is tevens bedoeld om te worden ingezet bij speciale apparaten voor de regeltechniek, de energie-elektronica of de telecommunicatie. De apparaten werken met geïsoleerde meet-aarde, zodat potentiaalvrij meting mogelijk is. Op foto afb. 30 een uitvoeringsvorm van dit systeem.

Ook *Grundig* komt met een respectabel aantal meetapparaten. Interessant is daarbij de vervormingsmeter KM 5A, speciaal ontwikkeld voor metingen aan bandrecorders, aangepast aan de nieuwe DIN-normen (afb. 31). Mooi is ook AV-compact-regietafel AVR 1000, (afb. 32) een transportabel hulpapparaat voor leer- en opleidingsprogramma's. Waarop 8 video- en audiosignalen kunnen worden aangesloten waarvan er vier rechtstreeks kunnen worden gemengd. Eveneens voor dat doel is ontwikkeld een



Afb. 31





Afb. 32

zw/w opneemcamera, met 2/3 inch vidicon, met elektronische zoeker, de FAE 123. Voor de montage van 1-inch AV-banden heeft Grundig het automatische montagesysteem ASS 400 ontwikkeld. Dit maakt het mogelijk twee videorecorders te sturen, een cutter-recorder en een andere recorder, zodat automatisch een elektronische montage tot stand komt, met de mogelijkheid van een montage-simulatie (afb. 33). Voorts is er nu de Audio appendix AZ 71, een eenheid voor het probleemloos inkoppelen van audio-signalen in de Grundig kleur TV-monitoren, met rechtstreekse aansluiting op een videorecorder. En tenslotte de goedkope kleur-monitor AV, de 1510 VM, met een beeld diagonaal van 37 cm.

Cerberus komt met een overspanningsaf-leider voor elektronische toepassingen, de UC 230 uitgevoerd in metaal-kera-miek.

Statische aanspreekspanning 230 V, dyna-mische aanspreekspanning ≤ 750 V. Afleidingspiekstrom 12 kA (vorm 15/20), afleidingsstroom bij 50 Hz-20 A. (fig. 34) Ringmodulatoren brengt de firma *vari-L* in geringe afmetingen, robuuste bouw, een grote bandbreedte en een bijzonder

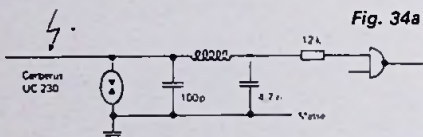


Fig. 34a



Afb. 33

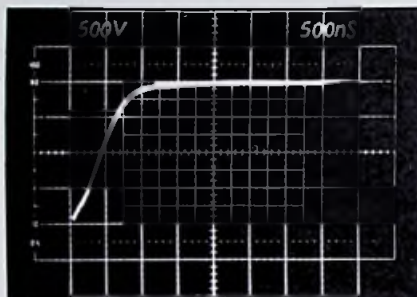


Fig. 34b Overspanning dU/dt 2 kV/ μ s. \bar{U} 2 kV.

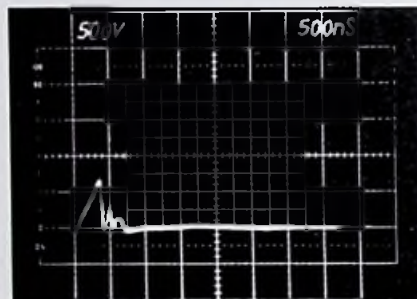
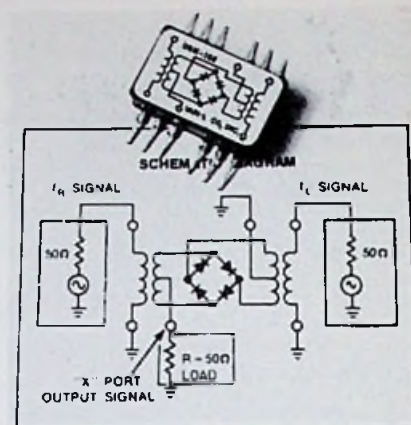


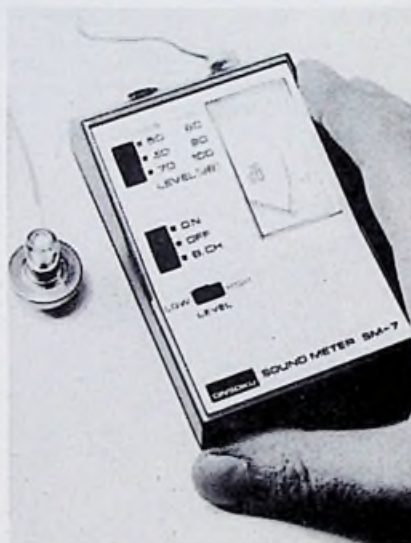
Fig. 34c Gelijke overspanning met UC 230.-U ≤ 750 V, $I_1 < 0,4 \mu$ s.

goede onderdrukking van de draaggolf. Voldoen aan MIL-4520a en MIL-Q-9858 (afb. 35). Tenslotte komt Alfred Neye met een geluidsniveaumeter in zakformaat, van *Onsoku* (afb. 36). Aanwijsgebied: 40 dBA...110 dBA. Indicatie omschakelbaar.



Afb. 35

Afb. 36.



in 6 gebieden van 10 dBA. Frequentieka-rakteristiek aangepast op het menselijk gehoor (kromme A). Frequentie omvang: 31,5 Hz tot 8 kHz. Afmetingen: 10 x 7 x 4 cm, gewicht 150 gr., incl. batt. Kost ca. DM 195,-, incl. tasje.

Snelle operationele versterkers

(vervolg van blz. 443).

Teneinde de stabiliteit van de versterker te verzekeren, moet de faseverschuiving in de buurt van de frequentie, waar de versterking nog één is, minder zijn dan 180°. Bij de AD518 bedraagt deze frequentie 12 MHz en de faseverschuiving circa 120°. Teneinde een goed systeemgedrag in het algemeen te waarborgen, is het zelfs noodzakelijk, dat de fase-verschuiving belangrijk lager is dan het kritische 180°-punt. Wanneer de fase-verschuiving bij „unity gain” de 180° nadert, dan verkeert het systeem op de rand van oscilleren, hetgeen resulteert in een grote piek in de „closed loop” karakteristiek in de buurt van de frequentie, waar de rondgaande versterking één is geworden. Dit sterk gepiekte frequen-

tiedrag leidt tot een ongewenste responsie voor kleine stapvormige spanningen met een slecht gedempt doorschieten.

De fasemarge geeft dus aan hoe groot de ruimte is tussen de werkelijke faseverschuiving van het systeem en de kritieke faseverschuiving, waar oscilleren optreedt. Deze term verschaft niet alleen informatie over de relatieve ongevoeligheid voor oscilleren, maar geeft ook enige indicatie omtrent het pieken en doorschieten, dat verwacht kan worden.

De enkele pool, die het frequentiegedrag van één enkel RC-netwerk bepaalt, heeft een verzwakking van 6 dB/octaaf, hetgeen overeenkomt met een fasedraaiing van 90°. Daarom zijn lineaire systemen ook altijd stabiel. Zij vertonen geen doorschieten of uitslingerverschijnselen in hun sprongkarakteristiek voor kleine signalen. Meerdere polen, die onder of boven de „unity gain” frequentie kunnen

bestaan, leveren een extra faseverschuiving. Wanneer de faseverschuiving toeneemt tot zo'n 120°, hetgeen een fasemarge van 60° betekent, zal er praktisch geen pieken optreden. Indien de faseverschuiving bij éénmaal versterking toeneemt, dan zal het pieken meer en meer zichtbaar worden. Wanneer bijvoorbeeld een faseverschuiving van 160° wordt bereikt (20° fasemarge) zullen de pieken optreden tussen 0 en 10 dB groot.

De AD518 bijvoorbeeld is zodanig ontworpen, dat bij de „unity gain” crossover frequentie nog een fasemarge van 60° aanwezig is, hetgeen resulteert in een absolute stabiliteit en geen doorschieten en uitslingeren, (figuur 7) dat de sprongkarakteristiek van de AD518 toont. In figuur 6 zien we, dat de faseverschuiving bij 12 MHz, de overgangsfrequentie 120° bedraagt, hetgeen een fasemarge van 60° betekent.

Inl. Klaasing-Reuvers, Breda.

ontwerprikkels

(deel 5)

De opgenomen schakelingen zijn suggesties. Opmerkingen en bijdragen van lezers worden op prijs gesteld.

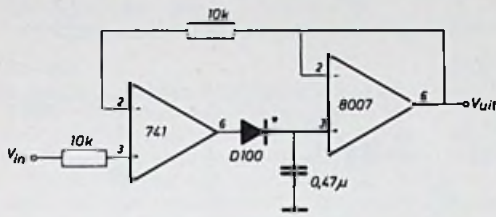


Fig. 39. Inverterende piek-detector met een ingangswaerstand van ca. 10 kΩ. Er treedt geen common-mode fout op door het virtuele aardpunt van de 741. *D 100 is een Intersil type met lage lekstroom ($I_R = 10 \text{ pA}$ max. bij $V_R = 10 \text{ V}$), zie ook fig. 44.

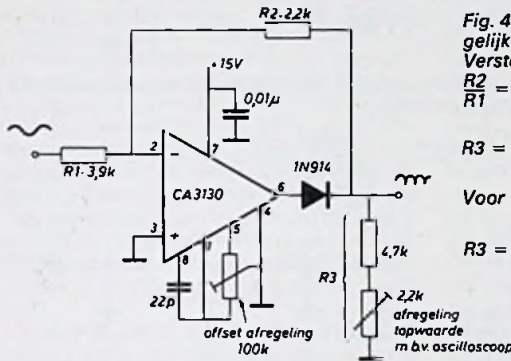


Fig. 40. Hele sinus absolute waarde gelijkrichter tot ca. 200 kHz.

Versterking:

$$\frac{R_2}{R_1} = X = \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$R_3 = R_1 \frac{X + X^2}{1 - X}$$

Voor $X = 0,5$ geldt: $\frac{2,2}{3,9} = \frac{R_2}{R_1}$

$$R_3 = 3,9 \text{ k}\Omega \left(\frac{0,75}{0,5} \right) \approx 6,4 \text{ k}\Omega.$$

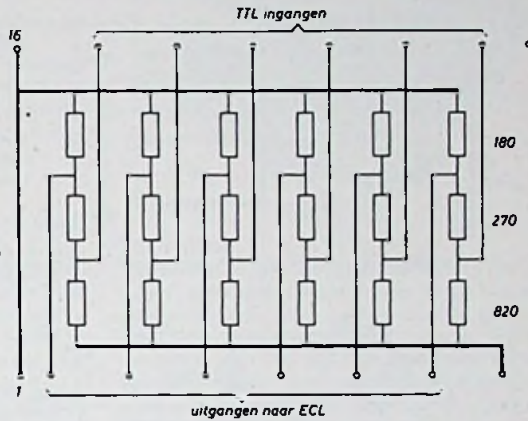


Fig. 41. Weerstandnetwerk 4116R-009 vertaalt TTL niveaus naar ECL d.m.v. 18 dikke film weerstanden, voor TTL en ECL systemen, die met 5 V voeding werken. Deze typen vervangen de Beckman 898-45 en de CTS 761-45.

Fig. 42. Weerstandnetwerk 4114R-009 van Bourns voor instelling van de drempel-referentiespanning en balanceren van de sense-draden voor een kernengeheugen. Aansturing van een tweetal 711 dubbele spanningvergelijkers (comparatoren). De drempelspanning ontstaat als spanningval over de 20 Ω weerstanden (20 mV bij +V afregeling van 12,4 V). Dit type vervangt de Beckman 899-19 en de CTS 760-19.

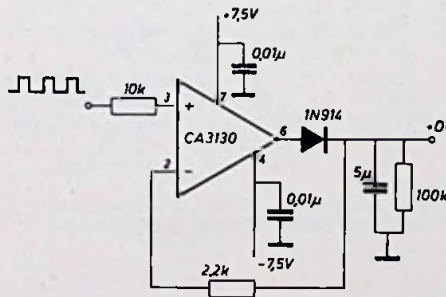
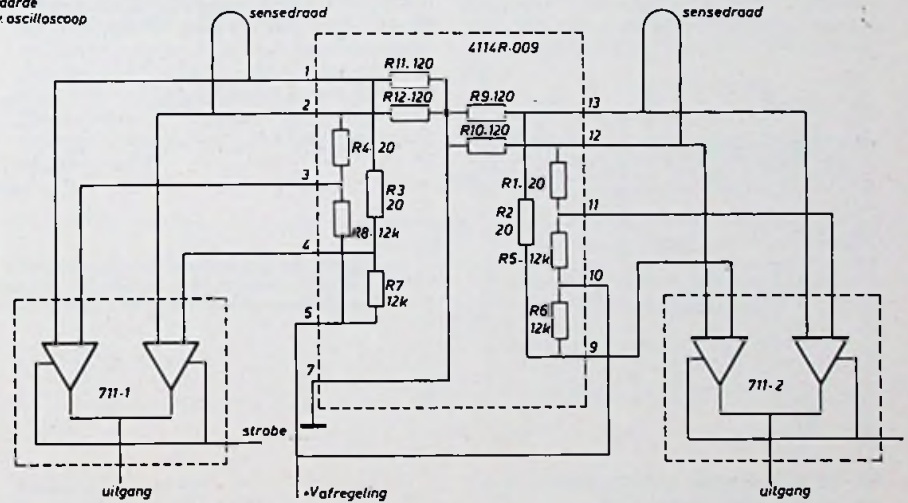


Fig. 43. Piekdetector - ook interessante aspecten voor een VU meter. Bij $6 V_{pp}$ ingangssignaal ligt het -3 dB punt op 1,3 MHz, bij $0,3 V_{pp}$ ligt dit op 240 kHz.

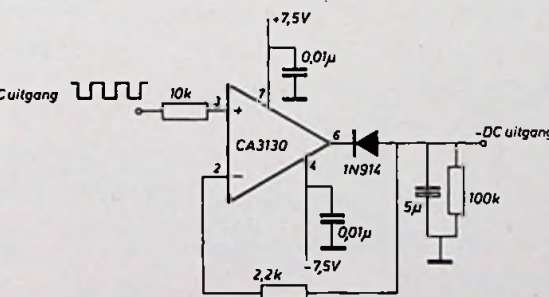
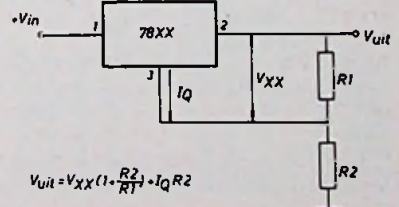


Fig. 44. Piekdetector voor negatieve signalen. Bij $6 V_{pp}$ ingangssignaal -3 dB punt = 360 kHz, bij $0,3 V_{pp}$ is dit -3 dB punt op 320 kHz.

Inl.: weerstand netwerken: Bourns.
CA3130: Inelco.
8007: Auriema, equivalent: Ritro.
D100: Auriema.

Fig. 45. Driepuntspanningregelaar. V_{xx} is 5...24 V vast, afhankelijk van het type. Fabrikanten zijn o.a. Signetics, National Semiconductor, Fairchild, Siemens, Motorola, Texas Instruments enz. Dit is een schakeling voor het vergroten van de uitgangsspanning als u toevallig een verkeerd type hebt gekocht...



$$V_{uit} = V_{xx} \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) + I_q R_2$$

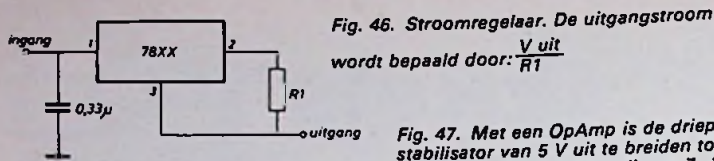


Fig. 47. Met een OpAmp is de driepunt stabilisator van 5 V uit te breiden tot een voedingspanningsbereik van 7...30 V.

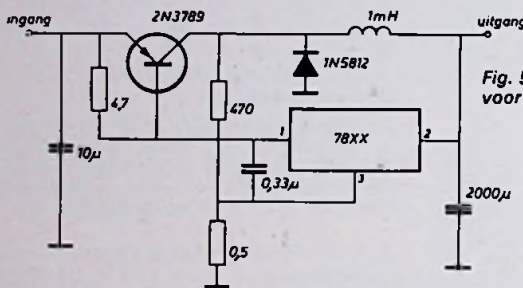
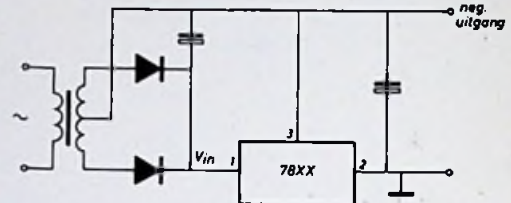
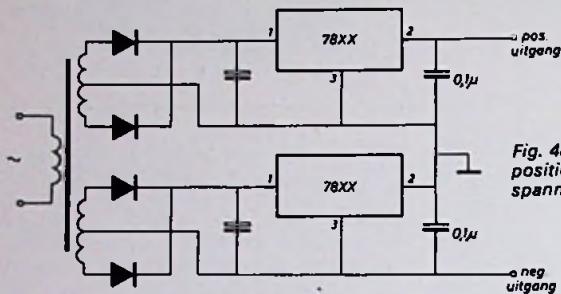
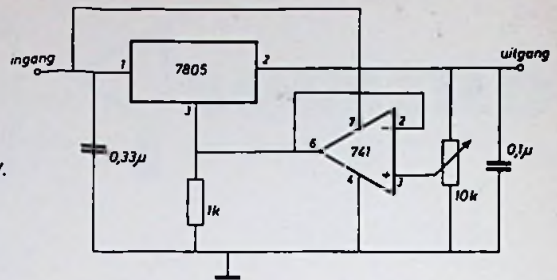


Fig. 51. Vergroting van het stroombereik. De „standaard“ regelaar levert, afhankelijk van het type, 100 mA...3 A.

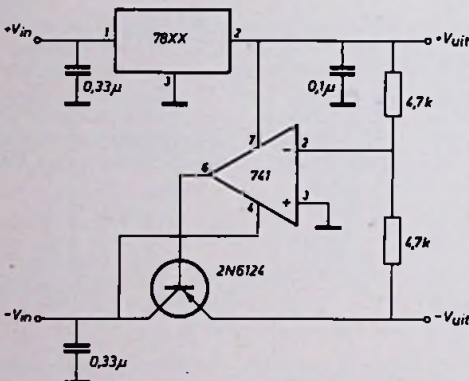
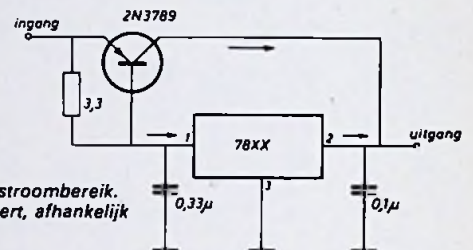


Fig. 52. Vergroting van de uitgangstroom met stroombegrenzing. Rsc bepaalt het schakelpunt, waarbij stroombegrenzing in werking treedt.

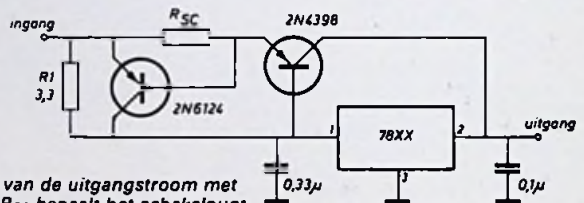


Fig. 54. Deze elektronische starter voor „TL“ lampen is ontwikkeld door RCA en past met een beetje goede wil in een normaal starterhuis.

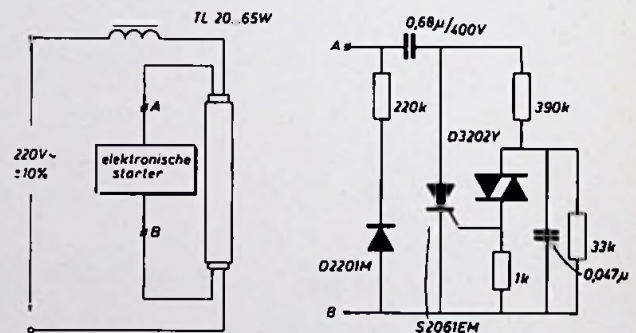


Fig. 55. Met de aangegeven componentwaarden levert deze audio oscillator een frequentie van 1 kHz, bij een stabiele uitgangsspanning van 6 V_{eff} en een totale harmonische vervorming van 0,1%. OpAmp 2 is een actief filter, waarvan de passieve componenten de oscillatorfrequentie bepalen; In te stellen met R1. OpAmp 1 is een lineaire spanningvergelijker, die het uitgangssignaal van IC2 krijgt toegevoerd. R2 wordt ingesteld op minimum afkappen van de toppen van de sinus.

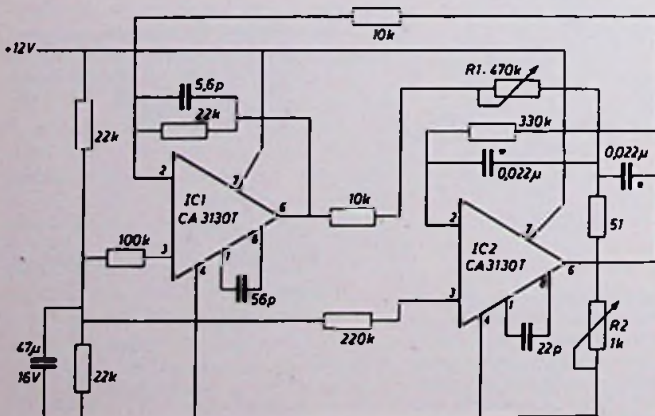


Fig. 55. Met de aangegeven componentwaarden levert deze audio oscillator een frequentie van 1 kHz, bij een stabiele uitgangsspanning van 6 V_{eff} en een totale harmonische vervorming van 0,1%. OpAmp 2 is een actief filter, waarvan de passieve componenten de oscillatorfrequentie bepalen; In te stellen met R1. OpAmp 1 is een lineaire spanningvergelijker, die het uitgangssignaal van IC2 krijgt toegevoerd. R2 wordt ingesteld op minimum afkappen van de toppen van de sinus.

Mini-versterker met maxi-prestaties

Sinds kort is er een serie vermogen modulen van Silicon International verkrijgbaar. Hiermee zijn eindversterkers te bouwen met vermogens tussen 10 en 100 W in 4 Ω (8...60 W in 8 Ω). Met een van deze typen, de SPH 025, heb ik een versterker gebouwd. Mijn ervaringen leest u hieronder.

Module

In een plat huisje van ongeveer 8 x 4,5 x 0,8 cm zitten alle halfgeleiders en weerstanden voor de complete versterker. Op enkele externe condensatoren na is de schakeling dan ook compleet. In aanschaf is de geïntegreerde versterker niet of nauwelijks duurder dan één met discrete componenten. Er zijn verder ontegenzeggelijke voordelen aan verbonden, zoals eenvoudiger montage (direct op de koelplaat monteren, slechts weinig soldeerpunten) en een zeer goede thermische stabiliteit. Verder is het IC een doorgewone eindtrap zonder allerlei bijzonderheden; het enig bijzondere is de opbouw. Zelfs een kortsluitbeveiliging is niet aanwezig: het IC kan overbelasting zo'n 2 seconden best verdragen; dat is ruim voldoende om een zekering te laten smelten. Het eenvoudige schema toont fig. 1.

Behalve de SPH 025 zijn er nog drie typen in deze serie, die identieke aansluitingen hebben, echter met een andere voedingsspanning en een ander uitgangsvermogen. Onderstaande tabel geeft deze typen met hun verdere gegevens. Nadrukkelijk vermeld ik er echter bij, dat alleen de SPH 025 in de schakeling is getest, de andere drie niet. Als men echter de gegeven spanningen aanhoudt, kan er weinig misgaan. Voor de SPH 035 kan Z1 worden vergroot tot 6,5 A (traag).

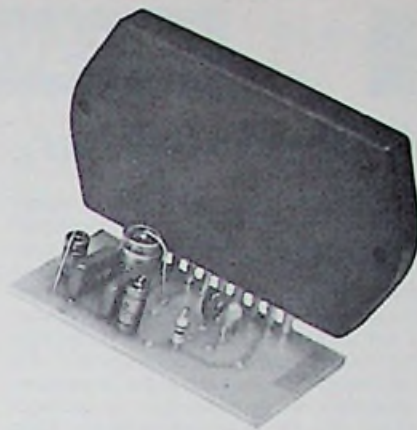
Voor het overige zijn de vier typen nagenoeg gelijk:
 de -3 dB punten liggen bij 10 Hz en 100 kHz
 vermogen bandbreedte (-3dB): 20 Hz...20 kHz

bij vol vermogen
 harmonische vervorming: 0,1% bij 8 Ω en 50% vermogen (1 kHz)
 intermodulatie vervorming: 0,1% bij 8 Ω en 50% vermogen (1 kHz)
 max. stoorspanning: 1,5 mV
 ingangsimpedantie typ.: 27 k Ω
 uitgangsweerstand typ.: 0,2 Ω

Afhankelijk van het gewenste vermogen kan men één van deze vier kiezen. Er zijn overigens nog meer typen, maar die hebben andere aansluitingen en zijn dus niet op dezelfde print bruikbaar.

Opbouw

Voor de goede werking zijn er nog enkele externe componenten nodig, die op een bescheiden printje worden gemonteerd. Ook de vermogen IC module wordt direct op de print gesoldeerd (let er op, dat u hem niet omdraait). Voor de variatie wordt nu eens niet de print in een chassis vastgeschroefd, maar de module die wordt nl. stevig met de achterkant (aluminium) tegen de koelplaat geschroefd. Het printje hoeft dan verder niet te worden bevestigd. De zekering en R2 en C8 zijn niet op het printje ondergebracht en wel om praktische redenen: een ieder kan nu zelf bepalen, welke zekeringhouder hij wil. R2 en C8 kan men over de luidspreker-aansluitingen solderen. Dan dient nog te worden opgemerkt, dat de aardleidingen *precies* zo moeten worden aangesloten als in fig. 1: het knooppunt van de voedingseleco's is centraal aardpunt. Een andere aansluitwijze geeft gegarandeerd veel brom.



Resultaten

Zoals al gezegd: de modules zijn „normale“ eindversterkers en de kwaliteit is dan ook „gewoon“ goed. D.w.z. geen hoorbare vervorming, brom of ruis. Een kwaliteit die met discrete componenten zonder meer en tegen nagenoeg dezelfde prijs kan worden verkregen. De module-uitvoering bezit dan echter nog een aantal andere voordelen, die toch ook wel prettig zijn. Hoe dan ook: ik kan iedereen, die eens een eenvoudige, goede eindversterker nodig heeft, zonder meer aanraden, zijn geluk in deze SPH-serie te beproeven. Behalve deze vier, zijn er nog een flink aantal andere typen met vermogens tot 100 W; als daar voor u nog niets bij is!

Inl.: Skitronics, Leeuwarden.

Epoxyprint 750817 is te bestellen bij vooruitbetaling van f 5,- (ongeboord) of f 6,- (geboord) op bankrekening 644658614 van Slavenburg's bank, Enschede t.n.v. Cetrion, Nijbroek. Postrek. bank 1196100.

type	voedingssp.		vermogen		trafo (voor stereo)		trafo (voor mono)	
	typ.	max.	4 Ω	8 Ω	spanning	stroom	spanning	stroom
SPH 022	± 19 V	± 25 V	28 W	18 W	2 x 14 V	3 A	2 x 14 V	1,5 A
SPH 025	± 22 V	± 29 V	35 W	25 W	2 x 16 V	3 A	2 x 16 V	1,5 A
SPH 032	± 24 V	± 32 V	45 W	28 W	2 x 18 V	3 A	2 x 18 V	1,5 A
SPH 036	± 27 V	± 35 V	50 W	35 W	2 x 20 V	3,5 A	2 x 20 V	2 A

Tabel

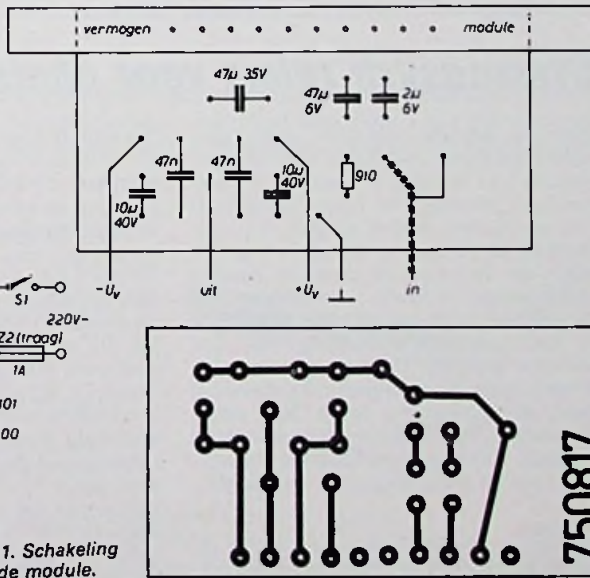
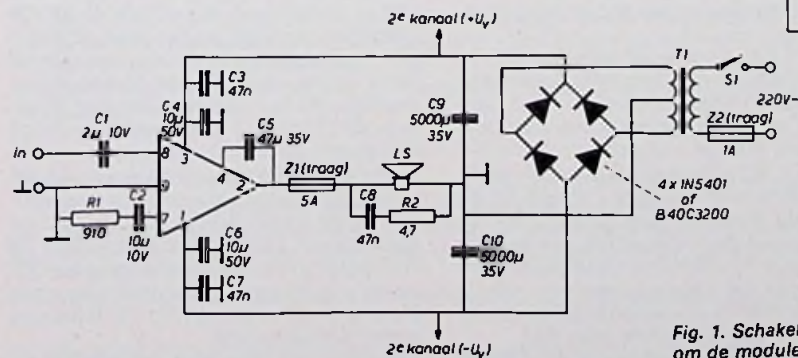
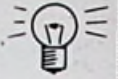
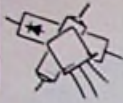


Fig. 1. Schakeling om de module.



Driehoekoscillator

G. Bruggink
Hengelo-Gld

Voor het verkrijgen van driehoekspanningen wordt meestal van een blokspanning uitgegaan, welke via een integrator wordt omgevormd in een driehoekspanning. Om deze driehoekspanning een gewenste grote nauwkeurigheid te geven, moet de blokspanning de ideale waarde nul voor zijn slew-rate bezitten; zo ook is de onderlinge afstemming van de componenten van de integrator van grote invloed op de driehoekspanning. Deze moeilijkheden kunnen worden omzeild door gebruik te maken van een „slechte” eigenschap van een versterker (fig 1.).

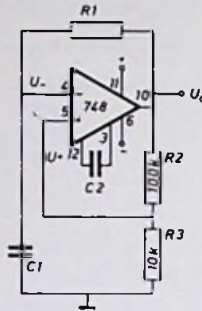


Fig. 1

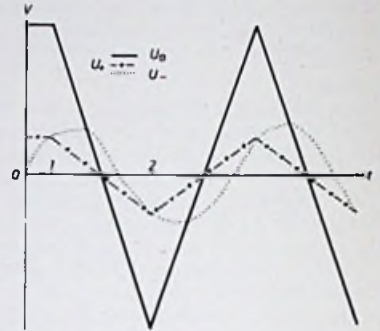


Fig. 2

De schakeling werkt als volgt (fig 2): Stel U_o heeft op $t = 0$ een positieve spanning, deze wordt via de spanningsdeler $R2/(R2 + R3)$ teruggevoerd naar de niet-inverterende ingang. Via $R1$ wordt $C1$ opgeladen. Op het moment $t = 1$ bereikt U_- de waarde van U_+ , waardoor de versterker-uitgang U_o daalt. Deze daling wordt direct doorgegeven naar U_+ , zodat deze lager wordt dan U_- en de versterker-uitgang moet gaan vastlopen op zijn negatieve waarde. Zo gauw dat U_- hoger is dan U_o wordt $C1$ via $R1$ ontladen, totdat U_- weer gelijk is geworden aan U_+ , waardoor de uitgang weer naar een positieve waarde gaat ($t = 2$).

Het omklappen van de negatieve waarde naar de positieve waarde van de uitgang kost tijd (slew-rate) en door de frequentie van het omklappen groot genoeg te maken, zal de uitgangspanning van de versterker de driehoekvorm hebben. Deze uitgang is laagohmig en heeft een maximale waarde van de dual-voedingspanning $\min \pm 2$ V. De oscillator is zelf startend door een zeer geringe offset.

Frequentiebepaling

Om het eenvoudig te houden wordt er vanuit gegaan dat de dualvoeding een spanning levert van 10 tot 15 V en dat de gevraagde uitgangspanning een waarde heeft van 15 V. De oplaadtijd van $C1$ moet de helft van de periode van de uitgang bezitten:

$$C1 \times R1 = \frac{1}{2} T = \frac{1}{2f}$$

Omdat de slew-rate bij de meeste versterkers vastligt, kan voor het ontwerp van een driehoekoscillator het beste een 748-OpAmp (of een equivalent type) worden gebruikt.

De waarde van de slew-rate condensator wordt als volgt bepaald:

$$C2 = 5 \times 10^{-7} f$$

Voor een 50 Hz driehoekspanning met $U = 15$ V, wordt $C2 = 5 \times 10^{-7}/50 = 10$ nF en als $C1 = 10$ nF wordt $R1 = 1$ M Ω . Voor frequenties tussen 15 kHz en 40 kHz kan gebruik worden gemaakt van een 741 of (1/2)747-OpAmp. Hierin is reeds condensator $C2$ aangebracht, deze heeft een waarde van 30 pF. De bandbreedte wordt in grote mate beperkt door $C2$, omdat enerzijds het gebruik van elektrolieten

frequentieschommelingen in de hand werken en anderzijds kleine waarden kleiner dan 1 pF moeilijk zijn te bereiken. Verder wordt de maximale frequentie ook nog beperkt door de versterker, waarvan de versterking (welke voor dit ontwerp nog altijd minstens 20 maal moet zijn) bij hoge frequenties laat afweten. Globaal ligt het te bereiken frequentiegebied tussen 0,1 Hz en 100 kHz (Bij betere typen tot 1 MHz).

Omdat alle te gebruiken componenten toleranties hebben, moet men voor een van de drie weerstanden een potmeter nemen, liefst twee maal de waarde van de berekende weerstand. Echter bij het afregelen van een nauwkeurige frequentie moet men er rekening mee houden dat de uitgangspanning omgekeerd evenredig is met de frequentie; heeft men een frequentie van 10 kHz berekend en men blijkt door componententoleranties een frequentie van 8 kHz te hebben verkregen, dan zal na afregeling met $R1$ wel 10 kHz ontstaan maar met een uitgangspanning van $8 \text{ kHz}/10 \text{ kHz} \times 15 \text{ V} = 12 \text{ V}$.

Storingsvrij relais voor ohmse belastingen

R. G. Logchies
Amsterdam

Over de waarde van een storingsvrij solid-state relais voor 220 V behoeft geen verschil van mening te bestaan. Bij toepassingen waarbij met hoge herhalingsfrequentie, belastingen worden in- en uitgeschakeld, kunnen de schakelverschijnselen en de daarmee gepaard gaande netstoringen worden voorkomen. Te denken valt aan looplicht, snel schakelende thermostaten, verlichting e.d. Genoemde relais zijn in IC- en modulovorm te verkrijgen, doch bijgaande schakeling toont een uitvoering welke door enige ongewone technieken speciale aandacht verdient. Alleen ohmse belastingen worden door de schakeling juist gestuurd.

Schema

Kenmerkend voor een storingsvrije inschakeling van de belasting is het trige-

ren van de triac op een nuldoorgang van de netspanning. Deze nuldoorgangen worden continu gedetecteerd door het hart van de schakeling, namelijk IC1 welke als differentiator werkt (zie signaalvormen).

Op punt B staat de volle netspanning d.i. een sinusvorm met een effectieve waarde van 220 V, deze spanning wordt door $R2$, $D3$ en $D4$ omgewerkt tot een blokspanning met een topwaarde van 0,6 V (punt C). De blokspanning wordt gedifferentieerd door IC1, d.w.z. steeds als de spanning door nul gaat ontstaat aan de uitgang een spanningspiek (welke zeer kort duurt en derhalve voedingsstroom bespaart). De spanningspieken zijn in staat de triac te sturen afhankelijk van de volgende spanningsversterker IC2.

(In het definitieve ontwerp is de dubbele

OpAmp 747 gebruikt, dit in afwijking van het schema).

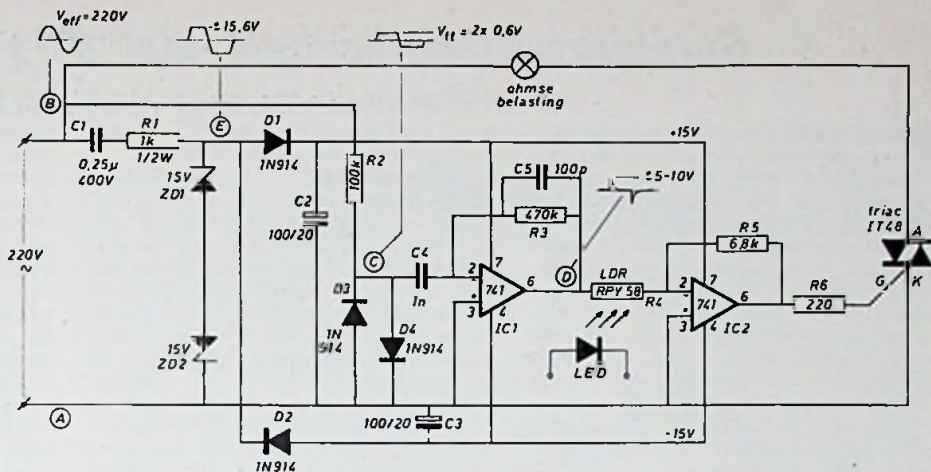
De sturing van het relais wordt gevormd door een LED welke tegen een LDR is aangeliijmd. Als LDR is de RPY58 bijzonder geschikt zowel voor afmetingen als weerstandswaarde. Het geheel dient met zwarte verf optisch van het omgevingslicht te worden geïsoleerd. Wanneer de LED met ± 5 mA wordt gestuurd dan neemt de weerstandswaarde van $R4$ zodanig af dat de combinatie van $R4$, $R5$ en IC2 als spanningsversterker gaat werken en de triggerpulsen via $R6$ de triac open sturen. Dooft de LED dan wordt $R4$ zeer groot en de uitgangspanning van IC2 verwaarloosbaar, waardoor de triac geen sturing meer ontvangt en de belasting wordt uitgeschakeld.

Wanneer men meerdere belastingen wil

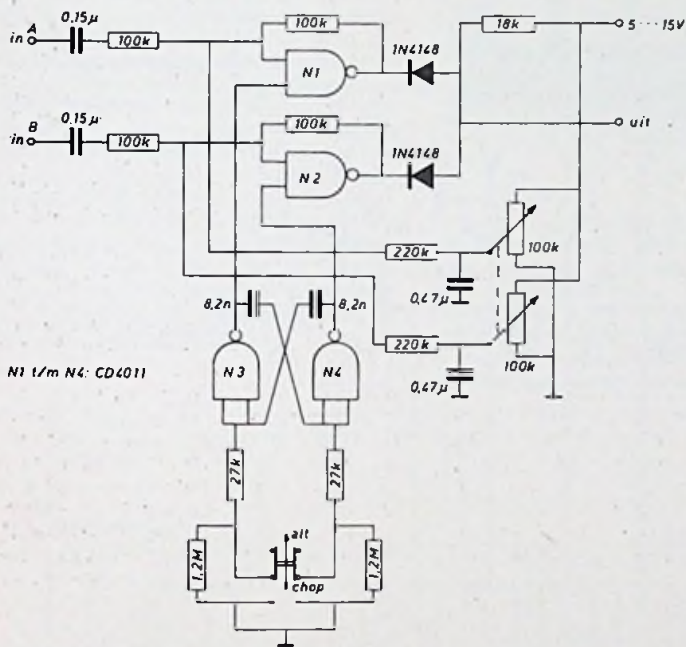
schakelen (looplicht) kan voor elk worden volstaan met de schakeling rond IC2, terwijl IC1 de spanningpulsen levert voor alle aansloten schakelaars.

Voeding

De voeding van de schakeling geschiedt rechtstreeks uit het net (gevaar). Via C1 en R1 ontstaat op E met behulp van ZD1 en ZD2 een blokspanning van ± 15 V, welke met D1 en D2 op resp. C2 en C3 een spanning van +15 en -15 V doet ontstaan. De voeding met een condensator uit het net voorkomt de warmte ontwikkeling, bij een voedingsweerstand ontstaat.



* Het printontwerp zal later worden opgenomen *



A. C. R. Loep
Amsterdam

Twee kanalschakelaar voor de scoop

De CMOS poorten N1 en N2 vormen geschakelde versterkers. Deze worden bestuurd door een oscillator, opgebouwd met N3 en N4. Hierdoor wordt er steeds 1 kanaal doorgegeven naar de uitgang. Er kan worden gekozen uit twee schakelfrequenties, nl. 100 Hz en 5 kHz. De hoge frequentie wordt gebruikt bij signalen met een frequentie die lager is dan ca 500 Hz. De lage frequentie wordt gebruikt voor signalen met hogere frequenties. De versterking is $1 \times$ bij een ingangsimpedantie van 100 k Ω . Het frequentiebereik loopt van 10 Hz...ca 500 kHz. Bij 9 V is het stroomverbruik ca 2,5 mA, de uitgangsimpedantie is kleiner dan 1 k Ω .

De schakelingen in deze rubriek zijn door de lezers zelf ingezonden. Het zijn bijdragen waarin op inventieve wijze gebruik is gemaakt van de mogelijkheden die de schakelingen bevatten, zodat nieuwe of verbeterde toepassingen van bekende schakelingen, dan wel eenvoudige schema's zijn ontstaan.

Voor een geplaatste schakeling ontvangt de inzender f 35,-.

De beste spitsvondige schakeling van dit jaar ontvangt als extra prijs een hp-digitale multimeter met $3\frac{1}{2}$ digituitlezing, vijf meetfuncties en automatische bereikinstelling ter waarde van f 750,-.

Dit instrument type 3476A is ons ter beschikking gesteld door Hewlett-Packard Benelux NV te Amsterdam.



- 1e. verwacht worden schakelingen of ideeën volgens eigen ontwerp, die anders zijn dan de klassieke, voorzien van een beknopte toelichting.
- 2e. de uitvoerbaarheid zal bij de beoordeling van doorslaggevend belang zijn.
- 3e. ingezonden schakelingen blijven het geestelijk eigendom van de inzender.

Laat ook anderen profiteren van uw ervaringen en stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:

Redactie Radio Electronica - Postbus 23 - Deventer

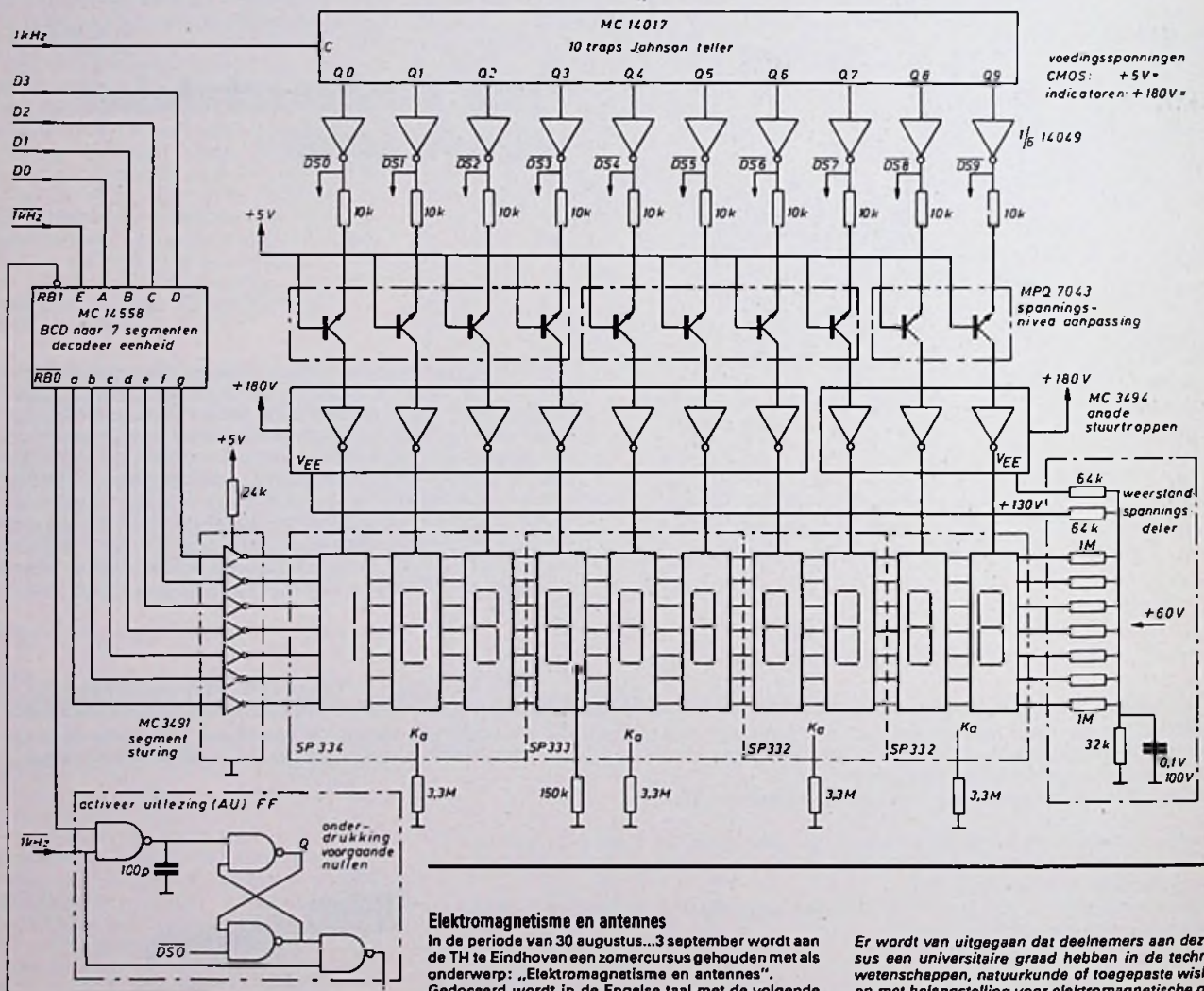
Getalpresentatie-eenheid met 9 1/2 cijfer

Onderstaande schakeling voor een multiplex-presentatie-eenheid met 9 cijferplaatsen plus vaste „1” is een ontwerp van Motorola. Het gebruik van hoogspannings-geïntegreerde schakelingen voor de cijfercelsturing en met z'n vieren behuise transistoren als spanningniveau aanpassing heeft het aantal onderdelen tot een welhaast absoluut minimum beperkt. Aangegeven waarden en aansluitdetails gelden voor gasontladingscijferindicatoren uit de type n-serie SP-330 van het fabrikaat Beckman; de schakeling is echter met kleine wijzigingen geschikt te maken voor andere typen gasontladingscijferindicatoren. Een 10-traps Johnson-teller in geïntegreerde uitvoering wordt telkens één

wordt doorgelaten naar de BCD-naar-zevensegmenten/decodeereenheid.

De aan/uit-verhouding van het klokpuls-sig-naal moet 4:1 bedragen met het oog op een segmenten-donkerstuurtijd van 20% tijdens de overgang van de ene cijfercel naar de volgende. Dit wordt bereikt door het kloksig-naal in tegenfase rechtstreeks toe te voeren aan de vrijgeef-ingang van de decodeereenheid, zodat alle segmenten gedurende 20% van de tijd worden donkergestuurd. Telkens wanneer het kloksig-naal hoog gaat, wordt er een nieuw BCD-cijfer aangeboden op de ingang van de decodeer-eenheid. Betreft het een nul, dan gaat de RBO-uitgang laag, zoniet dan gaat deze hoog en wordt de AU-flipflop geset. Deze

maakt op zijn beurt de RBI-ingang van de decodeereenheid hoog en stelt de ingebouwde nulonderdrukkingschakelingen in de bouwsteen buiten werking. Hetgeen inhoudt, dat alle nullen links van het eigenlijke getal worden onderdrukt, maar dat de nullen aan de rechterzijde, die derhalve tot de getalsinhoud behoren, wel worden weergegeven. Het DSO-sig-naal, dat aan het begin van iedere getalspre-sentatie cyclus optreedt, brengt de gehele nulonderdrukkingschakeling weer terug in de begintoestand door de AU-flip-flop te resetten. De aangegeven voeding-spanningen zijn niet erg kritisch. De 180 V-voeding moet 6 mA kunnen leveren en de afgegeven spanning mag niet onder de 160 V of boven de 200 V komen.



Elektromagnetisme en antennes

In de periode van 30 augustus...3 september wordt aan de TH te Eindhoven een zomercursus gehouden met als onderwerp: „Elektromagnetisme en antennes”. Gedoceerd wordt in de Engelse taal met de volgende onderwerpen:

1. Low frequency asymptotic techniques,
2. Feeds for microwave reflector antennas,
3. Numerical approaches to electromagnetic problems,
4. Ray optics,
5. Engineering applications of the geometrical theory of diffraction,
6. General considerations in the integral equation formulation of diffraction problems,
7. Some computational aspects of numerical and asymptotic techniques for antennas and scattering problems,
8. Optical waveguides.

Er wordt van uitgegaan dat deelnemers aan deze cursus een universitaire graad hebben in de technische wetenschappen, natuurkunde of toegepaste wiskunde en met belangstelling voor elektromagnetische golven en antennes.

Tijdens de cursus wordt een dictaat uitgereikt van circa 400 pagina's. De inschrijving sluit 15 juli 1976. Deelnamekosten f 525,-.

Nadere inlichtingen: dr. ir. E. J. Maanders, Afd. Elektrotechniek, TH Eindhoven, tel. 040-473427.

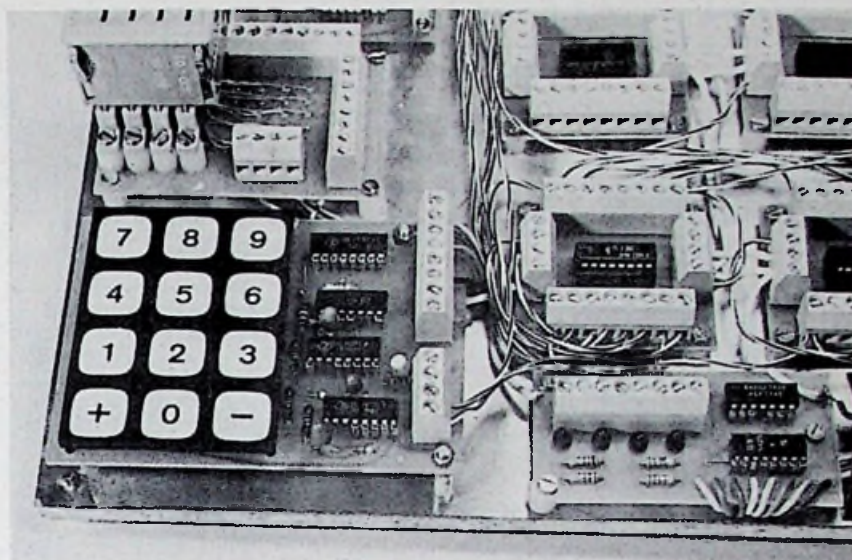
teltrap verder gestuurd op de voorflank van een impuls in het 1 kHz multiplex kloksig-naal. De cijfercellen worden één voor één geactiveerd door het vrijgeef-sig-naal van de teller, terwijl tegelĳkertĳd de bijbehorende BCD-cijferformatie

Logisch experimenteerbord

(deel 2, slot)

Statische gegevensinvoer

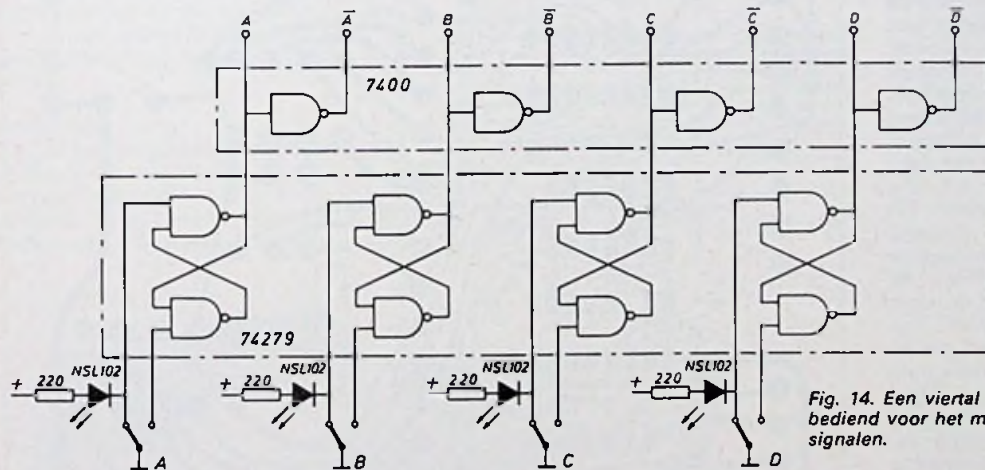
Voor het met de hand opwekken van klok-pulsen, set- en resetsignalen, inleessignalen voor buffers van tellers, serie-informatie invoer enz. is voorzien in een printje met een viertal SR flipflops volgens fig. 14. Het IC 74 279 heeft er een viertal in zijn behuizing, maar door gebrek aan voldoende pennen zijn er geen geïnverteerde uitgangsignalen rechtstreeks beschikbaar. Geen nood: met een extra 7400 kunnen ze worden gemaakt. Met LED's is de stand van de flipflops aan te geven. Branden ze, dan zijn de uitgangen van de SR-flipflop hoog en de geïnverteerde uitgangen laag. Om de uitgangen niet te belasten, zijn de LED's via de ingangschakelaars bediend. Op de print van fig. 15a zijn de LED's zodanig geplaatst, dat ze precies voor de connector op de ABCD-aansluitpunten staan, zodat visueel controle op de flipflopstanden mogelijk is. Deze manier van schakelen heeft als enig nadeel, dat bij storing niet is te zien, of de signaalniveaus inderdaad overeenkomen met het al dan niet branden van de LED's. Bij twijfel dus even een verbinding maken tussen de betreffende uitgang en een ingang van de LED uitlesprint. Fig. 15b geeft het sporenplan van de flipflopprint. Deze print is op dit bord tweemaal uitgevoerd.



Toetsenbord

Voor het snel even met de hand intoetsen van BCD informatie is het experimenteerbord uitgerust met een toetsenbordje met codeerschakeling van het type 74 147 volgens fig. 16. Dit circuit geeft de geïnverteerde BCD informatie, die nodig is voor o.a. het voorinstellen van tellers en voor het geven van vergelijkereinform-

matie voor exclusive-OR circuits. De codeerschakeling heeft als eigenschap, om altijd het grootste getal uit te coderen. Bij het per ongeluk gelijktijdig indrukken van twee toetsen geldt dit ook. Omdat het codeercircuit direct omzet (statisch werkt) zal contactdender niet worden onderdrukt. Om deze situatie te verbeteren, zijn de uitgangen voorzien van buf-



Afb. 5 (boven). Detail van het toetsenbord met codeercircuits en rechtsonder de print voor de invoer van statische niveaus met LED-signalering volgens fig. 14.

Fig. 14. Een viertal flipflops worden met schakelaars bediend voor het met de hand invoeren van logische signalen.

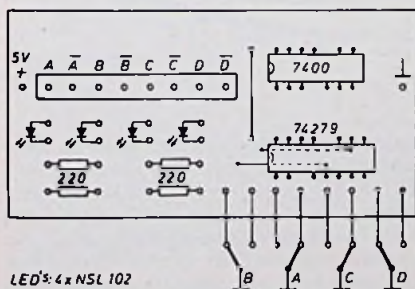


Fig. 15a.

Fig. 15a en b. Uitwerking van fig. 14 op een printje.

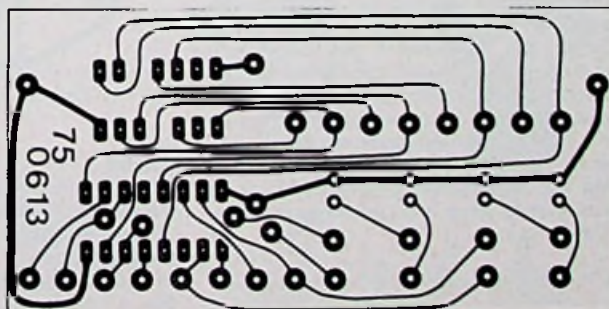


Fig. 15b.

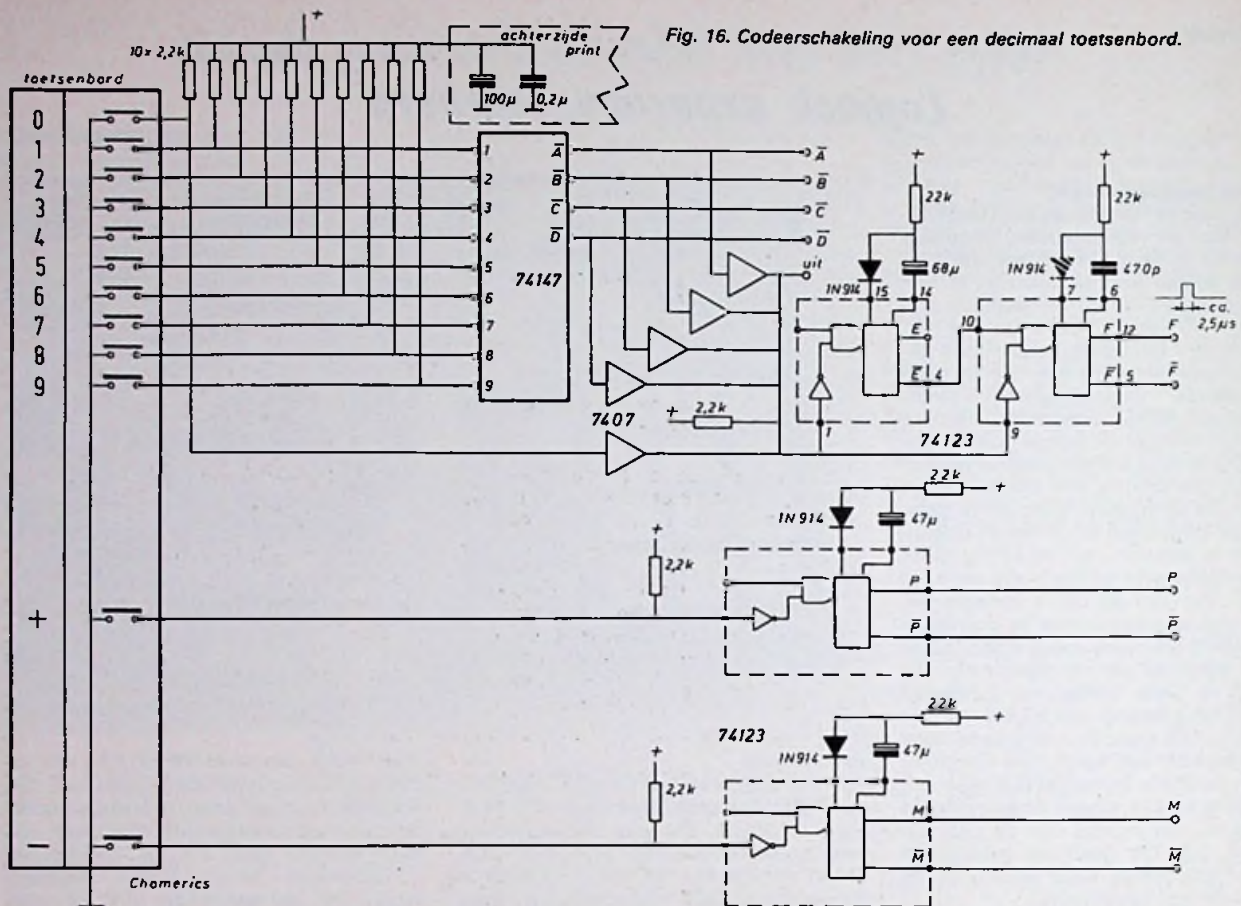


Fig. 16. Codeerschakeling voor een decimaal toetsenbord.

fers, die een tweetal achter elkaar geschakelde monostabiele multivibratoren sturen. Met de gegeven RC-tijden kan men zodoende ca. eenmaal per seconde een toets indrukken (sneller drukken heeft geen effect), waarbij de uitgangspuls F ca. 2,5 µs bedraagt. Naar eigen smaak kan men de RC-tijden wijzigen, waarbij de uitgangspulsbreedte per definitie zo kort mogelijk moet zijn om contactdender effectief te onderdrukken. Uit de schakeling volgt, dat de nulstand automatisch ontstaat als er geen toets is ingedrukt. Door de buffertrap aan de nultoets zullen eveneens bij het drukken de monostabiele multivibratoren een puls afgeven. Deze puls geeft aan, dat de BCD informatie „geldig” is en deze puls kan worden beschouwd als een inleespuls, zodat men weet, de juiste informatie „ergens” in te zetten. Het triggersignaal voor de multivibratoren (UIT) is eveneens naar buiten uitgevoerd – door hier een open-collector uitgang aan te bieden kan men hier nog mee spelen. Omdat het toetsenbord als toegift een plus en mintoets heeft, zijn hierachter ook monostabiele multivibratoren geschakeld, zodat met de hand dynamische pulsen kunnen worden gegeven. De dioden bij de 7413 circuits voorkomen spanningen van tegengestelde polariteit over de elco's. In dit geval is de pulsbreedte te berekenen uit:

$$t_p = 0,25 \cdot R_{ext} \cdot C_{ext} \left(1 + \frac{0,7}{R_{ext}} \right)$$

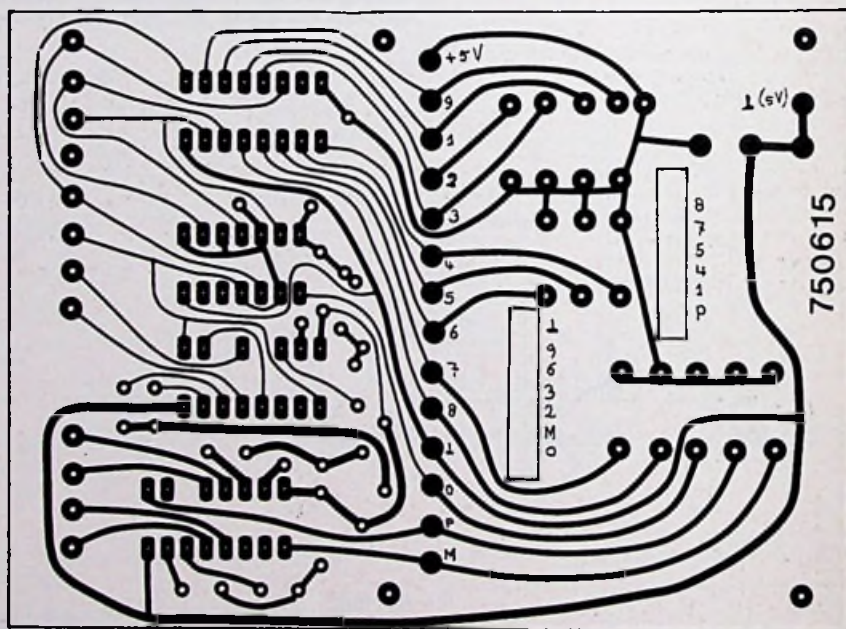


Fig. 17b. Print lay-out van fig. 16.

waarbij t_p in µs, R_{ext} in kΩ, C_{ext} in pF. Bij een condensatorwaarde, waarbij C_{ext} kleiner of gelijk is aan 1 nF, kunnen de dioden worden weggelaten – de open plaatsen dienen wel te worden overbrugd door een draadje.

Fig. 17 geeft een indruk van de printop-

bouw. De trekweerstand voor de toetsen zijn vlak tegen de print geplaatst (1/4 of 1/8 W typen), in de print komen een tweetal sleuven, waar de aansluitingen van het toetsenbord invallen. Voor de ronde aansluitstiften van dit Chomerics toetsenbordje zijn speciale connectoren

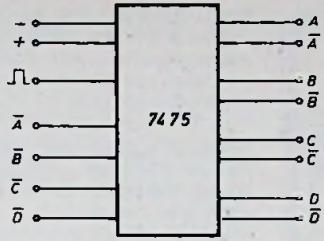
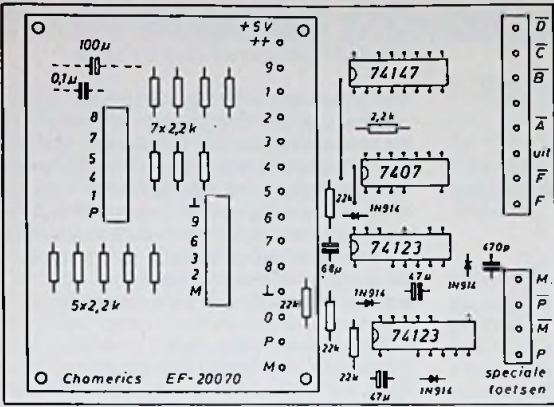


Fig. 18. Buffer voor het toetsenbord.

Fig. 17a. Componenten opstelling voor de toetsenbord codeerschakeling.

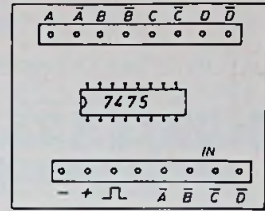


Fig. 19b

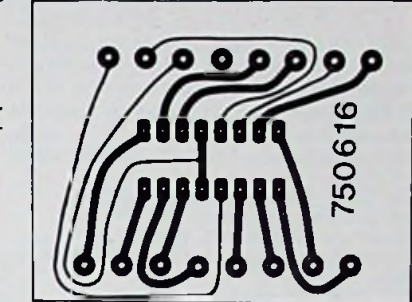


Fig. 19a en b. Printje voor de bufferrap.

verkrijgbaar, solderen aan het toetsenbordje hoeft dus niet. Voor ont koppeling van de voedingspanning komen eveneens aan de onderzijde een elco van 100 μF en een parallelcondensator van 0,1 μF. De rest spreekt voor zichzelf. Men zou het geheel (na montage) op het experimenteerbord kunnen bevestigen met de nieuwste afstandbusjes van Gully. Ze hebben aan de ene kant een draadeind en aan de andere zijde ingetapte schroefdraad. Het tapeind van de 2 cm lange bus wijst dan naar het bord. Het draadeind valt van onderen door de print, waar na het aanbrengen van de moeren op de plaats van het toetsenbordje de rest van de bout wordt afgeknipt/afgeveild. Hierna het toetsenbordje op de print plaatsen, voedingsdraden en connectorbedradingen van het toetsenbordje aanbrengen, als laatste de elco/condensator aan de koperzijde van de print plaatsen en dan het geheel vastzetten op het experimenteerbord. Fig. 17b geeft een blik op de koperzijde van deze print.

Bufferrap
Om de geïnverteerde informatie van één duimwielchakelaar en de BCD gegevens van het toetsenbord vast te leggen, is voorzien in een eenvoudig bufferrapje volgens fig. 18, waarvoor de alom beken-

de 7475 is gekozen, opgebouwd uit een viertal D-flipflops met klokkingang om de ingangsinformatie te bufferen. Als de klokkingang hoog is, wordt de informatie doorgegeven aan de uitgangen en vastgehouden als de klokkingang weer laag wordt. De letters van fig. 18 gelden als voorbeeld voor koppeling met het toetsenbord, waarbij geïnverteerde BCD getallen worden toegevoerd. Fig. 19a en b geven deze simpele print weer.

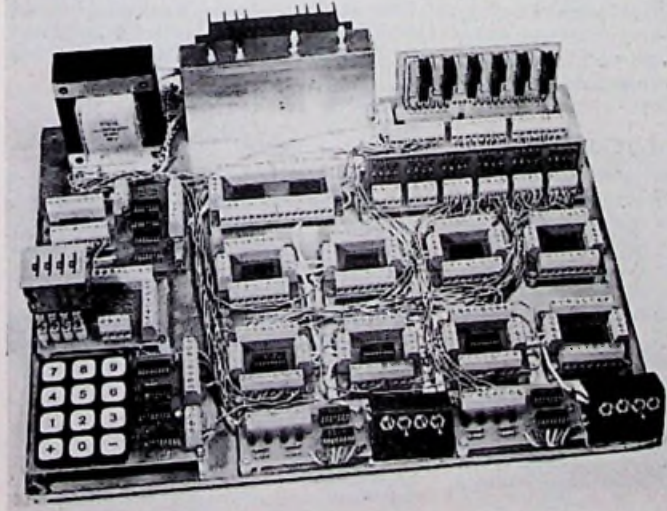
Printjes:	ongeboord	geboord
750610-LED stuurprint	17	18
750611-LED uitteesprint	6	7
750612-zes decaden aanvulling puntensturing	9	10
750613-vier SR flipflops	5	6
750614-vier duimwielchakelaars	6	7
750615-toetsenbord codeercircuit	9	10
750616-bufferrap 7475	5	6
750720-tijdbasis	6	7

Te bestellen bij vooruitbetaling op bankrekening 644658614 van Stavenburg's bank, Enschede t.n.v. Centron, Nijbroek. Postrek. bank 1196100.

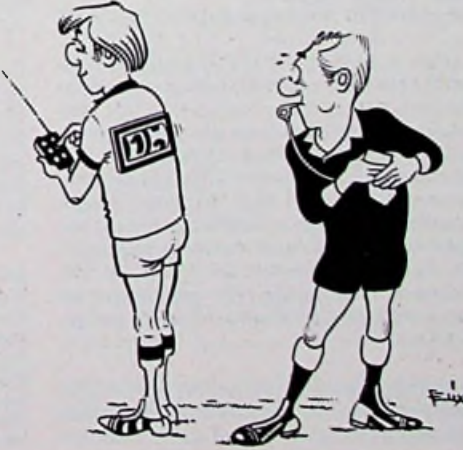
Componenten
Experimenteerbordjes, connectoren met schroefbevestiging, IC voetjes, nylon afstandbusjes: Datatronics, Milanelhorst 49, Leiden (071)143377.
Chomerics toetsenbord, NSL LED's, minischakelaars, FM duimwielchakelaars met voetjes, Amphenol connectoren 2744...47 voor cijferindicatorprint, halfgeleiders en kleine componenten: Rodelco, Rijswijk. 7437/123/147/279/390, LED TIL 209: Texas Instruments, Schiphol.
Andere IC's: idem, of Rodelco (National Semiconductor), of Ritro-Barneveld (Signetics).
Minischakelaars, drukknoppen, FND 70 en 9368: Inelco, Amsterdam.

Epoxy print 7358 te bestellen door overmaking van f 110,-/Bfr. 150,- (incl. verzendkosten) t.n.v. F. A. H. Tergau, postbus 78 - Huizen N.-H.
Nederland: postrek. 2.307.553.
België: postrek. 10831.28 (Belgische postrekeningen)

Spanningregelaar SI 3552: MXE Engineering, Harderwijk.
Tijdbasis printschakelaar 7101: C&K Benelux, Driebergen.
Aluminium doosje MK 2, afstandbussen met tap/draadeinden: Gully, Loosdrecht.
Molex zelfbouw IC voetjes: Elspec, Overveen.



Afb. 5. Afgemonteerd experimenteerbord met een proefschakeling.





Polydor b.v. Rijswijk Z-H

DGG/Archiv

Antonin Dvořák 1841...1904

Slavische dansen, Opus 46 Scherzo capriccioso, Opus 66

DG 3300 422 stereo/dolby f 25,-

Slavische dansen, Opus 72

Ouverture „Mein Heim“, Opus 62

Beiers Radio-Symphonie-Orkest olv. Rafael Kubelik

DG 3300 593 stereo/dolby f 25,-

Voor velen is Antonin Dvořák de componist van de „Slavische dansen“, fantasieën (oorspronkelijk voor piano vierhandig) op volksdansen. De sterke, levenskrachtige bron der Tsjechische muziek is vóór alles de volksdans geweest en in de kunst, zowel van Smetana als van Dvořák maakt die volksdans met zijn typische ritmiek er het vitale element van uit.

Kwalitatief verschillen beide cassettes maar weinig. Men kan discussiëren welke verzameling dansen de voorkeur heeft, maar dit is een kwestie van persoonlijke smaak. Deze heerlijke, frisse muziek komt „recht op de man af“, ongecompliceerd, met grote, verrassende afwisselingen en met opwindende schwingen gespeeld, zodat de aanschaf van beide cassettes volkomen is gemotiveerd. Prachtige strijkersklank en houtblazers en ook het slagwerk is niet vergeten, niet weggestopt of ergens op de achtergrond. Kortom: twee prachtige cassettes!

Afspelen zonder dolby of CrO₂, waardoor ook de uiteenlopende dynamiek binnen de (huiskamer)perken blijft. Laag: ± 4 à 6 dB op; hoog: ± 6 dB af; eventueel het „high cut“ filter ook gebruiken.

Ambrosiaanse hymnen

Cantus Missarum - Cantus Officii

Capella Musicale del Duomo di Milano olv.

Mgr. Luciano Migliavacca

Archiv 3310 284 stereo/dolby f 25,-

Ambrosiaanse zang is kerkzang, vermoedelijk ten tijde van Ambrosius ontstaan in Milaan en in haar oorsprong als een variant op de Romeinse zang te beschouwen. Langzamerhand ontwikkelde het Ambrosiaans een eigen stijl, die overeenkomsten vertoont met het latere gregoriaans, maar die in verfijning hierbij ten achter blijft. De melismatische gezangen in het ambrosiaans zijn rijker, de syllabische melodieën en gebedszangen daarentegen eenvoudiger dan de gregoriaanse.

Kwalitatief en qua uitvoering is deze cassette bepaald indrukwekkend, al is deze muziek of zang een genre apart, waarvan

men moet houden of bij bepaalde gelegenheden kan gebruiken. Opneem- en cassetetechisch perfect!

Afspelen zonder dolby of CrO₂; laag: ± 2 dB op; hoog: 0.

Johannes Brahms 1833...1897

Concert voor viool en orkest in D, opus 77

Nathan Milstein en de Wiener Philharmoniker olv. Eugen Jochum

DG 3300 592 stereo/dolby f 25,-

De eerste indruk is, dat het orkest er beter bij het opnemen is afgekomen dan de vioolsolist. Het orkest staat er nagenoeg vlekkeloos op; de viool is hier en daar aan de schrale, scherpe kant en dat maakt een volkomen bevredigende instelling moeilijk. Niettemin is deze met enig experimenteren bereikbaar. Met mijn Luxman 505X versterker bereikte ik met de volgende instelling de beste en alleszins voortreffelijke resultaten:

laag: kantelpunt op 600 Hz, ± 6 dB op; hoog: kantelpunt op 6 kHz, ± 6 dB af; CrO₂ filter in; volume niet overdrijven, maar wel realistisch houden.

Qua scheppingskracht, inhoud en waarderung hoort men wel eens het vioolconcert van Beethoven, Brahms, Mendelssohn en Tsjajkofski in deze volgorde noemen. Of dit juist is, is maar de vraag; de persoonlijke smaak is uiteindelijk beslissend. Zeker is het Brahms vioolconcert een prachtig concert, dat op deze DG cassette voortreffelijk wordt uitgevoerd!

Richard Wagner 1813...1883

Fragmenten uit „Der fliegende Holländer“.

Daland, een zeeman uit Noorwegen—Karl Ridderbusch; Senta, zijn dochter—Gwyneth Jones; Erik, een jager—Hermin Esser; Mary, Senta's Amme—Sieglinde Wagner; de stuurman van Daland—Harald Ek; de Hollander—Thomas Stewart.

Koor en Orkest van de Bayreuther Festspiele 1971; het geheel olv. Karl Böhm.

DG 3306 024 stereo/dolby f 18,50

De eigenlijke, persoonlijke Wagner begint met „Der fliegende Holländer“. Hij put zijn stof uit de volkssage (Der fliegende Holländer), de mythe (Der Ring des Nibelungen), de ridderroman (Tristan und Isolde, Parsifal), de historie (Der Meistersinger von Nürnberg), of sage met historie verweven (Tannhäuser, Lohengrin). Zo streeft hij er naar een kunst te scheppen, die uit het hart van het volk komt en daarmee is vergroeid; in engere zin een nationale kunst.

Opneem- en cassetetechisch is ook deze DG cassette perfect en liefhebbers van Wagner operamuziek warm aanbevolen. Uitmuntende balans tussen solisten en het orkest; prachtig breed klankbeeld. Géén dolby gebruiken, want de opname is al vrij droog. Wil men van alle ruis af, dan natuurlijk wel dolby filter gebruiken.

Giuseppe Verdi 1813...1901

Fragmenten uit „Rigoletto“

Carlo Bergonzi-tenor; Dietrich Fischer-Dieskau-bariton; Renata Scotta-sopraan; Ivo Vinco-bas; Fiorenza Cossotto-alt; Mirella Fiorentini-mezzosopraan; Lorenzo Testi-bas; Virgilio Carbonari-bariton; Piero Di Palma-tenor; Alfredo Giacomotti-bas; Giuseppe Morresi-bas; Catarina Alda-sopraan

Koor en Orkest van de Mailänder Scala; het geheel olv. Rafael Kubelik.

DG 3306 006 stereo/dolby f 18,50

Vorig jaar had ik het genoeg en het genot deze opera in Wenen in levende lijve bij te wonen. Hoewel het visuele gebeuren wel degelijk bijdraagt tot het beleven, het ondergaan en het genieten van de muziek, de zang en het drama en het levende contact een factor van betekenis is, wint in kwalitatief opzicht een elektronische opname en deze cassette in het bijzonder het zeker van de werkelijkheid.

Richard Wagner 1813...1883

Fragmenten uit „Tristan und Isolde“

Birgit Nilsson; Christa Ludwig; Wolfgang Windgassen; Eberhard Waechter; Orchester der Bayreuther Festspiele, het geheel olv. Karl Böhm

DG 3306 001 stereo/dolby f 18,50

In elk opzicht een prachtige cassette, zoals trouwens alle volgende vijf cassettes met operafragmenten. Er zijn onderlinge verschillen, die meer het gevolg zijn van orkestklank en kleur, solisten en zaalakoestiek. Maar opneem- en cassetetechisch zijn ze allen perfect. Een summier toelichting is dan ook voldoende.

Bovenvermelde cassette kan met en zonder dolby worden afgespeeld. Laag: ± 6 dB op; hoog: ± 6 dB af, of CrO₂ of „high cut“ filter gebruiken.

Wolfgang Amadeus Mozart 1756...1791

Fragmenten uit „Die Zauberflöte“

Franz Crass; Fritz Wunderlich; Roberta Peters; Evelyn Lear; Hildegard Hillebrecht; Cvetka Ahlin; Sieglinde Wagner; Dietrich Fischer-Dieskau; Lisa Otto; Friedrich Lenz; Rost Schwaiger; Antonia Fahberg; Raili Kostia; RIAS Kamerkoor; Berliner Philharmoniker, het geheel olv. Karl Böhm.

DG 3306 003 stereo/dolby f 18,50

Kan met en zonder dolby worden afgespeeld. Ik prefereer zonder dolby. Kwaliteit magnifiek.

Laag: ± 6 dB op; hoog: ± 2 dB af, of CrO₂ filter gebruiken.

Wolfgang Amadeus Mozart 1756...1791

Fragmenten uit „Le Nozze di Figaro“

Dietrich Fischer-Dieskau; Gundula Janowitz; Edith Mathis; Hermann Prey; Tatiana Troyanos; Patricia Johnson; Erwin Wohlfahrt; Martin Vantin; Peter Lagger; Klaus Hirte; Barbara Vogel;

het Orkest van de Duitse Opera, Berlijn, olv. Karl Böhm.

DG 3306 023 stereo/dolby f 18,50

Ook een sublieme cassette, die alleszins kan worden aanbevolen. En de prijs in aanmerking genomen kan men een magnifieke operaverzameling aanleggen. Wat een genot, zo'n tik- en spettervrije en praktisch ruisarme cassette!

Zonder dolby wat meer ruimtelijk wat mij persoonlijk aangenamer in de oren klinkt. Prachtig ruisvrij, dus dolby is wat dat betreft overbodig. Maar wil men meer directe overdracht dan dolby.

Laag: ± 6 dB op; hoog: ± 6 dB af, of CrO₂ filter (niet in combinatie met dolby te gebruiken!).

(Vervolg blz. 467)

Verkleining van transformatoren voor printplaten

Een stabilisatieschakeling zal men normaliter op een printplaat monteren, zodat deze gemakkelijk in een printkaartenrek kan worden opgenomen. Een conventionele schakeling (zoals in fig. 1) vraagt een M55 trafo, die vanwege zijn omvang en gewicht niet geschikt is voor printplaatmontage. Fig. 2 toont, dat verplaatsing van de voorschakelweerstand van de zenerdiode tussen transformator en gelijkrichter geen verandering in de schakeling betekent. Een volgende stap is het omrekenen van R_v van de secundaire naar de primaire kring van de transformator (fig. 3). De vereiste effectieve spanning aan secundaire zijde is de som van de zenerspanning en de spanningsval over de twee gelijkrichtdioden, dat is in dit geval 26 V. De secundaire stroom blijft gelijk, in dit geval 169 mA. Met deze gegevens kan het secundaire vermogen P_s van de transformator worden bepaald: $P_s = 26 \text{ V} \cdot 169 \text{ mA} = 4,39 \text{ VA}$ (transformatorkern M42). Ter bepaling van het uit het net te leveren totale vermogen telt

men bij deze 4,39 VA het verliesvermogen van de voorschakelweerstand (uit fig. 1) en dan nog eens 5% voor transformatorverlies. Dit levert een totaalvermogen van $P_{\text{net}} = 9,12 \text{ VA}$ op. De uit het net te leveren primaire stroom bedraagt dan:

$$i_p = \frac{P_{\text{net}}}{U_{\text{net}}} = \frac{9,12}{220} = 4,15 \text{ mA}$$

Met behulp van de transformatorvergelijking

$$U_p \cdot i_p = U_s \cdot i_s$$

vindt men de vereiste primaire spanning van de transformator.

$$U_p = \frac{U_s \cdot i_s}{i_p} = \frac{26 \cdot 169}{4,15} = 106 \text{ V}$$

Daarmee vindt men ook de nieuwe voorschakelweerstand R_v :

$$R_v = \frac{U_{\text{net}} - U_p}{i_p} = 2,75 \text{ k}\Omega$$

De weerstand R_v zal een iets groter verliesvermogen hebben dan R_v , daar door R_v ook nog de stroom voor de transformatorverliezen vloeit:

$$P_{R_v} = (U_{\text{net}} - U_p) \cdot i_p = 4,73 \text{ W}$$

Resumerend kan nog worden opgemerkt, dat de nieuwe schakeling van fig. 3 twee wezenlijke voordelen t.o.v. de oorspronkelijke oplossing heeft:

- 1) kleinere transformator (M42 i.p.v. M55)
- 2) verkleining van de verlieswarmte (van R_v) in de secundaire keten van de transformator en daarmee weg van de printplaat.

Fig. 1. Conventionele stabilisatieschakeling.

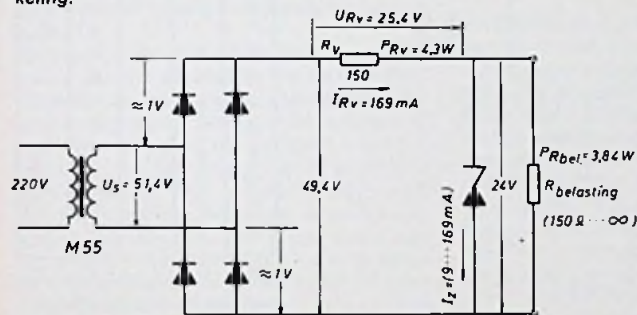


Fig. 2. Verplaatsing van de voorschakelweerstand vóór de brugcel geeft elektrisch geen verandering.

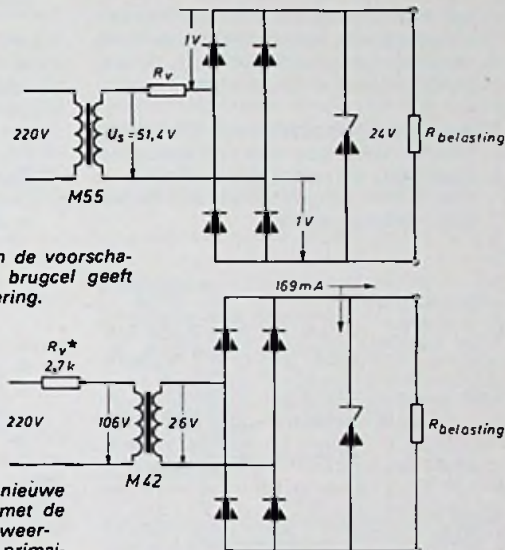


Fig. 3. De nieuwe schakeling met de voorschakelweerstand in de primaire kring.

Literatuur:
Ing. H. Heijde. Verkleining van Transformatoren für gedruckte Leiterplatten.
Elektronik 1975 Heft 11.

dipl. ing. W. Exner
Praktiker

IC voor modelbouw-servo's

De mogelijkheid om met behulp van geïntegreerde circuits servo-motoren te sturen is reeds jaren geleden voor het eerst benut. Het toen gebruikte IC, de „Signetics“ WE 3141 is sindsdien een standaardcomponent in vele afstandsbesturingen. Het was echter niet normaal in de handel verkrijgbaar.

Sinds enige tijd is dit IC nu ook voor de amateur beschikbaar, en wel de NE 543 K. Om de prijs hoeft niemand nu nog discrete componenten te gebruiken en om de afmetingen zeker niet. Behalve in afstandsbesturingen is dit IC voor allerlei regel- en bewakingsschakelingen te gebruiken (denk b.v. aan een antennerotor). Overal daar kan men het gebruiken, waar een analoge schakeling m.b.v. puls-breedten moet worden gestuurd.

Principe

In rusttoestand krijgt het IC aan de ingang pulsen toegevoerd met een lengte van 1,5 ms (bv. van de ontvanger). Deze lengte wordt binnen bepaalde grenzen vergeleken met een intern opgewekte puls-

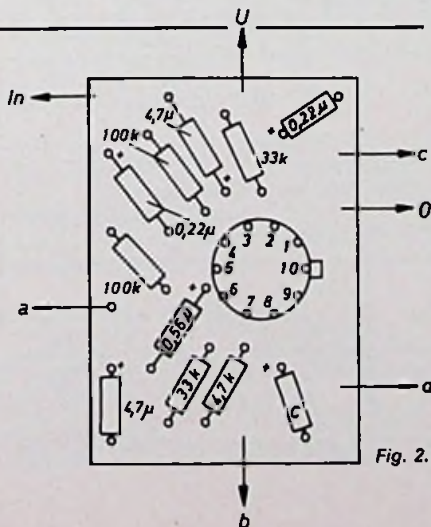


Fig. 2.

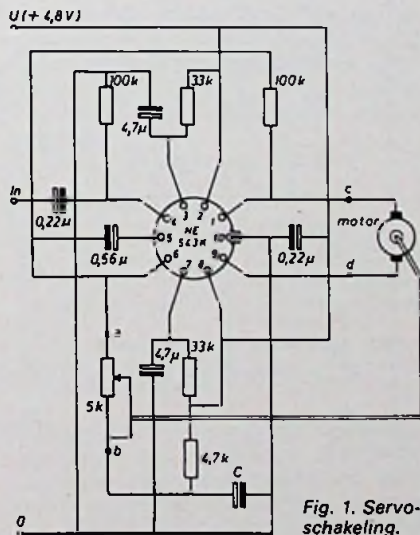


Fig. 1. Servo-schakeling.

spanning. Is het verschil in pulsbreedte te groot, dan wordt via de ingebouwde

(Vervolg blz. 467)

Elektronisch gecodeerd slot

Een elektronisch beveiligd slot kan worden gebruikt voor het openen van de huisdeur, de wijkelder of voor het startslot van de auto, maar dan wel uitsluitend en alleen door hem of haar die de code kent. De opzet van deze schakeling biedt een grote mate van zekerheid tegen pogingen van onbevoegden om de combinatie te kraken.

Met een, in dit geval drierijferige duimwielchakelaar, wordt een getal ingesteld (fig. 1). Het ingestelde getal is BCD-gecodeerd en wordt intern met een vast bedrade combinatie vergeleken. Wordt nu een knop ingedrukt, dan zijn er drie mogelijkheden:

1. het ingestelde getal is verkeerd en een monostabiele flipflop blijft gedurende langere tijd omgeklapt. Aan de uitgang gebeurt er verder niets
2. het ingestelde getal is wel juist, maar tevoren werd nog een verkeerd getal ingesteld. De omgeklapte flipflop is nog steeds omgeklapt en aan de uitgang gebeurt er niets

3. de monostabiele flipflop is niet omgeklapt en het juiste getal blijkt te zijn ingesteld.

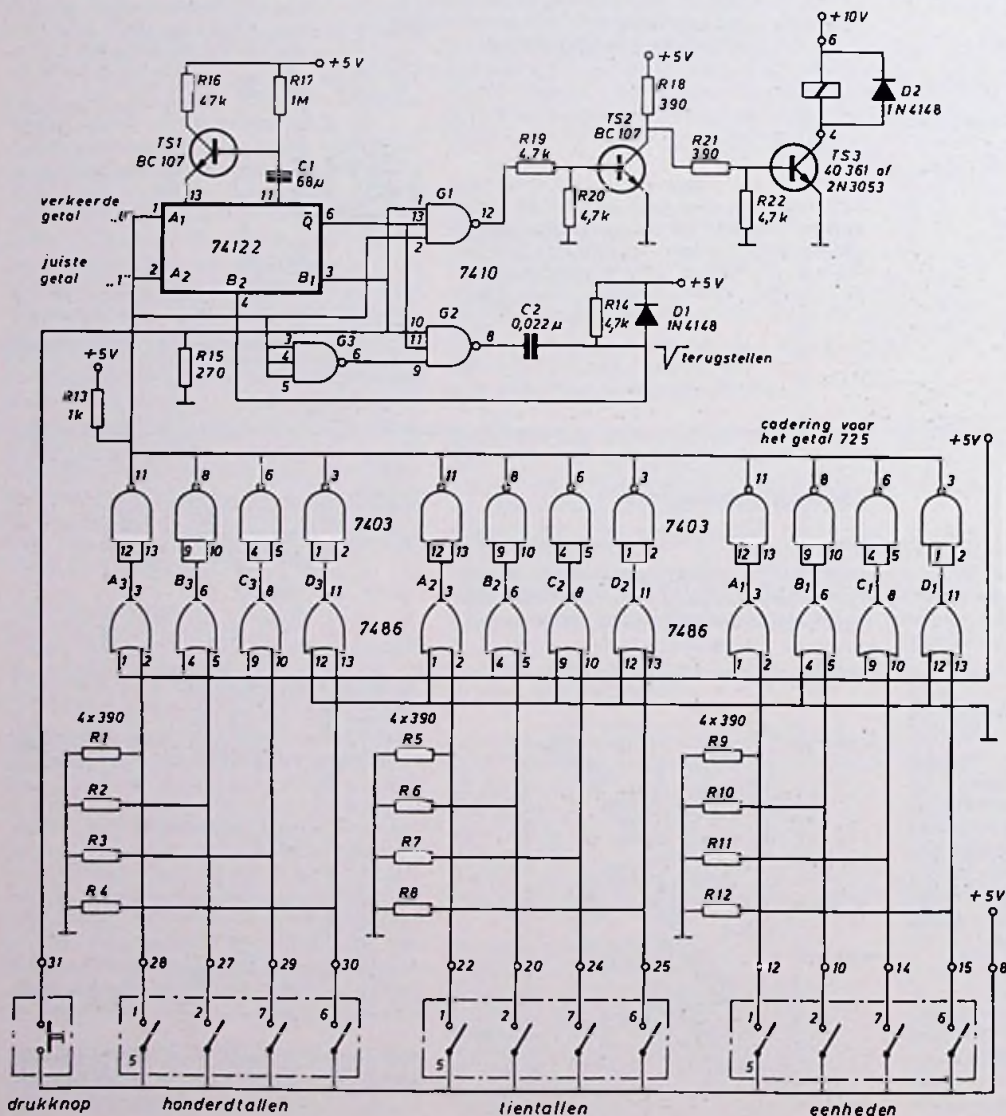
Wordt nu knop S1 ingedrukt, dan verschijnt aan de uitgang het gewenste signaal. Bij de hier besproken schakeling wordt in dat geval een relais bekrachtigd.

Tracht iemand zonder dat hij met de juiste cijfercombinatie bekend is, het slot te openen, dan doen zich de volgende mogelijkheden voor:

1. het getal wordt veranderd en de knop ingedrukt. De monostabiele flipflop klapt om en ook al wordt daarna het juiste getal ingesteld, indrukken van de knop heeft verder geen enkel resul-

2. zou de knop ingedrukt worden gehouden, terwijl tegelijkertijd de combinatie werd gewijzigd, dan zou de monostabiele flipflop niet meer kunnen omklappen. Na afloop van de vertragingstijd zou dus bij het toevallig bereiken van het juiste getal het slot worden geopend. Om dit te voorkomen klapt, wanneer de knop wordt ingedrukt en het verkeerde getal is ingesteld, de monostabiele flipflop aan het eind van de vertragingstijd vanzelf weer om.

Het slot kan dan ook alleen op de volgende wijze worden geopend: het juiste getal moet worden ingesteld en dan pas de knop ingedrukt. Staat de monostabiele flipflop nog omgeklapt, dan moet de



	A	B	C	D
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1

Tabel 1: Uitgangsignalen aan de duimwielchakelaar.

	A1	A2	B1	B2	\bar{Q}
1	0	0	↑	1	⌋
2	1	1	x	x	1
3	0	0	1	↑	⌋

Tabel 2: Functietabel van de monostabiele flipflop 74122.

Fig. 1 Volledig schema van het elektronisch gecodeerde slot.

vertragingstijd – die tot enkele minuten kan bedragen – worden afgewacht.

Schakeling

De vergelijking van het ingestelde getal met het vast bedrade getal geschiedt voor alle drie de cijfers op dezelfde wijze. Uiteraard kunnen ook meer of minder cijfers worden aangesloten. De duimwielenschakelaar levert een signaal in BCD-code volgens tabel 1. De vier uitgangen van elke schakelaar zijn op vier exclusive-OR-poorten van het type 7486 met elk twee ingangen, aangesloten. De vrije ingangen van de poorten worden overeenkomstig de gewenste code aangesloten.

Zo moeten bijvoorbeeld voor het cijfer 6, volgens tabel 1 de vrije ingangen van A en D op „0” en die van B en C op „1” worden gelegd. De exclusive-OR-poorten leveren, wanneer aan beide ingangen hetzelfde logische niveau wordt aangeboden, aan de uitgang een 0-niveau.

De voor drie cijfers benodigde 12 poortschakelingen worden over de open collector van 12 NAND-poorten van het type 7403 die als inverter zijn geschakeld, aan elkaar gelegd. Alleen wanneer op alle uitgangen van de exclusive-OR-poorten een „0” staat, zal over R13 een „1”-niveau staan. Met andere woorden: het op de duimwielenschakelaars ingestelde getal is juist.

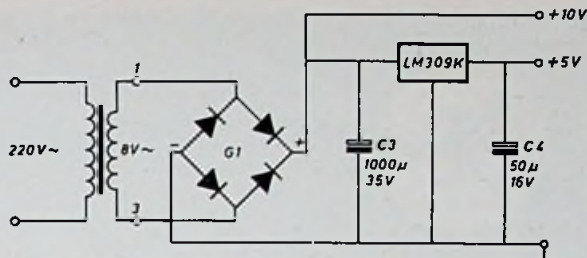
De monostabiele flipflop 74122 zorgt ervoor, dat de schakeling wordt vergrendeld als de knop bij een verkeerd getal wordt ingedrukt. De normale schakeling met weerstand en condensator voor het bepalen van de vertragingstijd werd met een transistor TS1 uitgebreid. Dit heeft het voordeel, dat bij gelijke waarden van R en C, de tijd met een factor gelijk aan de stroomversterking van de transistor wordt verlengd. Met 47 k Ω en 68 μ F werd een tijd van 47 s verkregen. Met grotere condensatoren kunnen gemakkelijk langere tijden worden verkregen. De belangrijkste functies van de monostabiele flipflop zijn in tabel 2 samengebracht.

Tabel 2 moet als volgt worden gelezen:

1. heerst aan A1 en A2 een 0-niveau (bij een verkeerd ingesteld getal) en wordt door een druk op de knop, op B1 een positieve puls gegeven, dan klapt deze flipflop steeds weer voor de volle vertragingstijd om
2. heerst bij het juiste getal aan A1 en A2 een 1-niveau, dan klapt deze flipflop niet meer om
3. heerst aan A1 en A2 een 0-niveau en ligt B nadat de knop is ingedrukt, op 1-niveau, dan klapt deze flipflop door de positieve puls op B2 weer om.

De daarop volgende drievoudige NAND-poort G1 levert alleen in het geval dat het juiste getal is ingesteld (de monostabiele flipflop is niet omgeklapt en de knop is ingedrukt) een 0-niveau aan de uitgang. Dit betekent, dat TS2 en TS3 stroom voeren, waarop het relais zal aantrekken. De andere drievoudige NAND-poort G2 levert, wanneer bij het verkeerde getal de knop wordt ingedrukt, bij het terugklap-

Fig. 2. Met deze eenvoudige voeding wordt de schakeling gecompliceerd.



pen van de monostabiele flipflop aan de uitgang een puls die van „1” naar „0” gaat. Deze wordt over C2 en R14 gedifferentieerd, en met de stijgende achterflank daarvan zal de monostabiele flipflop weer omklappen. De voeding levert geen specifieke problemen. De voor de geïntegreerde schakelingen benodigde spanning van 5 V wordt met de geïntegreerde spanningregelaar LM 309 K gestabiliseerd.

Worden in plaats van de vastbedrade cijfers aan de uitgang van de exclusive-OR-poorten drie tellers van het type 7490

aangesloten die met een frequentie van 1 Hz worden gestuurd, dan kunnen nauwkeurige vertragingstijden van 0...999 s in stappen van 1 s worden ingesteld.

Om de werking van het hier beschreven code-slot te kunnen demonstreren werd de hele schakeling in een kastje ingebouwd. Wordt bij de juiste combinatie de knop ingedrukt, dan ontgrendelt een elektromagneet het slot en kan het deksel van het (juwelen)kastje worden geopend.

3x Duimwielenschakelaar M 031 met afdekkap (Contrares): Telerec, Den Haag.

IC voor modelbouw servo's

(Vervolg van blz. 465).

versterker de motor gestuurd. De richting van de motor hangt af van het feit of de inkomende puls smaller is (motor loopt terug) of breder (motor loopt verder). M.b.v. een potmeter, die op de motoras is gemonteerd, kan men de interne pulsbreedte regelen. De motor zal nu zover draaien, dat interne- en toegevoerde puls weer even lang zijn. De afstand tussen twee pulsen moet ongeveer 16 ms zijn. Fig. 1 toont de schakeling, waaruit het geringe aantal componenten duidelijk blijkt. In fig. 2 ziet men de print. Het beste is om 1/4 W weerstanden te gebruiken en tantalumelco's (i.v.m. betrouwbaarheid en



Epoxyprint 750711 te bestellen bij vooruitbetaling van f 5,- (ongeboord) of f 6,- (geboord) op bankrek. 644658614 van Slavenburg's bank, Enschede t.n.v. Cetron, Nijbroek. Postrek. bank 1196100.

afmetingen). De print is zodanig gedi-mensioneerd, dat zij zeker geschikt is voor modelbouw. Alle componenten recht op monteren.

NE543K (Signetics): Ritro, Barneveld.

Musicassettes

(Vervolg van blz. 464)

Wolfgang Amadeus Mozart 1756...1791

Fragmenten uit „Don Giovanni”
Dietrich Fischer-Dieskau; Birgit Nilsson; Peter Schreier; Martti Talvela; Martina Arroyo; Ezio Flagello; Alfredo Mariotti; Reri Grist; Tsjechisch Zangerskoor, Praag;
Orkest van het Nationaal Theater, Praag, het geheel olv. Karl Böhm.
DG 3306 014 stereo/dolby f 18,50

Kan met en zonder dolby worden afgespeeld. Magnifieke klankverhoudingen; uitstekende balans en dynamiek. Hoogstaande uitvoering.
Laag: ± 2 dB af; hoog: ± 6 dB af, of CrO₂ filter gebruiken.

Giochino Rossini 1792...1868

Fragmenten uit „Der Barbier von Sevilla”
Luigi Alva; Enzo Dara; Teresa Berganza; Hermann Prey; Paolo Montarsolo; Stefania Malagù; The Ambrosian Opera Chorus; het Londens Symphonie Orkest, het geheel olv. Claudio Abbado.
DG 3306 010 stereo/dolby f 18,50

Kan met en zonder dolby worden afgespeeld, maar zonder dolby is er wat meer (aangename) zaalakoestiek. Zeer spectaculaire opname; feilloze cassette-techniek; verrukkelijke muziek en uitvoering!

Laag: ± 6 dB op; hoog: ± 2 dB af.

Pietro Mascagni 1863...1945

Fragmenten uit „Cavalleria rusticana”
Fiorenza Cossotto; Carlo Bergonzi; Giangiaco-mo Guelfi; Maria Gracia Allegri; Fragmenten uit „I Pagliacci” Joan Carlyle; Carol Bergonzi; Giuseppe Taddei; Ugo Benelli; Rolando Panerai;
Koor en Orkest van de Mailänder Scala, het geheel olv. Herbert von Karajan.
DG 3306 018 stereo/dolby f 18,50

Fantastische uitvoeringen, geweldige koorpassages, uitgekiende microfoon-techniek, sublieme verhoudingen, akoestisch perfect! Pracht cassette, maar ja, dat zijn ze eigenlijk allemaal! Zeer aanbevolen.

Met of zonder dolby af te spelen; preferenceer zonder dolby; laag: ± 6 dB op; hoog: ± 2 à 3 dB af.



Uit de getalwaarden voor de geleidbaarheid blijkt duidelijker, welk materiaal goed of slecht geleidt. Daarvoor de volgende voorbeelden:

	ρ	κ
zilver	0,016	62,5
koper	0,0173	57,8
goud	0,023	43,5
aluminium	0,028	36
constantaan	0,10...0,15	10...6,7
kool	0,015	65

En een rekenvoorbeeld:

De weerstand van een koperdraad van 80 meter lang en 0,5 mm² doorsnede bedraagt:

$$R = \frac{l}{A} \cdot \rho = \frac{80}{0,5} \cdot 0,0173 = 2,76 \Omega$$

of

$$R = \frac{l}{A \cdot \kappa} = \frac{80}{0,5 \cdot 57,8} = 2,76 \Omega$$

Voor de soortelijke weerstand en de soortelijke geleidbaarheid bestaan verschillende eenheden afhankelijk van het feit of men de getalwaarden uitdrukt in mm of cm of dat men, op soortgelijke wijze als bij de geleidingswaarde, de eenheid siemens (S) invoert. Voor de definities verwijzen we echter naar de tabellenboeken. Als men bij de berekening van draden, evenals in dit voorbeeld, de lengte uitdrukt in m en de doorsnede in mm² dan staat de weerstandswaarde Ω .

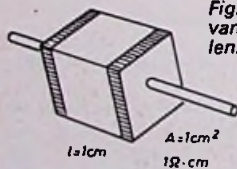


Fig. 77. Definitie van de soortelijke weerstand van halfgeleidermateriaal en isolatiematerialen.

Een van de mateenheden voor de specifieke weerstand wordt hier echter nog genoemd. Sinds de opkomst van de transistoren gebruikt men de materiaalconstante ρ gewoonlijk op de wijze van figuur 77 voor een geleidergedeelte met lengte $l = 1$ cm en doorsnede $A = 1$ cm². Daarmee wordt de mate-eenheid voor

$$\rho = \frac{\Omega \cdot \text{cm}^2}{\text{cm}} \Omega \cdot \text{cm}.$$

Deze eenheid wordt overwegend gebruikt voor de soortelijke weerstand van isolatoren en halfgeleidermaterialen zoals germanium en silicium. Pertinax heeft bijvoorbeeld een waarde $\rho = 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ en zuiver silicium $\rho = 2 \cdot 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$. De plak silicium uit figuur 77 heeft tussen de beide metallische aansluitvlakken een weerstandswaarde van $2 \cdot 10^5 = 200 \text{ k}\Omega$.

Ohmsche weerstanden als elektronische meetwaarde-opnemers.

Rekt men een weerstandsdraad uit, dan wordt hij dunner en langer en daarmee wordt zijn weerstandswaarde groter. Blijft men daarbij binnen de elasticiteitsgrenzen, dan neemt de

draad weer zijn oorspronkelijke vorm aan wanneer de belasting wegvalt, zoals een elastiekje na het uittrekken weer zijn oorspronkelijke lengte en vorm aanneemt. Bij weerstandsdraad wordt daarna ook weer de oorspronkelijke weerstandswaarde gemeten.

Lijmt men de draad stevig vast op een drager of op een deel van een machine, dan moet de draad kleine lengteveranderingen of uitzettingsverschijnselen van dit deel meemaken zonder af te bladderen, ongeveer zoals een goede laklaag. Wanneer echter bij het uitzetten de draad langer wordt, dan verandert de weerstandswaarde ervan. Uit deze verandering kan men de grootte van de uitzetting en verder de mechanische trekbelasting van het deel vaststellen. Hetzelfde geldt bij een verkorting. De draad wordt dan gestuikt, hij wordt dus korter en dikker en zijn weerstandswaarde wordt kleiner.

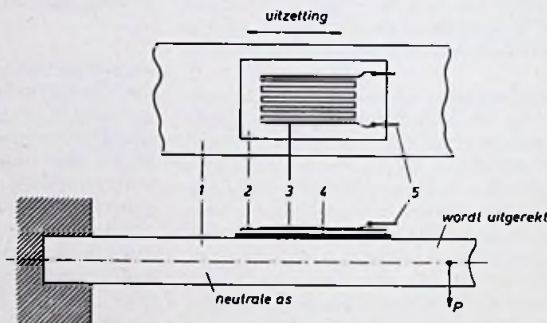


Fig. 78. Aan een uiteinde ingespannen balk 1 met belasting P en opgelijmd rekstrookje; 2 = onderlaag, 3 = uitzettingsmeetdraad, 4 = lijm-laag (araldit o.i.d.), 5 = aansluitdraden.

Op dit principe van de weerstandsverandering bij het uitzetten van draden berust een uitgebreid specialistisch gebied van de elektronische meettechniek. Als meetwaarde-opnemers worden daarbij de zogenaamde rekstrookjes gebruikt. Dat zijn weerstandselementjes voor het meten van zeer kleine mechanische lengteveranderingen en daarmee van uitzettingen, drukken, buigingen en torsi-effecten in machines, voertuigen, ketels, bruggen en gebouwen. Een rekstrookje bestaat volgens figuur 78 uit een heen en weer op een isolatieplaatje aangebrachte meetweerstandsdraad. Het strookje wordt stevig vastgelijmd op het deel, waarvan de lengteverandering resp. de uitzetting moet worden gemeten. Zet de ondergrond uit, dan wordt ook de meetdraad uitgerekt en de doorsnede ervan wordt kleiner. Volgens de vergelijking

$$R = \rho \frac{\text{lengte van de leiding}}{\text{doorsnede van de leiding}} = \rho \frac{l}{A}$$

wordt de weerstandswaarde bij uitzetting dus groter. Blijft men binnen de grenzen voor elastische uitzetting, dan neemt de draad na het wegvallen van de belasting zijn oorspronkelijke lengte en zijn normale weerstandswaarde weer aan. Bij het stuiken wordt de weerstandswaarde van een rekstrookje kleiner.

Teneinde een naar verhouding tamelijk grote lengteverandering te krijgen brengt men de draad in heen en weer verloopende (meandervormige) lussen aan. De lengteverandering treedt dan over de gehele draadlengte een paar keer op. Het strookje volgens figuur 78 neemt de uitzetting slechts in

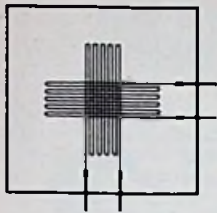


Fig. 79. Twee loodrecht ten opzichte van elkaar op een basisplaatje gerangschikte rekstrookjes.

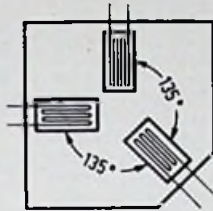


Fig. 80. Tot een krans gerangschikte strookjes voor het opnemen van rekverschijnselen uit verschillende richtingen.

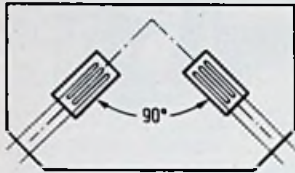


Fig. 81. Onder een hoek van 90° gerangschikte rekstrookjes.

een richting op. Door twee volgens figuur 79 loodrecht op elkaar aangebrachte draadwindingen kunnen uitzettingen worden gemeten, die in verschillende richtingen optreden. Andere combinaties van meetstrookjes zijn schematisch weergegeven in figuur 80 en 81. Metaalfilmrekstrookjes bestaan niet uit weerstandsdraad, maar uit een folie van weerstandsmateriaal. De vorm van het rekstrookje wordt als een soort gedrukte schakeling uit deze folie geëtst. De werking ervan is hetzelfde als die van rekstrookjes van draad. Bovendien worden ook dunne silicium staafjes aangeboden als uitzettingmeetopnemers. Ze zijn ongeveer vijftigmaal gevoeliger dan metaaldraden. Dat vereenvoudigt de meetapparatuur, maar daarnaast zijn halfgeleiders jammer genoeg tamelijk temperatuurafhankelijk. Men moet de metingen daarom snel uitvoeren, anders raakt de meetschakeling bij verandering van omgevingstemperatuur uit zijn evenwicht.

Uitzettingsrekstrookjes worden geleverd met nominale waarden van 60 Ω tot 600 Ω. De bij belasting optredende weerstandsveranderingen liggen bij enkele milliohm. Deze geringe veranderingen kunnen alleen met brugschakelingen en versterkers worden bepaald. De brug wordt meestal gevoed met een wisselspanning van 2...6 kHz, omdat wisselspanningen beter versterkt kunnen worden dan gelijkspanningen. Figuur 82 toont het principe van een dergelijke rekstrookjes-meetbrug. De meetplaats kan ver verwijderd zijn van het meetapparaat. Een aantal meetplaatsen kunnen via schakelaars na elkaar met de meetapparatuur worden verbonden.

De brug zelf bestaat uit twee constante weerstanden K en twee rekstrookjes RS. Ze werkt op dezelfde wijze als is verklaard aan de hand van figuur 70. Brengt men de actieve rekstrookjes aan

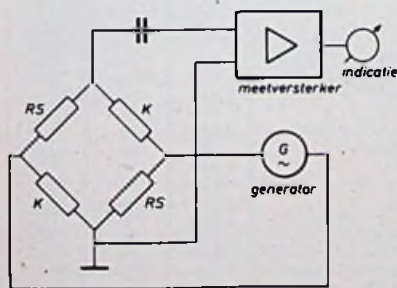
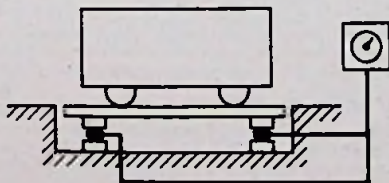


Fig. 82. Principeschakeling van een rekstrookjesbrug.

Fig. 83. Schema van een meetbrug met vier krachtopnemers; het platform bevat geen mechanische elementen of overdrachtsorganen.

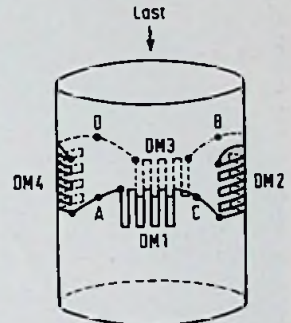


in tegenover elkaar liggende brugtakken, dan wordt de meetspanning in de brugdiagonaal verdubbeld. De bruggen worden aan het begin van de meting met instelelementen in de meetapparatuur afgeregeld.

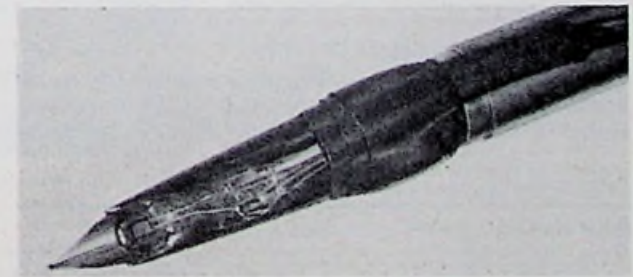
De indicatie-apparaten zijn meestal direct in uitzettingswaarden geïkt. Registratie-apparaten voor het opschrijven van langzaam verloopende mechanische veranderingen of oscilloscopen voor het waarnemen van zeer snel of periodiek optredende uitzettingsprocessen kunnen worden aangesloten.

Behalve individuele laboratoriumproeven en keuringsmetingen zijn er veel toepassingsgebieden, waarbij rekstrookjes continue in bedrijf zijn. Zo kan de belasting van een kraan met behulp van een lastmeetinrichting worden bewaakt en bij overbelasting wordt een signaal afgegeven. Bij hoogbouw en ondergrondse constructies worden corrosiebestendige ingekapselde rekstrookjes in het beton ingegoten. Men kan daarmee continue controleren of er in de fundamenten gevaarlijke spanningen optreden.

Fig. 84. Principe van een krachtopnemer met vier rekstrookjes in brugschakeling. Bij het aanbrengen van een last worden de kolommen korter en dikker waardoor de rekstrookjes DM2 en DM4 worden uitgerekt. De beide andere strookjes worden gestuikt, de weerstandswaarde ervan neemt af, waardoor de brug nog eens extra wordt verstermd. Een brug met vier gelijke weerstandselementen is bovendien ongevoelig voor temperatuurschommelingen.



In figuur 83 is als toepassingsvoorbeeld het schema van een weegbrug weergegeven. De brug rust men zijn vier hoeken op zogenaamde *krachtopnemers*. Deze bestaan volgens figuur 84 uit korte stalen kolommen waarop rekstrookjes in brugschakeling zijn gelijmd. De inrichting is zodanig geschakeld en afgeregeld, dat op de schaal het gewicht van de last wordt aangegeven. Deze waarde wordt bovendien in decimale vorm gecodeerd en samen met datum en tijd afgedrukt. Een dergelijke meetbrug bevat geen mechanisch bewegende onderdelen, waarvoor onderhoud nodig is en die aan slijtage onderhevig zijn.



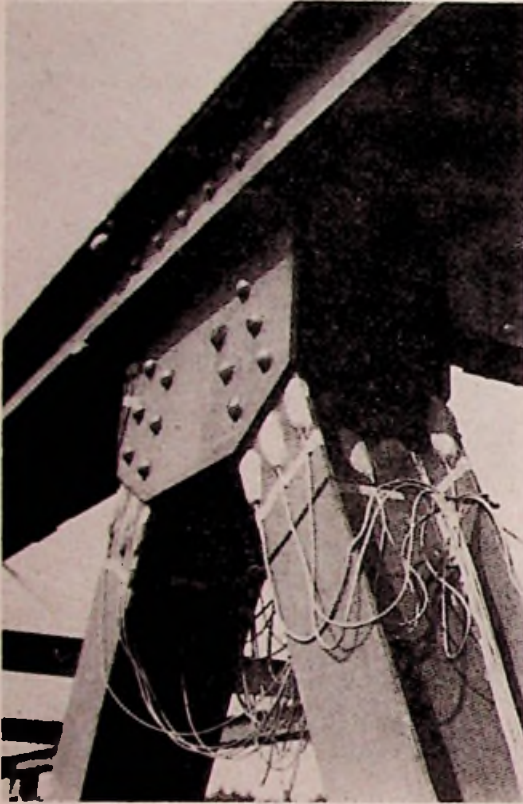
Afb. 85. Vulpenhouder met rekstrookje.

Hoe veelzijdig het gebied van de rekstrookjesmeettechniek kan zijn tonen de beide volgende afbeeldingen.

In afb. 85 is een rekstrookje aangebracht op een vulpenhouder om de bij het schrijven nodige mechanische arbeid te meten. Deze toepassing is overigens afkomstig van de 14 jarige gymnasiast Jurg Petermann, Herzberg/Harz. Hij kreeg in 1974 in het kader van de wedstrijd „De jonge onderzoekers“ de speciale prijs van de Duitse Bondskanselier voor het meest originele onderzoek.

Terwijl bij de vulpen de rekstrookjes dienen voor het meten van erg kleine krachten, worden in de opstelling volgens afb. 86 rekstrookjes gebruikt om het effect van belasting in een brugconstructie tot 200 Megapond te analyseren. De rekstrookjesmeettechniek vormt slechts een van de vele voorbeelden van het naar elkaar toegroeien van de moderne

ingenieurswetenschappen. De staalconstructeur was vroeger alleen aangewezen op statische berekeningen, materiaaltests en een louter mechanische meetwerkwijze, wanneer hij de belastbaarheid van een brug of de stevigheid van een bouwwerk moest vastleggen en testen. Tegenwoordig stelt de elektrotechniek hem daarvoor aanzienlijk gevoeliger en gemakkelijker meetmiddelen ter beschikking. De rekstrookjesmeettechniek is echter gebaseerd op de eenvoudige hoofdwet, dat de ohmsche weerstand van draad afhankelijk van lengte en doorsnede.



Afb. 86. Rekstrookjes in een brugconstructie.

Bestuurbare weerstanden

Rekstrookjes zijn slechts een voorbeeld voor het feit, dat de weerstandswaarde van een bouwsteen door mechanische invloed kan worden veranderd of bestuurd. Bij andere bouwste-

Tabel 1 Bestuurbare weerstanden

Bouwsteen	invloed	stuurgrootheid
rekstrookjes	weerstandswaarde verandert door buiging	rek
microfoonkapsel in een telefoon	weerstandswaarde verandert door opvallende geluidsgolven	druk
temperatuurgevoelige weerstanden	weerstandswaarde stijgt of daalt met de	temperatuur
varistoren	weerstand stijgt met de	spanning
fotoweerstanden	weerstandswaarde verandert onder invloed van	licht
veldplaten (fluxistoren)	weerstandswaarde verandert bij nadering van een magneet, d.w.z. onder invloed van een	magnetisch veld



De mechanische arbeid bij het schrijven met een vulpen kan worden gemeten, de geestelijke niet.

nen kan de weerstandswaarde worden veranderd door middel van temperatuur, licht, spanning of magnetische velden. Tabel 1 geeft een overzicht.

In de ruimste zin kan men zelfs dioden en transistoren rekenen tot bestuurbare weerstandselementen, want ook daarbij verandert de erdoor lopende stroom, wanneer men de „stuurspanning“ verandert. Al deze mogelijkheden worden in de elektronica gebruikt om automatisch werkende meet-, sturen en regelinrichtingen van verschillende soort te construeren.

(wordt vervolgd)

RE-printjes: bouw ook mee! meetapparatuur

1	2	3	4	5
7003	Transistor en diode tester	2,50	45,-	70/23
7004	Oscilloscoop met 3 cm scherm	29,00	420,-	70/21
7005	Sinus-vierkantsgolf generator	29,00	420,-	70/05
7006	Universeel netvoedingsdeel	6,00	90,-	70/04
7007	Elektronen schakelaar	21,00	320,-	70/07
7010	Vierkantsgolfgenerator met IC	6,00	90,-	69/24
7011	frontplaat voor 7005	17,00	250,-	70/05
7012	frontplaat voor 7006	17,00	250,-	70/04
7014	frontplaat voor 7010	5,00	80,-	69/24
7021	front/achterplaat voor 7004	18,00	265,-	70/21
7023	frontplaat voor 7003	17,00	250,-	70/23
7025	Frontplaat voor 7007	17,00	250,-	70/07
7028	Y-versterker van 7004	8,00	120,-	70/21
7029	X-versterker van 7004	8,00	120,-	70/21
7030	KSB-voeding van 7004	8,00	120,-	70/21
7031	X/Y-voeding van 7004	8,00	120,-	70/21
7116	Meetversterker voor scoop/BVM	2,50	45,-	71/16
7205	frontplaat voor 7206	12,00	180,-	72/06
7206	Frequentiemeter, LF	8,50	120,-	72/06
7207/1	Enkeltoonoscillator	2,50	45,-	72/07
7207/2	Dubbeltoonoscillator	4,50	70,-	72/07
7214	Harmonische vervormingsmeter	8,00	120,-	72/02
7225	Vierkantsgolfvormer met IC	3,00	50,-	72/08
7230	Getransistoriseerde universele meter	6,00	70,-	72/10
7411	Universeel service-meetapp. met IC's	14,00	215,-	75/03
7412	Signaalvolger van 7411	6,50	100,-	75/03
7413	Multivibrator van 7411	5,50	85,-	75/03
7414	Elektronische foutindicator v. 7411	4,00	65,-	75/03
7510	Vier kanalen adapter v. oscilloscoop	8,00	120,-	75/08

1. Bestelnummer, uitvoering epoxyglas
2. Ontwerp
3. Prijs in Ned. gulden

4. Prijs in Belgische franken
5. RE-nr. waarin ontwerp is gepubliceerd.

Prijzen inclusief verzendkosten te bestellen bij:
F. A. H. Tergau, postbus 78, Huizen (NH)

Nederland: postrek. 2.307.553
België: postrek. 10831.28 (Belgische postertijen).

Schijfgeheugen

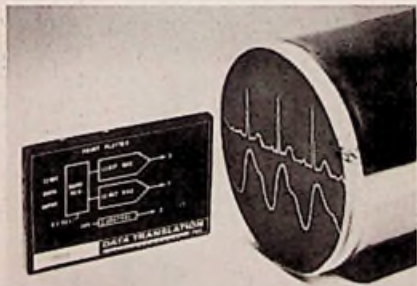
3M introduceert het Scotch schijfgeheugen 949-40, dat compatibel is met de CDC 876 en kan worden toegepast op de CDC9760 en Ampex DM940 schijfgeheugen eenheden. De capaciteit bedraagt 40 MB, 192 TPI, 6038 BPI, terwijl de eenheid is opgebouwd uit 5 schijven. Evenals alle overige schijven is deze voorzien van de „Crashguard“ coating. Dit betekent, dat bij eventueel kop/plaat contact de gevoelige laag niet wordt aangetast en er dus geen informatieverlies optreedt. Bovendien blijven zowel de koppen als de schijven intact, zodat het gevreesde sneeuwbal effect kan worden voorkomen.

Inl.: 3M Nederland, Rooseveltstraat 55, Leiden (071) 769330.

Punt plotter module

Data Translation heeft een gestandaardiseerde functie module uitgebracht voor het opwekken van beelden op kathodestraalbuizen. Met deze punt plotter, de DT212, kan digitale informatie uit mini-computers en micro-processoren worden uitgelezen naar beeldscherm-eenheden en analoge recorders. De DT212 is de eerste in zijn soort en een van de modules uit het Datax pakket dat regelmatig wordt uitgebreid. Deze module genereert tijdfuncties, X en Y assen en D/A omzetting. De problemen van beeld-echo, uniforme positie informatie en intensiteitstimming worden volledig opgelost. Ingebouwd zijn een 12-bits D/A omzetter voor X en Y assen met een lineairiteit van $\pm 1/2$ LSB voor elke as, Z-as besturing, set-up delay en een selectieorgaan voor de 4 werk-modes, afhankelijk van het feit of er een „refresh“ of „storage“ beeldbuis-eenheid wordt gebruikt. De module kan direct aan TEC, Tektronix, Delta Data en HP beeldbuis-stations worden gekoppeld.

Een uniek kenmerk is de hoge settling snelheid voor zowel X als Y as, zelfs wanneer lange coaxkabels worden gebruikt. De gegarandeerde settling tijd is 0,1% in 1 μ s en 0,01% in 3 μ s bij gebruik van kabels tot 15 m lengte. Hierdoor worden de veel voorkomende verstoringen van de posities als gevolg van lange kabels tussen computer en beeldbuis-eenheid vermeden.



Inl.: C. N. Rood, postbus 42, Rijswijk (070) 996360.

Procescomputer

Honeywell introduceert in Europa de procescomputer HS4400, een voortzetting van de procescomputerlijn in 1974 verworven van General Electric. De HS4400 is compatibel met de General Electric GE-PAC 4000 serie. Deze HS4400 is bedoeld voor toepassingen van middelgrote en grote omvang in de petroleum- en chemische industrie, elektriciteitsbedrijven en de metaalmarkt in Europa.

Enkele hoofdkenmerken zijn een woordlengte van 24 bits plus pariteit voor grotere nauwkeurigheid, een I/O bus voor communicatie tussen de verschillende functies, en geheugenbestu-

ring. Ten behoeve van een grotere verwerkingssnelheid is de cyclustijd van het werkgeheugen met de helft ten opzichte van de voorgaande serie 4000 computer verminderd en is de capaciteit van het hoofdkerngeheugen verdubbeld. Multi-processor systemen en gemeenschappelijke geheugens behoren tot de mogelijkheden. Verder is er een „single-precision hardware floating point“ eenheid, die de snelheid van interne rekenkundige bewerkingen met een factor 15 verhoogt. Een andere mogelijkheid biedt het model HS7024 proces in- en uitgangssysteem, dat analoge en digitale in- en uitgangsfuncties mogelijk maakt en dat op honderden kilometers van het centrale systeem kan worden opgesteld. De communicatie geschiedt dan bij via telefoonlijnen.

Een uitgebreide bibliotheek van in de praktijk geteste serie GE-PAC 4000 standaard software is verkrijgbaar voor gebruik met dit systeem. Voor industriële processen voorziet het Integrated Control Package (ICP) in sturing van de procesinstructie (Supervisory Control) en directe digitale regeling (DDC). Supervisory Control gebruikt het Basic Industrial Control Engineering Programming System, bekend als BICEPS, een groep programma's met een programmeertaal specifiek ontworpen voor procesbesturing. ICP kan in een dubbel computersysteem worden toegepast, waar Supervisory Control door één computer en DDC door een tweede computer wordt verricht. Voor middelgrote systemen kan ICP in één computer worden toegepast. Elektriciteitsbedrijven hebben voordeel bij de besparingen op realisatiekosten door het SEER (Stoom Electriciteit Evaluatie en Rapportage) pakket. Dit software pakket komt tegemoet aan de eisen van elektriciteitscentrales met nucleaire of fossiele brandstof en voorziet in de nodige communicatie tussen de bedieningsman en het proces.



Inl.: Honeywell, postbus 9183, Amsterdam (020) 159343.

Microprocessor studiemodule

Texas Instruments heeft een microprocessor studiemodule geïntroduceerd onder het type LCM-1001. Samen met het bijbehorende boek is dit een snelle methode voor het verkrijgen van meer begrip en basiskennis over micro-processoren, hun software en hun toepassing. De cursus is vooral gebaseerd op het zelf maken van programma's, waarbij wordt begonnen bij de basis. Derhalve is deze volledige cursus erg geschikt om bij zelfstudie, op scholen en in bedrijven te worden gebruikt met als educatieve functies het begrijpen van microprogrammering, uitwerken van eenvoudige algoritmen, ontwikkelen van vaste instructies, ontwikkelen van inzicht in de microprocessor evaluatie, demonstreren van 4-bits microprocessor toepassingen.

De module LCM-1001 (f 565 excl. BTW) is voorzien van oplaadbare batterijen en wordt compleet geleverd met cursusboek (engelstalig) en adapter; afmetingen module: 15,5 x 14 x 4,5

cm; gewicht 1360 gram. Het hart van de module wordt gevormd door een 4-bits statische parallel processor. De ingangen worden geheven door tuimelschakelaars en de monitor functies worden door LED's zichtbaar gemaakt. Het geheel is onmiddellijk voor gebruik gereed zonder verdere accessoires. Het bijgeleverde cursusboek bevat 148 pagina's, 59 illustraties en 47 tabellen met hoofdstukken over o.a.: introduction to digital machines; microprogrammer operations; basic operations; introduction to complex operations en complex operations.

Door een voet met 40 pennen op de basismodule kunnen alle navolgende uitbreidingsmodulen worden verbonden tot één groot systeem. Deze uitbreidingsmodulen bestaan uit: Controller module (type LCM-1002).

De microprocessor wordt hiermee door standaard-programma's (in PROM) bestuurd. Bovendien is een klok ingebouwd met keuze-frequenties.

Memory module (type LCM-1003).

Halfgeleider geheugenmodule voor het opbergen van programma's en data.

Input/Output module (type LCM-1004).

Geeft uitbreiding van 4-bits bus naar vier adresseerbare/selecteerbare poorten van 4-bits ieder (16 TTL lijnen in en uit).

Alle eenheden vormen een volledig systeem, dat als basis kan dienen voor een prototyping-systeem.



Inl.: Texas Instruments, afdeling Tisco, Schiphol-Centrum (020) 173636.

Microprocessor van 8 bits

Deze processor van General Instrument, die uit minimaal 2 IC's bestaat, is ideaal voor de toepassing in automaten, test apparatuur, kasregisters, factuureer machines, weegmachines, verkeerssystemen enz. Daarnaast is het systeem ook geschikt voor telecommunicatie apparatuur, temeer daar het wordt vervaardigd in P-kanaals Nitride MOS, een proces dat de GPO D4000 goedkeuring heeft. De snelheid van de machine is bij een klokfrequentie van 800 kHz 5 μ s/cyclus. Second sources zijn Aeg-Telefunken en SGS-ATES. Enkele prijzen: de complete GIC8000 8-bits minicomputer met 2K x 8 RAM kaart, PROM kaart met 4 PROM's, front-plaat en teletype interface f 6000. Het complete software pakket kost f 1350, dit bevat een assembler en simulator geschreven in Fortran IV en staat op ponsband. De simulator kan ook worden geleverd in de macro assembler voor de PDP11. Als alternatief kunnen ook de assembler en simulator programma's worden opgeroepen over het Cybernet time sharing net, gebaseerd op Xerox-Sigma computers. De logic processor LP8000 kost f 100, de microprogram controller LP6000 eveneens f 100, de klokgenerator LP1030 f 20, het invoer/uitvoer circuit LP1010 f 45 en het geheugen interface circuit f 60. Het handboek van de 8000 serie is verkrijgbaar voor de prijs van f 25.

Inl.: Curijn Hasselaar, postbus 37, Geldermalsen (03455) 3150.



Vondingsseenheden voor medische en tandtechnische apparatuur

Deze voedingsseenheden voldoen aan de veiligheidsnormen, voldoen aan de tandtechnische apparatuur, zoals werd bepaald onder UL644. Deze specificatie werd uitgegeven door het Underwriters Laboratories, een Amerikaanse organisatie die overeenkomt met bijv. het Medisch Fysisch Instituut TNO. Door dit instituut wordt apparatuur en worden onderdelen getest voor apparatuur, die in aanraking komen met patiënten, of in gevaarlijke omgevingen zijn opgesteld.

De voedingsseenheden in twee uitvoeringen geleverd. Die met de W- μ A en zijn speciaal bedoeld voor toepassing in apparatuur, die in contact staat met de patiënt. Voedingseenheden met de R-optie bieden een lekstroom < 100 μ A en deze eenheden zijn bedoeld voor toepassing in apparatuur, die in gevaarlijke omgevingen staat opgesteld. Alle voedingsseenheden zijn beveiligd tegen kortsluiting. De voedingsseenheden werken met ingangsspanningen van 105...125 V, 50...400 Hz, of 200...240 V. De nauwkeurigheid van de uitgangsspanning ligt binnen 1% en de rimpel en ruis bedragen 1 mV μ s. De eenheden werken in een temperatuurgebied van -25 °C...+71 °C met een temperatuurcoëfficiënt < 0,02%/°C. Het volledige vermogen is in het gespecificeerde temperatuur- bereik beschikbaar en het afgegeven vermogen behoeft niet te worden vermindert, wanneer de omgevings-temperatuur stijgt. De isolatie tussen in- en uitgang bedraagt minimaal 2500 V voor de W-optie.

Inl.: **Klasing-Reuvers, Heerbaan 222, Breda (076) 122555.**

te vergelijken of zelfs beter dan de beste hybride en modulaire sam- pleifield versterkers. Op het gebied van snelheid verliest hij het echter. De veelzijdigheid wordt gedemon- streerd door het feit, dat deze S/H -versterker kan worden gebruikt in -gated OpAmp", terwijl de gebui- ger vrij is in het kiezen van de hold- capaciteit. Verder wordt een hoge differentiatie ingangsimpedantie ge- boden en differentieële logische in- gangen. De nauwkeurigheid wordt gewaarborgd door een lineairiteit van beter dan 0,01%, een S/H offset van 1 mV bij een capaciteit van 2000 pF en een spanningsverloop van 15 μ V/ms, eveneens bij een capaciteit van 2000 pF.

De AD583 is een sneller type, wat wordt gedemonstreerd door een verwerkingsnelheid van 2 μ s tot op 0,1%. Dit is een specificatie, die praktisch alleen maar bij de dure en snelle S/H versterkers wordt gevon- den. Vergelijken met de AD582 ver- lost de AD583 het op het gebied van de nauwkeurigheid en flexibiliteit. De flexibiliteit wordt hier eveneens gedemonstreerd door de S/H te ge- bruiken als "gated OpAmp" en eveneens kan extern de hold capaci- teit worden aangesloten. De nauw- keurigheid wordt gedemonstreerd door een lineairiteit van beter dan 0,02%, een S/H offset van 5 mV bij een capaciteit van 2000 pF en een spanningsverlies van 15 μ V/ms, eveneens bij een capaciteit van 2000 pF. De AD583 kost 163,-Bfl. 946 bij 100 stuks.

Inl.: **Klasing-Reuvers, Heerbaan 222, Breda (076) 122555.**

Fotonen tellen

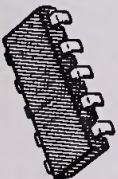
Dit instrument, van PAR, dat werkt als een fotonen tellende lock-in ver- sterker, dient als interface tussen foto- of elektronen-vermenigvuid- ers en digitale computers, plotters, printers of soortgelijke uitvoer-appa- ratuur. Het model 1112 is een veel- zijdig digitaal instrument, dat tellt en rekent in staat is zeer zwak- ke lichtsignalen, verdronken in ster- ke achtergrondruis, te meten, indien dit wordt gebruikt met de PAR mo- del 1120 of 1121 versterker-discrimina- tor.

De inhoud van de in het model 1112 aanwezige tellers (data en achter- grond) of hun som of verschil, wor- den weergegeven op het frontpa- neel met een LED uitzetting. Zeven modi staan de gebruiker ten dien- ste via frontpaneel-druktoetsen, to

Drukttoetschakelaars

Het drukttoetschakelaar program- ma van Rudolf Scherlow heeft een opmerkelijke uitbreiding onder- gaan. Als verder ontwikkeling van de serie F zijn de bouwstenen FO en FOS geïntroduceerd. De contactaf- standen, de afstand der contactrijen onderling en verdere maten zijn hierbij veranderd gebleven. Bij de serie FO is de kracht, waarmee de schakelaar wordt bediend, met ca. de helft vermindert. Voor de serie F blijft, is voor de bouwstenen F 2 u en F 4 u een kracht vereist van ca. 7 N, bij de serie FO daarentegen voor FO 2 u ca 3 N en voor FO 4 u ca 4 N. Deze gegevens gelden ook voor de serie

INDUSTRIËLE PRODUCTEN



potentiometer. Technische gege-vens: voeding 110/220 V AC - 50 Hz; opgenomen vermogen 25 W, flits- nauwkeurigheid 1...3%, afm. 25 x 20 x 17,5 cm, gewicht ca. 5 kg.

flitsen/min.	flitsduur
100...1500	20 ms
300...5000	10 ms
1000...15 000	4 ms
flitsenergie	intensiteit
100 lux	100 lux
0,3 joule	80 lux
0,09 joule	50 lux
0,03 joule	

Inl.: **Gelan, Populierstraat 5, Sint-Michielsgestel (04105) 2949.**

Warmtegeleidingspasta en siliconen

Aan de KF-onderhoudsmiddelen is warmtegeleidingspasta op siliconenbasis en siliconenvet toegevoegd. Warmtegeleidingspasta wordt o.a. gebruikt bij montage van halfgeleideroefervlakken; siliconenvet wegens zijn uitstekende hechting aan metalen en de meeste kunststoffen, bestandheid tegen chemische invloeden en het grote temperatuurbereik. Beide zijn bruikbaar van -40...+200 °C. Levering resp. 10 gram.

Inl.: **Van Reijssen Elektronika, postbus 5005, Delft (015) 569216.**

Multifunctie-systeem

De multifunctie-moduule van Intro-nics, type MF 435 heeft als functie

$$E_{out} = Y \left(\frac{X}{Z} \right)^M$$

waarin M kan worden gevarieerd tussen 0,2 en 5 en dat door de gebruiker eenvoudig kan worden geprogrammeerd door een extern weerstandsnetwerk. Deze mogelijk- heid kan worden gebruikt voor het lineairiseren van transducerkarakteristieken, voor nauwkeurige "real time" vermenigvuldiging en deling (waarbij $M = 1$) en om de M μ o (machtswortel) of de M μ o macht te berekenen uit de verhouding van Z en X. De moduule heeft een breed dynamisch gebied (1000 : 1), een nauwkeurigheid van 2 mV \pm 0,1% van de uitgang en een frequentiebe- reik tot 20 kHz. Er is tevens een inter-ferentie ingebouwd van +10 V \pm 0,5%, die als constante kan wor- den gebruikt voor één van de ingan- gen. De systemen zijn verpakt in

op: diabetici, lijders aan asthma, bronchitis en trombose, om slechts enkelen te noemen. Dus uiterst be- langrijke informatie voor de patiënt betreffende zijn ziekteproces en eventueel verdere levenswijze. In- formatie die hij op zijn gemak moet kunnen verwerken. Arts en medisch personeel vinden in deze program- ma's een ondersteuning van hun voorlichting aan de patiënten.

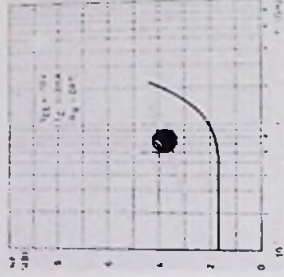
2. Algemeen medische opleiding (6 talen).

Het betreft hier vooral informatie, bestemd voor medische studenten, para-medisch personeel, vroege vrouwen, enz. Ook zijn deze pro- gramma's aan te bevelen voor bij- scholing van praktiserende artsen.

3. De eerste 30 minuten... hoe te handelen in noodgevallen (Ameri- kaans).

Een programma voor de medicus en zijn medewerkers met het doel om de bewaarnheden op te frissen, die nodig zijn voor eigen diagnostische beoordeling ten gunste van een stabiliseringsstand van de kri- tisch zieke of ernstig verwonde pa- tient in een eerste hulpafdeling van een ziekenhuis.

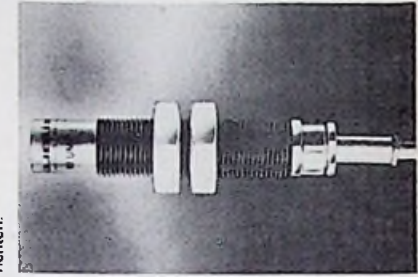
Inl.: **Philips, Eindhoven (040) 784522.**



Inl.: **Nijkerk Elektronika, Dreht- straat 7, Amsterdam-BV (020) 428933.**

Magneetschakelaar

Kubier magneetschakelaars bestaan in wezen uit een hermetisch afgeslo- ten reedcontact dat bij nadering van een permanentmagneet schakelt. De mechanische levensduur is meer dan 3 x 10⁸ schakelingen. Anders gezegd, wanneer de benadorder- schakelaar iedere 5 jaar wordt bekrach- tigd, duurt het 100 jaar voordat deze 3 miljard schakelingen zijn bereikt. De elektrische levensduur is even- eens zeer hoog, indien de contacten worden beschermd (voorkenblus- sing). Afhankelijk van de bouw- grootte kunnen deze magneetscha- kelaars tot 1000 schakelingen ver- richten.



De series, welke onderdeel uitma- ken van de serie 5082-7300 hebben een keramische behuizing met een elektrisch precies hetzelfde als de reeds bestaande 7300 displays. Voor de industriële gebruiker, die hogeei- ven stelt aan de betrouwbaarheid van zijn displays, zijn de typen 5082-7356 - 7357 en -7359 het meest geschikt. De typen 5082-7391, -7392 en -7395 voldoen aan de eisen, die worden gesteld voor militaire doel- worden en voor ruimtevaarttoepas- singen. Ook industriële gebruikers die een max. aan betrouwbaarheid eisen, kunnen van deze serie gebruik maken. Enkele specifieke kenmer- ken zijn:

- gegarandeerde elektrische speci- ficaties over het gehele temperatuur- bereik van -55 °C... +100 °C.
- max. lekkages van de behuizing van 5 x 10⁻⁷ cc/aec.

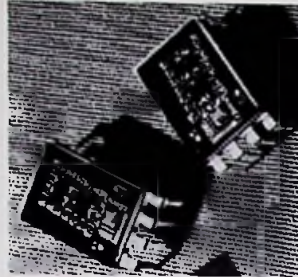
modulatie onderdrukking tot verrij- gen. Voorts heeft de BFT95 een for- ward transmission gain" (S21)² van 10 dB bij 1 GHz. Het intermodu- late "microscop point" bij een opti- male voorspanning is +23 dBm. De BFT95 zal op korte termijn worden gevolgd door een type, dat nog hogere signaalniveau kan verwerk- en dat speciaal is ontwikkeld voor toepassing in ultra lineaire uit- gangstrappen.

nabij het vriespunt (bijvoorbeeld +2 °C) dan wordt de sensor verwarmd door zijn ingebouwde miniatur- verzwarming van 12 W. Hierdoor ont- doot de sneeuw de zich in een uitholling in de bovenkant van de sensor heeft verzameld. De sensor wordt vochtig, de elektrische geleid- baarheid verandert. Dit is het signaal voor de centrale regelaarsapparaat van de installatie om nu de totale wegdekverwarming in te schakelen. Deze werkt net zo lang tot al het wa- ter in de sensoruitholling is ver- damp, dus totdat er geen sneeuw meer valt en de sneeuwlaag op de grond geheel is ontdooid. Het zou energieverpilling zijn om de ver- warmingsinstallatie nog langer aan te laten - deze wordt dus automa- tisch weer uitgeschakeld.

Inl.: **Siemens, postbus 1068, Den Haag (070) 782782.**

Hermetisch gesloten LED displays

Twee series numerieke en herledede- male puntmatrix displays van Hewlett-Packard zijn ter verlichting van de betrouwbaarheid hermetisch gesloten. Beide series hebben een karakterhoogte van 7,4 mm en be- vatten ingebouwde decoderstuur- circuits.



De series, welke onderdeel uitma- ken van de serie 5082-7300 hebben een keramische behuizing met een elektrisch precies hetzelfde als de reeds bestaande 7300 displays. Voor de industriële gebruiker, die hogeei- ven stelt aan de betrouwbaarheid van zijn displays, zijn de typen 5082-7356 - 7357 en -7359 het meest geschikt. De typen 5082-7391, -7392 en -7395 voldoen aan de eisen, die worden gesteld voor militaire doel- worden en voor ruimtevaarttoepas- singen. Ook industriële gebruikers die een max. aan betrouwbaarheid eisen, kunnen van deze serie gebruik maken. Enkele specifieke kenmer- ken zijn:

- gegarandeerde elektrische speci- ficaties over het gehele temperatuur- bereik van -55 °C... +100 °C.
- max. lekkages van de behuizing van 5 x 10⁻⁷ cc/aec.

FOS, die als extra heeft meegerekend, dat de slag van het schakelmechanisme is gereduceerd tot 2,5 mm tegen 3,3 mm bij de serie F. De typen F, FO en POS zijn onderling uitwisselbaar.

Een verdere uitbreiding vinden we in de serie FOZ met extra pulscontact. Dit contact bevindt zich in de voorzijde van de bouwsteen en wordt door de bedieningsas in werking gesteld. De verbinding der afzonderlijke bouwstenen heeft plaats met draden, die in de behuizing der bouwsteen in de functie van vaste contacten inlossen. Aansluitpunt en duur van de kortsluitpuls kunnen exact worden bepaald.

Voorbouwend op de Digitast heeft een verdere uitbreiding van elektronische bouwlementen voor montage op printplaten plaats gevonden. Wij noemen de mommentschakelaars serie REK - raster 1/10" met dubbel uitgevoerde contactaansluitingen, uitwisselbaar als omschakelaar, maakcontact of dubbel maakcontact; de serie RE-voor directe montage op printplaten met gedrukte vaste contacten. Voor de bouw van extreem vlakke gecodeerde toetsborden, geheel volgens specificatie, is de serie T ontwikkeld. De vaste contacten zijn op de print gemonteerd ook hier naar keuze een maakcontact of een dubbel maakcontact. De contactstroken worden met een tussengelegd kunststofmasker direct op de print gemonteerd en met een kunststofolie hermetisch tegen stof en vochtigheid afgesloten.



Technisch Bureau Uylenburg, postbus 176, Haarlem (023) 315769.

Monolithische bemonstering versterkers

De AD582 en AD583 zijn monolithische sample/hold versterkers. Model AD582 is leverbaar tegen een prijs van ca. 1,25,-/Brl. 375 bij 100 ter niet een slechte kwaliteit, want de nauwkeurigheid en flexibiliteit zijn

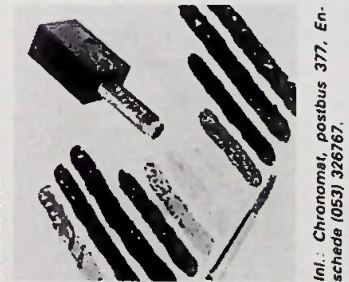
weten: chop, dual, enter background, background subtract, roci-proccal/ratio, double difference en verbeterde broncompensatie techniek laat een sterke bronvariatie toe.



Inl.: PAR Holland, postbus 86, Nieuwegein (03402) 5112.

Kleurdetectie

Skon-A-Matic heeft een aantal fotoelektrische scanners op de markt gebracht waarmee het mogelijk is kleuren op kleurachtergronden te detecteren. Ze kunnen de kleuren rood, blauw, groen, geel en oranje detecteren tot op een minimum breedte van 0,2 mm met een nauwkeurigheid van ca. 0,07 mm. Het geheel bestaat uit een gloeilampje met minimaal 40 000 branduren, een silicium fototransistor, een stroomversterker en een speciaal samenstelsel van optische filters. Het licht van de lamp wordt coaxiaal door de buitenste laag van een glasvezeloptiek naar het meetobject geleid en keert via het centrum van het glasvezeloptiek door het filter terug naar de fototransistor. De optische filters verschuiven de dominerende golfvengte gevoeligheid van de fototransistor van 900 nm naar resp. 480, 570 of 670 nm, afhankelijk van het gekozen type.



Inl.: Chronomat, postbus 377, Enschede (053) 326767.

Stroboscoop

De Flash-Tac stroboscoop is een compacte eenheid met een xenon flitbuis, die een zeer helder witlicht geeft bij een frequentie van 100, 15 000 flitsen per minuut. De flitsfrequentie is direct afleesbaar van een gecalibreerde schaal tot een nauwkeurigheid beter dan 3%. De transistor generator ontwikkelt tot een pulsreeks, die linear proportioneel is met de hoekverdraaiing van een

kleine epoxygevuilde behuizingen en kunnen worden gemonteerd in een bibehorende voet of direct worden gesoldeerd op een printkaart. De prijs: 1 532 (excl. BTW).



Inl.: Koning & Hartman, Koperwerf 30, Den Haag (070) 678380.

Onbrandbare kunststofcondensatoren

ITT introduceert in kunststof verpakte metaalfilm condensatoren, die als de eerste volledig onbrandbare condensatoren van dit type op de Europese markt kunnen worden gezien. De condensatoren zijn qua afmetingen en vormgeving gelijk aan de bestaande PMT-reeks; ook de codering stemt met die reeks overeen. De condensatoren voldoen aan alle goedkeuringen, zoals die door het Engelse normalisatie-instituut en de Britse PTT aan de PMT-reeks werden verleend. Bovendien voldoet het ontwerp aan norm BS415 voor wat betreft het voorkomen van brand in TV-ontvangers. Eén van die clausules in die norm is, dat de component zelfdooding is binnen één s na blootstelling aan drie cycli van een 15 s dramerende butaangasvlam met een diameter van 0,5 mm. De condensatorvallen lopen van 0,01 - 4,7 uF. De bedrijfs spanningen zijn 100 V, 250 V, 400 V en 630 V gelijkspanning; 63 V, 160 V en 200 V wisselspanning. De tolerantiewaarden zijn ±5, 10 en 20%.

Inl.: ITT Standaard, postbus 1013, Den Haag (070) 899383.

Les- en informatiemateriaal

In nauwe samenwerking met de deelneemers van de onlangs gehouden audio-visuele pool brengt Philips een serie medische film (programmed individual presentation) programma's uit. Genoemde programma's, waarvoor in toenemende mate internationale belangstelling bestaat, kunnen worden verdeeld in drie categorieën. 1. Patiëntenvoorlichting (7 talen). Het gaat hier om een uiteenzetting van het verdere levenspatroon van larct zij gebrofen en op het punt mensen die lijden, door een hartinfarct om uit het ziekenhuis te worden ontslagen. Andere onderwerpen uit deze serie hebben betrekking

extrem lage ruis: < 1 ppm piek-piek, absolute nauwkeurigheid binnen ± 2 ppm (volgens NBS standaard), instelijd 5...25 uA naar keuze, uitstekende isolatie tussen analoge en digitale gedeelte, leverbaar met spanning- of stroomuitgang, doorlusbaar tot 6 bereiken, totale statische en magnetische afstraling, robuuste metalen behuizing. Prijs: 1 5670 excl. BTW.



Inl.: Koning & Hartman, Koperwerf 30, Den Haag (070) 678380.

5 GHz PNP silicium: een mijnpaai

Met twee jaar geleden penetroerde SGS-ATES de UHF/VHF tunermarkt met een speciaal ontwikkelde serie silicium PNP-transistoren. Men claimde, dat deze superieur waren aan de germanium en NPN silicium typen, welke op dat ogenblik de toon aangeven op het gebied van tuners. SGS-ATES staafte deze claim met de intrinsieke betrouwbaarheid en stabiliteit van silicium t.o.v. germanium en wees op de perfectie van hun diffusie- en passivatie technieken. Bovendien werd een T-behuizing ontwikkeld, die geschikt was voor geautomatiseerde assemblageprocessen. Deze HF-transistoren hebben deze claim in de praktijk waargemaakt door een standaard te worden in de tunerindustrie met een omzet van meer dan 20 miljoen stuks.

De superioriteit van de silicium planaire techniek t.o.v. germanium schakel. Op die manier werkt hij echter ook als er helemaal niets valt te ontdekken. Wanneer het weliswaar vriest, maar toch droog en daardoor ook niet glad is. De Siemens izelmelder is „energiebewuster“. Hij geeft de weggevoerde warming pas dan het sem tot inschakelen wanneer de eerste sneeuwvlokken vallen, of bij kans op gladheid. Dit kritieke moment wordt door een grondthermometer bepaald. Beide zijn in het wegdek zelf geïnstalleerd. Daalt de grondtemperatuur onder een - instelbare - waarde om en

Toepassing o.a. in toerental/draairichtingcontrole van machines, in liftenbouw en daar, waar een con-tactoze schakeling noodzakelijk is zonder dat een elektronische schakeling behoort te worden gebruikt; als standaardwijzing bij pneumatische cilinders; in de apparatenbouw bij schuiven, kleppen en ventielen; als niveaustactaars voor vloei-sloten enz.

Inl.: Geveke, postbus 652, Amsterdam (020) 802802.

Izelmelder

Slechts een schijfer grootte van een schotelgrootte valt ervan te zien, oop-vallend ingebed in het asfalt. Daar-achter, of liever gezegd, daarboven ligt de „Izelmelder“ verborgen, een apparaat dat bij gebruik van elektrische wegdekverwarming meehelpt stroom - en dus kosten - te sparen.



Automobilisten en voegangers stellen het op prijs als parkaerplaten, garage-inrinen, trottoirs, tunnel-vrij- en -uitgangen ook harte winter bij blijven van sneeuw en ijs. Wegdekverwarming voorkomt zelfs bij urenlange sneeuwbuien dat de straten glad worden - ijsvlekken niet meer ontstaan. Een dergelijke verwarmingsinstallatie, bestuurd door thermostaten en temperatuurgegevens, wordt bij bepaalde, koude-temperaturen automatisch ingeschakeld. Op die manier werkt hij echter ook als er helemaal niets valt te ontdekken. Wanneer het weliswaar vriest, maar toch droog en daardoor ook niet glad is. De Siemens izelmelder is „energiebewuster“. Hij geeft de weggevoerde warming pas dan het sem tot inschakelen wanneer de eerste sneeuwvlokken vallen, of bij kans op gladheid. Dit kritieke moment wordt door een grondthermometer bepaald. Beide zijn in het wegdek zelf geïnstalleerd. Daalt de grondtemperatuur onder een - instelbare - waarde om en

vergulde aansluitingen voor gebruik in omgevingen waar gevaar voor corrosie bestaat, 100% gepreconditioneerd gedurende 24 uur bij 125 °C, gestandaardiseerde TX-niveau geteste displays verkrijgbaar tegen meerprijs. Inl.: Hewlett-Packard, postbus 667, Amstelveen (020) 472021.

Luidspreker systemen met servo-regeling

Elke luidspreker, hoe goed ook, heeft van nature eigen resonanties en veroorzaakt vervorming van het weer te geven signaal door intermodulatie. Men tracht in het algemeen deze effecten te verzwakken door het systeem akoestisch te dempen en meerdere luidsprekers met verschillende filters toe te passen. Dit heeft een sterke afname van het rendement tot gevolg.

Het Franse bedrijf „Supravox“, dat is gespecialiseerd in de fabricage van luidsprekers, brengt een uniek systeem op de markt waarmee de bewegingen van de luidsprekerconus langs elektronische weg onder controle worden gehouden. Een miniatuur, minder dan 1 gram wegen- de, op de luidsprekerpoel gemonteerde magnetische onemer meet de bewegingen van deze conus. Een servo-versterker corrigeert de bewegingen nauwkeurig op afwijkingen.

De voordelen die het systeem opleveren zijn: nagenoeg geen intermodulatie ver-vorming, nagenoeg geen resonanties, zuivere weergave van pulsvoormige signalen, hoog rendement (10%), kleine luidspreker behuizing, groot frequentie bereik, slechts één dubbel-conus luidspreker is nodig. De resultaten met de servo regeling vertrekten zijn superieur aan die van bestaande modiaal feed back systemen. De luidsprekers kunnen worden aangesloten op elke eind ver-sterker van hoge kwaliteit. Advies-prijzen: 40 watt systeem f 930 en 50 watt systeem f 1493.



Inl.: fr. E. del Prado, Koningsdam 71, Limmen (NH).

Grafische verwerkingseenheid

DEC introduceert haar meest verfijnde grafische verwerkingseenheid – de VS60, een kwalitatief hoogwaardig interactief grafisch beeldsubstelsysteem. Behalve voorzieningen als hardware stroke vector en karakter generatoren, hardware blink, acht intensiteitsniveaus en vier lijntypen, beschikt de VS60 ook nog over hoge en lage index, hardware scaling, windowing, subrouting met automatic stacking en de mogelijkheid om twee onafhankelijke beeldbuisstations te sturen. Dat de VS60 als uitbreidingsmogelijkheid werd ontworpen voor alle PDP-11 computers – van de kleine PDP-11/04 tot de middelgrote PDP-11/70 – betekent dat de grote mogelijkheden van de VS60, gecombineerd met de UNIBUS structuur van de PDP-11 familie, de gebruiker in staat stelt de meest verfijnde grafische toepassingen te ontwikkelen.

Met een FORTRAN grafisch subroutine pakket onder besturing van een RT-11 of RSX-11 operating system en naar boven uitbreidbaar met Digital's huidige VR11 grafische systeem, beschikt deze VS60 over een 53 cm beeldscherm, lichtpen en beeldverwerkingseenheid. De verkoopprijs van de VS60 bedraagt f 144 000. Verwachte applicaties zijn computer-gestueid ontwerp of snelle high-density data-presentatie op uiteenlopende gebieden als elektronisch en mechanisch ontwerp, chemische en moleculaire modellen en architectuur. De eerste configuratie waarin een VS60 is opgenomen werd ontworpen als een intelligent grafisch terminal; de GT2. Deze bestaat uit een VS60, een PDP-11/10 minicomputer, een vrijstaand toetsenbord in ASCII-code en mogelijkheden tot datacommunicatie. De prijs van de GT622 is f 176 225.

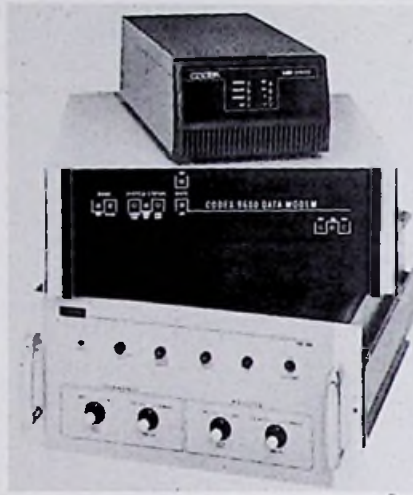


Inl.: DEC, Kaap Hoordreef 38, Utrecht (030) 63 12 22.

LSI modems

De modems van Codex zijn gebaseerd op de modernste CMOS/LSI-technieken waardoor een optimaal prestatieniveau en betrouwbaarheid worden gewaarborgd. Deze modemserie, die 8 basismodellen omvat, worden toegepast in point to point en multi-point netwerken. De LSI 96 FP, LSI 72 FP en de LSI 48 FP „Fast Poll“ multi-point modems voorzien resp. in een 9600, 7200 of 4800 bps datastream van de computer naar de terminals. De terminal begint na een heel korte egaliseratietijd te antwoorden op 2400 bps, waarna onder behoud van synchronisme, de snelheid tot 4800 bps wordt omhooggebracht. Hierdoor wordt de korte responsetijd van 2400 bps netwerken gecombineerd met de hoge doorvoercapaciteit van 4800 bps netwerken. Opties zijn a) een data multiplexer voor max 4 kanalen met individuele testlusmogelijkheden per kanaal. Tevens bestaat de mogelijkheid interface controlesignalen door te geven; b) ingebouwde modem-sharingeenheid om met 4 terminals van dezelfde

de modem gebruik te maken; c) test- en telefoonlijnmonitor voor het testen en bewaken van telefoonlijn, modem en interfacesignalen, tevens dB meter en impulsteller voor lijnstoringsen; d) netwerkbesturing van multi-pointnetwerken, die voorziet in bewaking, testen en besturen van de zich „in het veld“ bevindende modems vanuit een centrale locatie. Ook reconfigureren en alternatieve routes vaststellen behoren tot de mogelijkheden.



Inl.: Geveke, Kabelweg 25, Amsterdam (020) 802802.

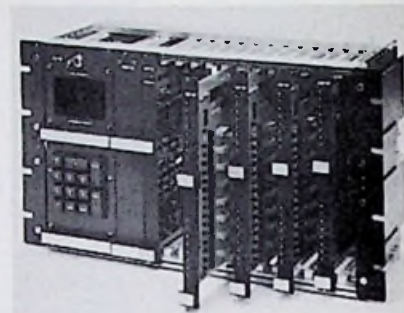
Besturingssysteem voor industriële automatisering

Aan het Philips programma bouwstenen voor industriële elektronica is de PLC (Programma-bale Logic Controller) toegevoegd, vrij vertaald: programmeerbaar logisch besturingssysteem. PLC is niet de aanduiding voor een compleet apparaat maar voor een reeks modulen. De reeks bestaat uit een ingangseenheid, een uitgangseenheid, een geheugen, een centrale verwerkingseenheid en een programmeereenheid. Met deze beperkte hoeveelheid bouwstenen kunnen zeer uitgebreide en gecompliceerde besturingssystemen worden opgezet. Bovendien kan steeds het besturingssysteem worden gebouwd dat precies past bij de behoefte, zowel ten aanzien van het aantal in- en uitgangen als ten aanzien van de omvang van het programma.

De PLC krijgt ingangsinformatie aangeboden in bivalente vorm (dat wil zeggen aan/uit-informatie) die via de ingangseenheid naar de centrale verwerkingseenheid wordt getransporteerd. Voor de manier van verwerking raadpleegt de verwerkingseenheid het programmeergeheugen. De verwerkingsresultaten worden toegevoerd aan de uitgangseenheid van de PLC en vandaar aan het te besturen proces als commandosignalen aangeboden. Aan de uitgangseenheid kunnen ook signalen worden onttrokken, die informatie geven over het verloop van de gebeurtenissen in het te besturen of te regelen proces.

De programmering van het geheugen gebeurt met de programmeereenheid, waarmee overigens ook de geheugeninhoud stap voor stap kan worden uitgelezen en gepresenteerd op cijferindicatoren. Nadat het geheugen met de programmeereenheid is gevoerd, kan deze eenheid gerust uit de PLC worden verwijderd en bijv. worden gebruikt voor het programmeren of controleren van een andere besturing. Het programmeren van een PLC kan door iedereen worden geleerd. Indien gewenst, kunnen één of meer medewerkers van het bedrijf dat over-

gaat tot het aanschaffen van een PLC bij Philips een korte programmeercursus volgen. Op dit moment zijn zes modulen beschikbaar die zowel in mechanisch als in elektrisch opzicht eenvoudig kunnen worden samengebouwd. Alle modulen zijn ondergebracht op printplaten met het gestandaardiseerde dubbele Euro-formaat; ze kunnen bijvoorbeeld in 19-inch rekken worden gemonteerd. Dank zij de toepassing van een zogenaamde databus zijn de onderlinge verbindingen niet talrijk.



Inl.: Philips, Eindhoven (040) 788161.

Kerngeheugens voor microcomputers

De MCM1000 van Ampex heeft een toegangstijd van 450 ns voor 1024, 2048, 4096 of 8192 8-of 9-bits woorden en doet een full cycle operation in 1300 ns. De betrouwbaarheid is, mede dankzij de uniformiteit van de Ampex temperatuur-bestendige UNIBIT kernen, zeer groot. Het MCM type GEHEUGEN werkt bij een temperatuur tot 55 °C zonder extra luchtcooling en tot 70 °C met luchtcooling bij slechts 100 cfm. De modulen werken met +5 en +10V voedingsspanning. Iedere module is een volledig zelfstandig geheugen met besturing, data- en adres registers, decoder- en stuurtrappen en TTL negatieve interface. Wanneer een grote capaciteit wordt vereist, kunnen een aantal modulen parallel worden geschakeld. Speciale interfaces zijn gemakkelijk aan te brengen. Een feature voor databehoud is in alle versies aangebracht, zodat data nooit verloren gaat bij aan- en uitschakelen, of bij tijdelijk uitvallen van de voeding. Er zijn twee afmetingen: standaard 213 x 254 x 36 mm en 160 x 233 x 23 mm voor de uitwisselbare europakaart versie.

Inl.: Ampex, Zamenhofdreef 65A, Utrecht (030) 61 29 21.

Operating system

Als opvolging van het operating system IRIS, heeft DCC nu het meer geavanceerde operating system EOS op de markt gebracht. EOS (Extend Operating System) is een time-sharing operating system, dat gelijktijdig real-time operaties, data communicatie, interactief time-sharing gebruik, background processing en „spooling“ toestaat.

Naast de meer gewone mogelijkheden van: teksteditor, Fortran, assembler, enz., beschikt EOS ook over: „Business BASIC“ en een „Report writer“. Deze laatste functies openen goede mogelijkheden voor administratieve toepassingen. Verder is EOS zeer geschikt voor het oplossen van technische en wetenschappelijke problemen, vooral indien het wenselijk is dit via meerdere terminals te doen. EOS kan worden gebruikt met ieder van de DCC-computers uit de „16“ reeks, te weten de D116, 216, 316, 416 en 616 en de nieuwste computer uit deze reeks, de MOD 5. Hiertoe dient de computer minimaal te beschikken over een 16K geheugen.

Inl.: Techmation, gebouw 105-106, Schiphol-O (020) 456955.

Boekbespreking

Schakeltechniek

Sabrowsky L.
Draadloze schakelaars
Uitg.: Kluwer Technische Boeken
B.V., Deventer, 1975
80 p. (21 x 14,5 cm), 20 fig. Prijs:
f 11.

Niveau: amateur en knutselaar.

Deel 18 uit de serie „transistor-schakelingen“ uit het Duits bewerkt door J. H. M. Goddijn. Doel van dit werkje is de amateur en de doe-het-zelver draadloos bevelen te laten overbrengen zonder dat er van eigenlijke radiozenders sprake is. Met deze signalen moet het dan mogelijk zijn allerlei huishoudelijke apparaten, alarm- en beveiligingsinstallaties, deursloten, tapijtschakelaars, schakelaars voor slagbomen, enz. in en uit te schakelen.

De schakelingen worden bondig doch duidelijk besproken; de montage gebeurt op Veroboard platen. De gebruikte elementen zijn goedkoop en gemakkelijk in de handel te verkrijgen. De verzorgde figuren en de nauwkeurige bouwbeschrijvingen maken het nabouwen uiterst gemakkelijk. Dit laatste vooral bespaart de beginnening heel wat ontgoochelingen. Zowel de akoestische, de inductieve als de capacatieve overdrachtsystemen worden behandeld met vermelding van hun verschillende toepassingsgebieden. Deze ontwerpen moeten het de lezer achteraf mogelijk maken de meest gepaste oplossing te vinden voor zijn probleem. Een uitgave waaraan de knutselaar veel plezier zal beleven, omdat met weinig geld enkele nuttige schakelingen kunnen worden gerealistiseerd en hem verder in staat stelt zich met de halfgeleidertechniek vertrouwd te maken.

Henri Saey

Kortegolf-techniek

Zierl R.
Funktechnik - kurz und bündig.
Uitg.: Vogel-Verlag, Würzburg, 1974.
116 p. (15,8 x 22,5 cm), 63 fig., tairrijke tabellen (tweekeurendruk).

De titel van dit verzorgde werk uit de Kamprath-reeks doet misleidend aan daar in dit boek bijna uitsluitend over de kortegolf-techniek wordt gesproken. De radiotechniek zelf wordt slechts zeer bondig behandeld; daarvoor wordt verwezen naar andere werken uit dezelfde reeks. In tegenstelling met wat algemeen wordt gedacht heeft de kortegolf-techniek voor de telecommunicatie over grote afstanden geenszins aan belang ingeboet en dit niettegenstaande een 80-jarige toepassing. Eerst wordt het gedrag van de elektromagnetische trillingen, hun opwekking en voortplanting besproken. Na een bespreking van de verschillende golfbereiken wordt nader ingegaan op de verschijnselen die de reikwijdte van de radiogolven beïnvloeden. Het accent wordt gelegd op de kortegolf-ontvangst en de lange afstand ontvangst (DX), met tabellen over internationale afkortingen en overeenkomsten, en de adressen van de internationale OSL-bureaus.

In appendix een uitgebreide literatuurlijst en de belangrijkste vaktermen uit de KG-techniek in het Duits en het Engels. Een eerder gespecialiseerd werk waarin

vooral de radioamateur alles van zijn gading zal kunnen vinden. Eenvoudig van tekst is het verstaanbaar voor iedereen die terzake geïnteresseerd is.

Henri Saey

Industriële elektronica

D. Ernst - D. Ströle.
Industrie-elektronik.
Uitg.: Springer-Verlag Berlin - Heidelberg - New York 1973
329 p. (16 x 23,5 cm), 206 fig. Prijs:
f ??

Omdat industriële elektronica een begrip is geworden dat een enorm groot gebied uit de elektronica omvat, hebben de twee schrijvers, die een leidende functie bekleden bij Siemens AG, beroep gedaan op de medewerking van 49 auteurs die allen werkzaam zijn op het gebied van de industriële elektronica. Van daar dat dit boek in een vrij korte tijdspanne is klaargekomen en daardoor gedurende enige tijd actueel kan blijven. Ondanks de talrijke medewerkers vormt dit werk toch een logisch geheel zoals uit het beknopte overzicht blijkt. We onderscheiden drie delen:

A. Basisprincipes van de industriële elektronica (60 blz.).

B. Methoden (80 blz.).

C. Toepassingen, dat met 180 blz. het belangrijkste deel is geworden. In deel A wordt eerst de informatie-elektronica behandeld met de fundamentele analoge- en digitale schakeltechniek, voedingstechniek en iets over opnemers. Vervolgens komen de principes van de vermogen-elektronica aan de beurt met de omvormers, stuurschakelingen en thyristorbouwgroepen.

Deel B omvat ontwerpmethoden met de soorten regelketens, ontwerpen van digitale schakelingen en statistisch onderzoek van de betrouwbaarheid. Daarna volgen bijdragen over verbindingstechnieken, de stoorzekerheid en radio-ontstoring, de controle van de apparatuur en het inrichten van een testlaboratorium.

Door de snelle evolutie is de fabrikant verplicht aandacht te schenken aan de opleiding, bij- en omscholing zodat dit probleem de nodige aandacht krijgt. Tenslotte wordt in deel C een reeks toepassingen beschreven met de gelijkstroom- en draaistroomaandrijving. Bij de studie van de programmasturing wordt o.a. de elektrische tram en toneelverlichting als voorbeeld genomen. Ook de numerieke besturing van werktuigmachines, de sturing op afstand en de sturing met de procescomputer ontbreken niet. Dit deel wordt afgesloten met het regelen van turbines, de energie opwekking aan boord van schepen en de onderbrekingvrije energievoorziening.

Dit boek is vooral bestemd voor lezers die vertrouwd zijn met begrippen over regeltechniek, elektronische motorsturing en energievoorziening en op dit terrein een snelle bijscholing wensen. Voor degenen die meewerken aan de bouw van elektronische apparaten kan het boek als een handleiding over werkmethoden sterk worden aanbevolen.

S. Cuppeus

Wij leveren uit voorraad!

SPRAGUE

Hermetic-seal Tantaalelkos	type 150D
Druppel-tantaalelkos	type 196D
Monolytische keram. Condens.	type 2C
Printelkos	type 504D
Axiale elkos	type W13D
Elko's 2200/4700 μ F - 40/63 V	

RCA

Transistoren
Triacs
CA- en CD-serie

FAIRCHILD

Transistoren
Lineaire IC's
7400-serie TTL
7-Segment Displays

SIEMENS

Transistoren
Lineaire IC's
Led's
7-segment Displays
MKM-kondensatoren

CORNING (sovcor)

Metaalfilmweerstanden

MOLEX

IC-kontakten

LCC

Keramische condensatoren

PFEIFER

Instrumentkasten van klein tot 19"

Voorts houden wij in voorraad:
Koolfilmweerstanden
Instelpotentiometers kool
Instelpotentiometers cermet
Kool- en draadgewonden potmeters

Uitvoerige prijslijst op aanvraag.
Levering alleen aan handel, industrie en instellingen.

TEXIM ELECTRONICS B.V.

POSTBUS 518

ENSCHEDÉ

Tel.: 053-325937-322771

Telex: 44808

OFFICIAL SUBDISTRIBUTORS



precies!

dat is de nieuwe
Leeds & Northrup* Digimax
 dataverwerkende
 apparatuur.

- Modulaire uitbouw van 5 tot 100 meetpunten.
 Thermische EMK Scanner Inputs $1 \mu V$.
 Digitale uitleesapparatuur bestaande uit:
- Numatron: 1, 2 of 3 meetgebieden voor thermokoppels, weerstandsthermometers en mV. Resolutie: 1, 0,1 of 0,01 °C, 10 of 1 μV .
 - Precisie Digitale Voltmeter: 5 of 6 DC meetbereiken: ± 10 mV tot 1000 V. Resolutie: 1 of 0,1 μV .
 - Uitbreiding tot digitale Multimeter.
 - Digitale klok met dag- en tijndindicatie.
 - BCD outputs: TTL compatibiliteit.

* PIONEERS IN PRECISION



INTEGRA S.A.
 meet- en regelapparatuur
 ROTTERDAM - Goudsesingel 12
 Tel. 13 89 09 - 14 84 90

Boekbespreking

Televisietechniek

Jansen J. H.
 TV-storingen vinden en verhelpen
 Uitg.: Kluwer Technische Boeken
 B.V., Deventer, 1975.
 146 p. (14,3 x 21,3 cm), 125 fig.
 Prijs: f 18,-.

Niveau: LTS en MTS.

Er was eens, zo beginnen alle mooie verhalen, een boek dat bij zijn eerste verschijnen als „baanbrekend“ mocht worden beschouwd, maar dat bij de 7de druk als volledig verouderd mag worden bestempeld. Wat heeft de heer Jansen bezielid - die wij dan toch bij andere gelegenheden geprezen hebben als een auteur die de kunst verstaat om moeilijke problemen helder en duidelijk in te leiden bij zijn lezers en die in artikelen en boeken heeft bewezen „bij te zijn“ - een vrijwel onveranderde tekst op de markt te brengen? Op een enkele bladzijde na, wordt de transistor en het IC volledig uit deze uitgave geweerd? Na 7 jaar KTV worden aan dit toestel nauwelijks enkele regels besteed?!

Wij vragen ons dan ook af hoe een technicus of TV-amateur nog gebaat kan zijn met een werk dat, pakweg, 5 jaar terug nog een zekere actualiteit verdiende? Mocht er niettegenstaande deze afbrekende kritiek nog eens een nieuwe uitgave worden overwogen, dan menen wij dat de uitgever de plicht heeft de auteur te dwingen tot een volledige herwerking en aanpassing.

Henri Saeys

Fysica

Sterrenburg F.
 Leidraad bij de microscopie.
 Uitg.: Kluwer technische boeken
 B.V., Deventer, 1975.
 152 p. (17,5 x 21 cm), 100 fig. Talrijke foto's. Prijs: f 22,50.

Niveau: voor alle belangstellenden.

De belangrijke rol, die de microscopie reeds meer dan een eeuw in het wetenschappelijk onderzoek en opleiding speelt is een ieder bekend. Wel bestaat bij de leek de gedachte, dat de microscopie alleen dient om voorwerpen groter te zien. Dit blijkt - aldus de auteur - een grote misvatting te zijn. Wel wordt dit toestel gebruikt om fijne details zichtbaar te maken!

Het spreekwoord „onbekend, is onbemind“ gaat maar al te vaak op. Het voorliggende boek is een warm betoog voor de microscopie, waarin men zo de liefde van de auteur voor zijn vak voelt doorsinteren. De rijk geïllustreerde en vloeiend geschreven tekst brengen de lezer in de ban en vestigen zijn aandacht op het uiterst kleine in de natuur waarvan hij maar al te vaak voorbijstapt. Het boek bevat drie delen:

Deel 1: hierin behandelt de auteur

hoe een microscoop is samengesteld en geeft hij praktische tips die een verantwoorde en oordeelkundige keuze bij aankoop moet mogelijk maken. De omgang- en proeven met de microscoop wordt behandeld aan de hand van tientallen voorbeelden waaraan deze tekst rijk is.

Deel 2: bevat een overzicht van de diverse toepassingen van de microscoop met behulp van eenvoudig te vinden objecten. Lastiger preparaten kan de beginneling beter aanschaffen; een adressenlijst van gespecialiseerde firma's maakt al het zoekwerk overbodig.

Deel 3: geeft inzicht van de microscopie op hoger niveau, waarin de nodige fysische grondslagen aan bod komen die geen diepgaande kennis noodzakelijk maken. In appendix de interferentiekleuren, enige adressen op het gebied van de microscopie, een verzorgde literatuurlijst en een trefwoordenregister.

Dit werk is geschikt voor iedereen die belangstelling heeft voor de microscopie. Het is nuttig voor zelfstudie en tevens bruikbaar als leerboek in een middelbare schoolopleiding.

Henri Saeys

Elektronica-praktijk

Tünker H.
 Electronic-Pianos und Synthesizer
 Uitg.: Franzis-Verlag, München, 1975.
 160 p. (11,8 x 17,5 cm), 214 fig.
 Prijs: DM 8.80

Niveau: amateurs en doe-het-zelvers.

„Naar professionele normen ontworpen, maar voor zelfbouw geschikte ontwerpen“, zo luidt de ondertitel van deel nr. 302 van de bekende RPB-serie.

Dit werkje is een normaal uitvloeiSEL van de hobby (en de passie) van de auteur, waarvan wij reeds eerder het boek „Elektronica en Muziek“ bespraken. Opvatting en doel zijn dezelfde gebleven: een doe-het-zelf boek schrijven voor de amateur, die met wat handigheid en die met een soldeerbot weet om te springen, in de gelegenheid te stellen geluidsinstallaties te bouwen, met kwalitatieve eigenschappen die te vergelijken zijn met die van professionele toestellen. Alle besproken ontwerpen werden praktisch uitgevoerd en gedurende langere tijd beproefd. De gebruikte elementen zijn gemakkelijk in de handel te verkrijgen. De nabouw is uiterst gemakkelijk indien met zorg de afgedrukte bouwplannen, met de opstelling van de componenten, de foto's en het principe schema worden bestudeerd.

De theorie beperkt zich tot het hoogst noodzakelijke. Diegenen die zich verder wensen te verdiepen in het „waarom“ en het „hoe“ vinden op het einde van het boek een aangepaste literatuur-opgave. Wie plezier vindt in ritme en melodie en wie een lucratieve hobby zoekt, vindt in dit werkje beslist alles van zijn gading. Inzet en volharding zijn echter geboden.

Henri Saeys

Brochures

Tektronix, Voorschoten: grafisch terminal 4006-1, grafisch computing systeem 4051, volledig overzicht grafische data-verwerking, logische analyzer LA 501.

Siemens, Den Haag: Informatie, editie verkeer, maart '76, verkeerscomputers voor Amsterdam met selectief detectiesysteem voor de bus, cabine-baan.

Industriewolf, Aalsmeer: overzicht leveringsprogramma's.

AEG, Amsterdam: *Telefunken* Sprecher, 68/76, modulaire KTV 721, uitgebreide beschrijving. Diagnosesysteem Teletester, HiFi afstemmer-versterkers, verbeterde musicassettes voor Dolby-B, radio-recorder C 400 R, theorie van contactverbindingen.

Inelco, Amsterdam: overzicht optische componenten van *Fairchild*, zoals LED's, 7-segment indicatoren, optische isolatoren, combinaties van LED's en fototransistoren in een rij van 9, 10 of 12 elementen, reflecterende opto koppeling, infrarood stralers, fototransistoren, chip-uitvoeringen, behuizingen.

Westinghouse, Parijs: betrouwbaarheidsaspecten over halfgeleiders zijn uiteengezet in Tech. Tips 3-4.

Inelco, Amsterdam: nieuwsbrief, maart '76, lichtkrant met 20 tekens, multi-alkali fotokathode fotovermenigvuldiger buis heeft 9 trappen, universele ontvanger/zender werkt synchroon of asynchroon voor datacommunicatie toepassingen, programmeerbare perifere interface voor 8080 microprocessor, 1 k byte FIFO, stuur-IC's voor LED's, potentiometers van 1/3" zijn gecementeerd, overzicht tijdvertragingsschakelende IC's, pos. en neg. spanningregelaars voor 1 A.

OAK, Emmen: contact, maart '76, vol. S1 no. 1, de eerste van een serie artikelen over schakelmateriaal heet: keus van de juiste schakelaar, introductie roterende schakelaars voor gedrukte bedradingskaarten, verlichte drukkingschakelaars, thermo-elektrisch schakelend DIL-relais, anti-statische sleutelschakelaar, pulsrelais.

Koning & Hartman, Den Haag: de DEM 36 modern uit eigen productie kan 48 KB verwerken.

Agfa-Gevaert: overdruk uit Radio Mentor Electronic van het artikel: neue Eisenoxidbänder für HiFi von Cassetten (deel 1 en 2).

Varel, Roermond: overzicht fotocelcomponenten voor industriële doeleinden.

Brandstader Electronics, Badhoevedorp: introductie Sony Carbocon geluidsweregevers, 70 en 80 W continu, resp. 100 en 120 W muziekvermogen.

Nenimlj, Den Haag: informatieblad maart '76, vloeistofscintillatie spectrometers, Win¹⁵ detector, computersysteem verwerkt gamma camerabeelden, silicium percentagebepaling in ertsen en legeringen, gamma camera, preparaat verbrandingssysteem, germanium kristallen, multikanalen analyzer, ultrasoon scanners voor patiëntonderzoek.

Haynen, Gennep: nieuws no. 23/24, maart '76, standaard signaalgenerator, type MS 6/U 500 van Neuwirth heeft een frequentiebereik van 400 kHz...500 MHz, overzicht statische spannings- en frequentie omvormers, noodstroomvoedingen, DC/DC omvormers van 50...3000 VA van Sadowski.

Diode, Utrecht: Rimpels no. 4, introductie LSI-11 microcomputer van DEC, elektrisch uitwissbare PROMS.

Bayer, Mijdrecht: uitgebreide brochure PU 51039 over wetenschappelijk regelen van de temperatuur, koelen en invriezen met gebruikmaking van Baytherm, een polyuretaan hardschuim.

Saris Musical Instruments, Rotterdam: speciale „drumshop“ waarin 30 drumstellen van diverse merken en percussie materiaal is opgesteld. Verder heeft men een uitgebreid programma synthesizers, ritme boxen, versterker/zanginstallaties, element voor akoestische gitaren, compacte phaser, occasions.

3M, Leiden: nieuws, april '76, 50 jaar Scotch tapes, UV-uithardende lijm voor glas en transparante kunststoffen, data-cassette, tape primer, opbergkoffer voor video banden, aftakverbinding, microfilmprinter, overhead projectoren, tapes voor de grafische industrie.

Philips, Eindhoven: onderwijs informatie, no. 48, maart '76, elektronica leermiddelen op de NOT, 16 mm films, Amerikaanse onderscheiding voor medewerkers van het natuurkundig laboratorium, eredoctoraat voor ir. F. J. Philips, aanvullende beroepsvorming voor leraren, minicomputer in het onderwijs, opname/afspeelapparatuur, lesbrieven, kwaliteitsaspecten, flitsstelsysteem, TV bewakingsstelsysteem video 30, draadloze klasse-installatie en drie-kanalensysteem voor gehoorgestoorde en spraakgebrekkige kinderen, teleac cursus: wetenschap en beweging, video programma's zelf maken.

Koning & Hartman: meetinstrumenten van YEW voor werkelijke effectieve waarde, stroom, spanning en vermogen met digitale uitlezing. *Marconi Instruments* contact no. 38/76, automatische test-systemen voor gedrukte bedradingskaarten, vervormingsmeter, bredeband richtingskoppelaars voor 1...18 GHz, Gunn diode oscillator voor 8,5...10,5 GHz, 75 Ω spectrum analyser, AM/FM modulatiemeter, testset voor mobiele radio.

Datron, Breda: *Burr-Brown* update, maart '76, data-acquisitie systemen, monolithische lineaire IC produktielijn, 8 bit ADC heeft 2,8 μ s omzettingstijd, hybride logaritmische versterker, modulaire voedingen, geïntegreerde instrumentatie versterkers, analoge I/O systemen voor de Motorola EXORciser, Intellect MDS 800, SBC 80/10.

Radio Rotor, Emmen: brochure over de activiteiten en produktiemogelijkheden. Rotornieuws (voor school, handel, industrie en hobby) no. 112, meetinstrumenten en componenten, zend/ontvang-apparatuur, alarminstallaties, luidsprekers/weergevers/zelfbouwpakketten, bouwdozen/printjes, antennes en antennemateriaal, instrumentenkasten.

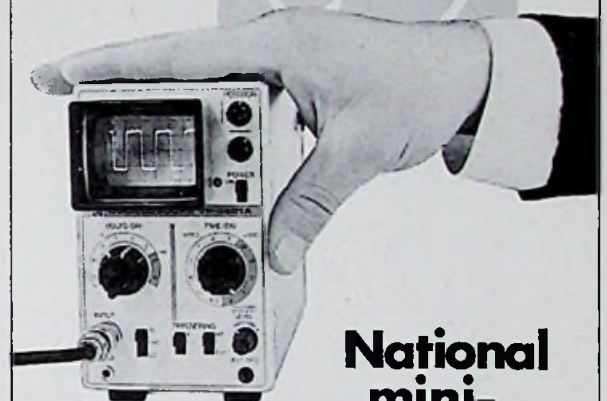
Brinkman & Germeeraad, Velp: alles wat schakelt, no. 86, infrarood ruimtebeveiliging, thyristor aandrijvingen, nokkenschakelaars, toepassingen Technische Industrie, automatisch telefoonkiesapparaat, stroboscoop-toerenmeter, printen contactmateriaal, relais, kastjes en printkaartrekken, codeschakelaars, brandmeldcentrale, Philips NOR-bits en numerieke displays, NiCad batterijen, onderling waarschuwingssysteem in jaardenwoningen, foto-elektrische meet-versterker, elektromagnetische koppelingen, vooerbewerkte Bopla kastjes, industriële datatransmissie.

Koning & Hartman, Den Haag: Componentenbulletin no. 1, maart 1976, miniatuur toetsenbordjes voor opbouw en inbouw, infrarode optische schakelaars, testapp. voor wafers, NPN vermogensschakeltransistoren in plastic behuizing met een f_T van 20 MHz.

AEG, Amsterdam: ontladingen, no. 1-1976, isolatiecontrole relais voor gelijkstroomsystemen, draadloze besturing m.b.v. data-overdracht, Nixkrijve lichtschakelaars met de IC's U 112 B en U 113 B werken met sensortoetsen.

professioneel meten hoeft niet duur te zijn

beeldwerk
van
klasse



National mini- oscilloskopen

mini-oscilloskopen VP 5600 serie

De oscilloskopen van deze serie zijn opmerkelijk klein (125x80x196mm).

Niettemin presteren ze dingen waar menige grote oscilloskoop voor zou tekenen.

Alle drie de instrumenten zijn uitgerust met een stabiel triggercircuit.

Een groot aantal accessoires wordt meegeleverd, zoals een draagtas, meetkabel, aansluitnoeren en een adaptor, waarmee de oplaadbare batterij direct vanuit het net wordt gevoed.

model	VP5601A	VP5602A
	enkelkanaals-uitvoering	dubbelkanaals-uitvoering
bandbreedte	DC-5MHz	DC-5MHz
gevoeligheid	10mV/div	30mV/div
prijs exkl btw	f. 1612.-	f. 1995.-



KONING EN HARTMAN
elektrotechniek b.v.,

koperwerf 30, den haag, tel: 070-67 83 80*

professioneel meten
hoeft niet duur te zijn



Deze videorecorder is door ons gemodificeerd. Hij is er misschien niet fraaier op geworden maar hij heeft er (in kleur wel) bijgekregen:

- regelbare slow motion
- perfect stilstaand beeld.

Hierdoor is deze „still picture recorder“ bij uitstek geschikt voor onderzoek van gedragspatronen, situatie-overzichten etc.

Wilt u er meer over weten, bel ons op.

SATCO BV

Strevelsweg 676,
Rotterdam, 010-815166.

Importeur van

**HITACHI-SHIBADEN
VIDEO APPARATUUR.**

Brochures

EDU-International, Haarlem: overzicht tijdreli's van *Selectron-Lyss AG* in allerlei uitvoeringen (o.a. DIN-behuizing).

Educeboek, Culemborg: informatie over algemeen vormende en technische vakken voor middelbaar en hoger beroeps-onderwijs.

ZVEI, offentlichkeitsarbeit, Stresemannallee 19, 6000 Frankfurt 70: brochure *Tatsachen und Zahlen aus der Elektroindustrie, structuur en ontwikkeling van de productie in de BRD van 1970...74*, in- en uitvoer verdeeld over een negental vakgebieden.

Hapé, Amsterdam: nieuwsbrief 76/2, radioversterker, radio-cassette-recorder, cassettedek, 30 W weergever, klokradio, stereo autoradio met stereo cassettespeler.

DEC, Utrecht: real time clock, maart 76, minicomputers bij hoogovens, DEC systeem 20 heeft woordlengte van 36 bits, organisatie CSS (computer special systems), introductie FPP 8/A en super 8 (hardware floating point processor), reparatie faciliteiten, marketinggroep voor telefoonmaatschappijen, overzicht microprocessor programma, multi-user 11 V 03 systeem, PDP8A met 20 slots omnibus.

3M, Leiden: overzicht Scotchcast giet-harsen en poeders, resp. 27 en 9 typen, onderverdeeld in koud-, warmhardende, flexibele, semi-flexibele en harde harsen.

Vitronic, Voorburg: de *Knürr* catalogus „Unisys“ beschrijft het programma tafelkasten en inschuifenheden met montage-systeem voor gedrukte bedrading-kaarten en instrumenten. Door montage profielen zijn de inbouw mogelijkheden groot.

Educeboek, Culemborg: informatie 76, brochure over beroepsgerichte vakken voor het lager technisch- en beroeps-begeleidend onderwijs, economisch en administratief onderwijs, ondernemers-onderwijs.

Heynen, Gennep: nieuws no. 21, *Balantine* autometricon universele teller, model 5500 B heeft een frequentiebereik van DC...118 MHz, *Linseis* flatbedrecorders hebben max. 6 onafhankelijke schrijfkanaalen.

Siemens, Den Haag: uitgebreide informatie over transformator compactstations, o.a. van Deens ontwerp, 12 kV-350 MVA universele 3-polig schakelende lastscheidings-schakelaar installatie voor deze stations.

Electro-Staal, Bussum: elektrisch gereedschap van *Bosch*, 34 pag., uitg. '76, voor industrie, ambacht en landbouw.

OAK, Emmen: contact no. 1, maart 76, opening kantoor in Brussel, overzicht leveringsprogramma.

AEG, Amsterdam: brochures over het AEG-Telefunken concern in Duitsland en AEG-Amsterdam zijn beschikbaar.

IBM, Amsterdam: Monitor, 1e jaargang no. 1, maart 76 van de groep informatie- en tekstverwerking, opvolger van het IBM kwartaaltijdschrift. Informatieverwerking met een computer in de kleine onderneming, praktijkervaring met systeem 32, teleprocessing met systeem 3, gegevens verzamelen met het 5230 bedrijfsrapportering systeem, systeem-3 serie uitgebreid met model 4, betere zonnecellen, leven in zuidpoolrotsen.

Bell Laboratories, Murray Hill, N.J.: be-waking van grote elektronische schakel-systemen, behuizingen voor elektronische circuits voor de toekomst, computer service voor telefoonmaatschappijen t.b.v. foutmelding en -opsporing, IC's voor millimetergolven t.b.v. radioverbindingen, experimentele studie van zonne energie toepassingen.

Siemens, Den Haag: Informatie, maart 76, snellere componentenlevering door verbeterde organisatie, piezo-elektrische schakelaar, inbouwsysteem voor industriële elektronica, synchro's voor meet- en regeltechniek, universele VHF/UHF transistor, inductieve naderingschakelaar, vermogendiode voor hoge spanning, LED met grote lichtsterkte, bewakingsysteem met de TCA 965, frequentiedeler SAJ 141, thermometerschaal gestuurd door UAA 180, draadstripper, databoeken over wisselspanningcondensatoren, condensatoren voor de energietechniek (zelfherstellende wisselspanningcondensatoren), gelijkspanningcondensatoren, opto-elektronica. Tenslotte enkele technische Mitteilungen; de eerste over infrarood geluidsoverdracht, de tweede over wissel- en draaistroomsturing met triacs en diacs.

ITT Standard, Rijswijk: het boekje *Schaltbeispiele mit integrierten Digital-schaltungen der TTL 74...serie*, 156 pag. Er zijn naast verklaringen van telstelsels, basisrelaties, functiebeschrijvingen en toepassings-tips ook uitvoerig beschreven interfaceschakelingen, a-stabiele schakelingen, diverse tellers, test- en meet-schakelingen, stuur- en regelschakelingen, afstandsbedieningen enz. De toegepaste begrippen, afkortingen en schakel-symbolen komen vergaand overeen met DIN-normen, waarnaar regelmatig wordt verwezen en die bovendien in het laatste hoofdstuk zijn samengevat. In een appendix zijn de Duitse en Amerikaanse schakelsymbolen naast elkaar gezet, terwijl ook de aansluitschema's voor de meest gebruikte MIC-74...schakelingen werden opgenomen.

Hewlett Packard, Amstelveen: component news, febr. '76, compleet programma schottky dioden met lage barrière, microgolf transistoren; 7- en 9-segment displays, colons en LED's zijn nu verkrijgbaar als monolithische chips; microgolf coaxiale schakelaar heeft een isolatie van 90 dB bij 18 GHz; metaal-geïsoleerde halfgeleider (MIS) condensatoren hebben een compositie isolator op silicium; mini-LED's in vierkante behuizing.

Nijkerk, Amsterdam: Parts no. 2, maart '76, miniatur tuimelschakelaars met schroef-, print-, haakse bevestiging, panelen van grote dichtheid voor DIL IC's hebben wire-wrap voetjes, verschillende soorten IC voetjes, connectoren, complementaire vermogen darlingtonts gaan tot 100 V bij 8 A.

W-Systems, Laren: halfgeleider lichtregelingen volgens het fase-aansnijdings-principe voor gloeilampen en luminescentie verlichting.

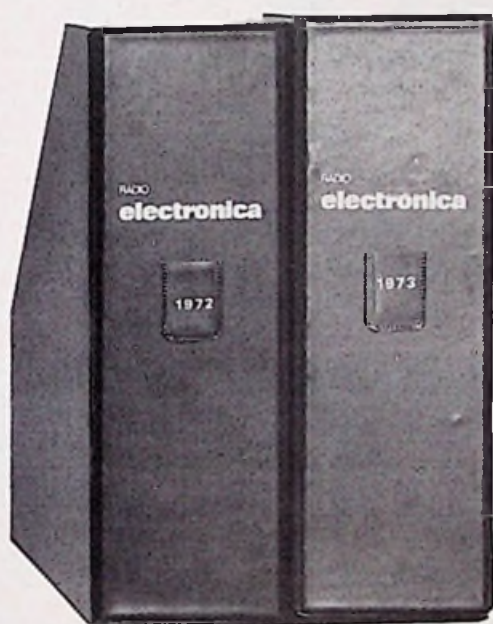
Tektronix, Voorschoten: products catalogus 1976, 270 pag., onderverdeeld in 14 groepen met een afzonderlijk overzicht van de nieuwste producten als inleiding. Referentietabellen geven een oriëntatie van de hoofdkenmerken om zoeken te vergemakkelijken.

De Buizerd, Den Haag: info-bulletin „up to date“ no. 12, maart '76, tripotentio-meters in allerlei waarden en uitvoeringen, digitale paneelmeters, stofvrije behuizingen voor elektronische circuits met plug-in voet, druppel-tantalcondensatoren, print montagetafel, thermistoren, bipolaire condensatoren en luidspreker wissel-filters, digitale multimeter heeft 28 meetbereiken, connectoren met 8...32 contacten voor chassis of kabel-montage.

Electronic-Measures, Woerden: 3 1/2 dig-it DPM van *Waston*, VHF/UHF radio-telefonie testinstrument Teleset C van *TST-Trading Comp.*

Opberg problemen?

oplossing: een opbergmap



Handig en overzichtelijk. De kosten zijn f 9,25 incl. portokosten en b.t.w. De opbergmappen zijn in voorraad van de jaren 1969 tot en met 1976. Een briefje of telefoontje naar: **Kluwer Technische Tijdschriften B.V., Postbus 23, Deventer. telefoon: 05700 -75522 toestel 430**, en u krijgt uw opbergmap omgaand thuis gestuurd.

FAIRCHILD INTEGRATED CIRCUITS

TTL 74-Serie UIT VOORRAAD LEVERBAAR

7400	7439	7489	74161
7401	7440	7490	74164
7402	7441	7491	74165
7403	7442	7492	74166
7404	7443	7493	74170
7405	7444	7494	74174
7406	7445	7495	74175
7407	7446	7496	74176
7408	7447	74107	74177
7409	7448	74116	74178
7410	7450	74121	74179
7411	7451	74122	74180
7412	7453	74123	74181
7413	7454	74125	74182
7414	7460	74126	74190
7416	7470	74132	74191
7417	7472	74141	74192
7420	7473	74145	74193
7423	7474	74150	74194
7425	7475	74151	74195
7426	7476	74152	74196
7427	7480	74153	74197
7430	7482	74154	74198
7432	7483	74155	74199
7437	7485	74156	
7438	7486	74157	

goedkoper dan wáár ook!

MADE IN
FAIRCHILD



Prijzen op aanvraag
Levering uitsluitend aan
industrie en groothandel

werner electronics bv

Plaats 19 Den Haag tel. 070-653859* telex 34074

Een meter met allure voor f 595,-

(excl. BTW)



Model 464 van Simpson is misschien niet de enige dmm voor minder dan f 600,-, maar heeft wel een paar streepjes voor:

- 28 meetbereiken, inclusief 10 A DC en AC
- volautomatische nulstelling, komma en polariteitsaanduiding.
- duidelijke, 3¹/₂ digit LED uitlezing
- praktische druktoetsen voor vingervlugge bereik-keuze
- hoogst betrouwbaar LSI hart
- compacte, schokbestendige kast met verstelbare draagbeugel
- geschikt voor 120/240 V AC bij 50-400 Hz
- batterij/netuitvoering als optie leverbaar

DC: 200 mV-1000 V AC: 200 mV-600 V Ω: 200 Ω-20 MΩ
200 μA-10 A 200 μA-10 A

de buizerd electronica bv

den haag - 2011 laan copes van cattenburch 76 - 78 postbus 1702 telefoon (070) 46 95 09



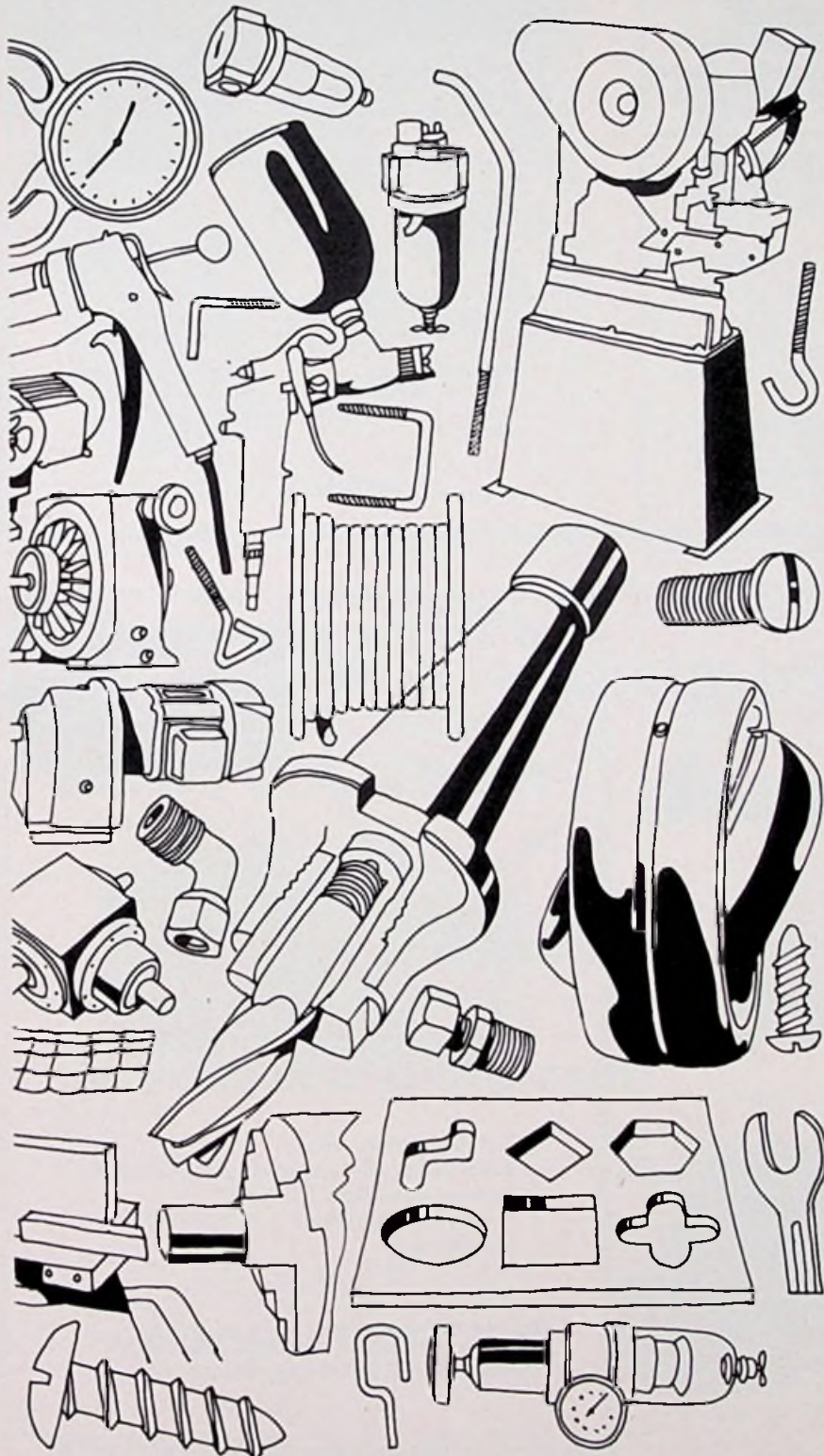
„ELPOWER“ GASDICHTE OPLAADBARE ACCU'S REEDS MILJOENEN TEVREDEN GEBRUIKERS!

Vereisen geen onderhoud
Functioneren in elke positie
Veelzijdige toepassing
Zeer betrouwbaar- lange levensduur
Half jaar garantie
Levering uit voorraad

Elpower

Couwenhovenstraat 64-72
Schiedam
tel.: 010-263061

Adverteren in technovisie. Omdat de man aan de top niet meer alléén beslist.



In technisch Nederland wordt de stem van het technische middenkader steeds belangrijker. De man aan de top beslist niet meer alleen. Het zijn de 'decision making units' waarin de middelbare technici nadrukkelijk vertegenwoordigd zijn. En **technovisie** is het enige vaktijdschrift dat op hen is toegespitst.

Technovisie biedt aan: 34000 lezers die de inschakeling van uw produkt of dienst aanhangig maken, die erover kunnen adviseren en er zelfs over kunnen beslissen. Het wordt gelezen door de mensen in de metaal- en constructiebedrijven, machine- en instrumentenfabrieken, PTT en elektro-technische bedrijven, aannemersbedrijven, transportmiddelenindustrie, chemische-industrie, fijnmechanische industrie enz.

Laat u volledig informeren.

BON

Informeer mij vrijblijvend over

- adverteren
- een eventueel abonnement (gewenste aankruisen)

Naam _____

Bedrijf _____

Adres _____

Plaats _____

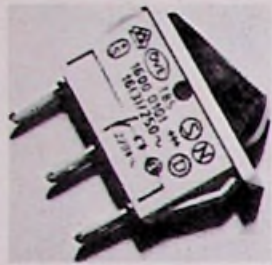
Telefoon _____

technovisie, Stam Tijdschriften,
antwoordnummer 42, Den Haag.

STAM
TIJDSCHRIFTEN

Stam Tijdschriften bv, Den Haag,
postbus 375, tel. 070-646814.

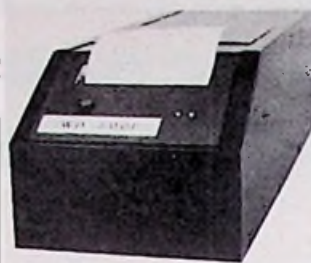
SCHAKELAARS IN VELE UITVOERINGEN



„MARQUARDT“

W. GEUKEN B.V. - DEN HAAG
Surinamestr. 39 - Postbus 1839
Tel. 070 - 46 29 14 en 46 38 39

EEN MINIPRIJS VOOR EEN MINI-PRINTER



type WD 3000

aansturing in BCD-code

- Geheel geruisloos in thermoprint
- 6 cijfers met +/-
- Afdruk in 7 segment-principe

prijs f 1490 (excl. BTW)

Techn. Handelsbur. THERMOTEX

Pr. Hendrickstr. 180-182 Tel. 070-39 18 70

IMPORT EXPORT ELEKTRONIKA

Wij kopen al Uw elektronische Componenten en/of complete Apparaten (Restpartijen) Tegen kontante betaling

Postbus 184
Wassenaar
tel.: 070 - 46 59 65

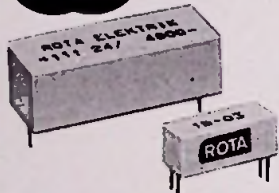
JESSE

ELEKTRO APPARATEN- EN TRANSFORMATOREN-FABRIEK

- AEG SELENIUM
- SILICIUM CELLEN
- AEG-THYRISTOREN uit voorraad leverbaar
- GELIJKRICHTERS
- GESTAB. VOEDINGEN
- REGEL- EN MEETAPPARATUUR
- KABELPERSAPP.
- ISOLATIE-MEETAPP.
- TRANSFORMATOREN TOT 300 KVA
- GEPROGRAMMEERDE POOLWISSELAARS VOOR GOUDBADEN

Ververstraat **LEIDEN** Tel. 0 1710-2.03.80

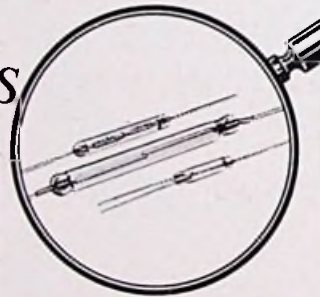
Rota Reed relays



- tot 4 contacten
- lengte 36 mm, hoogte 12 mm
- voor spoelspanningen tot 60 V - en schakelvermogen tot 50 VA



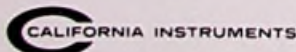
- tot 2 contacten
- lengte 65 mm, hoogte 14 mm
- voor spoelspanningen tot 140 V - en schakelvermogens tot 220 VA



- losse reedcontacten voor diverse spanningen en stromen.
- ook als naderingsschakelaar in gekapselde uitvoering



Instrumentenfabriek
H.M. Smitt B.V.
Middellaan 3-5 Bilthoven
Postbus 140
tel (030) 78 52 41*
telex 47600



ZEVEN-KANAALS OSCILLOSCOPE 7500



- * 7 onafhankelijke scopes
- * bandbreedte DC-10 MHz, stijgtijd 40 nanosec.
- * verticale gevoeligheid max. 2,5 mV.
- * ook slowsweep-versies voor medische toepassing

Ir. H. STOET's RADIO b.v.

Orionstr. 4 DEN HAAG - Tel. 070-839285



de nieuwe C&K catalogus is uit!

Veel nieuwe schakelaars vindt u in onze nieuwe C & K catalogus die wij u op aanvraag gratis toezenden.



Arnhemsebovenweg 40, Driebergen
Tel (03438) 72 40



klaasing-reuvers b.v. professionele electronica

HEERBAAN 222 BREDA TEL.: 076-122555 TELEX: 54598
JAN VAN RIJSWIJKLAAN 278 ANTWERPEN TEL.: 031-382707 TELEX: 32969

DC/DC CONVERTER



- Rendement tot 85%
- Pi ingangsfiler
- Kortsluitvast
- Enkele en dubbele uitvoeringen

DE KLRD EN KLUD SERIE

De KLRD en KLUD serie DC/DC converters zijn ontwikkeld om aan de meeste toepassingseisen te voldoen. De KLUD serie heeft in tegenstelling tot de KLRD serie geen uitgang regulator. Hierdoor is deze goedkope serie uitermate geschikt voor gebruik in combinatie met stabiele voedings bronnen.

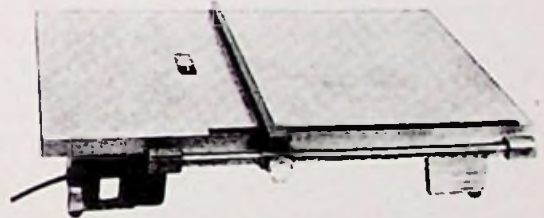
Vraagt uitvoerige documentatie.



PRINTBLOK-SCHAAR

Type 1009/02

met ingebouwde kunststofschaar, type 1002 Internationaal geotrooieerd.



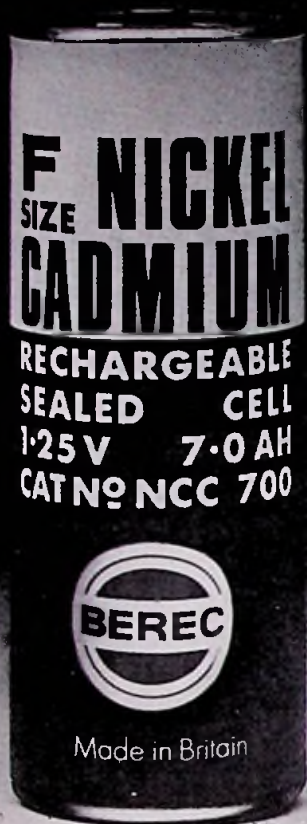
De printblokschaar, type 1009/02 snijdt zonder voorverwarming o.a. edopertinax en epoxyplaten. Het is een vlak apparaat, dat past op elke werktafel. De plaatmaat is 800 x 500 mm. De hoogte is 150 mm. Een verstelbare aanslag met maatindeling tot 500 mm waarborgt een evenwijdige en maatvaste snede. De kunststofschaar, type 1002, kan zonder moeite uit de tafel worden verwijderd, door het losmaken van een spanmechanisme. Daarna kan ook uit de vrije hand worden gesneden. Met de schaar kan recht worden gesneden, in bochten, langs hoeken en U-delen. Voor het maken van uitsparing in het midden van platen, wordt eerst een gat geboord van 10 mm, voor het invoeren van het mes. Voor de elektronische industrie is deze schaar, door zijn veelzijdigheid een onmisbaar stuk snijgereedschap.

RATIONEEL WERKEN; HOGE PRESTATIE

Int. Handelonderneming **WEVERS** b.v.

BISSCHOPSTRAAT 53 - ENSCHEDE
POSTBUS 376 - TELEFOON 053-316041

OPLAADBAAR



BEREC NU OOK OPLAADBAAR BEREC NICADS

Wel eens erover nagedacht, hoeveel U gratis geleverd krijgt, als U BERIC (nikkel-cadmiumcellen) koopt?

Nicads kunt U vele honderden malen opnieuw opladen, waardoor zij steeds weer als nieuw voor U paraat staan.

Vergeleken met normale zink-oxyde batterijen betekent dit een winst van vele honderden batterijen. BERIC – een begrip in de batterijenwereld – geeft U bovendien nog een reeks andere voordelen met zijn nicads, zoals volledig hermetisch gesloten cellen, dus veilig voor Uw apparatuur, lage R_i in de orde van enkele milliohms, vlakke spanningskarakteristiek, bruikbaar over een groot temperatuurbereik ($-30\text{ }^\circ\text{C}$ tot $+50\text{ }^\circ\text{C}$) enz.

Nicads zijn bovendien ideaal als kleine noodstroomeenheden of voor noodverlichting.

Is het niet jammer, dat U niet veel eerder met nicads begonnen bent?

Met de ervaring van BERIC kunt U eigenlijk niet fout varen.

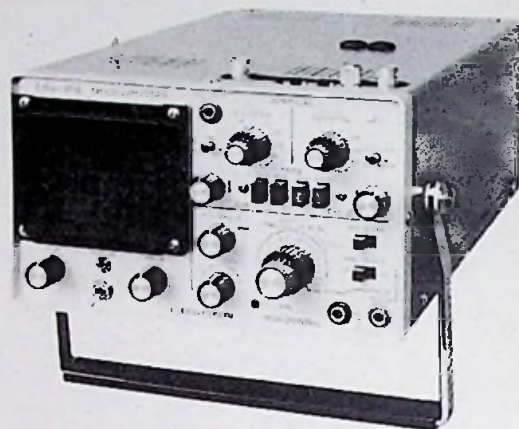
**CELLEN VAN 1,25 V IN DIVERSE MATEN
UIT VOORRAAD LEVERBAAR**

**VAN REIJSEN
ELEKTRONIKA B.V. DELFT**

„Specialisten in
elektronika-onderdelen”
postbus 5005

Schieweg 73
telefoon 015-569216
telex 32624

LEADER TEST INSTRUMENTS



- OSCILOGRAVEN
- MEETZENDERS
- TOONGENERATOREN
- GRID-DIP-METERS, enz.

Catalogi zenden wij op aanvraag.

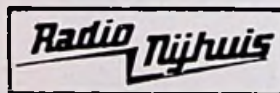
b.v. **I.H.K.**

Pr. Hendrikplein 3 Postbus 1675

DEN HAAG - TEL. 070-64 48 35*
C.C.I. Frankrijklei 115 ANTWERPEN Tel. 327864

Bekende adressen te:

Enschede



Oldenzaalsestr. 94-96-104
Enschede

Telgen 11
Hengelo

alles voor 2 M.

Roosendaal

**JONGENELEN
SERVICE CENTER**
Raadhuisstraat 38
Tel. 01650 - 3 77 09

Den Haag

„Radio Gerrése”

Regentesseplein 27-30-31,
Den Haag
Tel. 070 - 32 59 16

Elektronisch centrum voor
de radio-amateur. Gespe-
cialiseerd in onderdelen,
o.a. de Philips service-on-
derdelen uit voorraad le-
verbaar; ook goedkope
buizen.

Leeuwarden

RADIO BOUWMAN

voor alle onderdelen
Voorsteek 3
Tel. 05100 - 2 82 14 -
3 38 04

ONS STANDAARD LEVERINGSPROGRAMMA

**KRISTALL-VERARBEITUNG
NECKARBISCHOFSGEHEIN GmbH**
Kwarts-kristallen voor toepassing op tal van gebieden.
Kwarts-diskriminatoren.
Kwarts-filters.

TELEGÄRTNER
Kontaktmaterialen

KATHREIN
Professionele antennes voor VHF en UHF.

FREI
Transformatoren. Ingegoten print-trafo's en trafo's in vele uitvoeringen.

HESSING
Gestabiliseerde netvoedingen van 220/110 Volt naar 12 of 24 Volt, 5 en 10 Amp.

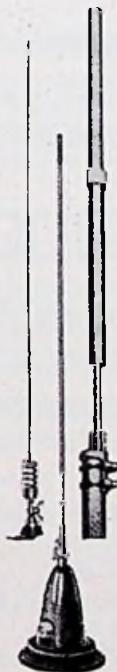
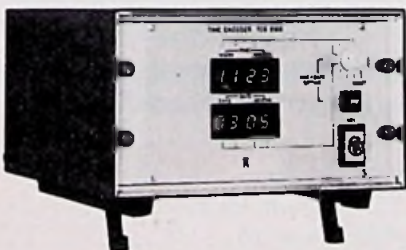
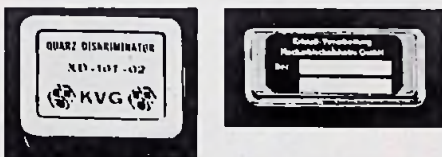
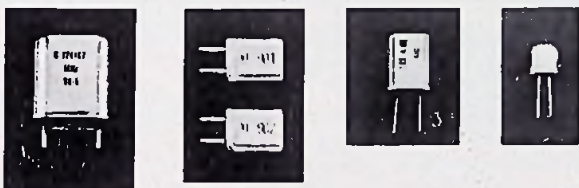
Decoder DT 1.000 en
Decoder printer DT 2.000
Digitale 5-toonscode uitleeseenheden.

Digitale klokken
die de tijd uitzenden in codes, opgenomen door een bandrecorder.

Alarmeringsapparatuur
geschikt voor draadloze overdracht en via de telefoonkabel.

Spraak-kommunikatie apparatuur
zoals Teletron mobilfoons, Thomson CSF portofoons, Bell ITT alarmontvangers, meldtels etc.

Topkwaliteit telecommunicatie apparatuur, de technische kennis en ervaring, die ook uw individuele problemen op de meest doeltreffende wijze oplost.

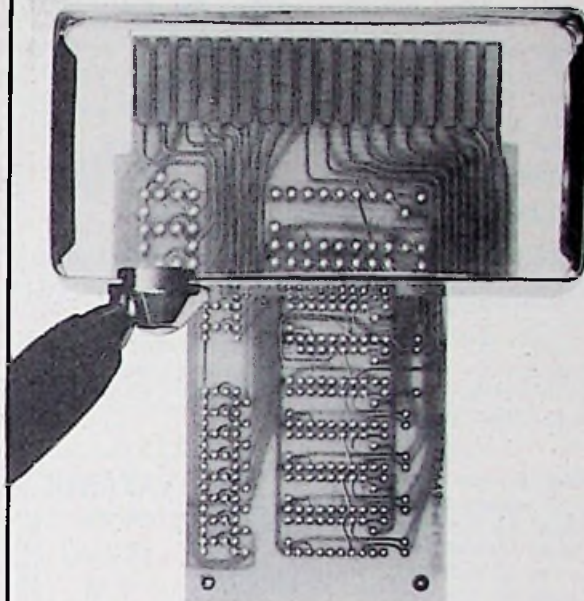


**HESSING
TELECOMMUNICATIE
BV**



Groen van Prinstererweg 15-17
DE BILT
Tel.: (030) 763521 Telex 47617

EREA



printkaarten van formaat

EREA gedrukte schakelingen kunnen kritisch bekeken worden op kwaliteit en prijs.

- dubbelzijdig doorgemetaliseerd (officieel "UL" erkenning)
- multilayers
- ook enkelzijdige uitvoering tegen sterk concurrerende prijs.

EREA is tevens gespecialiseerd in printtransformatoren, andere industriële trafo's tot 16 kVA, alsmede gestabiliseerde voedingen van 1 tot 10 Ampère.
Vraag vrijblijvend inlichtingen of offerte.



HATEHA B.V.
elektrotechnische handelsonderneming
postbus 111 hazerswoude-rd.
tel. 01714-2300/2595 telex 33595

RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84-84
AMSTERDAM-W
TELEFOON 16 41 48
POSTGIRO 442 591

minimum postorder f 50,00 | DE PTT NIET MEER TE BETALEN
een greep uit onze artikelen | KOM HET LIEVER ZELF HALEN

div. radio en TV buizen o.a.

PC 86 f 7,00	PCF 200 f 8,00	PCL 200 f 10,00
PC 88 f 7,00	PCF 802 f 5,50	PFL 200 f 6,00
PCC 88 f 6,00	PCF 803 f 6,00	PD 510 f 17,50
PCC 189 f 6,00	PCH 200 f 7,00	PL 519 f 20,00
PCF 80 f 5,00	PCL 84 f 8,00	PY 500 f 12,50
PCF 82 f 5,00	PCL 85 f 5,50	PL 802 f 8,00
PCF 86 f 5,00	PCL 86 f 5,50	PL 504 f 8,00

Speciale aanbieding

Philips luidsprekers

AD 5060 SQ 4 f 35,00	Recorderkoppen telefunken
AD 8080 X 8 f 12,50	half spoor f 3,50
AD 4471 Y 8 f 4,75	vol spoor stereo f 7,50
AD 6790 X 8 f 7,50	wiskop f 3,50
AD 6980 X 8 f 9,50	Bogen quadrokop f 12,50
AD 7080 X 4 f 7,50	Trafo 24 volt 3 amp f 9,50
AD 1265 M 15 f 34,50	Trafo 40 volt 4 amp f 20,-
2-weg Philips filters f 9,50	

Philips tweeter A 2071 T4 f 4,50
Dome tweeter AD 0160 T4/T8 f 20,00
Woofers AD 8060 W8 f 24,50
Woofers AD 5060 W8 f 12,50
Woofers AD 8066 W8 f 37,50
Woofers AD 1056 W8 f 49,50
Woofers AD 10.100 W8 f 59,50
Woofers AD 12.100 W8 f 69,50

**VAKANTIE
VAN
13 JULI
T/M
26 JULI**

TELEKOMMUNIKATIE P.E.

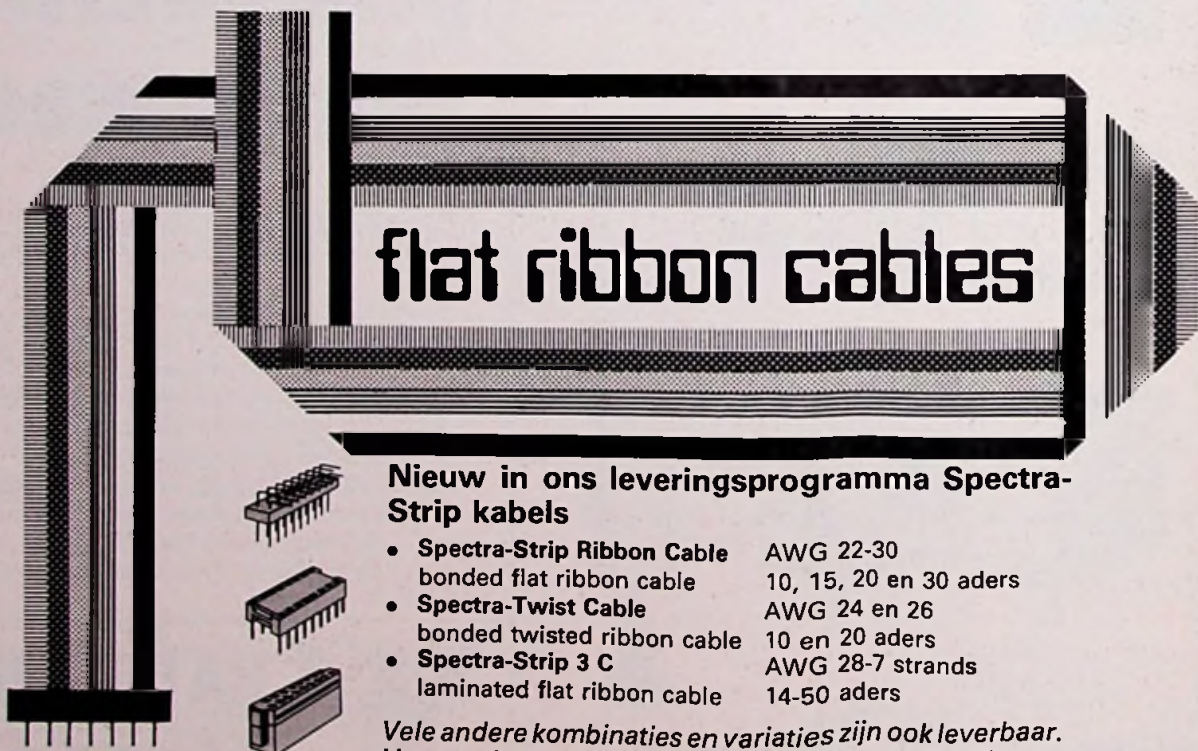
AMSTELVEENSEWEG 156 -
AMSTERDAM TELEFOON 020-73 67 69

Ontvangers (professionele)

Racal RA-117-E, Racal RA-17-L. Deze ontvangers hebben een freq. range van 0,5-30 Mc, in 30 banden van 1 Mc, en een bandbreedte regeling van 100 c/s - 13 kc/s in 6 stappen, verder leverbaar voor deze ontvanger zijn: **SSB adapters.** En nog vele andere units. **Eddystone 940** freq. range van 0,5-30 Mc in banden, (nieuw model). Ex B.B.C. **Cossor BRT 400** 32 kc/s tot 30 Mc/s in 5 banden. **Eddystone 770/R** met panadapter freq. range van 19-165 Mc. **Murphy B40** freq. range van 0,64-30,5 Mc in 5 banden. Deze ontvanger heeft de mogelijkheid van SSB, calibratie en bandbreedte regeling. **Murphy B40** model A nog enkele stuks nieuw in kist. **Redifon Loran** ontvanger met dubbele straalscope ingebouwd goed werkend en goedkoop. zenders/mobilfoons Lineaire eindversterker van 2-18 Mc, output van 400-1000 W. **Redifon GR 470** Marinefoon 100 chan solid state. **Siemens/Storno SQL 613** solid state. H1 band FM. **Bosch** Marinefoon 10 chan solid state. **Pye** mobilfoons hoogband 140-174 Mc en laagband 70-104 Mc, B43 laagband mobilfoon 70-104 Mc hoog vermogen. R209 ontvanger freq. range van 2-20 Mc AM/FM/BFO, 6 Volt of 12 Volt. **Hallycrafters** freq. range van 28-144 Mc AM/FM/BFO. **NATO walky-talky** freq. van 2-10 Mc in 2 banden. AM/CW 88 set freq. range van 40-48 Mc FM. (Oscilloscopen en testmateriaal) **Philips Standard Signal Gen** 32 kc/s tot 32 Mc/s. **Boonton Standard Signal Gen** Type 202 E FM/AM 54 Mc/s tot 216 Mc/s. **Solartron CD-1212** dubbelstraal met insteek unit van 24 Mc. Insteek unit van 40 Mc leverbaar. **Solartron CD-523** enkelstraal bandbreedte 10 Mc. **Solartron CD-436** dubbelstraal bandbreedte 6 Mc. (klein model). **Tektro-nix 524AD** enkelstraal bandbreedte 10 Mc, met veel mogelijkheden. **Telex Machines & Converters** Reuters Powquip geruisloos met ball kop Kleinschmidt TT271 Converters C.V.89 SGC 1.A.

Prijzen op aanvraag. Inlichtingen alleen per telefoon van 10-18 uur.

MAANDAGS GESLOTEN



flat ribbon cables

Nieuw in ons leveringsprogramma Spectra-Strip kabels

- Spectra-Strip Ribbon Cable AWG 22-30 bonded flat ribbon cable 10, 15, 20 en 30 aders
- Spectra-Twist Cable AWG 24 en 26 bonded twisted ribbon cable 10 en 20 aders
- Spectra-Strip 3 C AWG 28-7 strands laminated flat ribbon cable 14-50 aders

Vele andere combinaties en variaties zijn ook leverbaar. Voor nadere informatie kunt u bellen: toestel 16.

avio-diepen b.v.

vliegveld ypenburg rijswijk(zh) holland tel 070-994540-telex 32030

RADIO-SERVICE „TWENTHE” B.V.

uitverkocht + tussentijdse prijswijziging strikt voorbehouden

STILLE VEERKADE 11-13 POSTBUS 1415 - GIRO 201309
 TELEFOON 070-469200 TELEX 32358
 DEN HAAG 's Maandags gesloten

Bereikbaar met de buslijnen 19 - 5 - 25 - 18. En ± 10 min. lopen van Hollands Spoor en Centraal Station.

Ekstra Speciale Aanbieding

Vin + Motor

± 20 cm φ
 kleur blauw
 220 volt
 Koole lucht voor



f 7,95

Luidsprekers

AD4070Y4 4 ohm 1 Watt
 1 x 3,95
 10 x 33,50
 100 x 295,—
 Diameter 105 mm φ

AD3729Am 800 ohm 3 Watt
 Diam. 166 mm achtkant
 1 x 5,95
 10 x 49,50
 100 x 395,—

AD3890x800 800 ohm 2 Watt
 Afm. 82 x 197 mm
 1 x 5,95
 10 x 49,50
 100 x 395,—

AD4080x4 4 ohm 3 Watt
 1 x 5,95
 100 x 525,—



Adapter voor geluid engelse T.V. zenders.

6 mhz. 42,50
 Ook leverbaar in 4,5 mhz



A: TOON FREQUENT UNITS
 Div relais.
 M.P. condensatoren,
 220 Volt schakelwais en
 2 x potkern 12,50

B: Idem zonder potkern 9,50

Bovenstaande schakeluurwerken in een drupwaterdichte kast.

Prof. Dunker motor



24 volt, 9 watt, 3000 toeren.
 Huis: 98x32 mm
 As: 29x5 mm
 Type: Gr 32.0 12,50

Al onze prijzen zijn inclusief btw

220 Volt tussenmeters,

voor camping - kamerverhuur enz. enz.
 5 Amp 8,95
 10 Amp. 12,50

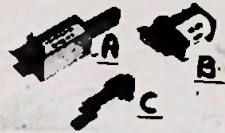
'Twenthe' L.S. box

22,50

2 stuks 39,50



Voor de modelbouwers



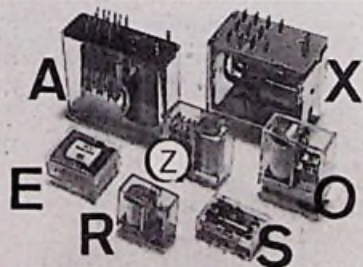
gelijkspanning:
 A. Zulmagneet
 6 volt ± 50 mA = à 1,95
 B. Hefmagneet
 A 24 volt ± 50 mA =
 B 12 volt ± 25 mA
 C 15 volt ± 10 mA à 1,95
 C. Veerkontakten
 A 1 x maak à 0,25
 B 1 x m + 1 x breek à 0,50
 C 1 x wissel à 0,50



T.P.M. Paneelmeters

Klasse 2,5 - Afmetingen 60 x 66 mm.
 50 µA - 100 µA - 500 µA - 1 mA
 - 1 A - 5 Amp. - 10 A - 30 V -
 50 Volt of 300 Volt à f 29,95

Vakantie:
Wij zijn gesloten van
21 juni t/m 12 juli



Relais

A. Siemens 6 x wissel 1380 ohm 24 V f 10,—
 X. Siemens 3 x wissel 220 V f 12,50
 Z. Kaco 2 x wissel 30 V f 3,75
 O. Haller 4 x wissel 300 ohm f 5,50
 R. Kaco 1 x maak 9 V f 2,—
 E. I.T.T. print 4 x wissel 24 V type A 2610 f 7,50
 S. Siemens print V 23015-A0117 A 001 polair 12 V 2 x wissel f 5,50

Professionele 'AMEC' Relais

A 309024 4 x wissel 24 Volt A.C. f 5,50
 A 309220 4 x w. 220 V. A.C. f 5,50
 A 500012 2 x w. 12 V. D.C. print f 5,50
 B 280048 2 x w. 48 V. D.C. oktaloet f 7,50
 A 319024 6 x w. 24 V. A.C. f 5,50
 C oktaloet voor B f 1,50

Twenthe Speciaal

Zwaar verzilverd draad.
 1,2 mm f 0,50 per meter
 Bijzonder geschikt voor spoelen.



9,90

Tiptoets Unit met SAS560-570. Div. modellen. uitzoeken helaas niet mogelijk.



Toerenteller

Opbouw - 6000 Toeren. Voor iedere auto.
 S.v.p. opgeven hoeveel cilinders 39,50

Prof. Schadow-schakelaar



22 toets, waarvan 8 toets 2 x wissel + 4 x maak, en 18 toets 6 x maak.

f 7,95

Keramische Potmeters



A. Rosenthal 20-25-30K. Ohm - 100 watt f 19,50
 B. 6 K. Ohm - 10 watt f 6,95
 C. Philips 20 Ohm - 750 watt f 37,50

's MAANDAGS
GESLOTEN

VHF-ANTENNES

Kan. 4, 3 elem. imp. 300 Ohm	f 21,00
Kan. 4, 3 elem. imp. 75/300 Ohm zware uitvoering	f 24,00
Kan. 4, 4 elem. imp. 300 Ohm zware uitvoering	f 42,50
Kan. 4, 5 elem. imp. 300 Ohm	f 35,00
Kan. 4, 5 elem. imp. 300 Ohm zware uitvoering	f 50,00
Kan. 4, 7 elem. imp. 300 Ohm	f 49,00

FM-antennes

Dipool imp. 300 Ohm	f 8,00
Dipool imp. 75/300 Ohm	f 9,00
Rondgebogen dipool imp. 300 Ohm	f 10,50
Kruisdipool imp. 300 Ohm	f 14,00
2 elem. verst. 2-3,5 dB imp. 75/300 Ohm	f 12,00

FM-STEREO antennes

3 elem. verst. 5,5 dB, 75/300 Ohm	f 17,50
4 elem. imp. 300 Ohm	f 18,50
5 elem. H-refl. verst. 7 dB imp. 75/300 Ohm	f 27,50
8 elem. H-refl. verst. 8/9 dB imp. 75/300 Ohm	f 39,50

2 METER antenne

9 elementen imp. 300 Ohm	f 31,00
--------------------------	---------

Antennes voor band 3

Kan. 5-11, 4 elem. imp. 75/300 Ohm	f 9,25
Kan. 5-12, 12 elem. H-refl. 300 Ohm	f 43,50
Antenne voor hoge en lage politie band. 2 x 50/75 Ohm	f 19,50

UHF-ANTENNES

Kan. 21-37, 12 elem. imp. 300 Ohm	f 11,00
Kan. 21-37, 15 elem. imp. 300 Ohm	f 14,00
Kan. 21-65, 15 elem. imp. 300 Ohm	f 14,00
Kan. 27, gepiekt, 15 elem. imp. 300 Ohm	f 15,00
Kan. 21-37, 22 elem. imp. 300 Ohm	f 24,00
Kan. 21-65, 43 elem. imp. 75/300 Ohm	f 32,50
Kan. 21-65, 91 elem. imp. 75/300 Ohm verst. gem. 16 dB	f 55,00
Rasterant. kan. 21-60, imp. 300 Ohm Philips 9A, kan. 21-35	f 19,00
verst. 11,5-14,5 dB, imp. 60/75 Ohm	f 59,50
Philips Longwing kan. 33-53	
verst. 14-18 dB, imp. 60/75 Ohm	f 110,00
Sonim Condor „L“ kan. 21-68	
verst. 12-21,5 dB, imp. 60/240 Ohm	f 76,00
Füba XC391 C kan. 21-48	
verst. 12-17,5 dB, imp. 75/300 Ohm	f 85,00
Füba XC391 D kan. 21-60	
verst. 11,5-17 dB, imp. 75/300 Ohm	f 85,00
Füba XC391 E kan. 38-68	
verst. 13-17 dB imp. 75/300 Ohm	f 85,00
Füba XC391 A kan. 21-28	
verst. 15-17 dB imp. 75/300 Ohm	f 98,00
Füba XC391 B kan. 21-37	
verst. 15-17 dB imp. 75/300 Ohm	f 98,00
Stolle LC 91 D kan. 21-65	
verst. 11,5-18 dB, imp. 60/240 Ohm	f 85,00
Combinatie antennes	
Kan. 4 + 27, 2/12 elem. imp. 300 Ohm	f 25,00
Kan. 4 + 27, 2/23 elem. imp. 300 Ohm	f 30,00
Kan. 5-12 en 21-60, 12 elem. imp. 300 Ohm	f 17,00

Alle antennes met een impedantie van 240/300 Ohm zijn d.m.v. een inbouwtrafo geschikt te maken voor aansluiting van 60/75 Ohm coaxiale kabel.

ANTENNE VERSTERKERS

ATV001, met ingebouwde voeding. (2e toestel versterker)	
Voor TV of FM-Stereo, K. 2-65.	
verst. ca. 15 dB	
in 60 Ohm, uit 2 x 60 Ohm	f 35,00

Sonim, ant. verst. met ingebouwde voeding	
kan. 2-68, in 60 Ohm uit 2 x 60 Ohm versterking bij 1 uitg.: 18 dB	f 45,00

Sonim EV100-311P	
ant. verst. met ingeb. voeding	
Geschikt voor kleine CA-systemen.	
Kan. 2-65	
Verst.: VHF-23 dB	
UHF-26 dB	
In- en uitg. 60/75 Ohm	f 70,00

Sonim EV100-211U, 2 trans.	
Kan. 21-69, verst. 20 dB	
Voeding via coaxkabel of extern.	
In- en uitg. 60/75 Ohm	
Inclusief voeding	f 59,00

KGB345 K21-65 Schrader 3 trans.	
verst. 26 dB, ing. 75/300 uitg. 75 Ohm	
Leverbaar met of zonder sperkring op kan. 27.	
Voeding via coaxkabel of extern.	
Inclusief voeding	f 67,00

TRA3652 Stolle 87-104 MHz.	
FM verst. met ingebouwde voeding	
verst. 14 dB, in- en uitg. 60/240 Ohm	f 47,75

RB45 Schrader, elektronisch op afstand afstembare UHF versterker.	
Kan. 21-65 verst. 20-26 dB	
Ruisfaktor 3,5 dB	
2 trans. en 5 varikaps	
imp. ing. 75/300 Ohm uitg. 75 Ohm	
Inclusief voeding	f 182,00

SBB268-V Schrader UHF/VHF volg- verst.	
verst. 12-15 dB	
in- en uitg. 60/75 Ohm	
voeding via coaxkabel	f 75,00

B2, Schrader 1 trans. FM verst.	
87,5-108 MHz. verst. 22-24 dB	
ing. 75/300 Ohm uitg. 75 Ohm	
extreem laag ruisgetal: 1,5 dB	
voeding via coaxkabel	
inclusief voeding	f 147,00

KB45 K62 Schrader 2 trans. kan. 62 verst.	
(Belgie) verst. 26-30 dB	
Ruisfaktor 3,5 dB	
ing. 75/300 Ohm uitg. 75 Ohm	
inclusief voeding	f 149,00

KB45KX Schrader samengestelde kanaalverst. K35-K46/48 (Wesel/Kleef)	
2 trans. per versterker (tot. 4 stuks)	
verst. 26-30 dB ruisf. 3,5 dB	
ing. 75/300 Ohm uitg. 60/75 Ohm	
voeding via coaxkabel	
inclusief voeding	f 182,00

EV300-211FM Sonim 2 trans. FM verst.	
85-110 MHz. verst. 28 dB	
in- en uitg. imp. 60 Ohm	
voeding door coaxkabel of extern	
inclusief voeding	f 65,00

EV100-211DC Sonim UHF/VHF volg- vert.	
verst. VHF 16 dB, UHF 18 dB	
18/24 V - 20 mA	
in- en uitg. imp. 60 Ohm	
Schwaiger K62 België 2 trans.	
verst. 24 dB	
in- en uitg. imp. 60/75 Ohm	
inclusief voeding	f 74,00

5596 Schwaiger 3 trans. VHF/UHF verst.	
in- en uitg. imp. 60/75 Ohm	
verst. kan. 2-12: 26 dB	
kan. 21-65: 24-18 dB	
voeding via coaxkabel of extern	
inclusief voeding	f 82,00

TRA3146 Stolle 3 trans. UHF verst. kan. 21-62, verst. 24 dB	
ing. 75/300 uitg. 75 Ohm	
voeding via coaxkabel	
inclusief voeding	f 93,00

TRA3550 Stolle 2 trans. verst. met koppelfilter	
1 ingang kan. 2-65 of	
2 ingangen kan. 2-12 en 21-65	
in- en uitg. imp. 60 Ohm	
verst.: 17 dB	
voeding via coaxkabel	
inclusief voeding	f 71,00

MASTKOPPELFILTERS

3 antennes	
EF 17 Sonim	
VHF-ant. kan. 4, 60/240 Ohm	
FM-ant. 60/240 Ohm	
UHF-ant. kan. 27, 60/240 Ohm	
uitg. imp. 60 Ohm	f 27,30

3 antennes	
EF 19 Sonim	
VHF-ant. kan. 2-4, 60/240 Ohm	
VHF-ant. of kan. 5-11, 60/240 Ohm	
UHF-ant. kan. 21-65 + Volt, 60/240 Ohm	
uitg. imp. 60 Ohm	f 30,25

3 antennes	
KF 60 G Stolle	
VHF-ant. K2-12, 75/300 Ohm	
UHF-ant. K27, 75/300 Ohm	
UHF-ant. rest. 75 Ohm + gelijkstr. kopp.	
Uitgangsimp. 75 Ohm	f 23,75

4 antennes	
KF 60 H Stolle	
VHF-ant. K2-4, 75/300 Ohm	
FM-ant. FM of K5-12, 75/300 Ohm	
UHF-ant. K27, 75/300 Ohm	
UHF-ant. rest. 75 Ohm + gelijkstr. kopp.	
Uitgangsimp. 75 Ohm	f 29,25

Vol-automatische antenne rotoren	
Belastbaar tot 25 kg	
Stolle type 2030	f 129,00
Stolle type 2010 (elektronisch)	f 152,50
Channel Master type 9502	f 142,50

AR33, CDE-ROTOR met een draag- kracht tot 70 kg. 5 Antenne richtingen vast in te stellen.	f 289,00
---	----------

RZ100, extra steunlager voor	
Stolle rotor	f 43,50
9523, extra steunlager voor	
Channel Master rotor	f 38,50
9523 Channel Master tuilager	f 19,00

Geluidsadapter voor de engelse TV-zenders met automatische omschake- ling

Per stuk	f 35,00
10 stuks 10% korting	
25 stuks 20% korting	

Wij zijn geopend op maandag van
12.00 - 18.00 uur dinsdag t/m vrijdag
van 9.00 - 18.00 uur en zaterdag van
9.00 - 17.30 uur.
Tussentijdse prijswijzigingen voorbe-
houden.

BELANGRIJKE OPRUIMING

vanaf 16 juli t/m 16 augustus KORTINGEN VAN 20 T/M 90 PROCENT
meer dan 1000 artikelen moeten plaats maken voor nieuwe

voor elke f 100,- die u uit deze opruimingsaanbieding koopt mag u gratis voor f 10,- extra opruimingscomponenten meenemen.

MEETINSTRUMENTEN

Wij bouwen een nieuw elektronisch lab. en hebben besloten meteen een gedeelte van ons instrumentarium te vernieuwen. De apparaten verkeren in goede konditie, hebben ons trouw gediend bij de ontwikkeling van diverse bouwdozen, onze radiobesturing en vele projecten op klanten-specificatie. Wij nemen node afscheid, edoch, een buitenkansje voor U?

- Hewlett Packard lab.scoop 175A DC-50 Mhz voor plugin units incl. 3 plugin units 1780 A-1752 A-1750 A, o.a. dual trace unit en high sensitive unit samen 2290.00
 - Hwelett Packard Sinus test oscillator model 650A 380.00
 - Hewlett Packard Square Wave Generator model 211AR 380.00
 - Philips M.V. meter 2 hz - 1 Mhz 1 MV volle schaal type GM 6012 600.00
 - Philips H.F. M.V. meter 1 Khz - 30 Mhz incl. externe zwakkerkop type GM 6016 500.00
 - Philips Wobbelator type GM 2877 600.00
 - Nordmende D.C.scoop type U 0963 650.00
 - Keithley Electrometer o.a. 12 stroombereiken kleinste bereik 10⁻¹¹ amp volle schaal 10 weerstandbereiken, hoogste bereik 10¹² ohm volle schaal. Kleinste voltbereik 1 MV DC volle schaal type 610A 750.00
 - Trio automatische Frequentiemeter type FC 751 750.00
 - Siemens Impedantie en/of netwerken meetbrug 30 hz tot 1 Mhz, type Rel 3 R 217P 650.00
 - Siemens Vervormingsmeter L.F. zowel symmetrisch als asymmetrisch, type Rel 3 F 42P 650.00
- Geén telefonische inlichtingen, van alle apparaten is één exemplaar, welke voor de uitverkoop uit de werkplaats worden gehaald en in de winkel opgesteld met de fabrieksdokumentatie ter inzage.

COMPONENTEN

Westinghouse 175 amp. diode van 119.- nu 49.- // Brown Boveri tyristoren CSO.6-04 lamp 400V à 4.95 nu 10 voor 25.- CS1-04 2 amp 400V à 5.95 nu 10 voor 29.- // 6 typen leuke elektromotortjes 2 voor 220V AC rest 2-12 V DC prijzen van 1.95 tot 15.- // ECC triac metalen 400V 1.6 amp à 10.95 nu 10 stuks 49.- // achterkant gesloten tweeter TW 2000 wie hoog spreidt spreidt gezelligheid, 8 stuks voor 30.- // 2N5061 mini tyristor met gestabiliseerde gate, reuze handig à 3.95 10 voor 19.- // Div. seleen H.S.P.cellen o.a. voor röntgenapparatuur 1/4 van de prijs // van de volgende prof. IC's kunt U de prijs halveren LM 108H 137.- LM 111H 89.50 LM 141H 31.55 LM 142H 24.55 LM 308H 11.15 LM 341H 9.50 LM 342H 9.50 µA 715/L115TI 29.50 µA 716 19.74 // niet Siemens relais worden opgeruimd voor de halve prijs ongeveer 60 typen in div. kwantiteiten // 1N5059 diode 1 amp controlled avalanche 100 stuks 35.- 1000 stuks 290.- // servo 1C NE 543K van 12.85 nu 9.80 // foto element BP 100 4 stuks 6.- // Philips L.D.R. RPY58 van 2.95 voor 0.85 // tiptoets IC's SAS560 of SAS 570 van 14.60 nu 4.50 // L121 BI S.G.S. IC Burst control for triac and SCR triggering van 19.90 nu 7.- // niet Fischer koelmateriaal van div. merken o.a. Redpoint, Asmann, Austerlitz en Schaffner ± 100 typen worden opgeruimd voor de halve prijs // div. Philips en Amtron bouwdozen met 50% korting // draai-schakelaars 4M3 3 st, 3M3 4 st, 2M3 6 st, 1M3 12 st, van 6.95 nu 3.60 // 2N4292 van 2.95 nu 0.89 100 voor 59.-, 2N3903 van 0.85 voor 0.29 100 voor 22.50, 2N2368 van 2.40 nu 0.29 100 voor 22.50, BF 323 van 3.40 nu 1.-, AC 178K van 6.50 nu 1.-, AC 187K van 6.80 nu 1.-, AD161 van 11.- nu 2.50, AF109R van 7.65 nu 2.50 100 voor 195.- // zeer apart 400W audio trafo voor 100V systemen van hifi kwaliteit frequentiebereik 45 tot 16200 hz -3 db prim. 4, 8, of 16 ohm transistorversterker sec. 100V L.S. van 590.- nu 260.- // Siemens potkernen 22 x 13 van 12.50 nu 2.95 100 voor 200.- // 8 verschillende Amerikaanse schuifschak. 3 met lampje 40% korting // microsuits zilveren kontakten van 5.95 nu voor 3.90 100 voor 150.- // A&B 2 en 4 toetsschakelaars wisselend en afzonderlijk 30% korting // druppeltantaal 1.5 µF 35V van 1.- nu 10 voor 5.- 100 voor 25.- 1000 voor 200.- // 78MGT 500mA instelbare spanningsregelaar van 9.95 voor 6.90 100 voor 500.- // plus nog enkele gekke dingen die we in de etalage zullen zetten.

SUBLIEME - TTL-AANBIEDING

- 7400 pakje van 10 à 7.50
7401 pakje van 10 à 7.50
7402 pakje van 10 à 7.50
7407 pakje van 10 à 15.00
7413 pakje van 10 à 17.50
7420 pakje van 10 à 7.50
7440 pakje van 10 à 7.50
7442 pakje van 10 à 25.00
7447 pakje van 10 à 37.50
7450 pakje van 10 à 7.50
7451 pakje van 10 à 7.50
7453 pakje van 10 à 7.50
7454 pakje van 10 à 7.50
7460 pakje van 10 à 7.50
7472 pakje van 10 à 10.00
7474 pakje van 10 à 10.00
7476 pakje van 10 à 12.50
7490 pakje van 10 à 19.00
7492 pakje van 10 à 12.50
74121 pakje van 10 à 17.50
74123 pakje van 10 à 37.50

Bij aankoop van 10 verschillende TTL pakketjes:

KENNISMAKINGSPAKKET SIEMENS LEDS

bestaande uit: leds 2 x LD30A, 2 x LD37A, 2 x LD41A, 2 x 7-segmentsdisplay HR1101A, ter waarde van 37,60 VOOR

EEN TIENTJE,

Dit kennismakingspakket Siemens leds los 25,-

PAK MEE PAKKETJES,

- A 2 stuks zendtor 2N3866 10.00
B 5 stuks B80C3200 10.00
C 6 stuks B80/C1500 10.00
D 2 stuks B400C4A 10.00
E 1 stuk B600C 6.5A 10.00
F 40 stuks 1N 4148 5.00
G 20 stuks 1N 4004 5.00
H 20 stuks 1N 5059 avalanche 8.00
I 5 stuks AD 130 gepaard 10.00
J 5 stuks 2N3055 gepaard 20.00
K 10 stuks BC 547C 5.00
L 100 stuks BC 547C 39.00
M 10 stuks BC 557B 5.00
N 100 stuks BC 557B 39.00
O 5 rode LD30 + 5 groene LD37 leds 12.50
P 10 stuks BC 107 Siemens 7.00
Q 100 stuks BC 107 Siemens 60.00
R 10 stuks BC 179 Siemens 6.00
S 100 stuks BC 179 Siemens 50.00
T tip 2955 + tip 3055 8.00
U 4 stuks FND 500 40.00
V 4 stuks FND 507 40.00
W 4 stuks HR 1101A 40.00
X 10 stuks 723 dil 22.50
Y 10 stuks TO99 709 17.50
Z 10 stuks 741 minidil 17.50
ZZ 10 stuks 709 dil 17.50

UITVERKOOPARTIKELN KUNNEN WORDER GEEN ENKELE VOORWAARDE ONDER VERZONDEN!
ALLE PRIJZEN INCL. B.T.W.

Led uitstuur IC's UAA 170/180 inclusief boekje met technische gegevens en 9 schema's

- UAA 170 + 16 groene leds 19.50
UAA 180 + 12 rode leds 17.90

C-MOS AANBIEDING,

- 4050 AE 10 stuks 17.50
4049 AE 10 stuks 17.50
4029 AE 10 stuks 35.00
4016 AE 10 stuks 17.50
4013 AE 10 stuks 17.50
4012 AE 10 stuks 7.50
4011 AE 10 stuks 7.50
4010 AE 10 stuks 7.50
4007 AE 10 stuks 7.50
4000 AE 10 stuks 7.50

Wij kochten wat goedkope halfgeleiders van bekende merken.

- Test U ze zelf eens voor een prijke
BFY 45 à 0.25
2N3417 à 0.25
AC188 à 0.25
ASY42 à 0.25
BFX88 à 0.25
BSY63 à 0.25
AD 160 à 0.25
BFY51 à 0.25
BSX45 0.25
BSY54 à 0.25
BFX69 à 0.25

Wij zullen het niet meer doen, U wel?

Een interessant IC TAA 775 G

3 stuks voor f 10.-

ELEKTRONIKA 2000,

Gentiaanplein 21-23, AMSTERDAM-NOORD.
Telefoon: alléén voor handel en industrie 020-325277.
Telefoon: afd. winkel, kantoor en postorder 020-369321.
Telex: 15271 ENL Giro 1561089.

Geopend: maandag t/m vrijdag van 9 t/m 18 uur
zaterdag 9 t/m 16 uur



Rijksuniversiteit Utrecht

In de afdeling Elektronica van het Analytisch Chemisch Laboratorium is plaats voor een

elektronikus

die zal worden belast met het vervaardigen van elektronische apparatuur voor de vakgroepen Analytische en Anorganische Chemie. Tevens behoort het modificeren, controleren en repareren van meetapparatuur tot zijn werkzaamheden.

Het gebied dat bestreken wordt is veelzijdig en zowel analoge als digitale technieken worden hierin toegepast.

De gedachten gaan uit naar een enthousiaste kandidaat, die in het bezit is van en beschikt over:

- tenminste het diploma M.T.S. elektronika of gelijkwaardige opleiding;
- enige jaren ervaring.

Het salaris is afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring, volgens rijksregeling.

Inlichtingen over deze functie worden gaarne verstrekt door de heer L. Louwerse (tel.: 030-890819).

Sollicitaties kunnen worden gericht aan de beheerder van het Analytisch Chemisch Laboratorium, Croesestraat 77a, Utrecht.

TRACOR EUROPA B.V.,

gevestigd te Schiphol-Oost is een handelskantoor in o.a. elektronische stralingsmeetapparatuur.

In de sectie „service en installatie“ is een plaats vrij voor een

ELECTRONIKUS

die tevens geïnteresseerd is in de bediening van de instrumenten, en bereid is deze werkzaamheden in Duitsland te verrichten.

Kennis van de Engelse en Duitse taal is daarbij noodzakelijk.

Deze verantwoordelijke functie wordt dienovereenkomstig gehonoreerd.

Inlichtingen worden gaarne – ook telefonisch – verstrekt.

Sollicitaties kunt u richten aan

Tractor Europa B.V.
Gebouw 106 / Postbus 7553
SCHIPHOL-OOST
t.a.v. de Heer A. Lulof
Tel. 020-411865



De Nederlandse Rotogravure Maatschappij B.V. is een moderne drukkerij, behorende tot de VNU industriegroep.

De afdeling Elektronica van ons bedrijf zoekt voor werkzaamheden die bestaan uit onderhoud, reparatie en assemblage van elektronische meet- en regelapparatuur contact met een ervaren

elektronikus

Het toepassingsgebied van de elektronika in ons bedrijf is breed te noemen en omvat een grote verscheidenheid van analoge en digitale schakelingen in meet- en regelapparatuur t.b.v. de verschillende productieprocessen, lucht- en waterbehandeling, apparatuur voor de fotografie-afdelingen en geluidsinstallaties.

Een ruim modern meetinstrumentarium staat ter beschikking.

Wij verlangen een opleidingsniveau van tenminste MTS, ervaring in de sektor industriële elektronika en dat de militaire dienstplicht vervuld is.

Daartegenover stellen wij een goed salaris en gunstige sekundaire arbeidsvoorwaarden.

Indien u voor deze functie belangstelling hebt kunt u contact opnemen met de afdeling Personeelszaken, Jan Willem Lucasweg 5, Haarlem.
Tel. (023) 31 90 90,
toestel 334.

Nederlandse
Rotogravure
Maatschappij BV



VNU
Industriegroep BV
is een divisie van
Verenigde Neder-
landse Uitgevers-
bedrijven NV.

Electronische orgels voor zelf- bouw.

Komplete bouwpakketten, handleidingen en voorbereekte kasten. Meer gegevens vindt U in onze uitgebreide catalogi.



Dr. Böhm

AMSTERDAMSESTRAATWEG 101
UTRECHT. TEL. 030-319397



CBS Grammofoonplaten b.v., is het in Haarlem gevestigde productiebedrijf voor alle Europese verkoopvestigingen van een wereldomspannend Amerikaans concern.

Een jonge, modern geoutilleerde fabricageafdeling waar Musicassettes gemaakt worden, waarin de Audio is ondergebracht en waar zo'n 50 mensen werkzaam zijn, is een onderdeel van dit productiebedrijf.

Ter versterking van dit team zoeken wij op korte termijn

onderhouds technici

voor de produktiemachines die pneumatisch en elektronisch gestuurd worden en een

assistent geluidstechnicus

voor het kopieëren van geluidsbanden etc.

Wilt u meer weten over deze functies, bel dan voor inlichtingen (023) 31 92 50 afd. personeelszaken, voor het maken van een afspraak.

Schriftelijke sollicitaties kunt u richten aan:



CBS Grammofoonplaten b.v.
Nijverheidsweg 32-36 / Haarlem
Telefoon (023) 319250*

elektronica- technici

Het Directoraat Kabel- en Radioverbindingen in Amersfoort zoekt elektronicatechnici. Eén voor de projectuitvoeringsgroepen tv/fm-zenders in Lopik en één voor de satelliet- en straalverbindingen in Kootwijk.

Het is de bedoeling dat zij na een korte inwerkperiode zelfstandig de in gebruik zijnde analoge en digitale meetapparatuur onderhouden en keuren.

Voor deze functies is het bezit van het diploma elektronicatechnicus NERG of een gelijkwaardig diploma noodzakelijk plus ervaring op het gebied van moderne elektronische apparatuur.

De functies worden hoofdzakelijk in Lopik of Kootwijk uitgeoefend, maar incidenteel zult u voor de dienst op reis moeten.

Het salaris is afhankelijk van leeftijd en ervaring. U krijgt minimaal 20 werkdagen vakantie en een vakantietoeslag van 7,8% per jaar.

Uw schriftelijke sollicitatie kunt u zenden naar het Directoraat Kabel- en Radioverbindingen van de PTT, afdeling personeelsadministratie, Berkenweg 11 te Amersfoort.



**DIRECTORAAT
KABEL- EN RADIO-
VERBINDINGEN**

7607003

vliegtuig elektronikus

AVIO-FOKKER YPENBURG is een reparatie- en revisiebedrijf voor militaire en civiele vliegtuigen en produceert kunststofprodukten.

Op onze afdeling **Elektro- en Radio systemen** is een vakature voor een **vliegtuig elektronikus**.

De taak zal bestaan uit:

- het installeren, testen en verhelpen van klachten aan elektronische installaties in vliegtuigen.

Voor deze functie vragen wij:

- diploma M.T.S.
- diploma N.E.R.G.
- opleiding C-2/C-5 of gelijkwaardig
- leeftijd $\pm 20 - \pm 35$ jaar
- enige ervaring op genoemde werkzaamheden strekt tot aanbeveling.

Heeft U belangstelling voor deze functie dan kunt U bellen met onze afdeling Personeelzaken 070-906640 toestel 342.

Ook kunt U schrijven naar de afdeling Personeelzaken, Avio-Fokker, Vliegveld Ypenburg, Rijswijk (ZH).

AVIO-FOKKER YPENBURG

behorend tot Fokker-VFW - een nederlandse onderneming binnen een internationaal concern - met tal van activiteiten in de vliegtuig- en ruimtevaartindustrie

Elektronikamonteurs

Voor de elektronische werkplaats van onze technische dienst zoeken wij enkele monteurs voor de bouw en het onderhoud van het elektronische gedeelte van meet- en/of regelapparatuur en -instrumenten.

In aanmerking komen kandidaten met een LTS-vooropleiding alsmede een aanvullende opleiding en/of ervaring op dit gebied.

Leeftijd tot ca. 30 jaar.

Belangstellenden kunnen zich telefonisch in verbinding met ons stellen (020 - 202856) of een schriftelijke sollicitatie onder nr. 517/1415 richten aan de afdeling personeel.



KONINKLIJKE/SHELL- LABORATORIUM, AMSTERDAM

(Shell Research B.V.)

Badhuisweg 3, Postbus 3003, Amsterdam-Noord.



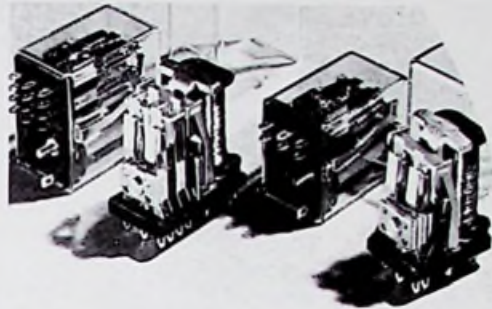
Components

ITT relais, elco's en druppeltantaal vanzelfsprekend ook verkrijgbaar bij uw elektronicaspecialzaak!

Relaisdata: 2 wisselkontakten

Type nr.	Spoel weerstand ($\Omega \pm 10\%$)	Nom. spanning	V_{m-n}	V_{max}
24a 02C 11A	90	6	3,2	13
24a 02C 18A	430	12	7	28
24a 02C 22A	1250	24	12,9	47

kamrelais 24, 25



Relaisdata: 4 wisselkontakten

Type nr.	Spoel weerstand ($\Omega \pm 10\%$)	Nom. spanning	V_{m-n}	V_{max}
25a 04C 09A	52	6	3,6	9,6
25a 04C 14A	185	12	7,4	18
25a 04C 20A	700	24	14,7	35

ITT relais gaan met hun tijd mée. Rechtstreeks met het spoellichaam doorverbonden aansluitcontacten garanderen een optimale levensduur zonder het gewoonlijk abrupt einde door shock of vibratie. Bij ITT relais heeft pertinax als onderlinge contactveerisolatie reeds lang afgedaan – polycarbonaat verhoogt vanzelfsprekend de isolatieweerstand en is ongevoelig voor kritische bedrijfstemperaturen. De contactpunten zijn „weldet” op de tong en elimineren elke anders gerechtvaardigde angst voor ruisen en schakelbetrouwbaarheid. Door uiterste standaardisatie ogenblikkelijk uitwisselbaar tegen elk conventioneel kamrelais – en zeker wat prijs betreft! ITT's hele 24- en 25- familie is U/L-approved – of verbaast U dat nog?

Printrelais: type PZ2, PZ4, PZ6



Relaisdata: PZ-serie

Type nr.	Spoel
PZ 2 A 2400	(6V=, 60 Ω)
PZ 2 A 2410	(12V=, 210 Ω)
PZ 2 A 2420	(24V=, 850 Ω)
PZ 4 A 2640	(6V=, 40 Ω)
PZ 4 A 2600	(12V=, 210 Ω)
PZ 4 A 2610	(24V=, 850 Ω)
PZ 6 A 2800	(6V=, 70 Ω)
PZ 6 A 2810	(12V=, 270 Ω)
PZ 6 A 2820	(24V=, 900 Ω)

Resp. 2-, 4- en 6-sets wisselcontacten

Printrelais uit Zwitserse productie – compact en uiterst betrouwbaar. Een volledig automatisch gecontroleerd fabricageproces waarborgt een konstante, optimale kwaliteit. Niet voor niets zijn deze ITT printrelais in praktisch heel Europa PTT-goedgekeurd.

Alle relais uit voorraad Barneveld.

Relais met andere dan genoemde specificaties: Documentatie, levertijd en prijs op aanvraag.

Uitgebreide, up-to-date informatie over dit alles door telefoontje naar:

RITRO electronics b.v.

BARNEVELD
POSTBUS 123

TEL: 03420-5041*
TWX: 40553 ritro nl.



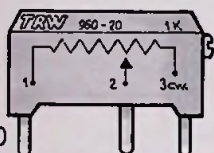
... U zoekt een relais-tje met 2 wisselcontacten, dat 100 V/1 A schakelt. 't Moet het kleinste zijn, dat U kunt vinden en naad-loos passen op het Low-Profile IC-voetje, dat wij U al leverden. Bij voorkeur in 4,5 V, 6 V, 12 V en 24 V en natuurlijk uit voorraad leverbaar... belt U ons even?

ITT DUAL-IN-LINE RELAIS "73"

Inelco let ook op de kleintjes.

Ze zijn uit voorraad leverbaar.

TRW TRIMMERS



TRW 960-20

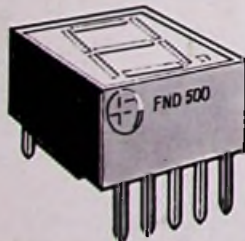
20 slags präzisie instel-potentiometer. Bij afname van 100 stuks f 2,75 per stuk.



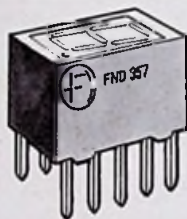
TRW 76-10

Low cost professionele eenslags cermet trimmer. Honderd stuks bestellen? Dan is de prijs f 1,70 per stuk.

FAIRCHILD DISPLAYS

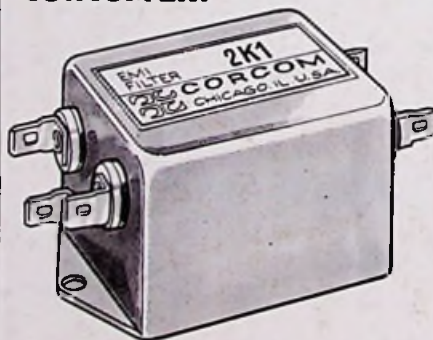


FND 357 3/8" (common cathode) 7-segment led display. Prijs f 3,50 per stuk bij afname van 100 stuks.



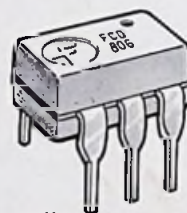
FND 500 1/2" (common cathode)
FND 507 1/2" (common anode)
7-segment led display. Honderd stuks f 4,45 per stuk.

CORCOM 2K1



2A netotstoringfilter voor belastingen met hoge impedantie. Prijs f 17,70 per stuk bij afname van 25 stuks. Bij Inelco vindt u trouwens een groot assortiment netfilters op de plank.

FAIRCHILD OPTO COUPLERS



100 stuks prijs

- FCD 810 f 3,50 p. st.
- FCD 820 f 3,90 p. st.
- FCD 806 f 2,85 p. st.

Bel. Bestel. Bij:

- Inelco Nederland bv, Afd. Electronica, Postbus 7970, Joan Muyskenweg 22, Amsterdam-1011. Tel. 020 - 93.48.24. Telex 14622
- Elektronika 2000, Gentiaanplein 21/23, Amsterdam. Tel. 020 - 27.52.77. Telex 15271 E
- Van Dam Elektronica, Spoorsingel 49, Rotterdam. Tel. 010 - 67.00.22. Telex 25336
- Texim, Lipperkerkstraat 26, Enschede. Tel. 053 - 32.59.37. Telex 44808

