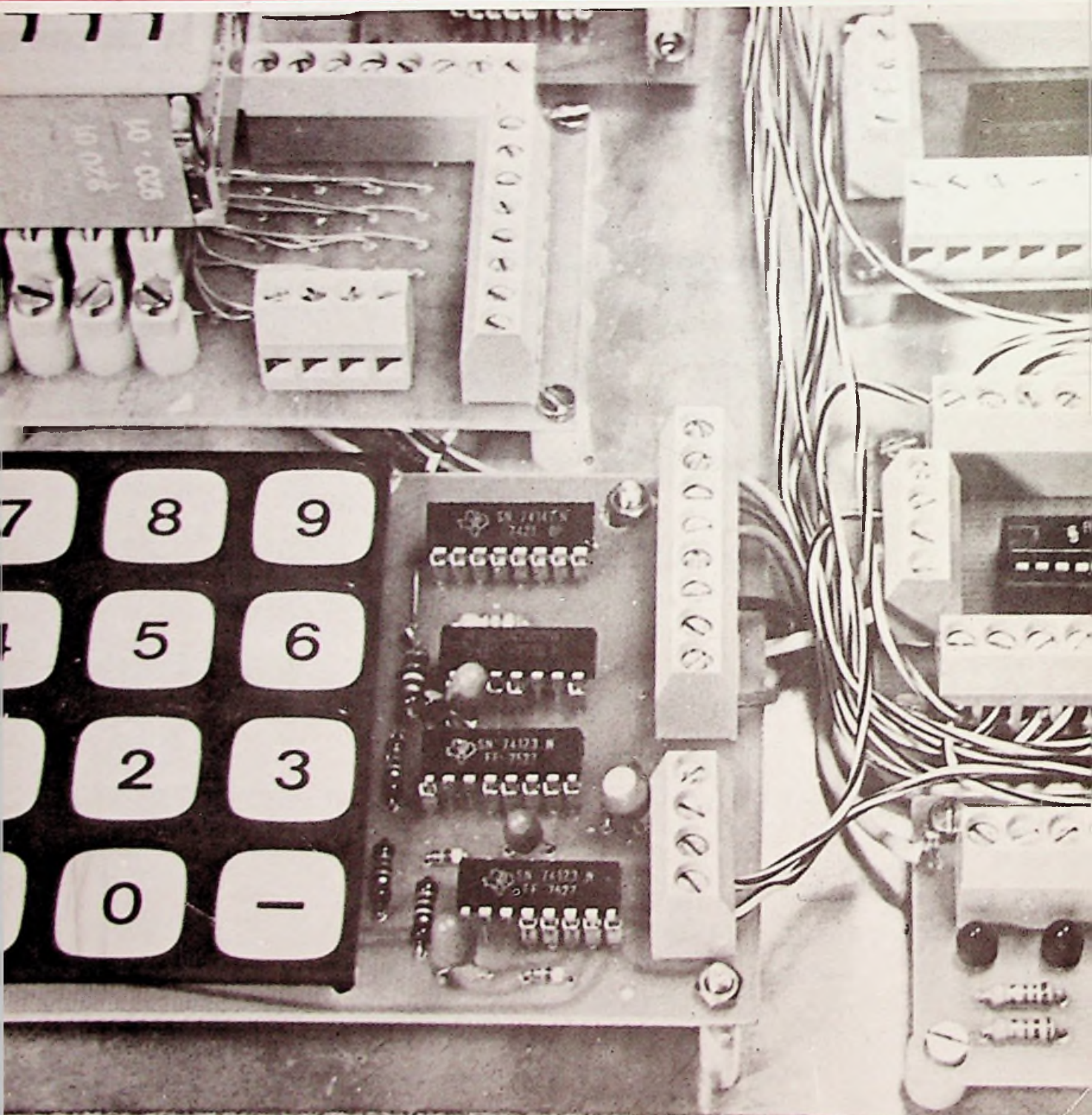


RADIO electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA
24e jaargang 16 juni 1976 12,90



daarom DANA...

omdat
nauwkeurigheid, gevoeligheid
en kwaliteit niet korter
valt te omschrijven.

(en dat geldt niet alleen voor DVM's)



b.v. dit juweel:
**de Dana 9000 Microprocessor
timer/counter met toetsenbordcontrole.**

Enkele eigenschappen:

1. Toetsenbordcontrole voor alle functies
2. Digitale uitlezing van trigger niveau's
3. Automatische trigger- en digitale trigger instelling
4. 9 digit resolutie, frequentiebereik DC tot 512 MHz.
5. Automatische meting van stijg-/valtijden en pulsbreedte
6. 100 pS. resolutie bij tijdinterval averaging meting
7. Hoge nauwkeurigheid bij het meten van lage frequenties vanaf bijna DC zonder vertraging, ook voor toerentallen.
8. Vanaf f 11.500,- excl. BTW.
9. Vier systemen interface mogelijkheden waaronder de IEEE interface-bus. Standaard (488-1975)

Het is een van de exclusieve vertegenwoordigingen, die Simac Electronics in haar programma heeft.

U kent ongetwijfeld de bekende fabrikaten als: Gould-Advance, Keithley, Singer Instrumentation, Compucorp, Doric Scientific, Rikadenki, om maar enkele te noemen.

Wij leveren echter nog veel meer, zoals speciale componenten, rekenapparatuur en systemen.

Vraag daarom ons leveringsprogramma om u zo goed mogelijk te oriënteren, zodat u weet waar u terecht kunt.

SIMAC Electronics

eindhovenseweg 58, tel. 04970-2011 - Steensel

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

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

Uitgave van: **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:

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

jaarabonnement (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 geschieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalenderjaar; 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 verlenen in de vorm van gehele of gedeeltelijke herplaatsing of reductie.

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

Advertentie orders worden afgesloten en uitgevoerd, overeenkomstig de Regelen voor het Advertentiewezen.

De directie heeft het recht, zonder opgaaf van redenen, advertenties te weigeren.

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

Niets uit deze uitgave mag op enigerlei wijze worden gereproduceerd of vermenigvuldigd zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

© 1976

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



lid NOTU,
Nederlandse Organisatie
van Tijdschrift-Uitgevers

De omslagfoto:
*Experimenteerbord voor
het opzetten van digitale
schakelingen.*
(foto: J. Kosterman)

16 juni 1976
24e jaargang

In dit nummer:

Voorlichting

Gezondheidszorg vraagt meer en andere instrumenten	399
Examen middelbaar- en elektronicatechnicus najaar 1975 (dl. 2)	421
Laser-trimmen van in zeefdruktechniek uitgevoerde metaalfilmweerstand	403

Telecommunicatietechniek

Systemen in de luchtvaart (dl. 10)	405
------------------------------------	-----

Meet- en regeltechniek

Analoge gelijkspannings-servosystemen (dl. 2)	408
---	-----

Componenten (passieve)

Metaalfilmweerstand	403
Elektronica behuizingen	417
Metaalweerstand als smeltveiligheid voor kleine stromen	460

Lasertechniek

Lasertrimmen van weerstanden	403
Lasers in gebruik bij erfelijkheidsonderzoek	407

Bouwontwerpen

Logisch experimenteerbord (dl. 1)	413
RE-printjes	420

Basisbegrippen

Piekertermen	400
Sleutel tot de elektronica (dl. 19)	419

Spitsvondige schakelingen

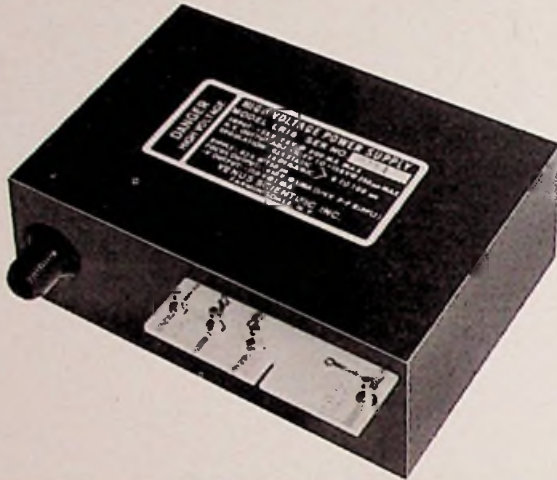
Elektronische clignoteur	418
--------------------------	-----

Vaste rubrieken

RE-Journaal	401
Astro-elektronica	402
Musicassettes	425
Industriële produkten	426
Informatie verwerking	427

NIEUW:

Low cost fotomultiplier voeding, model LR2N

**Enige specificaties:**

Input: 24 tot 32 V DC

Output: 0 tot -2 kV DC

bij 5 mA

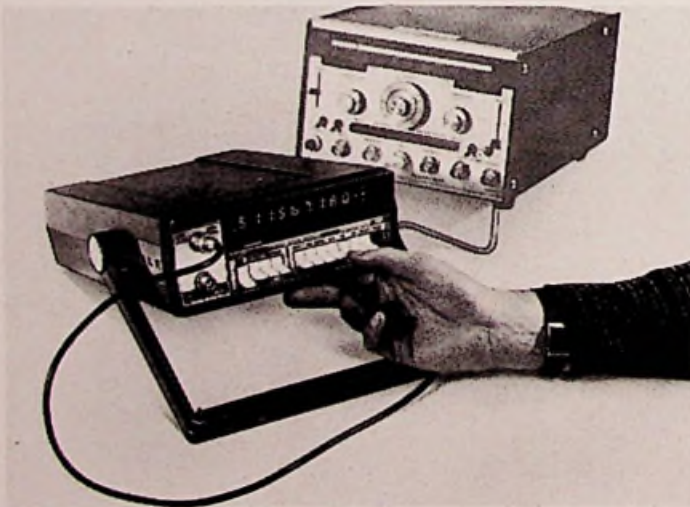
Stabiliteit: 0,015%/dag

Rimpel: 10 mV top/top

Kortsluitvast

Afmetingen: 12,5 x 9,4 x 4,4 cm.

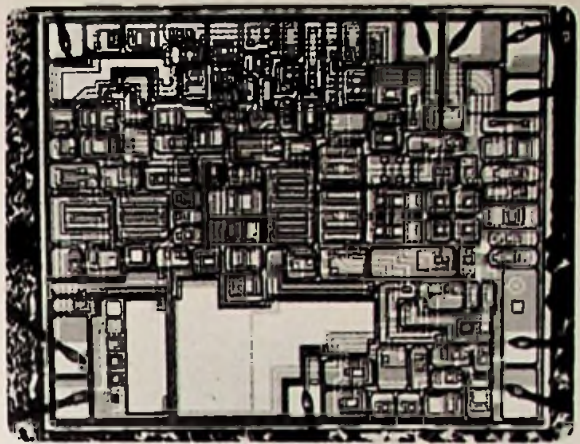
'n telecommunicatie counter



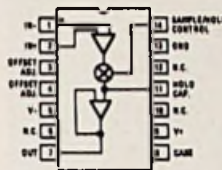
Dat is de Fluke 1920A frequentie counter. Dit instrument biedt: een bereik van 5Hz tot 520MHz met AGC (Automatic Gain Control); mogelijkheid voor 'burst measurements'. Als extra's zijn verkrijgbaar: resolutie multiplier; oplaadbare batterijset; printer uitgang; prescalers tot 1000/1250MHz. De stabiliteit is $< \pm 3 \times 10^{-7}$ maand over een temperatuur-gebied van 20 - 30°C.

*Wilt u meer weten ?**Schrijf of bel even naar de
GEN. INSTRUMENTATION DIV. 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.*

Harris lineaire IC's: professionele versterkers voor interessante prijzen



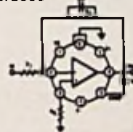
HA-2420/2425



Sample and Hold Gated Operational Amplifier.

Sample current/
hold current ratio 10⁶
Slew rate 5V/ μ s
Bandwidth 2 MHz
Aperture time 50 ns
Low charge transfer 10pC
Connect in any op amp configuration
Also use as gated op amp
DTL/TTL compatible control input

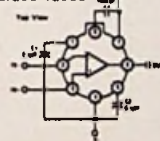
HA-2530/2535



High slew rate, wideband inverting amplifier.

High slew rate ± 320 V/ μ s
Fast settling time 550 ns
Wide power bandwidth 5 MHz
High gain bandwidth product 70 MHz
Low offset voltage 0.8 mV
Low power supply current 3.5 mA

HA-2900/2904/2905



Chopper stabilized operational amplifier.

Offset voltage drift 0.2 μ V/ $^{\circ}$ C
Offset current drift 1 pA/ $^{\circ}$ C
Open loop gain 5×10^5
Bandwidth 3 MHz
Slew rate 2.5 V/ μ s
True differential inputs

HA-4741



Quad operational amplifier.

Slew rate 1.8 V/ μ s (TYP)
Bandwidth 3.5 MHz (TYP)
Input voltage noise (f 1KHz) 9 nV/ \sqrt Hz (TYP)
Input offset voltage 0.5 mV (TYP)
Input bias current 80 nA (TYP)
Supply range ± 2 V to ± 20 V
No crossover distortion
Standard quad pin-out

Bovenstaande lineaire versterkers zijn slechts een kleine greep uit het Harris programma. Andere versterkers zoals: Low-noise, Fet-input, High slew-rate, Wideband fet-input, Low-power programmable en High current booster op amps worden uitgebreid besproken in de gratis catalogus van Harris. Tevens leverbaar: C-MOS analoge switches en multiplexers, PROMS en C-MOS digitale IC's.



gebouw 106 schiphol oost telex 13427 telefoon 020 45 69 55

BOURNS

... meer dan alléén potentiometers.

D-A
CONVERSIE?
KIEST U MAAR!



6 bit; unibipolair; ingebouwde referentie + uitgangsversterker; lin. 0,4-0,2%; t_r 3 usec.



7-8-9-10 bit + SIGN; ingebouwde ref. + uitgangsversterker; lin. 0,4-0,1%; voll. monotoon; t_r 1,5 usec.



7-8-9-10 bit LOW COST; ingebouwde ref. + uitgangsversterker; lin. 0,4-0,1%; voll. monotoon; t_r 1,5 usec.



7-8-9-10 bit 2's complement; ingebouwde ref. + uitgangsversterker; lin. 0,4-0,1%; monotoon; t_r 1,5 usec.



8 bit; externe ref.; compl. stroomuitgangen; geschikt voor ALLE logica; lin. 0,4-0,1%; t_r 85 nsec.



7-8-9-10 bit met stroomuitgang; ingebouwde ref.; lin. 0,3-0,05%; drift 15-60 ppm/°C; t_r 375 nsec.



6-7-8 bit LOW-COST met stroomuitgang; externe ref.; Superior Second Source serie; t_r 250 nsec.

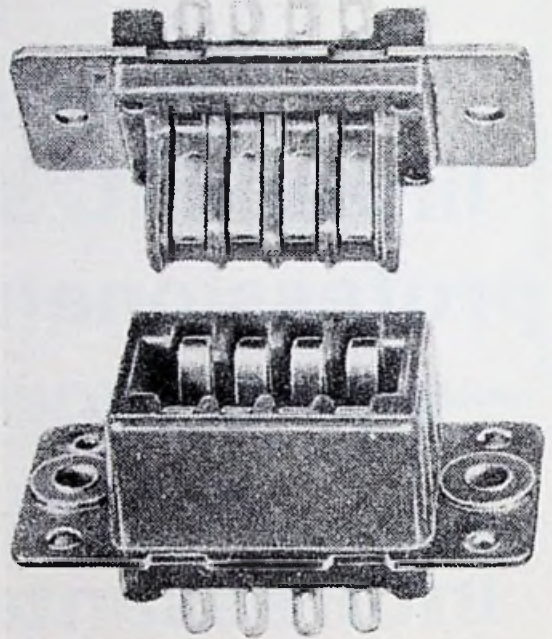


**PRECISION
MONOLITHICS**
INCORPORATED

BOURNS BV PB1126 DEN HAAG TEL 070-889318*

DE RODE RAKKERS VAN McMURDO

bekennen overduidelijk kleur,
maar passen zich zonder meer aan.



Helaas blijkt dit niet uit deze zwart-wit foto.
U kunt er echter zelf achter komen door ze in huis
te halen.

Ze zijn in voorraad, klaar voor verzending.

McMurdo's rode rakkers bieden:

- sterk nylon basismateriaal.
- 8, 6, 24 of 32 vergulde kontakten
- lichte, konstante kontaktdruk.
- zeer lage overgangswaerstand.
- chassis- of kabelmontage.
- geanodiseerde, aluminium beschermkappen voor top- of zij-invoer van de kabel.



de buizerd electronica bv

den haag - 2011 postbus 1702 telefoon (070) 46 95 09

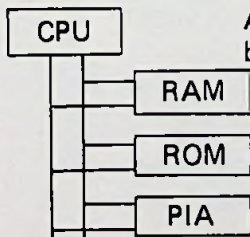
'n professioneel mikrokomputer-systeem KIM -1

- Een complete mikrokomputer
- **slechts f 889,-**
- Géén kit:
Volledig geassembleerd en „burned in“
Alle funkties getest
Hoogste betrouwbaarheid
- Werkt met:
Eigen hexidecimaal keyboard en
uitleesunit
normaal in de handel te verkrijgen
kassettrecorder, teletype.
- In de prijs is inbegrepen:
uitgebreide en volledige dokumentatie, zoals:
KIM-1 user manual
Hardware manual
Programming manual
Software-monitor programs (opgeslagen
in 2048 ROM bytes)



Het hart is de 3e generatie universele mikroprocessor type 6502 (buskompatibel met de 6800), 1 Mhz en 2 Mhz uitvoeringen, sterke en eenvoudige instructie-set. 65k bytes.
Adresseerbaar geheugen
Geïntegreerde klok met

een logische serie circuits



Alle circuits
bus compatibel

ROM's, PROM's
en RAM's,
PIA's,
ROM, RAM en
PIA op één chip
unit

Wij leveren o.a. ook:

Geheugen programmeer
apparaat, prom's (Ev.
geprogrammeerd) 4 k
snelle statische RAM's,
snelle ROM's.

En verder ...

Ontwikkelings- en
software-ondersteuning.
Vraagt U uitvoerige
informatie.



Bouw Uw ervaring en kennis op met Uw
eigen mikrokomputer. Bestelt U Uw KIM-1
vandaag nog.
Levering uit voorraad

indelec b.v. industrial electronics

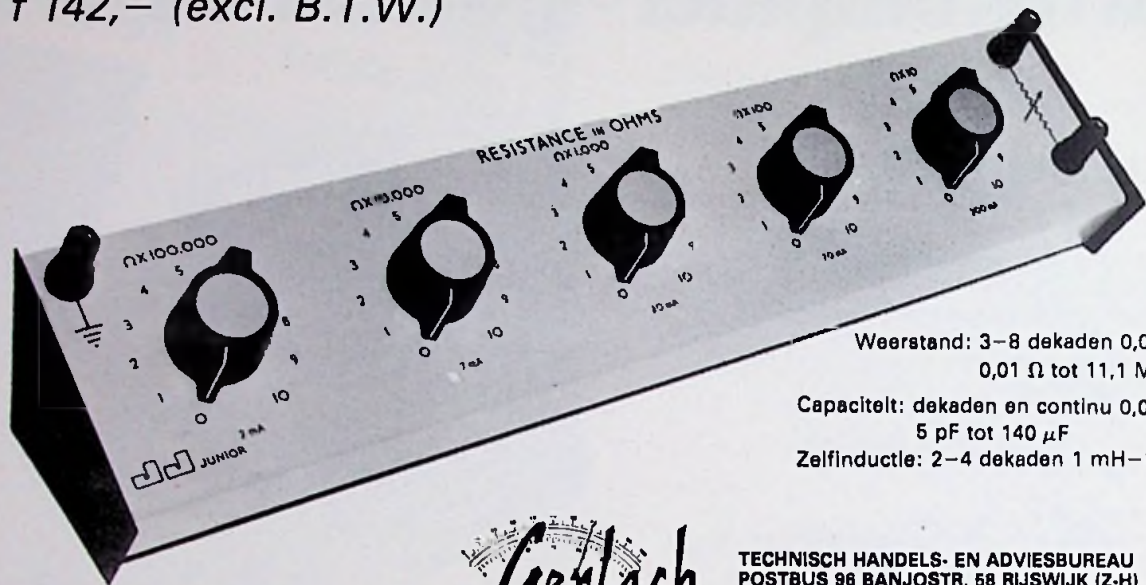
P.O.Box 53 - LANGELAAR 54 - TETERINGEN.
TEL.: 01618-3973. TELEX: 54992



„LLOYD“ DEKADEBANKEN

VEELAL UIT VOORRAAD
LEVERBAAR.

60 VERSCHILLENDE TYPEN TEGEN PRIJZEN VANAF
f 142,- (excl. B.T.W.)



Weerstand: 3-8 dekaden 0,03% - 1%
0,01 Ω tot 11,1 M Ω

Capaciteit: dekaden en continu 0,05% - 5%
5 pF tot 140 μ F

Zelfinductie: 2-4 dekaden 1 mH - 11,1 H

Uitgebreide gegevens bij de importeur

Getlach

TECHNISCH HANDELS- EN ADVIESBUREAU
POSTBUS 96 BANJOSTR. 58 RIJSWIJK (Z-H)
TEL.: 070-94 88 44*TELEX 31226



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.*

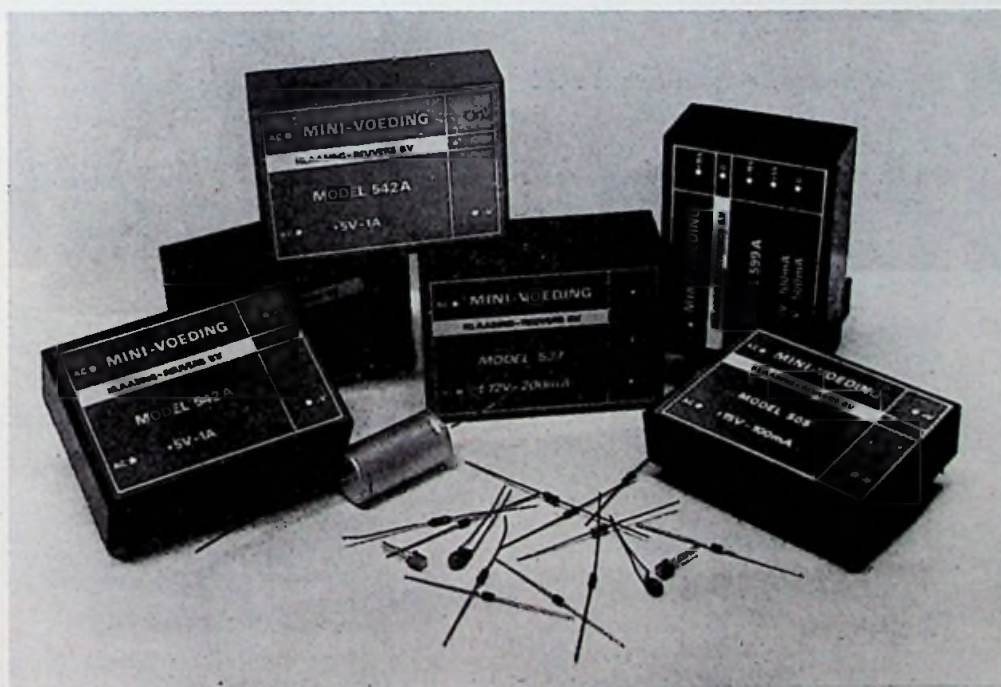
avio-diepen b.v.

vliegveld ypenburg rijswijk(zh) holland tel.070-994540·telex 32030



Uw enige leverancier van een compleet programma voedingsapparatuur..

- "Eurokaartvoedingen"
- Inbouwvoedingen, gestabiliseerd of ongestabiliseerd, open constructie
- Modulaire "mini" ingegoten voedingseenheden, geschikt voor printmontage
- Schakelende gelijkspanningsvoedingen
- Laboratoriumvoedingen voor tafelgebruik
- Gelijkspanning-naar-gelijkspanning omvormers (DC/DC)
- Gelijkspanning-naar-wisselspanning omvormers (DC/AC)
- Wisselspanningvoedingen en vermogensoscillatoren (AC/AC)
- Isolatietransformatoren (C_p -s $< 0,001$ pF)



is natuurlijk **Klaasing-Reuvers B.V.**



klaasing-reuvers b.v.
professionele electronica

HEERBAAN 222 BREDA TEL. 076-122556 TELEX. 54598
JAN VAN RIJSWIJKLAAN 278 ANTWERPEN TEL. 031-382707 TELEX. 32969

EEN NIEUWE UV-BELICHTINGSKAST

- metalen konstruktie
- stevig aandrukkussen
- sluiting door nokkenvergrendeling
- zware messing verchroomde scharnieren
- elektrische klok tot 6 minuten instelbaar
- kan óók 19" frontpanelen belichten.

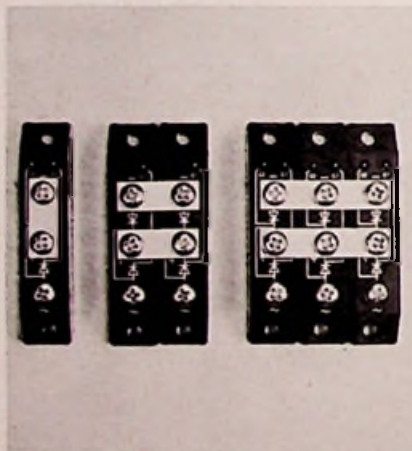
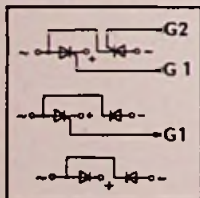
Soltec enkelzijdig MD 02
nuttig formaat: 30 x 55 cm
belichting : 6 x 20 Watt UV



Even bellen
Dokumentatie ligt voor u klaar!



Zeva
Postbus 143
Oosterhout (NBr)
Tel. 01620-23941*



Thyristor/dioden modulen....

Semikron heeft haar leveringsprogramma opnieuw uitgebreid met revolutionaire thyristor/dioden modulen. Met dit systeem bouwt u op één koelelement een AP-, M-, B- of DB-schakeling. Dit zelfde geldt ook voor heel- of halfgestuurde B- of DB-schakelingen, eventueel nog met O-diode. Het koelelement is daarbij niet stroomvoerend. Spanningen tot 1400 V. Stromen tot 200 A.

UITVOERIGE DOKUMENTATIE BESCHIKBAAR. . .
BEL 075-283258

Fabriek van Gelijkrichterelementen B.V. **SEMIKRON**
Industrieweg 17; Postbus 76 WORMERVEER Tel.: (075) 283258, Telex: 13095

Geef Uw PROTOTYPE - Apparaten 'n PROFESSIONAL uiterlijk

Uw Indicatie-tekst-of instructieplaten volgens Uw ontwerp/lay-out worden in geanodiseerd aluminium plaat langs fotografische beeld-overdracht (geen silkscreen) gemaakt.

De kwalitatieve voordelen zijn:

- Schuur- en krasvrij.
- Licht-, hitte- en korrosiebestendig.
- Uitgevoerd in de kleuren Zwart; Rood; Blauw; Groen enz.
- Dikte's leverbaar 0,5, 0,8, 1, 1,6, 2, 3, of 4 mm.
- Zeer korte levertijden binnen 1 week (spoedorders binnen 24 uren).
- Betaalbare prijzen.

Wij zijn gespecialiseerd in kleine series of prototype.
Als U meer wilt weten, belt of schrijft U aan:

DUTCH GRAPHIC SYSTEMS AMSTELVEEN BV.
Postbus 323 Amstelveen tel. 020-433405 of bedrijf02968-5172

Golfpijp en coaxiale accessoires voor microgolfmetingen? Hewlett-Packard maakt ze.

Kies uit meer dan 300 microgolf-accessoires, bijvoorbeeld...



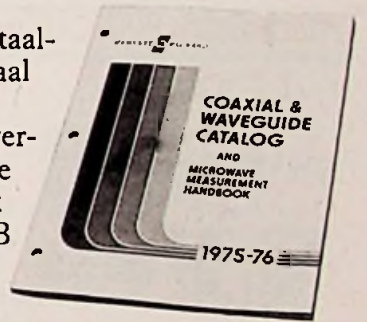
Nieuwe coaxiale detectors. De nieuwe 'dunne-film op saphire'-techniek van Hewlett-Packard is de basis voor een geheel nieuwe reeks Low-Barrier Hot-Carrier diode detectors. Met een grotere gevoeligheid en een betere SGV. Een buitengewoon vlakke frequentiekarakteristiek van dc tot 18 GHz! Een opmerkelijke vooruitgang, zeker. En die vooruitgang bespeurt u ook in de verbeterde bescherming tegen overbelasting en beschadiging!

Nieuwe stappen-verzwakkers voor werkbank of gebruik in systemen. Een unieke combinatie vindt u in de nieuwe serie HP 8490! Het zijn types van dc tot 18 GHz. Bandbreedte nauwkeurigheid, praktische afmetingen en een betaalbare prijs: dat hebben ze allemaal in zich verenigd. Deze verzwakkers zijn ook leverbaar in programmeerbare uitvoering. Ze hebben een bereik van 0-110 dB met stappen van 1 dB



Nog meer voorbeelden? Kijk in de gratis catalogus.

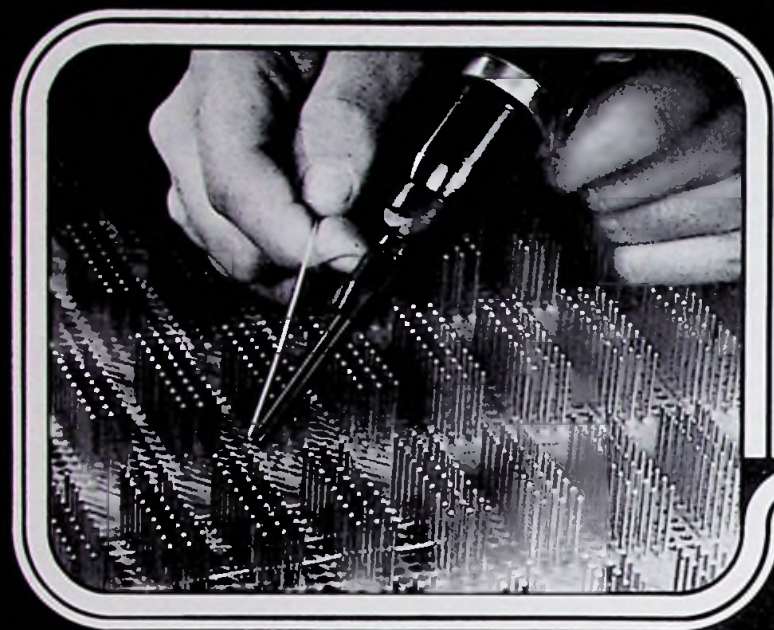
80 Pagina's vol accessoires en technieken voor uw elektronische metingen. Die vindt u in de 'Coaxial & Waveguide Catalogue' van Hewlett-Packard. Gratis voor u, als u even belt of schrijft naar Hewlett-Packard Benelux N.V., Postbus 667, Amstelveen 1134. Tel. 020 - 47 20 21 tst. 172.



HEWLETT  PACKARD

Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen
Van Heuven Goedhartlaan 121, Pb. 667, Amstelveen. Tel.: 020 - 472021

HIJ WORDT ER NIET WARM OF KOUD VAN



Geroutineerd en snel maakt hij zijn kontakten, scherp opletend dat elke verbinding perfect is. Voor het fabrikaat van de draad die hij verwerkt heeft hij minder oog. Hoeft ook niet. Want die keuze is aan U, de ontwerper. U kent de specificaties, U kent de hoge eisen die gesteld worden. Voor U is het dus van belang te weten dat HABIA een enorme verscheidenheid aan draad en kabel maakt met TEFLON*, TEFZEL*, of KAPTON* isolaties. Dat deze produkten zeer goede diëlektrische eigenschappen hebben, onverwoestbaar zijn, een hoog temperatuurbereik hebben en ongevoelig zijn voor chemische invloeden. Om maar enkele van de excellente eigenschappen van de HABIA-draad- en kabelprodukten te noemen. Toch even in de gaten houden dus.

HABIA

Marksingel 40 b
Breda
Telefoon 076-148950*
Telex 54262

als het
verschil wel
degelijk telt

* TEFLON, TEFZEL, KAPTON gedeponeerd handelsmerk.

rood V/F en F/V converters

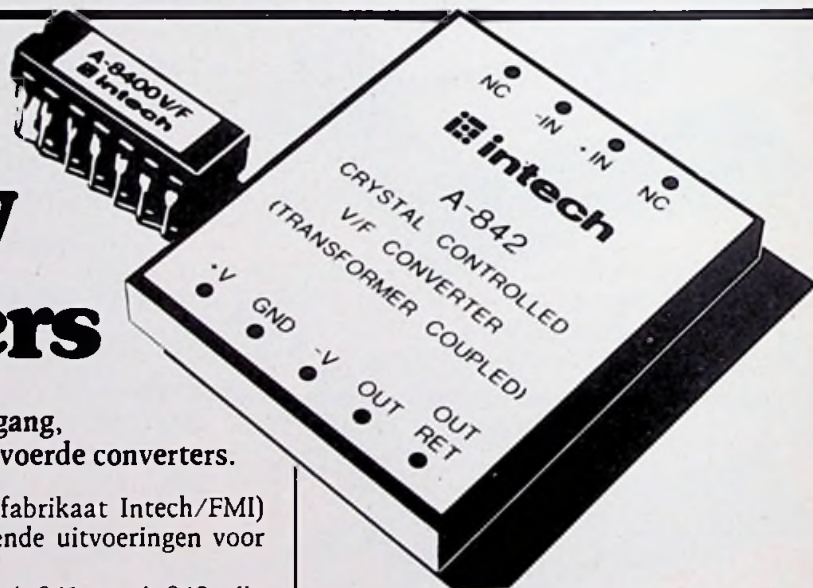
van converters met geïsoleerde uitgang,
tot als IC uitgevoerde converters.

De V/F en F/V converters van Rood (fabrikaat Intech/FMI) zijn leverbaar in meer dan 10 verschillende uitvoeringen voor prijzen vanaf f 53,- (1-9 st.)

We noemen er even een paar. Model A-841 en A-842 zijn V/F converters met een nauwkeurigheid van $\pm 0,005\%$ en een optisch c.q. transformator geïsoleerde uitgang.

De modellen A-844 en A-843 zijn breedbandige V/F converters met een nauwkeurigheid van respectievelijk $\pm 0,015\%$ bij 100 kHz en $\pm 0,03\%$ bij 1 MHz bandbreedte. De A-8400 is de eerste als IC uitgevoerde V/F (ook als F/V te gebruiken) converter, met een nauwkeurigheid van $\pm 0,025\%$.

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

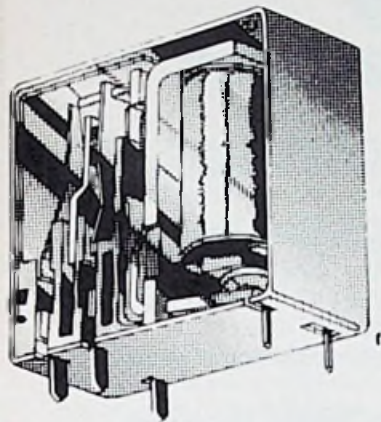


P.S. Vraag onze uitvoerige catalogus.

RC-27764

SIEMENS

Printrelais E, schakelvermogen 3750 VA voor f. 3,65



voor staande ...

Wat dacht u van f 3,65 netto, excl. B.T.W. bij een afname van 50 stuks? En bij grotere aantallen zelfs nog lagere prijzen? Ah, u denkt nog niets voordat u ook de technische gegevens heeft gezien. Groot gelijk. Maar ook die mogen gezien worden:

- één wisselcontact
- schakelspanning max. 250 V=
- schakelstroom max. 15 A
- continustroom 8 A
- schakelvermogen 3750 VA

en vooral dat laatste is zeer opmerkelijk bij die prijs.

Twee uitvoeringen

Het printrelais E meet 10,2 x 24,5 x 27,9 mm. Er zijn twee uitvoeringen, namelijk voor staande en voor liggende montage. De benodigde oppervlakte op de print is minimaal 10,2 x 27,9 mm.

Laten we nog even terugkomen op de technische eigenschappen.

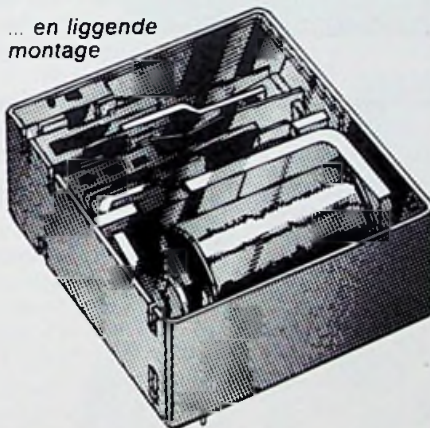
Graag wijzen we u op de volgende normen: VDE 0435/9.62 en VDE 0804 g. 14/4.65. Het printrelais E voldoet aan deze normen, hetgeen voldoende garantie is voor de mechanische- en elektrische eigenschappen.

Toepassingen

Het printrelais E leent zich bijzonder goed voor toepassingen in de meet- en regeltechniek.

We denken hierbij aan verwar-

... en liggende montage



mingsinstallaties. Temperatuurregelingen. Het inschakelen en beveiligen van magneetkleppen. En last but not least de vele toepassingen in de zogenaamde entertainment-industrie.

Uit voorraad

Natuurlijk zijn ook deze relais uit voorraad leverbaar. En grote aantallen van b.v. 100.000 stuks en meer leveren wij u binnen enkele maanden.

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/ industrierelais/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
elektronenbuizen en halfgeleiders;

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

De nieuwe 1740A van Hewlett Packard.
Ideaal voor zowel algemeen gebruik als voor logische
analyses door de optionele mogelijkheid in twee
modi te werken.



Een wérkelijk veelzijdige 100 MHz sloop van Hewlett Packard

Kijk, een nieuw type oscilloscoop tot 100 MHz om in vele
toepassingen te gebruiken. In communicatietechniek,
in procescontrole, in produktietest en in de computerruimte.

De nieuwe 1740A is buitengewoon veelzijdig, zeker.
De ingangsimpedantie is omschakelbaar van 50 ohm naar
1 megohm. De x 5 verticale versterker voorziet in een 1 mV/div
gevoeligheid voor beide kanalen met een bandbreedte tot
40 MHz, zonder cascadeschakeling. En de 'Trigger View' van het
derde kanaal laat u de golfvorm van het triggersignaal tegelijk
met de andere kanalen zien.

'Time Domain' of 'Data Domain' - kiest u maar.

Een optionele drukknop op het voorpaneel
fungeert als een gemakkelijke koppeling
tussen de sloop en HP's 'Logic State
Analyser' 1607A. Zo kunt u een interessant
punt uit de 'Data Domain' lokaliseren en in
de 'Time Domain' bekijken. Wanneer u maar
wilt. Met een simpele druk op de knop.

Minder onderhoud- en calibratietijd.

In de 1740A zijn meer hybride
schakelingen toegepast. Daardoor is het
aantal componenten verminderd.
En de betrouwbaarheid verbeterd.
De kast is geheel gesloten, zonder venti-
lator of ventilatiegaten. Toch wordt
de bandbreedte gespecificeerd voor het
temperatuurgebied van 0 tot 55°C.

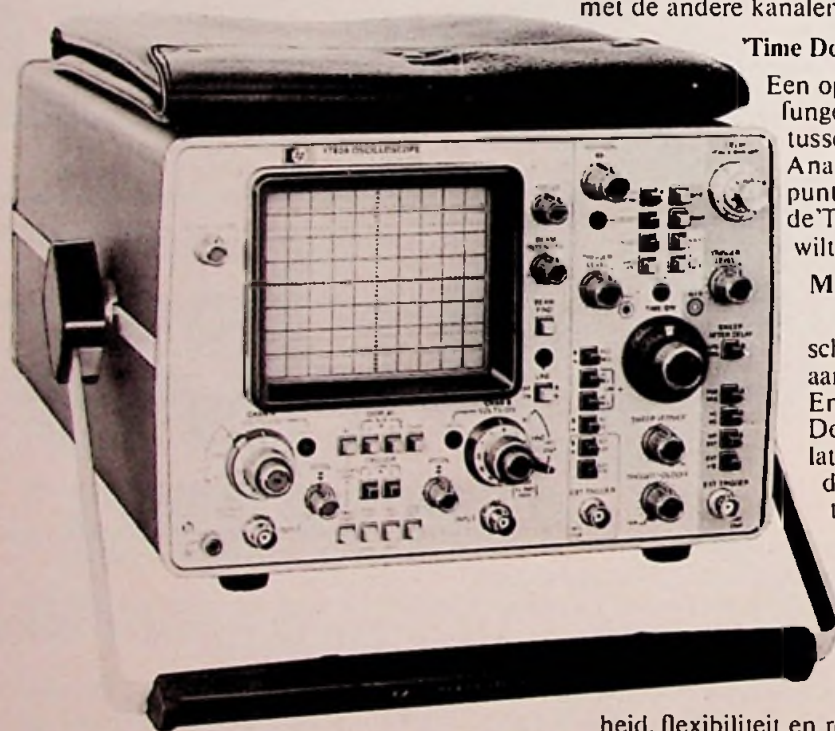
En het 8x10 cm scherm, met inwendige
schaalverdeling, heeft z'n betrouwbaar-
heid reeds bewezen.

Kortom, of u nu een sloop
voor algemeen gebruik wilt of als
'Data Domain Analyser', of beide,
de 1740A is de juiste. Nauwkeurig-

heid, flexibiliteit en robuuste vormgeving, u vindt het in de
1740A gekombineerd. Reden genoeg om er meer over te weten!

De documentatie krijgt u in de bus.

Eén telefoontje of 'n briefje naar Hewlett Packard Benelux
NV, Van Heuven Goedhartlaan 121, Amstelveen, Telefoon:
020-472021, en spoedig bent u in het bezit van uitgebreide
documentatie.



HEWLETT  PACKARD

Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen
Van Heuven Goedhartlaan 121, Pb. 667, Amstelveen. Tel.: 020 - 472021

Gezondheidszorg vraagt meer en andere instrumenten

De naoorlogse ontwikkelingen hebben met zich mee gebracht dat in onze ziekenhuizen een steeds uitgebreider gamma van onderzoeken, operaties en medische behandelingen kon worden toegepast. Deze ontwikkeling is uiteraard gepaard gegaan met en ten dele ook mogelijk geworden door de ontwikkeling van nieuwe instrumenten en apparatuur.

Van de tweede helft van de jaren zestig af is er een stormachtige ontwikkeling gaande ten aanzien van de toepassing van medisch-elektrische, en -elektronische apparatuur. Als gevolg daarvan krijgen instellingen voor de gezondheidszorg steeds meer instrumenten, toestellen en apparaten in huis. Een groot gedeelte hiervan is op de een of andere manier direct aan de patiënt gekoppeld. Een logische consequentie hiervan is wel, dat de aandacht voor veiligheid in de ziekenhuizen en bij de leverancier van de betreffende apparatuur groot dient te zijn. Aandacht voor veiligheid betekent in dit verband naast het volgen van de verschillende normen ook de technische begeleiding. Men treft dan ook de laatste jaren in ziekenhuizen en bij de leveranciers hoog gekwalificeerd technisch personeel aan. Het beeld van de traditionele installateur en de wat conservatieve technische dienst is vrijwel verdwenen.

De medische apparatuur is een geweldig hulpmiddel geworden, maar logisch is, dat er bij gebruik zekere risico's zijn. Vandaar de intrede van gekwalificeerd personeel en de aandacht voor uiterste veiligheid. Factoren van veiligheid zullen hierbij een steeds belangrijker rol spelen, zowel bij de methodieken als bij de techniek en de bouw van de instrumenten.

Evenals in Zweden, Zwitserland, Duitsland e.a. landen kan ook in Nederland een trend worden waargenomen, waarbij men neigt naar een meer preventieve geneeskunde. Het is duidelijk, dat men niet langer zo gelukkig is met apparatuur die slechts achteraf een diagnose stelt en eventueel een gebrek herstelt, maar dat men steeds meer de neiging toont die kwaal te voorkomen.

Deze meer preventieve taak is te herkennen aan de langzamerhand gebruikelijk wordende jaarlijkse onderzoeken ... en de pogingen die naar voren zijn gebracht, om van iede-

re nederlander, binnen een bepaalde leeftijdsgroep, een electrocardiogram op te nemen en een zo groot mogelijk aantal fenomenen te verzamelen. Daardoor zal het mogelijk worden de geweldige toename van hartziekten te keren. Massa-onderzoeken vereisen daarvoor geschikte apparatuur en instrumenten, vooral voor het verwerken van de opgenomen medische gegevens.

Een grote toekomst schijnt te zijn weggelegd voor alle metingen die op ultrasound berusten. Het ligt ook voor de hand, dat een groot aantal elektronische metingen in de geest van de bekende cardiogrammen, encephalogrammen enz. zal worden verricht. Veel van datgene wat nog door de arts zelf – manueel – of via langdurige proeven wordt gedaan, zal zonder enige twijfel in de toekomst door elektrische of ultrasonore technieken worden overgenomen.

Overigens ziet het er op dit moment niet naar uit, dat er totaal nieuwe methoden of technieken op een geheel nieuw principe aan de markt zijn of binnenkort zullen komen. De laatste jaren is er een zekere stilstand ingetreden. De tijd waarin de kunstnier, de pacemaker en dergelijke zaken naar voren kwamen ligt eigenlijk al een beetje achter ons. Opzienbarende ontwikkelingen in die zin zijn er nauwelijks. De bekende, nieuwere ontwikkelingen krijgen ongetwijfeld een veel ruimere toepassing, een minder risicodragende toepassing en ze zullen ook steeds meer worden geperfectioneerd. Een voorbeeld hiervan is de pacemaker of hartstimulator. Nog maar enkele jaren geleden was een pacemaker met een levensduur van twee jaar een vrij goede; nu redeneert men al over pacemakers met bereikbare mogelijkheden van 6 tot 10 jaar!

Het gebruik van microscopen in de chirurgie en ook wel bij diagnosen – wat vooral mogelijk is geworden door de glasvezeloptiek – is zeker een toenemende zaak. Vooral het tijdens operaties toepassen van microscopen is een vooruitgang in wat men „microchirurgie” zou kunnen noemen; waarin de neurochirurgie een heel belangrijke factor vormt. Het is echter geen nieuwe techniek, maar een verschijnsel dat steeds beter en praktischer toepassing vindt. In het medisch laboratorium zien we ook langzaam maar zeker de toepassing van de elektronenmicroscopie toenemen!

Terwijl in Nederland en in heel Europa een teruggang in de economie heerst, is er in het medische vlak – met name in de toeleveringsbedrijven aan de ziekenhuizen (zoals de instrumentenhandel) – geen enkele teruggang. Dat is het geval in alle sectoren en dat geldt evenzeer voor de medische elektronica. In het algemeen zou tenslotte nog kunnen worden gezegd dat men tegenwoordig veel meer ziekten, mede dank zij de elektronica vroegtijdig kan vaststellen.

Raymond Bakker

piketermenbaak

homo-overgang

(alleen gebruikt naast *hetero-overgang*) (in een halfgeleider-element): overgang tussen twee halfgeleiderzones met gelijke basismaterialen (Eng.: *homojunction*). Vgl.: → *hetero-overgang*.

homojunction laser

(Eng.: alleen gebruikt naast *heterojunction of heterostructure laser*) - enkelovergang-LASER, *homo-overgang LASER*: injectie-of halfgeleider-LASER met één overgang, tussen halfgeleiderzones met gelijke basismaterialen en doorgaans van het P-N type. Vgl.: → *heterostructure laser*.

heterostructure [injection] laser

(Eng.) - om-en-om gelaagde *injectie-of halfgeleider-LASER*, *meerlagen-injectie-of halfgeleider-LASER*: injectie(halfgeleider)-LASER opgebouwd uit meer dan twee lagen van om-en-om verschillende halfgeleidermaterialen. De LASER-werking heeft plaats in de middelste laag, waarbij de beide aangrenzende lagen, door hun kleinere brekingsindex, LASER-straling aan de tussengelegen grensvlakken grotendeels terugkaatsen; daardoor blijft de opgewekte straling zoveel mogelijk geconcentreerd binnen de LASER-actieve laag die aldus werkt als dunnelaag-golfgeleider (Eng. ook: *heterojunction laser*). Vgl.: → *homojunction laser*.

wachttijd

(in een elektronenstraal-oscilloscoop): periode dat een in aanzetbedrijf werkende tijdbasisgenerator niet actief is, in afwachting van een (volgende) aanzetpuls. Dient om de tijdbasisherhalingsfrequentie aan te passen aan de frequentie van het meet-signaal zonder de (geijkte) tijdbasisinstelling te variëren. De duur van de *wachttijd* is dan ook steeds gelijk aan het verschil van de periodetijd van het meet-signaal (of een geheel veelvoud daarvan) en de ingestelde tijdbasislooptijd, terugvaltijd meegerekend. Bedoelde tijdsduur wordt elektronisch bepaald, maar bij oscilloscopen met regelbare aanzetter-blokkeertijd (zie onder → *hold off*) medebepaald door de instelling daarvan. | (comptr.): tijdsinterval tussen het moment waarop een bestuureenheid het sein geeft tot overdracht van gegevens vanuit of naar een geheugen en het moment waarop de feitelijke overdracht begint (Eng.: *waiting time, latency*).

hold off (holdoff)

(Eng.: kort voor: *trigger hold off*) (in een elektronenstraal-oscilloscoop) - *aanzetter-blokkering*: blokkering van de aanzetschakeling voor de tijdbasisgenerator gedurende en enige tijd na de terugvalfase van de zaagtenspanning; verhindert, dat de tijdbasisgenerator in die periode wordt aanzet. De aanzetter-blokkeertijd (Eng.: [*trigger*] *hold off [time]*) wordt i.h.a. elektronisch bepaald. Typen met *regelbare aanzetter-blokkeertijd* (Eng.: *variable [trigger] hold off [time]*) bieden tevens de mogelijkheid deze tijd van buitenaf te verlengen; dit om te verhinderen, dat de tijdbasisgenerator aanslaat op steeds verschillende punten in een meet-signaal van samengestelde pulsentreinen - zonder dat daartoe een andere, voor de meting minder gunstige, tijdbasisinstelling moet worden gekozen. Vgl.: → *wachttijd*.

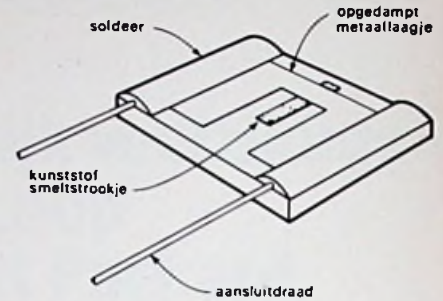
Metaalweerstand als smeltveiligheid voor kleine stromen

Als passief beveiligingsmiddel past men in elektronische schakelingen wel zgn. smeltweerstand toe; dat zijn - populair gezegd - weerstanden met een „zwakke plek” die smelt wanneer de nominale belastbaarheid met een bepaald bedrag wordt overschreden. Men kan hier eigenlijk gerust spreken van „doorbranden”, aangezien veelal temperaturen van 2000 °C en meer moeten optreden ter plaatse van de „zwakke plek” voordat het tot de gewenste beveiligingsactie komt. Het risico van vuurverschijnselen en vonk Vorming is daarbij zeker niet denkbeeldig; zowel de hitte zelf van het smeltende weerstandselement, als bij dergelijke hoge temperaturen verstoffen metaaldeeltjes, kunnen daartoe aanleiding geven. Het beschreven type beveiligingsweerstand zou dus onder bepaalde omstandigheden zelf een risicofactor kunnen vormen.

Technici van de Japanse firma Susumu hebben daarom gezocht naar een andere oplossing. Reden vormt de noodzaak van brand- en ontploffingsbeveiliging in een steeds toenemende reeks elektronische apparaten, zoals kleurentelevisietoestellen, besturingsapparatuur, computers en communicatie-installaties. Paradoxaal genoeg maakt juist de soms vrij geringe stroom die onder normale bedrijfsomstandigheden op de kritieke punten vloeit, beveiliging vrij moeilijk.

Susumu is echter op de markt gekomen met een serie gevoelige smeltweerstand die deze mogelijkheid wel bieden en de toepasselijke benaming „Melt Ohm” hebben gekregen. Ze zijn qua uiterlijk gelijk aan de bestaande metaalweerstand van dezelfde fabrikant, maar er is één belangrijk verschil (zie tek.). Direct onder het smalle gedeelte van het nikkelchromweerstandselement en dwars op de lengterichting daarvan bevindt zich een dun, langwerpig strookje van een organische kunststof. Dit smelt bij ongeveer 400 °C, waardoor het weerstandselement ter plaatse wordt vernield en de stroomdoorgang onderbroken. De onbrandbare hars-buitenlaag wordt bij deze betrekkelijk lage temperatuur niet opgebroken of ernstig aangetast. Vlam- en vonk Vorming blijven achterwege en de kans op oververhitting van belendende onderdelen in de schakeling is nihil. Smeltweerstand bezitten enkele specifieke voordelen t.o.v. gewone smeltveiligheden. Laatstgenoemde elementen worden zo ontworpen, dat ze onder normale bedrijfsomstandigheden de werking van de schakeling niet beïnvloeden; omdat ze in serie worden opgenomen dient hun weerstand dus zo klein mogelijk te zijn.

Een smeltweerstand vormt daarentegen geen extra, maar een integraal element in een ontwerp. Door de spanningsval over de weerstand wordt doorgaans bij een veel kleinere stroom al voldoende vermogen ontwikkeld in de weerstand om deze te doen smelten; m.a.w. smelt-



In de smeltweerstand van Susumu smelt niet het weerstandelement zelf, maar een kunststofstrookje waarbij het metaallaagje ter plaatse „aan stukjes gaat.”

weerstand bieden i.h.a. bij aanzienlijk geringere stroomsterkten al meer bescherming dan smeltveiligheden.

De voor metaalweerstand gebruikte fabricagetechniek maakt verder een veel nauwkeuriger vervaardiging mogelijk. Bovendien is een smeltweerstand een twee-in-één element - normaal functioneert hij als weerstand, maar wanneer beveiliging is vereist, werkt hij als smeltveiligheid. Melt Ohm weerstanden worden rechtstreeks in de schakeling gesoldeerd, hetgeen een zekeringshouder uitspaart. Afgezien daarvan zal een gebruiker, na doorsmelten van een weerstand, er niet zo gauw toe komen deze te vervangen alvorens de oorzaak van de overbelasting te hebben opgespoord en de fout te hebben verholpen.

Het enige nadeel van Melt Ohm weerstanden is, dat mogelijk niet in één oogopslag valt vast te stellen, of een bepaalde weerstand al of niet is doorgesmolten. Technici van Susumu zeggen, dat ze daarom werken aan een nieuwe uitvoering met een laklaag die duidelijk verkleurt wanneer de weerstand een temperatuur heeft bereikt waarbij deze behoort door te smelten.

Het thans verkrijgbare type is berekend voor 0,025 W met weerstandswaarden van 0,47 ohm tot 10 kohm; de tolerantie bedraagt -1 tot -5% en de temperatuurcoëfficiënt ligt tussen de -1 tot -10⁻⁴ en 3,5.10⁻⁴/°C. De doorsmelt kromme kan worden aangepast aan de wensen van de klant. De weerstandswaarde van een Melt Ohm weerstand verandert minder dan 1% nadat deze gedurende 60 seconden is blootgesteld aan 2,5 maal de toegestane maximum-spanning; is dit 3x, 4x, of 5x de toegestane waarde, dan volgt onderbreking resp. binnen 40 tot 42,15 tot 18 of 5 tot 6 seconden.

Susumu Co., 14 Umamawashi-cho, Kamitoba Minami-ku, Kyoto 601.

Montreux 1977

Het organiserend comité van het 10e Internationale televisie symposium heeft de openingsdatum van zowel het symposium als de tentoonstelling vastgesteld op 3 juni 1977, de sluitingsdatum op 9 juni.

analogo geheugen bewaart gegevens drie maanden

Wat voorlopig het laatste woord schijnt te zijn op het gebied van niet-vluchtige gegevensvastlegging in analoge vorm, wordt door Matsushita Electric Co of Amerika gezegd. Deze firma brengt een analogo geheugen in de handel dat de piekwaarde van positieve en negatieve spanningen gedurende een lange tijd kan opslaan. Na 1000 uur is de spanning 2% gedaald en na 10 000 uur slechts 5%. De circuits kunnen worden ingesteld op elk interval tussen 100 μ s en 50 s, waarin de piekwaarde moet worden bepaald. Het uitgangspanningsbereik ligt tussen 30 mV en 90% van de voedingspanning. De uitgangsimpedantie is 1 k Ω .

Er zijn drie circuits verkrijgbaar, de AMM-1, de AMM-2 en AMM-3. De AMM-1 wordt gevoed met ± 20 V en levert een max. stroom van 10 mA in een bereik van ± 14 V, bij een ingangsspanning van ± 20 V. De AMM-2 en AMM-3 hebben slechts een enkele voedingspanning van 20 V nodig en leveren 9 mA. De AMM-2 kan ingangsspanningen tot 200 V verwerken en levert een uitgangsspanning van max. 18 V. De AMM-3 accepteert ingangsspanningen tot 20 V en levert max. 15 V. Het energieverbruik van de AMM-1 en AMM-2 bedraagt 200 mW en van de AMM-3 300 mW. De schakelingen gebruiken alleen energie tijdens het opslaan van de gegevens, voor het bewaren ervan is geen energie nodig.

kiestelevisie proefnet in asperen

PTT heeft besloten toestemming te geven voor een proefneming in de gemeente Asperen (ca. 2500 inwoners) met het Deltakabel-sternet „nieuwe stijl“. Verwacht wordt, dat het net eind 1976 kan zijn geïnstalleerd; aan de hand van metingen aan het proefnet en onderzoek van de toegepaste materialen zal de PTT dan bepalen of het systeem aan de kwaliteitsnormen voldoet. Daarvan zal afhangen of het sternet in deze nieuwe versie ook elders kan worden toegepast.

In eerste instantie zullen in Asperen zeven TV-programma's worden doorgegeven, te weten Nederland I en II, België vlaams en waals, Duitsland I, II en III en 10 binnen- en buitenlandse FM programma's.

voortplantingsonderzoek in de GHz-band

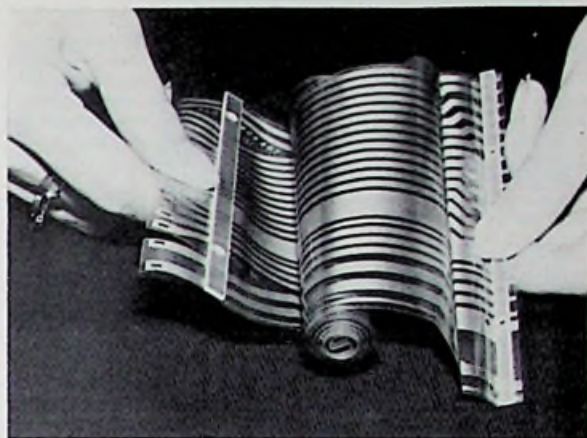
Rohde & Schwarz leverde aan AEG-Telefunken, hoofdaannemer voor een 12 GHz TV-zender, de beeld- en geluidvoorversterkingstrappen voor de UHF-band IV/V alsook de monitoren met demodulatoren voor beeld- en geluidmeting. Met de gehele installatie zullen voortplantingsproeven worden geanalyseerd en betrouwbaarheidstesten worden genomen met het doel, kennis te vergaren voor de bouw van aardse en satelliet-radioverbindingen in de 12 GHz-band.

De zender, die in opdracht van de Deutsche Bundespost wordt gebouwd, werkt met een vermogen van 100 W, maar het piekvermogen van het klystron is zo gunstig, dat al wordt gedacht aan het verhogen van het uitgangsvermogen.

optische datatransmissie-tracé als module

Door gebruik van glasvezels en gangbare halfgeleidercomponenten stelt AEG-Telefunken

Flexibele gedrukte schakelingen, zoals deze, door Schöller en Co. Elektronik GmbH (Wetter, BRD) vervaardigde terugverende rolkabelboom, zijn betrouwbare en ruimtebesparende elektrische verbindingen. Ze kunnen worden gebruikt voor het aansluiten van stationaire zowel als mobiele apparatuur. Een mogelijke toepassing is bijvoorbeeld het aansluiten van uitklapbare of uitrijdbare onderdelen van een installatie, waardoor het mogelijk wordt servicewerkzaamheden aan deze delen te verrichten, zonder de installatie uit te schakelen.



onderdelen voor opto-elektronische datatransmissietracés samen. Zo is er de serie V300P voor afstanden van 30 tot 40 meter en bandbreedte van 100 kHz tot 200 MHz. Zend- en ontvangelementen zijn, tegen licht en stof afgeschermd, ondergebracht in BNC-achtige busen, die direct kunnen worden gekoppeld aan de stekers op de optische golfgeleiders. In ontwikkeling is de serie V350P, die geschikt zal zijn voor grotere transmissie afstanden en hogere grensfrequentie.

nog dit jaar 16 Kb-RAM's

Prime Computer Inc. verwacht nog voor het eind van dit jaar minicomputersystemen te kunnen leveren met random-access geheugen van 16 384 bit. Prime verwacht, dat op één enkele gedrukte bedragskaart een archief van 128 duizend woorden kan worden ondergebracht. Per systeem (voorzien van 16 Kb-

RAM's) betekent dat meer dan één miljoen woorden!

Men wilde niet vertellen hoeveel RAM's van de leveranciers (TI en Intel) worden betrokken, maar het aantal zou voldoende zijn om evaluaties te kunnen uitvoeren aan bedragskaarten uit een reguliere productie.

halfgeleiderschakelingen voor elektronische spelletjes

Fairchild Camera and Instrument Corp. en Micro Inc. uit Phoenix gaan samen videospelletjes voor thuis ontwikkelen en vervaardigen. Daartoe is de ontwikkeling van LSI-schakelingen vereist, die op een reeds door Micro Inc. toegepast logisch systeem berusten. Beide ondernemingen hopen de spellen gemeenschappelijk op de markt te brengen.

joint-venture opgericht

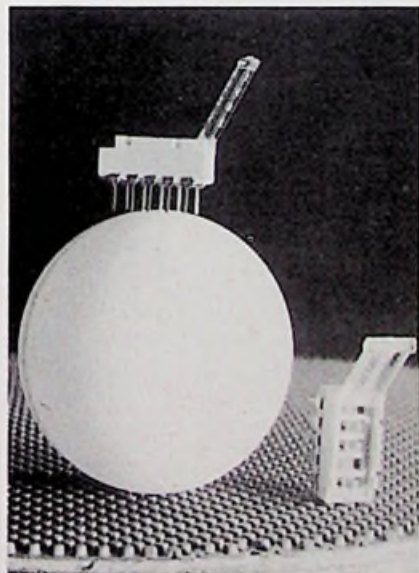
Een tweede groep japanse ondernemingen heeft een joint-venture aangegaan voor het ontwikkelen van VLSI (very large scale integration) schakelingen. De nieuwe onderneming gevormd door Fujitsu Ltd., Hitachi Ltd. en Mitsubishi Electric Corp. zal Computer Development Laboratories Ltd. gaan heten. De participanten delen gelijk in het gestorte kapitaal, van \$1 miljoen.

De andere joint-venture onderneming op dit gebied werd in 1974 opgericht door Nippon Electric Co. en Toshiba, om de gezamenlijke ontwikkeling van VLSI schakelingen en geavanceerde computers te coördineren.

fm-zenders voor zuidafrika

AEG-Telefunken heeft van de South African Broadcasting Corporation opdracht gekregen voor levering van 104 FM-zenders met vermogens van 50, 100 en 300 W. Deze zenders zullen worden opgesteld voor de omroepverzorging in dun bevolkte en klimatologisch moeilijke landstreken.

Ook de zender op de Tafelberg wordt gemoderniseerd. De nieuwe installatie is ingericht voor vijf FM-programma's en werkt met zeven zenders van 300 W. Deze zenders zijn gekoppeld d.m.v. de door AEG-Telefunken nieuw ontwikkelde N + 1 automaat, waardoor met één reservezender voor een aantal in bedrijf zijnde zenders kan worden volstaan. Alle 104 zenders zijn geheel van transistoren voorzien en zullen nog dit jaar worden afgeleverd.



De noppen op een tafeltennisbat en het bijbehorende balletje geven een goede indruk van de kleine afmetingen van het afgebeelde vijfpolige minischakelaartje in dual-in-line omhulding. Voor de toepassing op gedrukte bedragskaarten ontwikkelde Siemens een hele familie van dergelijke schakelaars.

USSR-concurrentie voor Comsat/Intelsat

In de Sovjet-Unie is men doende met de opbouw van een eigen satelliet-communicatienetwerk, dat aanvankelijk zal dienen voor binnenlandse telefonie en televisieprogramma's. Echter na 1980 zal dit netwerk worden uitgebreid tot een internationale service, vergelijkbaar met het huidige Intelsat-systeem van de Comsat Corporation.

Eenmaal gecompleteerd, zal het USSR-netwerk tien geostationaire satellieten in bedrijf hebben. De eerste hiervan, bekend als *Stationar-1* of ook wel *Raguda* (regenboog), werd met succes nog vóór kerstmis 1975 in zijn baan gebracht. In 1976 zal deze worden gevolgd door nog twee exemplaren, waardoor de eerste fase van het systeem gereed zal zijn. Dan zullen televisieprogramma's vanuit Moskou naar verafgelegen plaatsen van de USSR en naar geheel Europa kunnen worden „gebeamed“.

De resterende zeven satellieten *Stationar 4 t/m 10* zijn voor lancering geplanned tussen 1978 en 1980, zodat wereldomspannende verzorging op tijd operationeel is om de Olympische Spelen van 1980 te kunnen uitstralen, die in dat jaar te Moskou zullen plaats hebben.

Lopende golfbuis met rendement van 42% voor satellietbedrijf

Na de succesvolle inbedrijfstelling van de lopendegolfbuisversterker van de Duits/Franse satelliet *Symphonie*, werd door AEG-Telefunken bij de ontwikkeling van 11 GHz-TWT's voor de Europese satelliet OTS (Orbital Test Satellite) van een nieuwe technologie gebruik gemaakt. Hierdoor opende zich de gelegenheid voor de onderneming om ook voor internationale satellietssystemen overeenkomstige TWT's te kunnen aanbieden.

Het gevolg is geweest dat nu de opdracht tot ontwikkeling en levering van drie-en-twintig stuks satelliet-TWT-versterkers voor 11 en 4 GHz is verkregen van de Canadese ruimtevaartorganisatie Telesat te Ottawa. De 4 GHz-buis TL-4010 heeft een uitgangsvermogen van 10 watt, de 11 GHz-buis TL-12025 levert 20 watt.

Beide buizen hebben een rendement van 42%! Voor het nieuwe communicatiesysteem Intelsat-V werden alle firma's, die dit systeem aan Comsat offereerden, geïnformeerd over deze nieuwe lopendegolf-buizen en overeenkomstige versterkers.

Klein transportabel grondstation

Om in uitzonderingsgevallen, zoals bij catastrofes, ook zonder gebruik te moeten maken van een groot, permanent grondstation een eenvoudige satellietverbinding te kunnen realiseren op elke gewenste plaats op aarde, heeft men transportabele grondstations nodig. AEG-Telefunken construeerde te Backnang voor de Eurosat S.A. een dergelijk station, dat overigens op de onlangs te Genève gehouden tentoonstelling „Telecom“ in verbinding met het Duitse station Raisting via de Duits/Franse satelliet *Symphonie* werd gedemonstreerd.

Het verplaatsbare station is geschikt voor gelijktijdige overdracht van een telefonie- en een telexsignaal. Daartoe worden normaal in de handel zijnde „Teledux“-apparaten voor HF-telefonie op 70 MHz en de „Einlagerungs“-telegrafie-installatie WT-FM-E1 gebruikt. Samen met de TWT-versterker, de zendconverter, de ontvangconverter, de elektromechanische antenne-aandrijving en de signalering zijn zij in twee transportabele apparaatrukkasten ondergebracht.

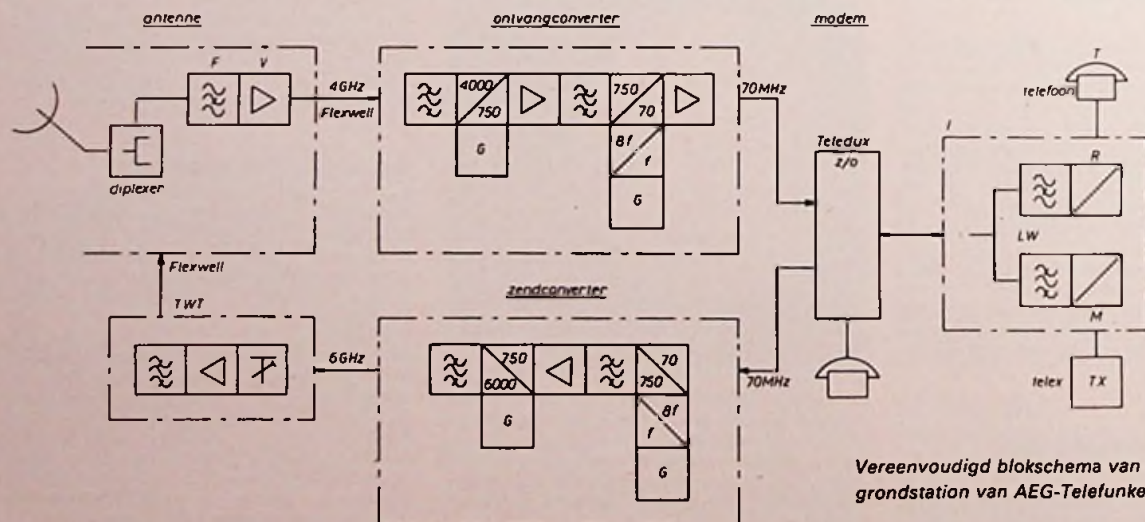
Als antenne wordt een 3 m-paraboolspiegel met brandpuntsvoeding toegepast. De antenreflector kan voor het transporteren worden gedemonteerd in twee delen. Een golfgeleider verbindt de diplexer met de antennefocus. In ontvangrichting zijn een 6 GHz-sperfilter (F) en de ruisarme transistor-voorversterker (V) onmiddellijk bij de antenne aangebracht. De verbinding met de hierna volgende ontvangconverter vindt plaats via een 10 meter lange Flexwell-kabel. Vandaar worden de ontvangen signalen, die liggen in het bereik van 3,7...4,2 GHz omgezet via twee mengtrappen in het middenfrequent-gebied van 70 MHz. Als model voor elk telefonie- en telexkanaal wordt de Teledux gebruikt. FM-modulator en discriminator in het zend- en ontvanggedeelte (SE) zorgen voor directe aansluiting aan de zendconverter resp. ontvangconverter.



Drie man is voldoende voor het opzetten en bedrijfsklaar maken van het transportabele grondstation voor de *Symphonie*.

In zendrichting worden de FM-gemoduleerde 70 MHz-signalen (deviatie ± 15 kHz) vanaf de modem naar de zendconverter gevoerd. Hier worden zij via twee mengtrappen geconverteerd naar het zendfrequentiegebied van 5,9...6,4 GHz en vervolgens in de TWT-versterker op hoog niveau gebracht. Zendversterker en diplexer zijn via een Flexwell-golfgeleider met elkaar verbonden.

Het grondstation kan door drie personen in maximaal 8 uren worden opgebouwd en bedrijfsklaar worden gemaakt. De antenreflector wordt met behulp van een verstelbare driepoot ongeveer op de positie van de *Symphonie* gericht. Het elevatiebereik van het antennegestel loopt van 10...90°. Met elektrisch aangedreven fijninstellingen kan de antenne vanuit elke positie ca. ± 3 graden in azimuth en elevatie op maximaal ontvangstsignaal worden ingesteld, als de satelliet een draaggolf uitstraalt.



Vereenvoudigd blokschema van het verplaatsbare grondstation van AEG-Telefunken.

Laser trimmen van in zeefdruktechniek uitgevoerde metaalfilmweerstand

In veel toepassingen bleek het steeds weer nodig om de weerstandswaarde van dikkefilmweerstand na het uitbakken tot de juiste tolerantie te trimmen. De reden hiervan is, dat bij het uitbakken de gewenste toleranties nauwelijks kunnen worden aangehouden. Laserstraling of gestimuleerde emissie is een quantum-mechanisch verschijnsel van de materie, dat vooral voor het trimmen van dikkefilmweerstand enkele nuttige eigenschappen bezit. De opgewekte laserstraling is monochromatisch, coherent en heeft een groot gemiddeld vermogen en een groot piekvermogen.

De monochromatische eigenschappen maken het mogelijk een aan de absorptie en transmissie eigenschappen van het te bewerken materiaal aangepaste werkfrequentie te kiezen. Voor het trimmen met lasers worden gewoonlijk CO₂ ($\lambda = 10,6 \mu\text{m}$, het verre infrarode gebied) of Nd-YAG ($\lambda = 1,06 \mu\text{m}$, het nabije infrarode gebied) lasers gebruikt omdat de meeste keramische materialen een hoge absorptiecoëfficiënt voor infrarood bezitten en de bundelenergie efficiënt kan worden gebruikt.

Voor deze applicatie werd een Nd-YAG laser gekozen omdat zoals in verg. 1 en de fig. 1 en 2 is aangegeven, met de kortere golflengten een lichtvlek met kleinere doorsnede kan worden opgewekt. Voorts heeft men met een Nd-YAG laser een ruimere keus uit optiek.

$$D_s = \frac{\lambda \cdot f}{\pi \cdot D_b} \quad (1)$$

waarin:

D_s = doorsnede van de lichtstip

D_b = doorsnede van de laserbundel

f = brandpuntsafstand van een eenvoudige lens

λ = golflengte van de straling

Uit de specifieke lasereigenschappen als coherente straling, hoge impulsenergie kan in de gefocusteerde lichtstip een zeer hoge energiedichtheid worden bereikt:

$$I_s = \frac{P}{A_s} = \frac{4P}{\pi \cdot D_s^2} \quad (2)$$

waarin:

T_s = vermogensdichtheid in de gefocusteerde lichtstip

A_s = oppervlak van de lichtstip

P = uitgangsvermogen (watt)

Uit een korte berekening blijkt, dat wanneer een 10 W Nd-YAG laser op een oppervlak met een doorsnede van ongeveer 0,050 mm wordt gefocuseerd, dit een vermogensdichtheid van meer dan 500 000 W/cm² oplevert. Wordt dit vermogen geleverd door een impuls laser met een impulsduur van ongeveer 100 μs , dan bedraagt de vermogensdichtheid tijdens de impuls $5 \cdot 10^9 \text{ W/cm}^2$. Een dergelijke vermogensdichtheid is voldoende

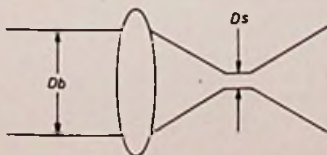


Fig. 1. Geometrie van het laser-optiek.

om verdamping en daarmee dus verwijdering van alle denkbare materialen te bewerkstelligen.

De betreffende weerstanden zijn dunne metaalfilmweerstand die volgens het dikkefilm procédé worden aangebracht. Verbindingen van edele metalen worden met een zeefdruktechniek opgebracht op een verglaasd substraat en uitgebakken. Vervolgens wordt nog een laagje dekglas aangebracht zodat het weerstandselement geheel in glas ligt ingebed (fig. 3). Tijdens het trimmen smelt de laserbundel plaatselijk het dekglas weg en verstoort daarbij de weerstandslaag. De weerstand die slechts 1.000 Å dik is smelt tot kleine bolletjes die in het glas oplossen waarbij een helder smeltspoor ontstaat. Als het dekglas afkoelt blijft er weinig of geen snede over omdat slechts weinig materiaal werd weggenomen (afb. 4).

Het trimmen met een laser bezit, wanneer toegepast op dit weerstandssysteem, enkele unieke voordelen. Dat zijn:

1. De weerstand blijft hermetisch in het glas opgesloten.
2. Omdat weinig of geen materiaal wordt weggenomen is de energiebehoefte veel geringer en is het proces veel sneller dan trimmen van cermetweerstand.

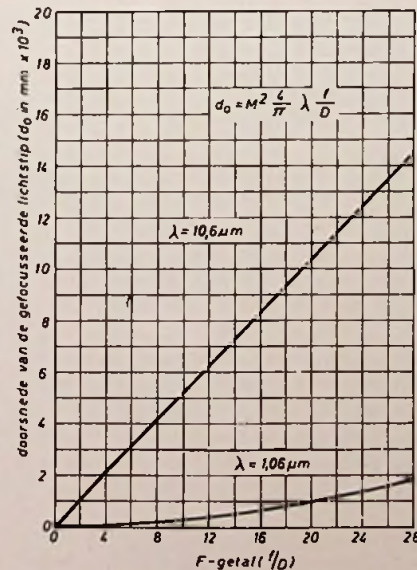
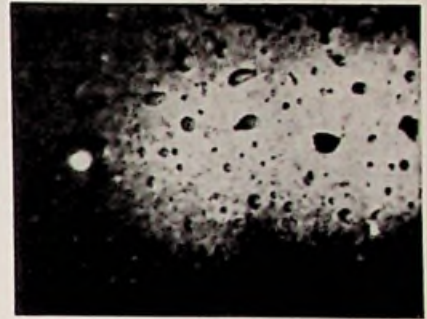


Fig. 2. Doorsnede van de lichtstip als functie van het F-getal.



Afb. 4a. Normale lasersnede; 100 x vergroot.



Afb. 4b. Normale lasersnede; uiteinde van de snede 500 x vergroot.



Afb. 4c. Snede uitgevoerd bij te grote vermogensdichtheid, vertoont het optreden van thermische breuken; 220 x vergroot.

3. Omdat de temperatuur van het glas slechts plaatselijk tot het smeltpunt wordt opgevoerd, blijft de thermische gradiënt tot een minimum beperkt. Dit maakt het mogelijk het proces over een breed gebied te regelen zodat weerstanden kunnen worden getrimd zonder dat de microscopisch kleine scheurtjes ontstaan die de waardeverandering of instabiliteit na het trimmen kunnen veroorzaken (afb. 4).
4. Om dezelfde redenen is het gebied dat door de warmte wordt beïnvloed minimaal. Dit maakt het mogelijk kleinere weerstanden te trimmen.

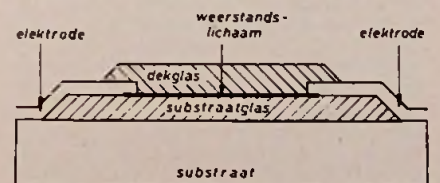


Fig. 3. De opbouw van een metaalfilmweerstand in zeefdruktechniek.

Met de laser kan worden getrimd door loodrecht op de stroomweg door de weerstand één of meer insnijdingen aan te brengen: een rechte snede, een L-vormige snede of meerdere sneden die tezamen een „serpentine” vormen (fig. 5). Een complete laser-triminrichting zoals die door verschillende fabrikanten in de handel wordt gebracht bestaat uit de volgende functies:

1. Een meetsysteem waarmee nauwkeurig en snel kan worden gemeten ten einde vooraf de weerstanden te meten zodat het trimmen bij het bereiken van de gewenste weerstandswaarde snel kan worden beëindigd en de weerstand op de gespecificeerde tolerantie kan worden gemeten.
2. Een positioneer inrichting voor de laserbundel of voor de weerstand waarmee een tevoren vastgelegd lijnenpatroon in een weerstand kan worden gesneden en snel en nauwkeurig op de volgende weerstand kan worden gepositioneerd.
3. Een programmeerbare matrix waarmee het meetsysteem op de voor de te trimmen weerstand geschikte meetklemmen kan worden aangesloten.
4. Een computer die via een programma alle hiervoor genoemde functies bestuurt, maar ook bepaalde beslissingen ten aanzien van de besturing neemt: zoals veranderen van de snij-snelheid.

Trimmen van weerstanden is altijd een compromis tussen snelheid en precisie. Bij het gebruik van een laser echter is de voor het beëindigen van het trimproces benodigde tijd circa twee orden van grootte kleiner dan bij het gebruikelijke stralen met slijppoeder. Hierdoor is het mogelijk om met gelijkblijvende precisie veel sneller te trimmen. Bij gebruik van

een rechte snede en een snij-snelheid van meer dan 25 mm/s kunnen standaard-afwijkingen van 0,2% tot 0,3% worden bereikt terwijl bij een dubbele snede deze waarden tot minder dan 0,05% kunnen worden teruggebracht.

Een eerste vereiste voor het trimmen van weerstanden tot binnen zeer nauwe toleranties is de stabiliteit van het weerstand-systeem direct na het trimmen. Bepaalde weerstandssystemen hebben een fractie

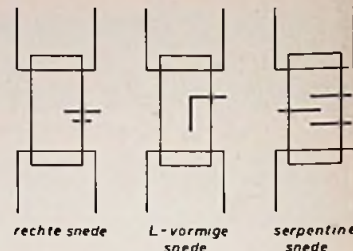
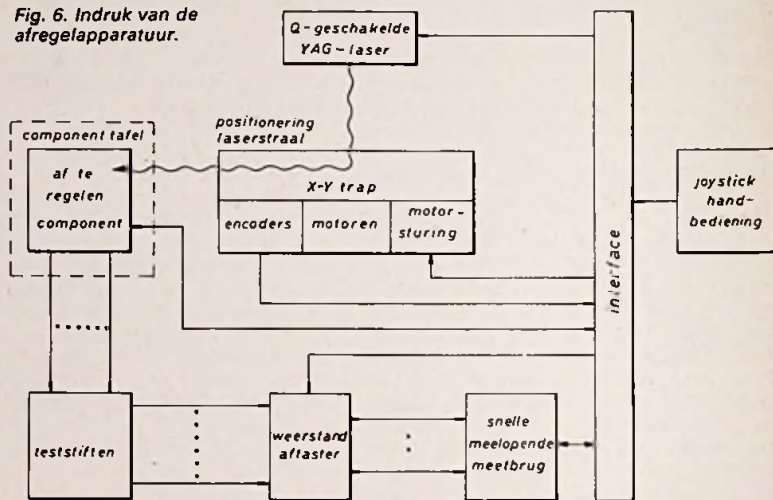


Fig. 5. De verschillende soorten sneden.

Fig. 6. Indruk van de afregelapparatuur.



van een seconde, maar soms ook enkele seconden nodig om na het trimmen de eindwaarde te bereiken. Deze neiging kan tot op zekere hoogte worden gecompenseerd, maar de veranderlijkheid van de eindwaarde neemt er door toe. Het in dit artikel beschreven systeem van een gezeefdrukte metaalfilmweerstand vertoont nagenoeg geen enkele van deze verschijnselen. In de meeste gevallen is

kortetermijn drift onmeetbaar. De reden hiervan is dat de film zo dun is dat met een voor het trimmen zeer geringe energiedichtheid kan worden volstaan. Deze bedraagt minder dan 1 joule per 25 mm snede zodat de weerstand tijdens het trimmen veel minder sterk wordt verhit.

The reliability of laser-trimmed screen printed metal film resistors
Sprague Electric Company, Ronsse, België.

Zeva hield „open huis”

Eind maart/begin april werden geïnteresseerden in de gelegenheid gesteld, om zich op de hoogte te stellen van het gehele productie- en verkoopprogramma materialen, machines en gereedschappen voor het vervaardigen van, solderen aan en bewerken van gedrukte schakelingen en elektronische apparatuur. Er werden allerlei doorlopende demonstraties verzorgd door eigen personeel en door specialisten van diverse fabrieken.

Nadat Zeva in 1974 t.g.v. de Fiarex de carroussel dompel-soldeermachine heeft uitgebracht (zie RE 21-74, blz. 689) is er nu een compacte golfsoldeermachine ontwikkeld voor het bewerken van kleine series, ideaal voor o.a. onderwijsinstellingen en laboratoria. Een „volwassen” versie compleeteert deze lijn, die een aantal uitvoeringen bevat.

DEK Printing Machines Ltd. Engeland, beweegt zich op het zeefdrukgebied; daarnaast heeft men uiterst nauwkeurig apparatuur ontwikkeld voor het aanbrengen van dikke film pasta's op aluminium substraten. Programmatisch bestuurde IC-plaatsers van

Universal, VS, zetten de IC-pennen aan de onderzijde van de printen om, zodat ze er na plaatsing niet kunnen uitvallen.

Ook nieuw is een lijn aluminium behuizingen in modulaire 19" techniek, waarbij zelfs een schuiflade met verlichting tot de mogelijkheden behoort: heel handig voor service, als een rek op een donkere plaats staat opgesteld. Het uitgebreide programma eurokaarten cassettes getuigt van een doordachte constructie. Veel belangstelling trokken de demonstraties met de half-automatische, ponsbandgestuurde, wire-wrapping apparatuur.

Door een draadstripper van Shin Meiwa te combineren met een AMP draadtransport mechanisme ontstaat een apparaat, dat na het aan beide zijden strippen van de draad aan één zijde een kabelschoentje kan plaatsen. Bij een goed afgestelde machine is een snelheid van 3000 stuks per uur haalbaar, uiteraard afhankelijk van de gewenste draadlengte.

Kortom: veel nieuws voor hen, die te maken hebben met fabricage/verwerking van gedrukte bedradingen en alles wat er bij komt kijken. Inl.: Zeva, Vijf Eikenweg, Oosterhout-NBR (01620) 23914.

Modulair besturingssysteem voor kernenergiecentrales

Power Generation Control Complex (PGCC) is de naam van het eerste modulair uitgevoerde en geteste systeem voor de besturing van kernenergiecentrales. Het is na vijf jaar onderzoek geïntroduceerd door de Nuclear Energy Systems Division van General Electric.

Met PGCC is het mogelijk om enkele miljoenen gulden aan arbeidskosten voor installatie en testen op de bouwplaats te besparen. In plaats van de gebruikelijke 40 tot 60 besturingspanelen volstaat het PGCC-systeem met 20 tot 25 panelen. Het gevolg hiervan is dat de installatietechnici circa 18 000 aansluitingen minder hoeven te maken. Door deze eenvoudiger assembleermethode is de opbouw-tijd van het besturingssysteem aanmerkelijk korter geworden en is het mogelijk gedurende de opbouw-fase een betere controle uit te voeren. Het PGCC-systeem kan worden toegepast voor conventionele meet- en regelapparatuur van General Electric of voor GE's meer moderne Nuclenet 1000 Control Complex. Bij dit laatste systeem wordt gebruik gemaakt van beeldscherm-eenheden en miniatuurschakelingen.



SYSTEMEN



in de luchtvaart

(Vervolg uit RE 13/14-75, blz. 496)

Zelfs de Brit, die men een aangeboren hang naar understatement toe schrijft, kan er niet omheen om in superlatieven te spreken. Deze zin, die voorkomt in een persmededeling van Flughafen Frankfurt AG is typerend voor de uitbreiding van luchthavens in het algemeen doch kwam in het bijzonder neer bij het ingebruik nemen van een baggage transport- en sorteerinrichting van deze luchthaven.

Totale lengte 35 000 meter, snelheid 2,5 m/s, 240 afhandelingstations, ruim 20 000 koffers en dergelijke per uur, 12 000 motoren, 78 000 schakeleenheden, computer gestuurd, kosten DM 100 miljoen (1972), vertraging bij de officiële ingebruikneming slechts enkele weken. Een produkt van Mannesmann-Geisel en AEG-Telefunken.

Een typisch voorbeeld van een belangrijk hulpmiddel bij de vluchtvoorbereiding en afhandeling van de Lufthansa kwamen we onlangs tegen op dezelfde luchthaven. Het systeem is in principe een gesloten TV-circuit doch is naar aard en omvang vrij uniek. Hoofddoel is het dagelijks registreren, dirigeren en transporteren van meer dan 15 000 passagiers met 28 000 stuks bagage, 700 ton vracht en 70 ton briefpost. Voorts de coördinatie van brandstof en de boordverzorging (catering). Daartoe is het noodzakelijk, dat 15 hoofdcoördinatie- en 125 overige afdelingen gelijktijdig over een groot aantal basisgegevens beschikken zoals vluchtnummer, vliegtuigtype, roepnaam, stoelversie, route, planmatige vertrektijd, opstelplaats, bagagetransportbandnum-



Afb. 79. Regietafel van het sub-systeem voor crew-briefing.

mer, vertragingmelding, aankomsttijd, grondapparatuur zoals startgenerator en schoonmaakmiddelen, platform vertrektijd, actuele start en aankomsttijd. Het geheel strekt zich tevens uit over andere maatschappijen die eveneens door de Lufthansa worden afgehandeld en voorts voor doorgaande passagiers als extra service. Met behulp van telex, telefoon en radio was dit alles niet meer te realiseren, afgezien van de kwaliteit die niet meer was te handhaven werd het geheel enorm arbeidsintensief.

In het nieuwe systeem, waarbij meerdere

video centrales onderling worden verbonden, zijn zo goed als alle varianten van de huidige professionele TV toegepast. Opvallend daarbij zijn de transmissielijnen die hoofdzakelijk uit normale tweedraadstelefoonlijnen bestaan, zowel voor de overdracht van het breedband beeld-sigitaal als voor de kiespuls van de aangesloten deelnemer naar de video kruisrails in de verdelercentrale.

De video schakelvelden zijn als contactvrije kruisrails in geïntegreerde halfgeleidertechniek uitgevoerd. Een digitaal impuls kiessysteem maakt het mogelijk met slechts enkele druktoetsen een keuze te doen uit de ongeveer 40 programma's.

Het Lufthansa TV informatie-net neemt tevens een aantal programma's over van het reeds eerder ingebruik genomen TV-net van de luchthaven. De programma's komen tot stand met behulp van toetsenborden, beeldscherm met geheugen, een video-recorder en uiteraard een groot aantal TV-camera's.

Naast algemene informatie over het gehele net worden ook sub-systemen toegepast zoals het crew-briefing (voorlichting bemanning) systeem dat is samengesteld uit een gesloten circuit met twee camera's en een beeldscherm/toetsenbord eenheid die via een eigen regie-tafel (met 5 programma's) bij de 12 beeldweergevers komt. De regie kan hier tevens elk willekeurig signaal uit het grote net aan toevoegen.

Voor meteo gegevens is een subsysteem aanwezig met twee camera's voor weerkaarten en geschreven tekst en een derde voor het lokale weerradarbeeld. In de hoofdcentrale is voor de service van het net o.a. een testbeeldgenerator, controle-



Afb. 78. Op een aantal kanalen worden de gegevens van de totale vluchtplanning met behulp van een toetsenbord ingebracht.



Afb. 80. Met behulp van afstandsbediening kan de bemanning kennis nemen van vlucht en weergegevens.

monitor en meetoscilloscoop ingebouwd.

Het gehele video-systeem (kosten DM 1,9 miljoen) is tot stand gebracht door Grundig in nauwe samenwerking met de Lufthansa. In het bovenomschreven systeem gaat het er allereerst om op verschillende plaatsen een hoeveelheid beeldinformatie te presenteren. Voor het administratief verwerken van check-in gegevens (o.a. de ticketverkoop), het opstellen van een vluchtplan enz. maakt de Lufthansa gebruik van een real-time UNIVAC 494 computer systeem. Naast de technische afhandeling van een vliegtuig op een luchthaven is er uiteraard ook nog de luchtreiziger zelf. Zolang er grenzen zijn zal er een douane-employee of andere overheidsfunctionaris naar uw paspoort vragen. Hoe efficiënt ook gesitueerd, het blijft een stop waar de luchthaven en luchtvaartmaatschappij niets aan kan veranderen. Internationaal wordt al jaren gedacht aan een legitimatiekaart die met behulp van een optische-lezer e.e.a. kan versnellen, technisch geen enkel probleem maar politiek nog niet haalbaar. Anders is het gesteld met de afhandeling van de passagier door de luchtvaartmaatschappij zelf. In deze sector; de

check-in en eventuele ticketverkoop valt door de maatschappij een enorme service te verlenen. Sinds kort is op Schiphol de afhandeling van de charter-passagier gescheiden van de lijndienstpassagier, zodat de maatschappijen zich gericht kunnen inzetten. Met het ingebruiknemen van deze faciliteiten heeft de KLM achter haar balies een nieuw check-in systeem toegepast. Geheel in de trend van de huidige Europese ontwikkeling op dit gebied heeft men ook hier gekozen voor een systeem waarbij de passagier zich aan vrijwel elke balie van de maatschappij kan melden voor een iedere willekeurige vlucht.

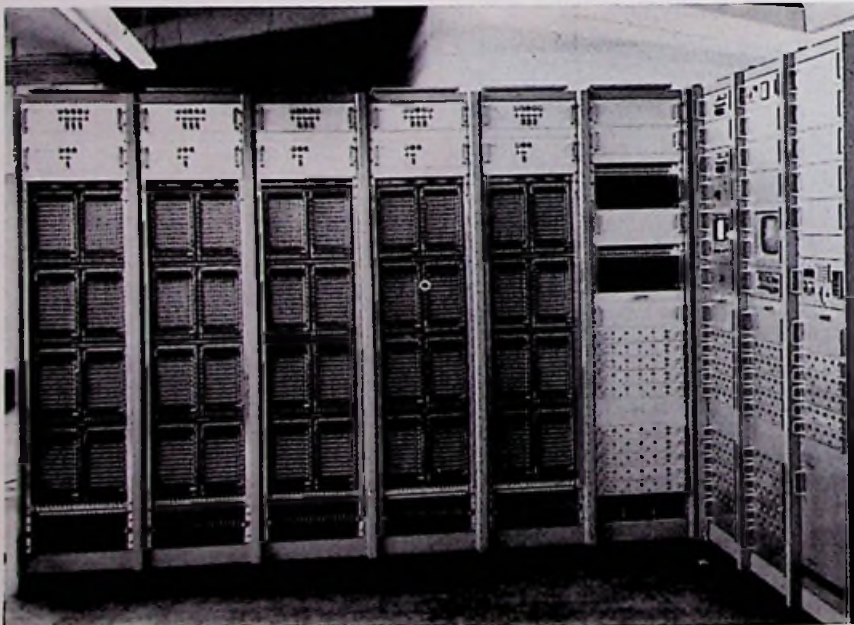
Vooruitlopend op deze moderne computerapparatuur waar we hierna op terug willen komen, eerst iets over de problemen zelf. Behalve het melden van de passagier aan de balie en het verwerken van zijn bagage, zijn er nog een groot aantal nevenacties t.b.v. het administratieve deel van een vlucht. Hiertoe behoren o.a. het loadsheet; een formulier waarop de hoeveelheid brandstof, aantal passagiers, extra vracht en dergelijke in het

vliegtuig zijn gerangschikt, hetgeen van belang is voor de balans en het totale vlieggewicht. Voorts is er het passagiers-manifest waarin alle namen voorkomen en vervolgens het cabineplan waarin de stoelindeling is verwerkt.

Al in een vroeg stadium heeft o.a. de KLM een groot deel van de informatieverwerking aan een computer-systeem overgelaten. In 1967 bij de opening van het nieuwe Schiphol is het Airlord-systeem in gebruik genomen, dat de afhandeling kon vereenvoudigen. Het AIRLORD (AIRlines Load Optimisation Recording and Display) systeem berust op het verspreiden van gegevens aan balies en bij de catering, vracht en postafhandeling. Enige tijd voor een vlucht wordt in de centrale verwerkingseenheid een hoeveelheid standaardgegevens opgeslagen zoals type vliegtuig, bestemming, vertrekpunt enz. Overal waar een invoer en presentatie station is gesitueerd kunnen deze standaardgegevens worden opgevraagd en worden aangevuld met b.v. check-in gegevens zodat constant een optimale bezetting van de vlucht kan worden ge-



Afb. 81. Stationsleidingsruimte van de Lufthansa op de luchthaven Frankfurt.



Afb. 82. De Grundig Video schakelcentrale.

realiseerd. In principe een eenvoudige rekenmachine met verschillende speciale invoer- en presentatie eenheden.

Tot 1975 heeft AIRLORD, dat een produkt was van Philips Telecommunicatie Industrie tot volle tevredenheid gefunctioneerd. Bij het toenemen van de enorme stroom passagiers is b.v. het schrijfwerk, dat het AIRLORD-systeem grotendeels liet liggen, van een zo grote omvang geworden dat men naar andere middelen heeft moeten uitzien. Bij het huidige systeem maakt men gebruik van een groot computersysteem, samengesteld uit IBM 360/370 systemen met achter bijna elke balie een Raytheon PTS-100 programmeerbare terminal bestaande uit een beeldscherm en toetsenbord. Afhankelijk van plaats en functie van een dergelijk terminal is deze met behulp van een emulator uit te breiden tot een geheel eigen systeem. Een systeem dus, dat maximaal voldoet aan de ter plaatse aanwezige behoeften en via data-communicatie is verbonden met een centraal systeem.

Naast een beeldscherm-eenheid, dat met

5 verschillende letterhoogten en 4 verschillende lijnaantallen kan werken, is een dergelijk lokaal systeem uit te breiden met 15 eenheden lage snelheid periferie zoals regeldrukkers, kaartlezers enz. maar ook met 8 hoge snelheids-eenheden b.v. schijven. Het lokale systeem wordt geladen door middel van een band-cassette. Het random access MOS geheugen kan worden uitgebreid tot 64K bytes. Standaardgegevens worden centraal bewaard en eventueel verwerkt, maar per local-station vindt de functie afhankelijke verwerking plaats.

Het software pakket is grotendeels afkomstig van BOAC (nu British Airways) en geïntegreerd met IPARS; IBM's International Programmed Airlines Reservations System.

We gaan hier niet tot in de details in op hard en software maar het systeem is van een dusdanige samenstelling en omvang dat de geïnteresseerde lezer er zeker ter gelegener tijd meer over zal vernemen. Het uiteindelijk resultaat is volledige automatisering en b.v. het in drukvorm verschijnen van het „loadsheet“, passagiers manifest, stoelreservering, gegevens voor catering, belading met vracht enz. enz. Tevens is zo de mogelijkheid aanwezig om centraal en direct een overzicht te produceren van de rentabiliteit van een vlucht.

De toekomst is nu aan de tickets met magnetische gegevens voor volautomatische check-in installaties. In de VS wordt een deel van de binnenlandse bagage al voorzien van stickers die magnetisch en/of optisch worden verwerkt, terwijl eveneens proeven worden genomen met zgn. automatische dagen. Ten behoeve van het uitwisselen van passagiers-, vracht-, en postgegevens hebben ongeveer 140 luchtvaartmaatschappijen gezamenlijk de SITA (Société Internationale de Télécommunications Aéronautiques) opgericht. Het SITA internationale telecommunicatienet ver-

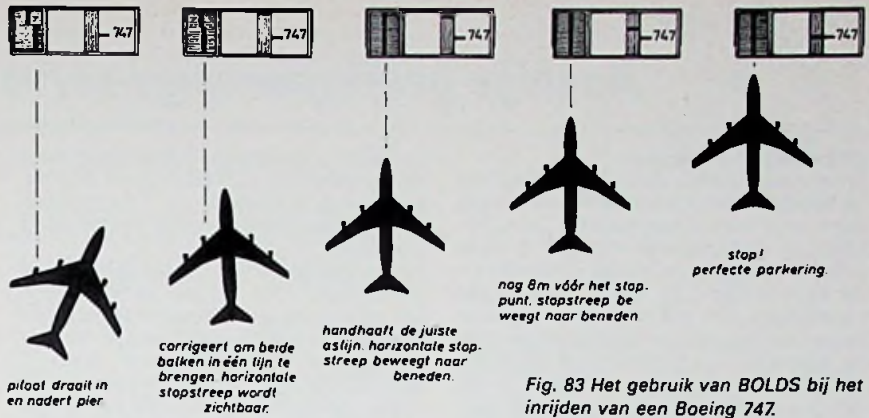


Fig. 83 Het gebruik van BOLDS bij het inrijden van een Boeing 747.

bindt honderden telex en datacentra's met elkaar. Amsterdam, Londen, Parijs en Frankfurt vormen een schakel in het hoofdverbindingsnet en zijn uitgerust met computer bestuurd telex en datacentrales die elk met meer dan duizend in en uitgaande lijnen met elkaar zijn verbonden. De computer kan 10 000 voor het systeem herkenbare adressen afhandelen met een verwerkingscapaciteit van ongeveer 100 000 berichten per uur. Daarbij leest de computer het adres op de binnenkomende berichten, bepaalt de urgentie die er aan is toegekend, bouwt de verbinding op naar de eerstvolgende schakel in het netwerk en zorgt voor verzending van het bericht. Mocht er niet direct een lijn beschikbaar zijn, dan slaat de computer de berichten op in een geheugen en wacht met verzending tot er een verbinding kan worden gemaakt. De vier computer gestuurde centra's in het hoofdnet zijn van het type DS-714 van Philips' Telecommunicatie Industrie.

Een ander luchthaven onderwerp is de platform begeleiding van vliegtuigen. Daarvoor werd onlangs op de D-pier van Schiphol een systeem in gebruik genomen om het parkeren van vliegtuigen te

vereenvoudigen. De vliegtuigen worden met de neus naar de pier geparkeerd, hetgeen tot grote ruimtebesparing heeft geleid. Bij het „neus-parkeren“ is er echter geen plaats meer voor de marshaller, de man die, staande ongeveer 20 m voor het vliegtuig, de piloot aanwijzingen geeft. Voor het parkeren heeft men nu op het dak van de pier indicatoren geplaatst die de piloot aanwijzingen toont over de positie van het vliegtuig.

Allereerst gingen onze gedachten naar opneemlussen onder het parkeerplatform of een ander elektronisch systeem van plaatsbepaling, te meer nog daar bleek, dat de leverancier een typische computerfabrikant was. Wie schetst echter onze verbazing toen bleek, dat het BOLDS – Burroughs Optical Lens Docking System – uitsluitend optisch werkt en geen enkel bewegend deel bevat; louter en alleen een samenstelsel van spiegels, verlichting en fresnellenzen. Fig. 83 verduidelijkt de toepassing. Waarom dan toch in dit artikel? We waren verrast over de eenvoud tussen zeer grote computer-, complexe radar- en uitgebreide communicatiesystemen...

(wordt vervolgd).

27 aug. tm 5 sept.

Amsterdam Rai

Lasers in gebruik bij erfelijkheidsonderzoek

Dat de chromosomen de dragers zijn van het erfelijk materiaal (de zgn. genen) is reeds lang bekend. Het onderzoek naar de ligging van de verschillende genen op het chromosoom is echter zeer moeilijk en duurt nog steeds voort. De Amerikaanse bioloog Michael Berns en zijn medewerkers (Universiteit van Californië) hopen nu door gebruik te maken van een laser de genen te kunnen lokaliseren.

Het principe waarvan zij uitgaan is eenvoudig. De laserstraal wordt op een nauwkeurig bepaalde plaats van het chromosoom gericht, waarna die plaats 10^{-5} à 10^{-7} s met een laserimpuls wordt belicht. De energie van die puls is net toereikend om de uitgezochte plek te vernietigen, maar laat de rest van het chromosoom ongemoeid. De levensvatbaarheid van de cel blijft dan in het normale geval behouden, zodat door de verdere ontwikkeling van de cel kan worden nagegaan, welk gene men heeft uitgeschakeld.

Zulke bestralingsproeven worden al sinds 1912 gebruikt voor het onderzoek naar de celfuncties. In de jaren vijftig begon men met de eerste proeven met UV licht aan chromosomen; daar de cellen na de bestraling snel ten gronde gingen was de bruikbaarheid van de methode echter beperkt. Pas sinds de ontwikkeling van argon lasers met groot vermogen en vooral sinds de ontwikkeling van de afstembare kleurstoflaser is het mogelijk geworden de experimenten zó in te richten, dat de cel zelf bijna of geheel niet wordt beschadigd.

De tot dusver uitgevoerde experimenten dienden er voornamelijk toe de bruikbaarheid van de beschreven methode aan te tonen. De eigenlijke „kartering“ van de chromosomen is nog maar kort geleden begonnen. Het heeft er echter de schijn van, dat niet alle beschadigingen van het chromosoom definitief zijn, maar dat de cellen een zekere herstelmogelijkheid bezitten.

Analoge gelijkspannings-servosystemen

(deel 2, slot)

Uitgewerkte ontwerpen

Enkele uitgewerkte ontwerpen zullen wij nu beschouwen; als eerste een servosysteem voor kleine vermogens. De schakeling is weergegeven in fig. 9. In deze schakeling zijn de principes verwerkt van de schakelingen uit fig. 4, 5 en 6. De instellingen voor het nulpunt en die voor de verhouding van de verplaatsingen van de lopers van de potmeters A en B zijn niet, zoals bij fig. 4, aangebracht in het circuit van potmeter A, maar in dat van B, hetgeen geen principiële verschil maakt voor de werking van de servo. Een voordeel van deze opstelling is echter dat het signaal op de + ingang van de „709” niet meer afkomstig hoeft te zijn van een potmeter, maar dat ieder gelijkspanningssignaal, variërend van ca. 1/3 tot 2/3 van de voedingspanning een bepaalde positie van de potentiometer tot gevolg heeft, waardoor het toepassingsgebied van de servo zeer groot kan zijn. Hierbij denken wij aan diverse automatische regelingen, schrijvers (zowel X-Y als X-t) afstandsbesturingen (ook draadloos!) enz. De omwille van hun lage prijs toegepaste eindtransistoren, AD161 en 162 hebben als nadeel hun lage max. spanning van 20 V, waardoor het beschouwde motortype niet op volle spanning kan werken, hetgeen echter geen bezwaar hoeft te zijn. Wie iets meer geld wil uitgeven kan dit complementaire paar vervangen door het paar BD 135/136 of BD 137/138, waarbij de voedingspanning kan worden verhoogd. Het verschil in junctiespanning tussen silicium en germaniumtransisto-

ren dient te worden gecompenseerd door de weerstanden van 1,5 Ω in de stroombegrenzing te verlagen tot 1 Ω. Voor beide typen transistoren geldt: monteren op koelplaat.

De schakelaars S1 en S2 worden zodanig gemonteerd, dat bij het overschrijden van de toegestane uiterste standen deze schakelaars worden geopend en wel zo, dat ingeval de motor wordt gestuurd door de AD161 (of zijn vervanger), S1 wordt geopend, terwijl S2 wordt geopend indien de motor een uiterste stand overschrijdt tengevolge van een sturing door de AD162. Het voordeel van dit beveiligingssysteem ligt hierin, dat zelfs indien door een afstellingsfout of een defect in de servo een uiterste stand overschreden, de servo, hoewel uitgeschakeld nog in staat is de motor weer in het goede gebied te brengen.

Voor de schakelaars S1 en S2 gebruikt men microschakelaars met een bedieningshefboom, die door een nok, verbonden aan het door de servo gestuurde apparaat, worden bediend. Uiteraard dienen beide ingestelde uiterste standen binnen het regelgebied van potmeter B te liggen, terwijl de afstellingen I en III zodanig moeten zijn, dat deze uiterste standen onder normale omstandigheden niet kunnen worden bereikt. De tandempotmeter I wordt zodanig aangesloten, dat een vergroting van de weerstand van het ene deel samengaat met een vergroting van de weerstand van het andere deel. De tandempotmeter III daarentegen wordt zodanig aangesloten dat een vergroting van de weerstand van het ene deel een verkleining van de weerstand van het andere deel tot gevolg heeft.

Ook is nog enige uitleg bij de voeding op zijn plaats. Zoals zichtbaar op fig. 9, wordt slechts een brugcel gebruikt om een dubbele voeding te realiseren. Om dit te

verduidelijken zullen wij de voeding wat preciezer uittekenen (fig. 10).

Denken we de verbinding tussen punt Q en de verbinding van beide elco's even weg, dan is de schakeling gelijk aan een normale bruggelijkrichterschakeling, waarbij de secundaire spanning wordt afgevlakt met 2500 μF.

Om nu de werking van de middenaftakking te bestuderen beschouwen wij eerst het geval dat R negatief is ten opzichte van P. Via de brugcel is R dan doorverbonden met T en P met S. De spanning op Q is gelijk aan de spanning op R plus het halve spanningsverschil tussen R en P. De volgende halve periode is P verbonden met T en R met S. De spanning op Q is nu nog steeds gelijk aan de spanning op R plus het halve spanningsverschil tussen R en P, dat nu echter van teken is gewisseld. Echter ten opzichte van S en T vindt deze tekenwisseling niet plaats aangezien nu niet R maar P is verbonden met T terwijl in plaats van P, R is verbonden met S. Ten opzichte van S en T heeft Q dus de halve spanning. Uit bovenstaande volgt overigens wel dat Q wel precies op de helft van de wikkeling moet liggen dan wel op de doorverbinding van twee gelijke wikkelingen moet zijn aangesloten daar er anders door de elco's een wisselstroom gaat lopen hetgeen schadelijk voor de transformator, de elco's en de brugcel is.

De functie van de beide dioden over de eindtransistoren is het voorkomen van te hoge tegenspanningen over die transistoren tengevolge van inductiestoten van de motor. Ook de elco van 500 μF aan de uitgang heeft, behalve het opvangen van pieklasten, dit doel. De beide dioden aan de ingang van de „709” moeten een verwoesten van de ingang-circuits van deze geïntegreerde schakeling voorkomen. In-

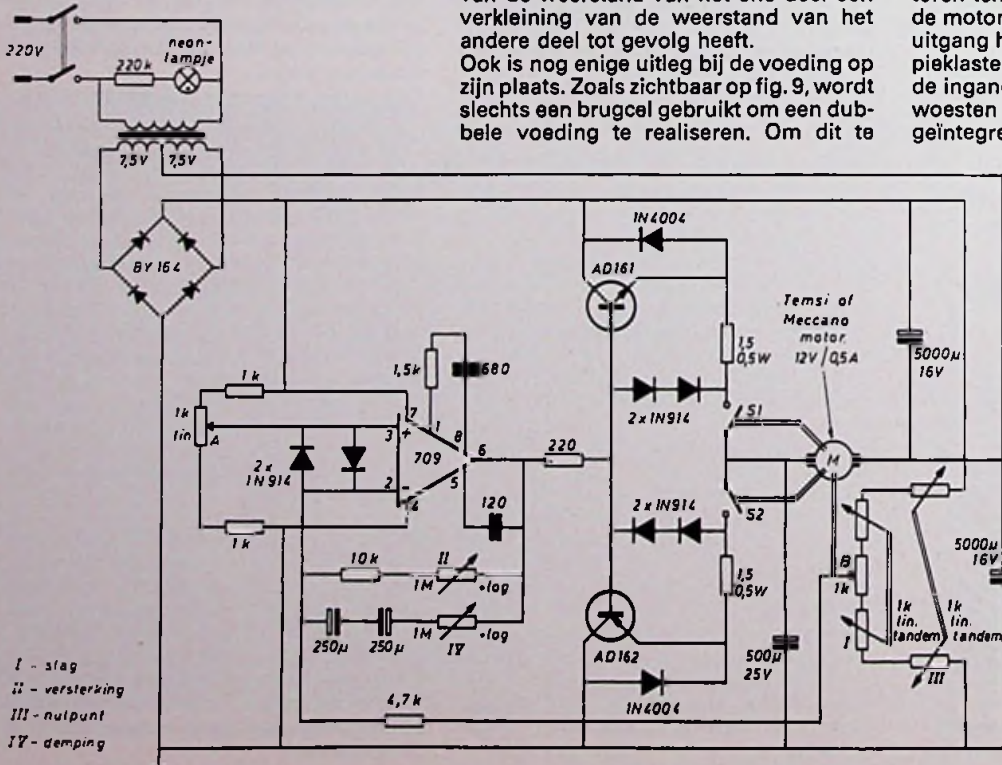


Fig. 9.

*Opm: bij toepassing van de BD 135/136 enz. mag de sec. trafo spanning worden verhoogd tot 2 x 10 V.

geval de insturing niet geschiedt door de potmeter „A” dient te worden opgemerkt, dat de ingangen van de „709” niet buiten de voedingspanning mogen komen.

De bij het neon-controëlampje geplaatste voorschakelweerstand van 220 kΩ kan vervallen, indien er bij het lampje reeds een weerstand is ingebouwd, zoals bij sommige typen het geval is. Men moet zich daarvan echter wel goed op de hoogte stellen. Het gekozen motortype voldoet in deze toepassing zeer goed aangezien men daarbij met behulp van het aangebouwde vertragingkastje keus kan maken uit zes verschillende overbrengingen, terwijl ook meccano resp. temsi onderdelen zeer goed aan het motortje zijn te bevestigen waardoor een breed scala van toepassingsmogelijkheden ontstaat. Als wij ervan uitgaan dat de maximale hoekverdraaiing van potmeter B 270° bedraagt, waarvan wij 230° benutten (i.v.m. beveiliging!) dan bedraagt de weerstand in dit gedeelte

$$\frac{230}{270} \times 1 \text{ k}\Omega = 850 \Omega$$

Bij de laagste in fig. 9 voorkomende voedingspanning is de spanning over deze weerstand en bij gemiddelde afstelling van de potmeters I en III.

$$\frac{850 \times 20}{2850} \approx 6 \text{ V} \quad (14)$$

De maximale frequentie-onafhankelijke versterking van de operationele versterker in fig. 9 bedraagt, als wij (12) toepassen en bedenken dat in ons geval niet geldt (fig. 4) $R_{10} \gg R_9$:

$$\frac{(10^4 + 10^6) // 10^6 + 5,5 \times 10^3}{5,5 \times 10^3} \approx 91 \quad (15)$$

Het voor uitsturing benodigde minimum spanningverschil tussen de beide ingangen bedraagt dus ca. 100 mV hetgeen een nauwkeurigheid van het systeem oplevert van:

$$\frac{0,1}{6} \times 100\% \approx 1,7\% \quad (16)$$

hetgeen voor de meeste toepassingen nauwkeurig genoeg is. Dit komt overeen met een verdraaiing van ca. 4° van de as van potmeter B. Deze onnauwkeurigheid is de maximale onnauwkeurigheid die zou kunnen optreden bij maximale versterking en gewenste snelle actie. Uitgaande van het feit, dat het beschouwde motortype reeds bij een spanning van 3 volt goed draait en bij gebruikmaking van de frequentie-afhankelijke tegenkoppeling wordt de nauwkeurigheid:

$$\frac{5,5 \times 10^3 \times 3}{10^6 \times 6} \times 100\% = 0,3\% \quad (17)$$

overeenkomend met een hoekverdraaiing van B van 0,75°, hetgeen meestal niet wordt bereikt, doordat hier de nauwkeurigheid van de potentiometer een grens stelt. Indien men, bijvoorbeeld in

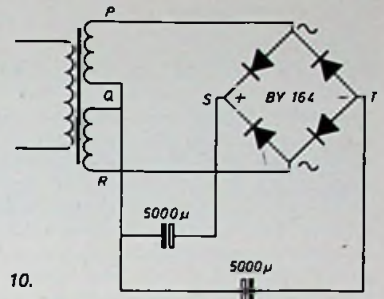


Fig. 10.

schrijvertoepping, een betere nauwkeurigheid wenst dan dient men voor B een potmeter van speciale constructie te gebruiken (bijv. helipot) terwijl ook de versterking moet worden verhoogd (bijv. vergroten van potmeters van 1 MΩ). Verlagen van de weerstand van 4,7 kΩ in het tegenkoppelcircuit maakt de versterking al te zeer afhankelijk van de stand van B zodat men deze weerstand alleen maar mag verlagen indien tevens de potmeters B, I en II evenredig worden verlaagd. Ook kan bij grotere versterking de temperatuurafhankelijkheid van de offsetspanning van de „709” een rol gaan spelen. Dit is echter door toepassing van een temperatuurstabilisatie, dan wel preciezere (duurder!) operationele versterkers te verhelpen. In elk geval biedt de schakeling van fig. 9 voor een zeer bescheiden prijs veel mogelijkheden tot het

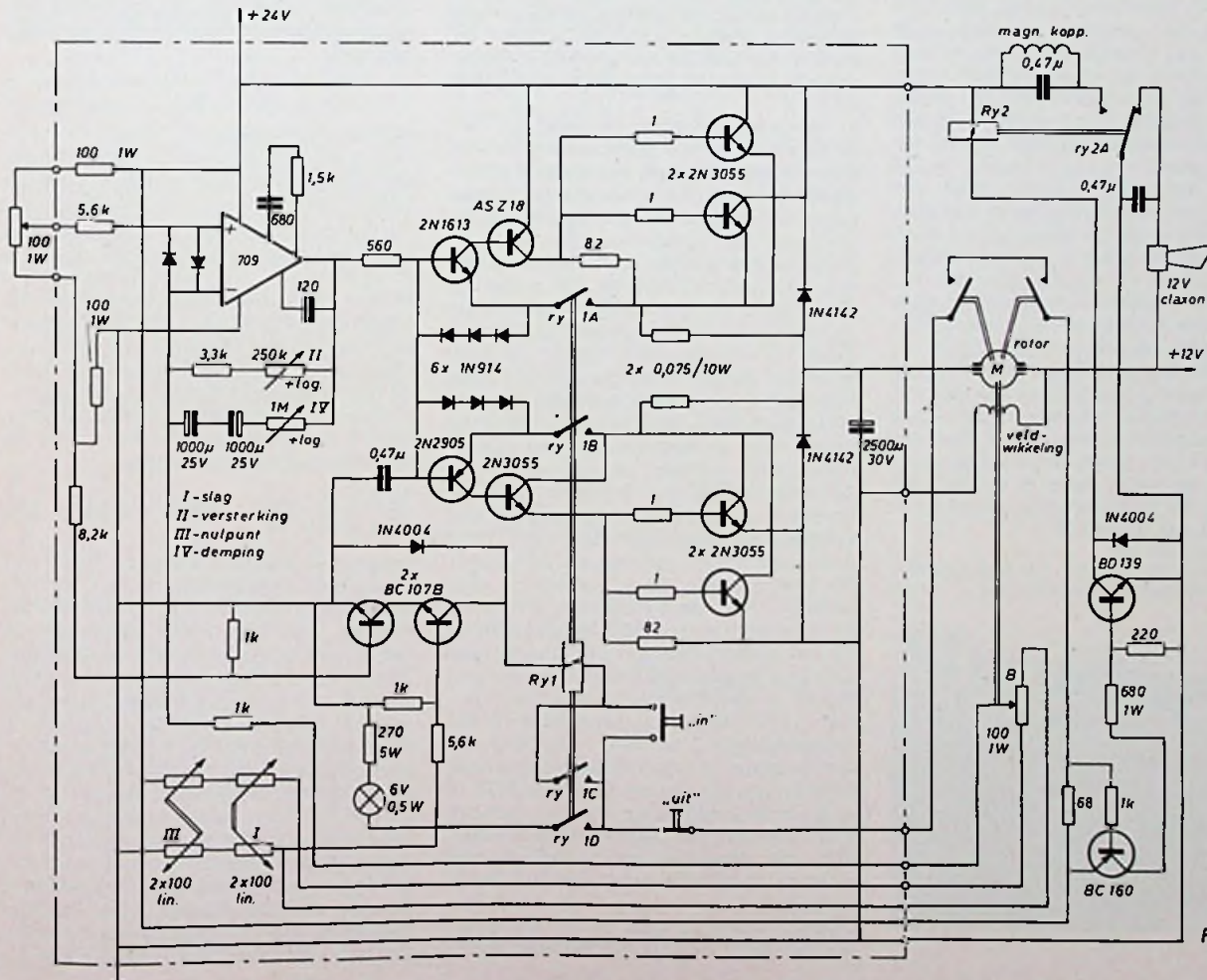


Fig. 11.

bestuderen van toepassingen van servosystemen.

Op schakelingen, gebaseerd op een combinatie van de circuits van fig. 4, 5 en 7 zullen wij hier niet verder ingaan. Ieder die het voorafgaande heeft gevolgd zal naar analogie van de uitgewerkte schakeling van fig. 9 wel een ontwerp met gebruikmaking van de eindtrap uit fig. 7 kunnen maken. Hetzelfde geldt natuurlijk in principe voor de combinatie van de circuits uit fig. 4, 5 en 8. Deze combinatie zullen wij echter toch behandelen, vooral omdat bij het hier te bespreken ontwerp sprake is van een toepassing van het servosysteem voor een vitale functie, zodat er extra aandacht is geschonken aan de beveiliging.

Het onderhavige ontwerp betreft de servo-elektrische bediening van de scheepstelegraaf van een binnenvaartschip (afb. 1).

1) De uitdrukking scheepstelegraaf is hier enigszins misleidend, aangezien op de kleinere schepen dit toestel rechtstreeks het toerental voor de motor regelt, evenals dit de omkeerkoppeling naar de scheepsschroef bedient. Het hier te beschrijven servosysteem is aangebracht op twee van de schepen van Groenewegen's Transporten te Leiden, nl. de MDS „Willem“ en de MDS „Gerrit“. Beide schepen hebben een vlak dek (afb. 2) en kunnen hierdoor allerlei constructies zoals ketels, brugdekken enz. vervoeren. Indien de deklasten zodanig hoog worden dat er vanaf de stuurhut niet meer overheen kan worden gekeken, dan maakt men gebruik van een tweede stuurhut welke boven de normale stuurhut kan worden opgebouwd en vervolgens opgevlizeld. In dit geval wordt een servobediening noodzakelijk. Om economische redenen is voor de bediening van het roer geen servosysteem, maar een eenvoudiger schakelsysteem gekozen, omdat hier minder eisen wat betreft precisie en beveiliging werden gesteld. Het is duidelijk dat bij de hier te beschrijven servo behalve de reeds behandelde beveiligingen diverse extra voorzieningen moeten worden aangebracht. Immers het is hier niet alleen van belang dat het servosysteem, ingeval van een verkeerde afstelling of defect, zelf geen verdere schade oploopt, maar dient ook het schip in zijn geheel tegen de gevolgen van een dergelijk euvel te worden beschermd. Bij de beveiliging wordt op de volgende punten getest:

- 1) voedingspanning
- 2) bevindt de servo zich in zijn regelgebied
- 3) aardsluitingen van de bedrading



Afb. 2.

4) onderbrekingen van de bedrading en pluggen

Indien zelfs maar tijdelijk niet aan de bij deze voorwaarden behorende normen wordt voldaan, dan volgt de reactie:

- 1) afschakelen servosysteem
- 2) alarm
- 3) inschakelen handbediening

De schakeling van het servosysteem is te vinden in fig. 11. Het eigenlijke servo gedeelte bestaat, zoals reeds eerder vermeld, in principe uit een combinatie van de configuraties uit de figuren 4, 5 en 8. In de stroombegrenzing zijn in verband met de anders extreem laag wordende waarden van de bijbehorende weerstanden twee extra dioden opgenomen. De theoretische maximale stroom wordt dus:

$$I_{\max} = \frac{3 \times 0,6 - 0,6}{0,075} = 16 \text{ A} \quad (18)$$

ofwel 8 A per eindtransistor. Hierbij kan onder de ongunstigste condities (kortsluiting in de motor) een dissipatie in een stel eindtransistoren optreden van

$$P_{\max} = 12 \times 16 = 192 \text{ W} \quad (19)$$

hetgeen per eindtransistor neerkomt op 91 W. Hiermede worden maximale stroom en dissipatie van de eindtransistor niet overschreden, terwijl toch voldoende stroom kan worden geleverd om de motor op vrijwel volle sterkte te laten functioneren. Het maximale motorvermogen wordt niet geheel bereikt omdat volledige uitsturing niet kan worden bereikt, waardoor de aan de motor toegevoerde spanning niet gelijk wordt aan 12 V.

In de praktijk liggen de waarden iets anders dan de hier berekende waarden, doordat wij te maken hebben met intrinsieke weerstanden, gedeeltelijke uitsturing en een voedingspanning die hogere waarden kan aannemen. De hierdoor ontstane afwijkingen zijn echter niet van wezenlijk belang. Wel zijn hier enige opmerkingen op zijn plaats omtrent de opstelling van de transistor ASZ 18.

Zoals het typenummer reeds aangeeft is dit een germaniumtransistor. Nu is de nulstroom, dat is de stroom die door de transistor vloeit, indien er geen insturing plaats heeft op de basis, bij germaniumtransistoren meestal veel groter dan bij siliciumtransistoren. Bovendien is er (evenals bij siliciumtransistoren) een temperatuurafhankelijkheid van deze nulstroom en wel zodanig, dat bij stijgende temperatuur deze nulstroom toeneemt. Zou in de schakeling van fig. 11 de nulstroom van de ASZ 18 boven de ca. 10 mA komen, dan zou de uitgang naar de +24 V worden getrokken, ware het niet dat dit via de 2N2905 werd belet. Wel zouden beide stellen eindtransistoren dan stroomvoerend worden, waardoor de temperatuur van het bijbehorende koellichaam zou toenemen. Indien de ASZ 18 ook op dit koellichaam zou zijn gemonteerd zou deze ook warmer worden waardoor zijn nulstroom zou toenemen enz. Kortom de eindtrap zou thermisch instabiel zijn.

Daarom dient de ASZ 18 op een apart koelplaatje te worden gemonteerd dus in



Afb. 1.

elk geval los van de eindtransistoren. Aangezien de met de ASZ corresponderende transistor 2 N 3055 een siliciumtype is mag deze zowel op het koelplaatje van de ASZ 18 als op het koellichaam van de eindtransistoren worden geplaatst. Indien de ASZ 18 moeilijk is te verkrijgen kan ook een AD 149 worden ingezet. Eventueel kan de kans op thermische instabiliteit nog worden verminderd door het aanbrengen van een weerstand van 56 Ω over de basis-emitter-junctie van de ASZ 18, terwijl eventueel ook de weerstand van 82 Ω (in de bovenste tak van de eindtrap) nog kan worden verlaagd tot 33 Ω. Mocht echter de omgevingstemperatuur zo hoog worden dat men ondanks al deze voorzorgen toch last heeft van de nulstroom van de germaniumtransistor, dan kan men het beste een siliciumtransistor inzetten, waarbij wel moet worden bedacht dat deze kostbaarder zijn. De minimum eisen voor de maximaal toegestane waarden bij deze PNP transistor zijn dan:

$$\begin{aligned} - U_{\text{CBO}} &\geq 40 \text{ V} & - I_{\text{C}} &\geq 2,5 \text{ A} \\ - U_{\text{CEO}} &\geq 30 \text{ V} & P_{\text{Tot}} &\geq 25 \text{ W} \end{aligned}$$

hierbij moet gelden: $h_{\text{FE}} \geq 50$. Overigens zijn er bij de in gebruik zijnde servosystemen geen moeilijkheden geweest als gevolg van het toepassen van het germaniumtype. In verband met eventueel optredend vocht zijn de stroomkringen van zowel de bedienings (A) als de tegenkoppelpotmeter (B) veel laagohmiger gehouden als bij de schakeling van fig. 9. Uitgaande van een minimaal benodigde spanning van 6 V over de motor krijgen wij dan via een berekening welke ongeveer hetzelfde verloopt als bij de schakeling van fig. 9 voor de nauwkeurigheid van de servo:

$$\frac{1,15 \times 10^3 \times 6}{8 \times 254 \times 10^3} \times 100\% \approx 0,3\% \quad (20)$$

hetgeen overeenkomt met ca. 0,75%, wat bij de beschouwde toepassing natuurlijk meer dan voldoende is. Overigens stellen hier de (draadgewonden) potmeters de limiet. Het gedeelte binnen de stippellijnen in fig. 11 bevindt zich in de praktijk binnen een instrumentenkast, die in geopende toestand zichtbaar is op afb. 3. Overigens zal men bij nadere beschouwing opmerken dat de schakeling op afb. 3 niet geheel gelijk is aan die van fig. 11. Er zijn hier twee relais aanwezig, terwijl tevens in serie met de voeding (ter beveiliging tegen verkeerde aansluitingen) een diode is opgenomen. In grote lijnen echter zijn de schakelingen gelijk. De print van de schakeling (gatjes-pertimax zonder geleiderbanen) is met behulp van no-

val-connectoren met de rest van de schakeling verbonden, een oplossing die behalve goedkoop ook betrouwbaar en handig bleek te zijn.

Vervolgens zullen wij nu eerst verder ingaan op het beveiligingscircuit dat in wat overzichtelijker vorm is weergegeven in fig. 12. De instelpotmeters I en III zijn hier voor het gemak getekend als één weerstand. Het middelpunt van het beveiligingscircuit wordt gevormd door het relais S1, (Siemens kamrelais, 4 polig om, 18...24 V). Aan de aardzijde van de spoel van dit relais zien wij twee transistoren van het type BC107B. Als de bedienings- resp. tegenkoppelpotmeter (A resp. B) stroomvoerend zijn worden beide transistoren gestuurd en dus op deze wijze de relaispoel aan een kant met aarde verbonden. Indien echter een der transistoren, of beide niet worden gestuurd dan is de relaispoel losgekoppeld en kan het relais, ongeacht wat er aan de andere zijde van deze spoel gebeurt, niet worden bekrachtigd.

Zowel onderbrekingen als kortsluitingen naar de min (= massa van het schip!) in de stroomkringen van A en B hebben een niet sturen van de bijbehorende transistoren tot gevolg. De diode 1N4004 dient ervoor om een eventuele inductiestoot welke in tegengestelde richting over de transistoren zou kunnen komen, op te vangen. Indien echter beide transistoren wel zijn gestuurd dan kan Ry1, indien „uit“, S₃ en S₄ zijn gesloten en de voedingspanning aanwezig is (> 18 V), worden bekrachtigd door het sluiten van „in“. Hierna kan „in“ weer worden geopend aangezien Ry1C als „houdcontact“ deze schakelaar overbrugt.

Door het bekrachtigd zijn van Ry1 gebeuren er in hoofdzaak 3 dingen.

- 1e) Ry1A en Ry1B worden gesloten, waardoor de eindtrap van het servosysteem stroom kan leveren.
- 2e) Ry1D wordt gesloten, waardoor het controlelampje op de instrumentkast gaat branden.
- 3e) Er komt een spanning te staan over de weerstand van 68Ω, waardoor de BC 160 wordt gestuurd, zodat via de BD 139 de spoel van Ry2 wordt bekrachtigd, met als gevolg een inschakelen van de magnetische koppeling en afschakelen van het alarm.

Indien nu de servo als geheel goed is afgeregeld en er geen fouten in de bedrading voorkomen dan blijft deze toestand bestaan. Als echter de bekrachtiging van Ry1 maar even wordt onderbroken, dan blijft Ry1 onbekrachtigd aangezien Ry1C weer open is. Het gevolg hiervan is:

- 1) Ry1A en Ry1B gaan open, de eindtrap van het servosysteem kan geen stroom meer leveren.
- 2) Ry1D wordt geopend, waardoor het controlelampje op de instrumentkast uitgaat.
- 3) Via dezelfde reeks van oorzaken en gevolgen als boven vermeld, valt ook de bekrachtiging van Ry2 weg, waardoor en de magneetkoppeling wordt afgeschakeld en het alarm wordt ingeschakeld.

De beide dioden van het type 1N4142 voorkomen ingeval de motor in draaiende toestand wordt uitgeschakeld, dat de schakeling door de generatorwerking van de motor wordt verwoest. Uit fig. 12 wordt duidelijk dat een wegvallen van de bekrachtiging van S1 kan gebeuren door of een onderbreking aan de pluszijde of een onderbreking aan de minzijde van de spoel van Ry1, terwijl ook een daling van de voedingspanning tot onder de ca. 18 V hetzelfde gevolg heeft. Onderbrekingen aan de pluszijde kunnen ontstaan door

- 1) openen van S3 of S4, wij gaan hierop later in.
- 2) openen van de schakelaar „uit“.
- 3) leidingbreuk of anderszins een onderbreking in de leidingen in het circuit van S3 en S4.

Onderbrekingen aan de minzijde kunnen zoals reeds opgemerkt, ontstaan door:

- 1) onderbreking of aardsluiting in het circuit van potmeter A.
- 2) onderbreking of aardsluiting in het circuit van potmeter B.

Het is duidelijk dat de gedachtengang bij de beveiliging van dit servosysteem een geheel andere is (en moet zijn) dan die bij de beveiliging van het servosysteem uit fig. 9. Was het daar van belang om bij behoud van zoveel mogelijk gebruiksmogelijkheden het servosysteem tegen beschadiging te beschermen, hier speelt het signaleren van defecten, zelfs als zij geen directe gevolgen hebben, de hoofdzaak. Immers, als men na een lang stuk rechtuit, op volle kracht varen, er bij een gesloten brug plotseling achter zou ko-



Afb. 3. Opbouw van het systeem.

men dat het servosysteem niet functioneert, dan zouden de gevolgen niet zijn te overzien. Het is daarom van belang de kans op dergelijke gebeurtenissen zo klein mogelijk te houden, hoewel natuurlijk een volledig uitsluiten van een verkeerd functioneren, van welk systeem dan ook, is uitgesloten.

Op de mechanische aspecten van het servosysteem en zijn beveiliging zullen wij nu wat verder ingaan. Het gebruikte motortype (Neco type 25, 1/8 pk, 12 V gelijkstroommotor met los uitgeoerde shuntwikkeling) is verkrijgbaar met een aangebouwde concentrische verdragingskast, waarbij keuze is uit diverse uitvoeringen met verschillende verdragingen. Het is gunstig om het systeem zodanig te dimensioneren, dat de uitgaande as van deze verdragingskast in gekoppelde toestand niet meer dan ca. 300° hoeft te draaien. Direct aan de verdragingskast werd een magnetische koppeling gemonteerd (merk ATB) die in principe bestaat uit wat men bij een automobiel een drogeplaat koppeling zou noemen. Hier echter zorgt een bladveer ervoor dat de koppeling normaal vrij loopt terwijl in bekrachtigde toestand de „platen“ elkaar aantrekken. De andere zijde van de koppeling is verbonden met een kettingwiel dat via een ketting en een ander kettingwiel rechtstreeks het mechanisme aandrijft dat het motortoerental regelt en de omkeerkoppeling bedient. Teneinde de nauwkeurigheid van de servo zo groot mogelijk te houden, verdient het aanbeveling potmeter B zo dicht mogelijk bij het mechanisme voor motortoerental en omkeerkoppeling te monteren, waardoor alle mechanische spelingen en onvolkomenheden kunnen worden geëlimi-

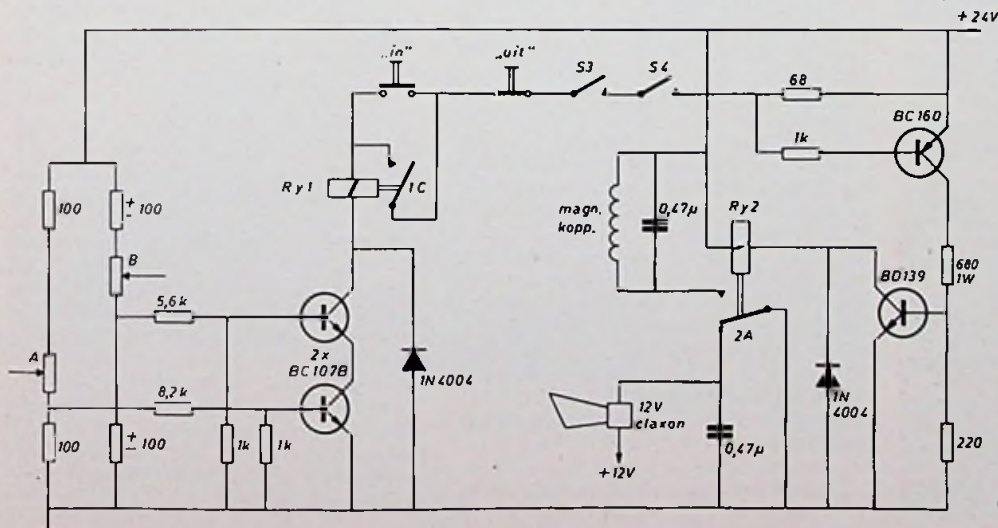


Fig. 12.

neer. De eindschakelaars S3 en S4 kunnen het beste zo dicht mogelijk bij de motor worden gemonteerd (vandaar de maximale slag van 300°), waardoor ook mechanische defecten kunnen worden gedetecteerd en wel in het gedeelte tussen de eindschakelaars en de terugkoppelpotmeter B. Het spreekt voor zich dat de eindschakelaars aan de „kettingszijde” van de magnetische koppeling moeten zitten daar er anders geen precieze afstelling mogelijk is.

Een mogelijke wijze voor de mechanische opbouw is te zien op afb. 4, waarop een gedeelte van de machinekamer van de MDS „Willem” zichtbaar is. Aan het plafond van de machinekamer zien wij hier de motorunit met magnetische koppeling, alarm en aandrijving, terwijl op de achtergrond de instrumentkast met daarin het elektronische gedeelte van de servo zichtbaar is. Ook zij er nog op gewezen, dat de bedrading zodanig moet zijn aangebracht dat het bijv. niet kan voorkomen dat de magnetische koppeling geen 24 V voeding heeft en de instrumentkast wel, terwijl ook de 12 V voeding de nodige aandacht verdient. De netto belasting over langere tijd van de 12 volt (midnadaftakking van 24 V accu-installatie) is vrijwel nihil en bestaat uitsluitend uit de veldwikkeling van de motor. Wel kunnen er echter flinke stromen door deze aftakking gaan (uitgangstroom van de servo!), maar aangezien gemiddeld over langere termijn de motor evenveel de ene als de andere kant opdraait betekent dat niet dat de ene dan wel de andere helft wordt ontladen.

Alvorens de servo in gebruik te nemen dient deze eerst te worden afgeregeld. Hiertoe wordt eerst het mechanische gedeelte afgeregeld.

- 1) Middenstand B halverwege de slag van het mechanische systeem.
- 2) Eindschakelaars S3 en S4 iets voorbij de uiterste standen (bij normaal gebruik) instellen.

Vervolgens wordt de servo ingeschakeld (voedingspanning inschakelen en „in” indrukken). Nu wordt het elektrische gedeelte afgeregeld. Hiertoe wordt eerst de frequentie-afhankelijke tegenkoppeling zodanig ingesteld, dat de snelheid van het systeem minimaal is, en vervolgens wordt de versterking ingesteld op maximaal. Nu gaan wij in volgorde instellen

- 1) het nulpunt; met behulp van III (fig. 11) wordt een zodanige instelling gekozen, dat de middenstand van A overeenkomt met die van B en (zie mechanische afregeling) dus van het gehele systeem.
- 2) de slag; met behulp van I (fig. 11) wordt gezorgd, dat de beide uiterste standen van A overeenkomen met de gewenste uiterste standen van het mechanische systeem.
- 3) de versterking wordt nu met behulp van II zodanig verminderd, dat dit nog geen effect heeft op de nauwkeurigheid.
- 4) de demping wordt vervolgens zodanig ingesteld, dat het systeem een zo hoog mogelijke snelheid krijgt, echter zonder instabiel te worden.

Iedere keer als de servo in gebruik wordt

genomen vinden de volgende handelingen plaats:

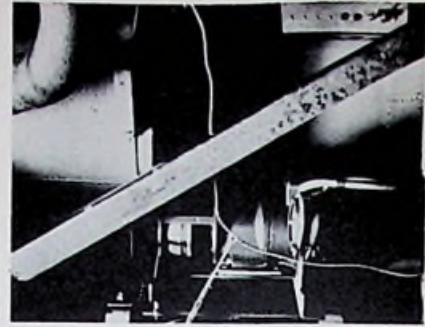
- 1) inpluggen van de bedieningspotentiometer
- 2) inschakelen van de voedingspanning Er moet nu een claxontoon hoorbaar worden. Hieruit blijkt dat de 12 V voeding aanwezig is en het alarmcircuit functioneert.
- 3) indrukken van „in”

Nu moet de claxontoon verdwijnen, terwijl meestal de servomotor een klein stukje gaat draaien teneinde de potmeters A en B in overeenkomstige posities te brengen. Als bij de hierna volgende controle van de uiterste standen ook alles in orde blijkt te zijn, kan men ervan uitgaan, dat het systeem geheel in orde is. De kans is nu buitengewoon klein dat het systeem onverwachts op een belangrijk moment gebreken blijkt te hebben. Immers als er zich elektrische of mechanische gebreken zouden gaan voordoen, dan zou het wel vrij toevallig zijn indien dit voor het eerst gebeurt op het moment dat men bijvoorbeeld een gesloten brug of een sluis nadert. Immers het beveiligingscircuit is constant ingeschakeld en dus is als wij ervan uitgaan dat de kans op gebreken steeds even groot is, de kans op een alarm gedurende een minder kritieke periode veel groter. Dit omdat de minder kritieke perioden veel langer duren. Het is duidelijk, dat een gegeven alarm betekent, dat er direct gebruik kan worden gemaakt van handbediening. Daar het inschakelen van het alarm overeenkomt met het uitschakelen van de magnetische koppeling en wel door hetzelfde relais. Ook zij er nogmaals op gewezen dat een fout slechts heel even hoeft op te treden om een blijvend alarm te veroorzaken, waardoor ook de veiligheid wordt vergroot.

Tot slot nog enige algemene opmerkingen. Bij de in gebruik zijnde systemen zijn enige belangrijke ervaringen opgedaan, nl.

- 1) Het mechanische systeem en met name de aandrijving van potmeter B verdient voldoende aandacht. Een verlopen van de stand van B ten opzichte van het mechanische systeem heeft tot gevolg, dat het servosysteem wordt uitgeschakeld door S3 of S4. Ook de bevestiging van de kettingswielen en de kwaliteit van de ketting is van belang.
- 2) Aan het contactmateriaal kan men nauwelijks te hoge eisen stellen. De atmosfeer aan boord van een schip is zeer ongunstig en hoewel fouten in contactmaterialen direct worden signaleerd, betekent dit toch vaak een groot ongemak.

Ter illustratie: na 2 jaar was het lopercontact van potmeter A (30 W draadgewonden) zodanig vervuild dat er een overgangswaerstand van ca. 1 MΩ was ontstaan. Hierdoor was het ingangssignaal van de servo niet meer duidelijk gedefinieerd en werd de servo na wat heen en weer gezwaai via de eindschakelaars uitgeschakeld.



Afb. 4.

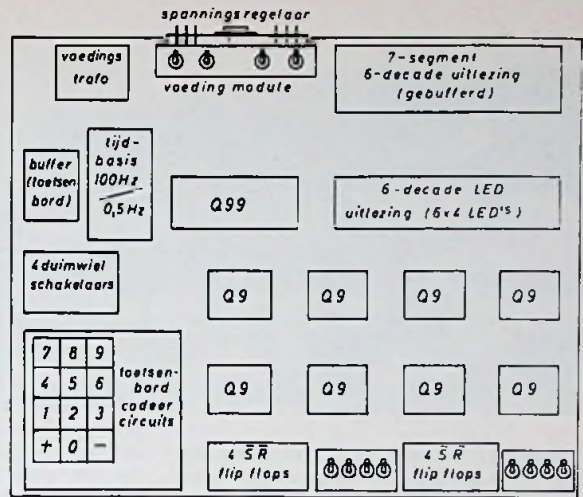
- 3) Voor de potmeters I, II, III en IV kunnen het beste geen instelpotentiometers maar typen van zeer goede kwaliteit met 6 mm as worden gebruikt. Met behulp van speciale busjes zijn normale potmeters te monteren in een frontplaat, waarna instelling met behulp van een schroevendraaier kan plaatsvinden (zie afb. 4).
- 4) Soms en vooral in die gevallen dat de accubatterij aan hoge stootbelastingen blootstaat, kan het beveiligingssysteem tot een ware ergernis worden. Immers iedere keer als de accuspanning even onder de 18 V daalt schakelt de servo uit en begint de claxon te loeien. In zulke gevallen kan in plaats van de eenvoudige drukschakelaar bij „in” een schakelaar worden gemonteerd die enerzijds als drukknop kan functioneren, anderzijds ook als vaste schakelaar, zodat er indien nodig ook een permanente overbrugging van S1C kan plaatsvinden. Hoewel dat het bedieningscomfort vergroot, gaat dit wel ten koste van de veiligheid, aangezien nu alleen tijdens het optreden van een fout alarm wordt gegeven. Bij het opheffen van de fout verdwijnt onmiddellijk het alarm. Hierdoor wordt met name de kans op ongelukken tengevolge van slechte verbindingen enz. groter, hoewel men wel, ook bij kortdurende fouten, even wordt gewaarschuwd. Indien mogelijk verdient echter de toestand van maximale beveiliging de voorkeur.
- 5) Uiteraard is de schakeling uit fig. 11 ook op andere gebieden toepasbaar en kan ook de ingang op andere wijze worden ingestuurd dan met behulp van een potmeter.

Nawoord

Hopelijk is voor velen het begrip „servosysteem” en het ruime toepassingsgebied (schrijvers, meet- en regeltechniek, afstandsbediening enz.) als gevolg van dit artikel duidelijker geworden. Ook heeft men kunnen zien, dat vaak met zeer eenvoudige en goedkope middelen langs de analoge benadering van het servosysteem verbluffend grote nauwkeurigheden kunnen worden bereikt, nauwkeurigheden waarbij men zelfs in de industrie maar al te vaak uitsluitend aan digitale oplossingen denkt, die uiteraard veel kostbaarder zijn (stappenmotor, digitale plaatsbepaling).

Logisch experimenteerbord

(deel 1)



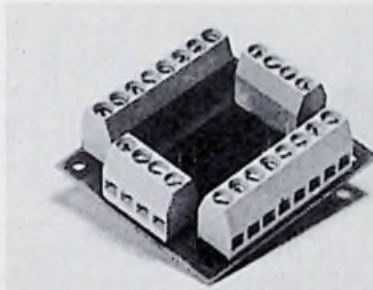
Het opzetten van een experimenteerbord is geen eenvoudige zaak – iedereen heeft zijn eigen specifieke wensen en een eigen manier van het „elektronisch benaderen“. Toch kunnen wel enkele algemene richtlijnen worden opgesteld:

- ongeacht de mogelijkheden, dient het geheel op zich liefst „TTL compatibel“ te zijn, aangezien er vrij veel elektronische subsystemen op zijn afgestemd qua in- en uitvoer: men kan dan gemakkelijk de verbindingen leggen tussen een apparaat en de uitbreiding op het experimenteerbord
- IC's moeten gemakkelijk zijn te verwijderen/vervangen
- verbindingen naar IC's dienen dubbel of meervoudig te worden uitgevoerd, zodat snel wijzigingen kunnen worden aangebracht
- solderen dient men tijdens experimenteren zoveel mogelijk te voorkomen: dit geeft tijdverlies en is onhandig bij het snel opzetten van een schakeling. Doordat de bedrading dicht op elkaar zit, zal men gemakkelijk met de soldeerbout de isolatie beschadigen.



Fig. 2. Opzet van het experimenteerbord.

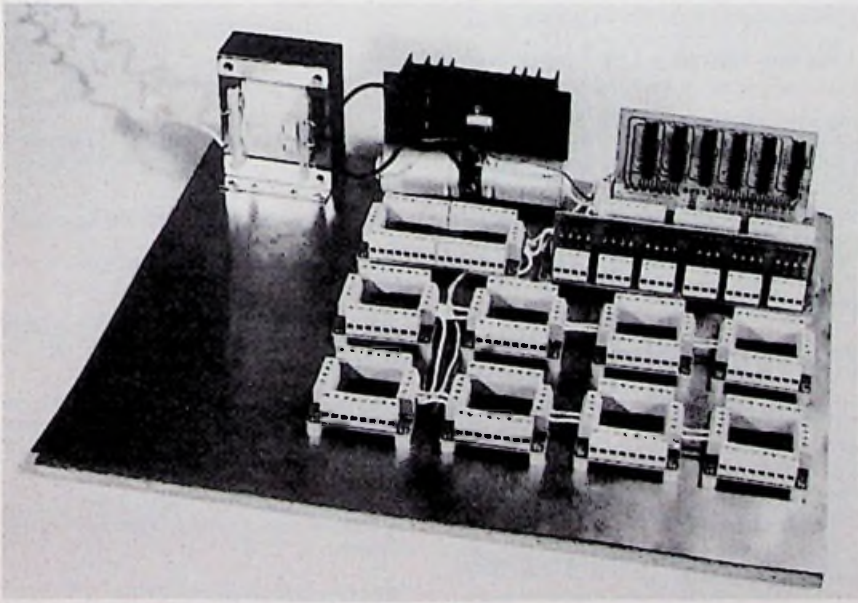
Fig. 1. IC-bordje Q9 op de helft van de ware grootte, gezien op de koperzijde.



Afb. 1. Afgemonteerd Q9-bordje.

Momenteel zijn er al een aantal systemen beschikbaar voor het samenstellen van een experimenteerbord:

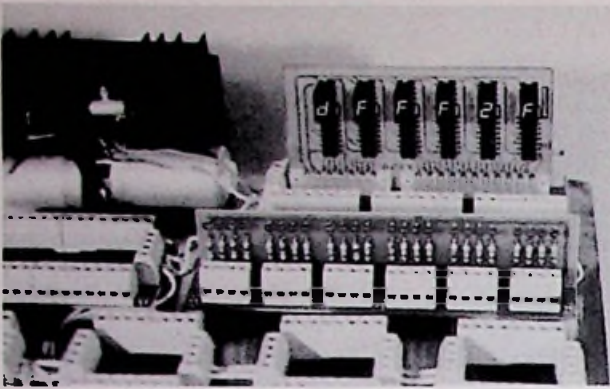
- kunststof tabletten met contactblokken, waarin draden en componenten moeten worden gestoken. Wel dient men dan van te voren „standaard“ draadlengten te maken van een bepaalde draaddoorsnede, bijv. 5-10-20 cm lang, dit kost wel een middag draadstrippen
- contactbus/steker systemen. Deze zijn relatief duur en bieden wel enig flexibiliteit. Wel kan men vaak de ene stekker in/bovenop de andere stekken, zodat stapelverbindingen ontstaan en per IC-pen slechts één aansluitbus nodig is. De prijs zit in de kwaliteit/fabricage en montage van al die losse busjes: door de hoge graad van gewenste en bereikbare nauwkeurigheid zijn zulke relatief kleine bordes alleen aan te schaffen door de Industrie en zijn laboratoria. Ook verbindingdraden met aangesloten stekkers in enkele standaardlengten zijn niet goedkoop, eveneens door de strenge tolerantie eisen en lage contactovergangswaarden
- losse experimenteerbordjes, meestal één IC-voet en één contactbus per IC-pen. Deze zijn voornamelijk bedoeld voor de amateur en nogal groot uitgevallen in verhouding tot de voorgaande systemen. Men mist hier de flexibiliteit, tenzij men gebruik maakt van duurdere stekkers, waar andere in kunnen vallen voor het maken van meer verbindingen per IC-pen. Ook kan men elke stekker voorzien van twee of meer draden, maar die blijven dan permanent verbonden. Ook deze montage kost tijd en op kritieke ogenblikken is er altijd tekort aan snoertjes...



Afb. 2. Samenstelling van de IC-bordjes, uitleeseenheden en een experimentele voeding met geïntegreerde spanningregelaar op de koelplaat, aangebracht op een stuk spaanderplaat, waarover men koperfolie of aluminium kan aanbrengen.

• een interessante variant op de laatstgenoemde experimenteerbordjes is een uitvoering per IC met een aantal contactstrippen, waarin montage draad van allerlei dikten kan worden geklemd. Een voordeel is, dat niet behoeft te worden gesoldeerd en wijzigingen kunnen snel met de schroevendraaier worden uitgevoerd (al kost dit iets meer tijd dan het omsteken van stekertjes). Ook hoeft men niet van te voren allerlei draadlengten, met specifieke draaddikte, klaar te maken (al heeft dit wel z'n nut bij intensief en snel gebruik). Een tip: koop een willekeurige klos montage draad in een surplushandel met een draaddikte van bijv. 0,7 mm en reserveer deze voor het experimenteerbord. Een bakje ernaast – en langzamerhand ontstaat een draadvoorraad van allerlei lengten.

De laatstgenoemde bordjes zijn nu in de handel via Datatronics en voor dit experimenteerbord toegepast. Er zijn er zowel voor analoge (8 en 10 pennen „spin“ uit-



voering TO-99 en TO-100) en digitale (6/8, 24, 14/16 pennen DIL uitvoering). Verder is er een dubbele uitvoering voor twee DIL IC's met 16 pennen met gemeenschappelijke, doorverbonden voedingsbanen. Naast deze printen, die geboord worden geleverd, zijn de bijpassende aansluitstrippen met 4 en 8 aansluitingen en nylon afstandsbussen met verschillende hoogte (voor montage op een zelf te kiezen grondplaat) te leveren: men kan echter datgene kiezen, wat men hiervan

Afb. 3. Detail van de uitleeseenheden. De connector voor puntensturing is niet zichtbaar. Deze bevindt zich achter de hexadecimale uitleesprint.

Fig. 5a en b. Tijdbasis print. Vette rondjes niet boren.

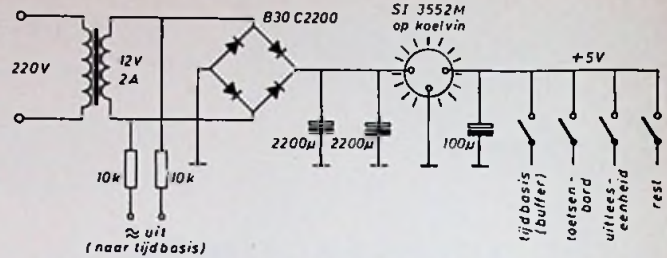


Fig. 3. Voeding met geïntegreerde spanningregelaar en wisselspanning uitgang voor de tijdbasis.

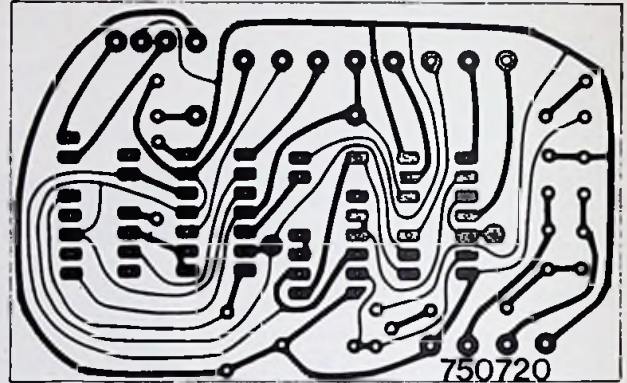


Fig. 5b.

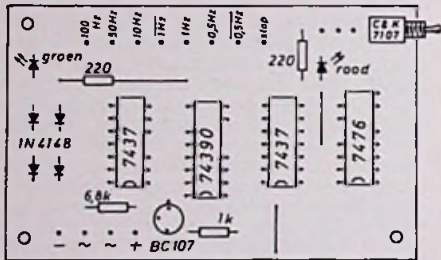


Fig. 5a.

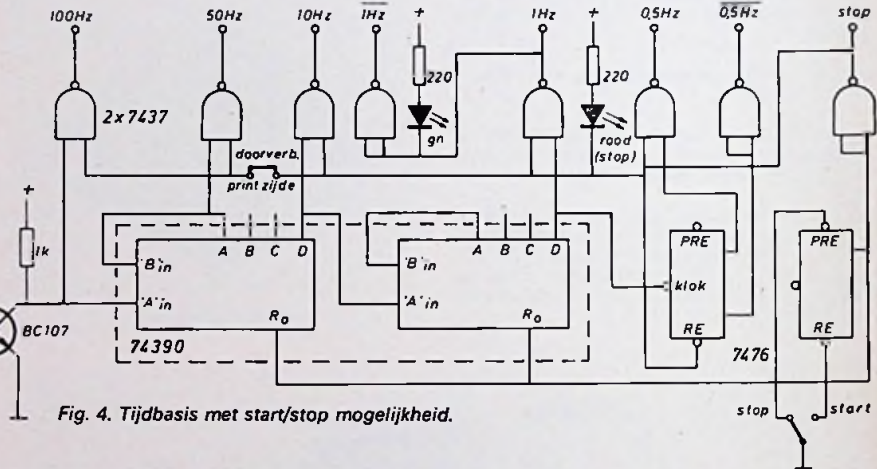
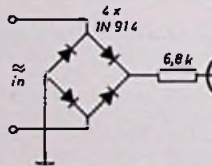


Fig. 4. Tijdbasis met start/stop mogelijkheid.

denkt nodig te hebben, desnoods met soldeertin.

IC-bordje

Op afb. 1 is een voorbeeld van een geheel afgemonteerd Q9-bordje voor een 16 pennen DIL IC gegeven. Het printje bevat een IC voet met in langsrichting een tweetal aansluitstrippen met elk 8 contacten. Aan de andere zijde staan een tweetal aansluitstrippen met elk vier contacten, die twee aan twee zijn doorverbonden. Via koperbanen, die midden tussen de IC-voet doorlopen, zijn de bovenste twee aansluitstrippen links en rechts en de onderste twee op dezelfde manier aangesloten, zoals in fig. 1 is te zien. Hierop kan de voedingspanning worden aangesloten. De vier hoeken van het printje hebben gaatjes van 3 mm voor bevestiging op de grondplaat, al of niet via afstandsbussen.

Opm: mocht men voedingsdraden willen besparen, dan is het mogelijk om de

koperen vlakjes, waar de bevestigingsboutjes doorkomen, aan de onderzijde van de print aan één zijde door te verbinden met het gekozen minspoor. Door koperen of aluminium afstandsbussen te nemen, ontstaat een goed contact met een aluminium montageplaat, die dan dienst doet als retourgeleider (en afscherming) voor de voeding.

Opzet experimenteerbord

Na enig nadenken zal men tot de conclusie komen, dat alleen IC-bordjes op een montageplaat wel experimenteren mogelijk maakt, maar... men kan moeilijk signalen invoeren en resultaten bekijken. Daartoe is het een-en-ander om de IC-bordjes gegroepeerd:

- voeding 5 V/2A, met schakelaars om bepaalde delen in te schakelen
- eenvoudige, van de netspanning afgeleide tijdbasis met start/stopmogelijkheid en indicatie hiervan

- zes-decade uitleeseenheid met buffergeheugen (en een kleine uitbreiding van de schakeling van RE 9/74, blz. 287)
- eenvoudige zes-decade LED uitleeseenheid
- printje voor vier duimwielchakelaars in voetjes
- achtal SR-flipflops voor statische signaalvoer met indicatiemogelijkheid van de flipflopstanden
- decimaal toetsenbordje met BCD-omzetter en inleespuls, de extra toetsen geven dynamische pulsen (bijv. handbediende klokpuls, inleespuls, reset/presetpuls, enz.)
- buffertrapje voor het toetsenbord, of voor het omkeren van duimwielchakelaar uitgangsignalen.

Het blokschema van het hele experimenteerbord is gegeven in fig. 2. De verschillende delen zullen achtereenvolgens worden toegelicht.

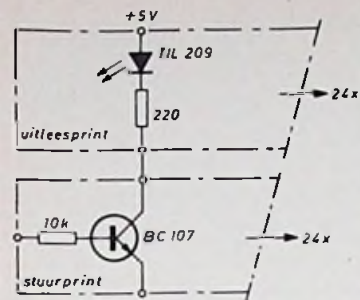


Fig. 6. Principe van de LED uitlesprint.

Fig. 7 en 8a en b. Haaks op elkaar te monteren printen volgens fig. 6

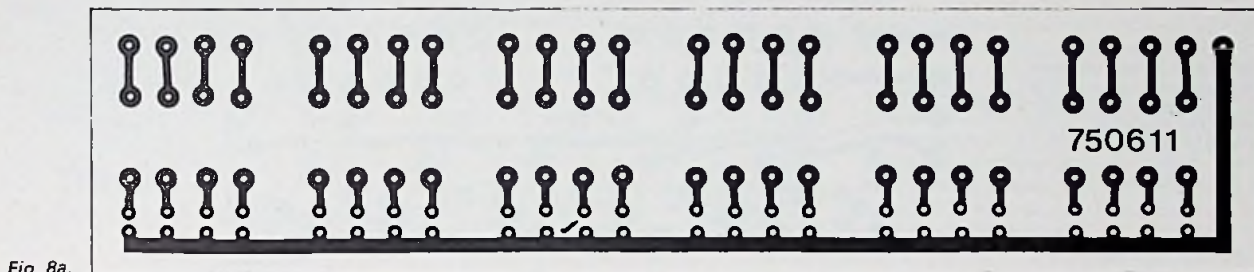
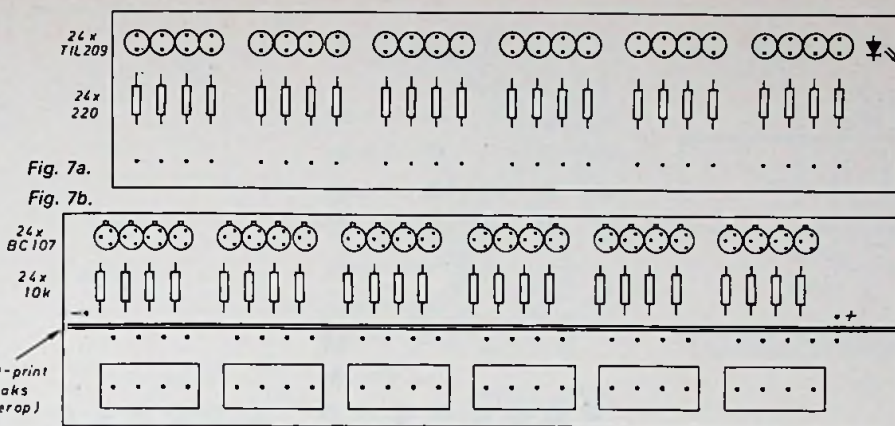


Fig. 8a.

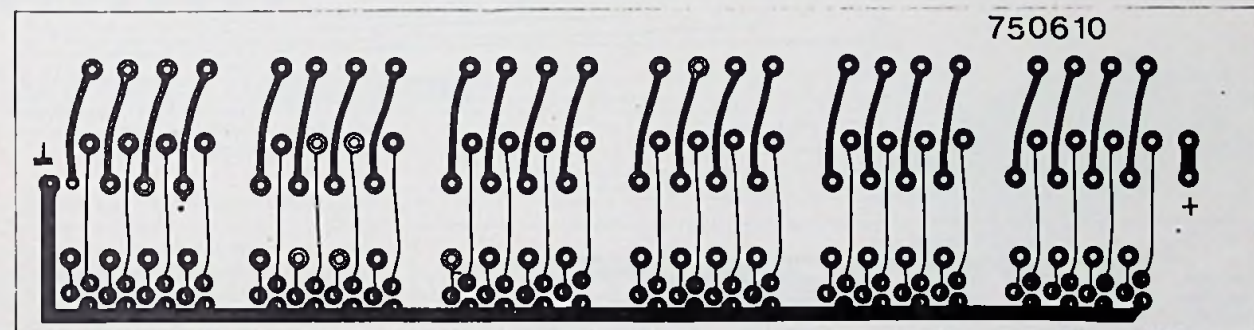


Fig. 8b.

Voeding

Zoals de foto van het half afgemonteerd paneel al doet vermoeden, is gebruik gemaakt van een geïntegreerde spanningregelaar in TO-3 behuizing, gemonteerd op een stevige koelplaat. Afhankelijk van de uitgebreidheid van het systeem kan men hiervoor een 1-2- of 3A type nemen bij 5 V – dit is gebaseerd op TTL gebruik. Mocht men alle gesuggereerde hulp-schakelingen willen toepassen, dan is een 2A uitvoering het minimum, want de zes-decade uitlesprint neemt al ca. 1A op. De 100 μ F ontkoppelco in fig. 3 past tussen de pennen van de spanningregelaar aan de achterzijde van de koelplaat, die weer is gemonteerd tegen een aluminium doosje MK 4 van Gully. De brugcel, beide buffercondensatoren en weerstanden zijn in dit doosje gemonteerd en de voedingspanningschakelaars er bovenop. Er ontstaat zo een compact geheel. Het experimenteelbord zelf bestaat uit 8 mm spaanderplaat met hier bovenop een dunne koperfolie voor afscherming. Met een aardlip is de min van de brugcel verbonden met de aluminium behuizing – deze is met een tweetal boutjes op het bord vastgezet op een zodanige manier,

dat de koelplaat aan de achterzijde buiten het bord valt. Als het bord ook nog op voetjes wordt geplaatst, kan de lucht volledig langs de koelplaat stromen en ontstaat optimale koeling.

Voor CMOS toepassingen kan men nog denken aan een uitbreiding voor de IC-bordjes voeding met de schakeling van RE 2/76, blz. 65, waarbij de extra vermogentransistor kan worden weggelaten. De spanning dient men te kiezen tussen 3 en 15 V. De af te nemen stroom is dan max. 0,5 A (omschakelen tussen deze voeding en 5 V lijkt interessant). In de voedingmodule zijn beneden aan de zijkanten gaatjes geboord, waar de verschillende geschakelde voedingsdraden uitkomen, die naar de hulpschakelingen worden gevoerd.

Tijdbasis

De tijdbasischakeling van fig. 4 is betrekkelijk eenvoudig. De 12 V-wisselspanning wordt via 10 k Ω weerstanden en een brugcel verdubbeld tot 100 Hz. Dit signaal is via een poort beschikbaar. Met een dubbele decadteller 74 390 wordt 50 Hz, 10 Hz en 1 Hz opgewekt, het laatste signaal is ook geïnverteerd beschikbaar. Met

een achtergeschakelde flipflop worden de 0,5 Hz signalen verkregen. Omdat er nog een flipflop over is, kan ook in een start/stop mogelijkheid van de tijdbasis worden voorzien, waarbij de pre/reset mogelijkheid van de flipflop is benut. De gebufferde uitgangen, die 48 mA mogen voeren, zijn in de stoptoestand hoog (dus de geïnverteerde laag), terwijl aan de onderzijde van de print een doorverbinding dient te worden gelegd om ook de 100 Hz en 50 Hz te onderdrukken. Zonder deze verbinding zijn de laatstgenoemde signalen continu beschikbaar. Bij normaal gebruik knippert een groene LED in het 1 Hz ritme. Bij het stoppen gaat deze LED uit en brandt er een rode LED continu. Het printje is gegeven in fig. 5a en b.

Eenvoudige uitlesprint

Om TTL niveaus zichtbaar te maken, is een LED met voorschakelweerstand voldoende. Om de TTL uitgang zo min mogelijk te belasten, is een BC 107 voor de LED geschakeld met een basisweerstand van 10 k Ω volgens fig. 6. Op een hoog niveau gaat de LED dan aan. Op een tweetal haaks op elkaar staande printen is deze simpele schakeling 24x herhaald. De

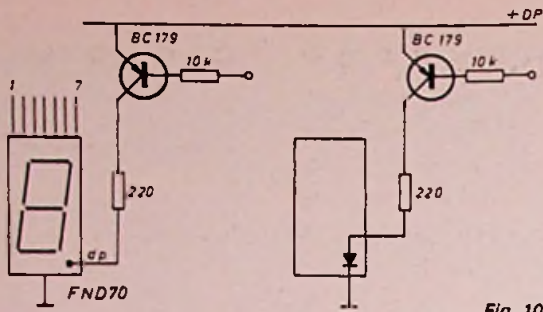


Fig. 9. Puntensturing voor de FND 70 indicatoren.

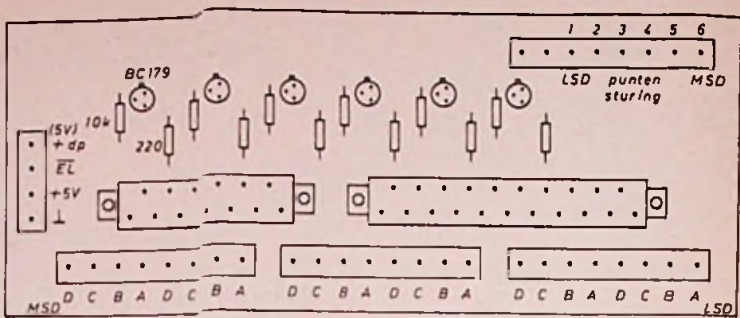


Fig. 10a.

Fig. 10a en b. Realisatie van de puntensturing van fig. 9. De bedoelde verdere gegevens zijn te vinden in RE 9-'74 blz. 287 e.v.

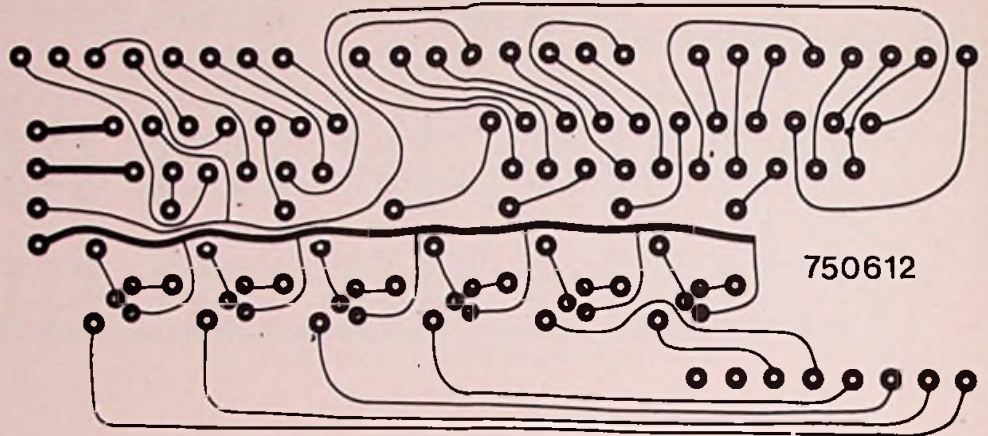


Fig. 10b.

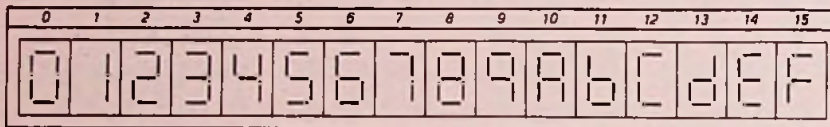


Fig. 11. Principe van een hexadecimale getalpresentatie, waarmee binaire getallen van 4 bits kunnen worden „vertaald”.

geheugen is voorzien van een tweetal connectoren; deze print valt in een andere, waar als uitbreiding de puntensturing van de indicatoren op is aangebracht. Omdat de FND 70 gemeenschappelijke kathoden voor de LED's heeft, zijn volgens fig. 9 een zestal PNP transistoren toegevoegd, zodat bij het laag maken van de bases, de punten zullen oplichten. Op fig. 10a is te zien, dat de voeding voor de puntensturing (+DP) apart is uitgevoerd, terwijl de connector voor de puntensturing zich achter de verticaal ingestoken uitleesprint bevindt.

Het sporenplan geeft fig. 10b, terwijl fig. 11 de hexa-decimale getalpresentatie verduidelijkt. Hierbij worden de cijfers 0 t/m 9 normaal uitgevoerd, maar de cijfers 10 t/m 15 als letters, zodat de hele 4-bit informatie kan worden gepresenteerd. Voor de volledigheid geeft fig. 12 het sporenplan van de uitleesprint - aanvullende informatie staat in voornoemde RE. Na het uitlezen van signalen, ofwel binair en BCD informatie, hetgeen nu nauwelijks problemen meer oplevert, de blik gericht op het aanbieden van dezelfde soort gegevens.

Duimwielchakelaars

Een middel, om eenvoudig adressen voor geheugens en voorinstel-informatie voor tellers te genereren, is een duimwielchakelaar. Op het printje van fig. 13a zijn er links een viertal geplaatst (samengebouwd tot een verwisselbare eenheid) in voetjes, die met afstandbusjes zijn be-

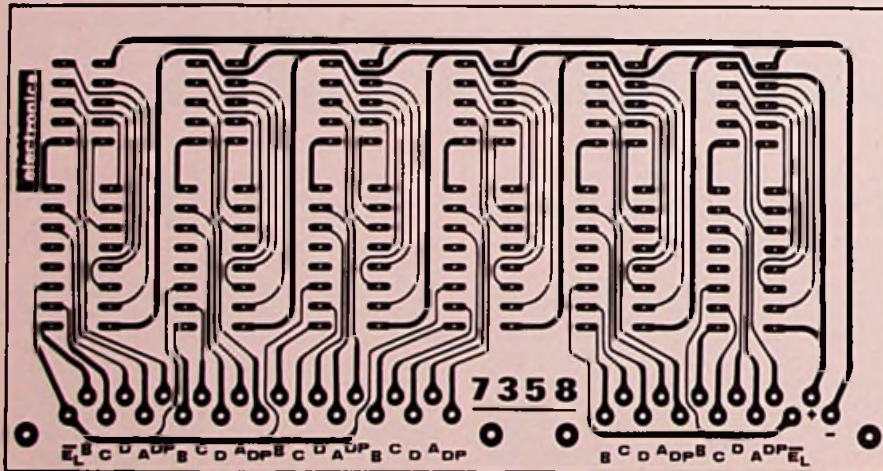


Fig. 22. Zes-decade uit leesprint voor hexadecimale getalpresentatie.

Echte uitleesprint

Door gebruik te maken van een zestal FND 70 indicatoren met hiervoor een buffer/segmentcodeercircuit/stuurtrap van het type 9368 ontstaat een hexa-decimale uitleeseenheid, zoals beschreven in RE 9/'74, blz. 287. De buffers zijn voorzien van een inleeslijn E_L , die laag moet zijn om de ingangsinformatie naar de segmenten door te geven. Als E_L hoog is, zal de laatste informatie blijven staan en kan de ingangsinformatie willekeurig veranderen: men kan inlezen met een TTL puls van 30 ns. De uitleesprint met bufferge-

LED's zijn in groepjes van vier geplaatst, zodat a.h.w. zes binaire of BCD-decaden ontstaan, hetgeen voor de meeste toepassingen wel toereikend lijkt. Door de LED's enigszins schuin naar boven gericht op de verticaal staande print te monteren, kan men ze duidelijk aflezen. De printen zijn onderling niet voorzien van connectoren, maar dmv stevig montage draad met elkaar verbonden. Het sporenplan is in fig. 7 en 8 a en b gegeven.

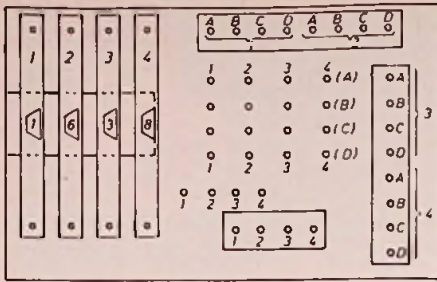


Fig. 13a en b. Print voor de montage van een viertal duimwielchakelaars.

Fig. 13a.

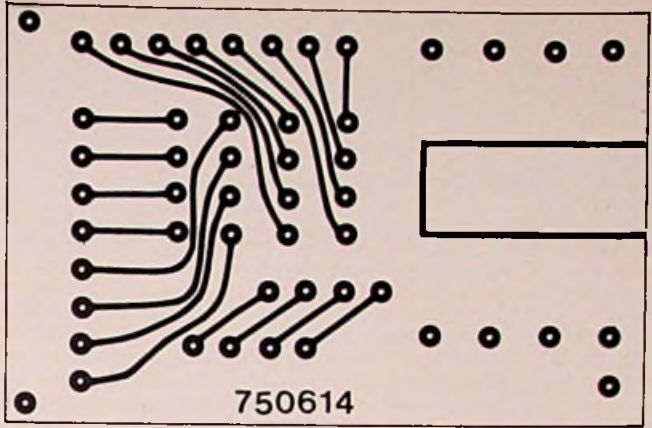
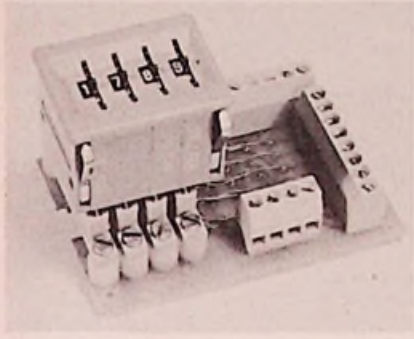


Fig. 13b.



Afb. 4. Afgemonteerde duimwielchakelaar eenheid.

vestigd. In het midden wordt een sleuf in de print aangebracht, zodat de pennen voor het type FM 920-01 bereikbaar zijn vanaf de koperzijde. Hierna kan men ze volgens het voorbeeld bedraden. Bij andere typen duimwielen kan men één en ander tamelijk gemakkelijk aanpassen, mits men de printen ongeboord aanschaft. Het grote voordeel is, dat de schakelaars uitneembaar zijn. Bij bepaalde

experimenten kan men dus na de gewenste handeling (gegevensinvoer) de duimwielen verwijderen, zodat niemand de instelling kan verprutsen. Verschillende duimwielchakelaarfabrikanten hebben typen met diodeplaatzen, verder allerlei soorten en coden, zodat men alle kanten op kan. Fig. 13b geeft de koperzijde van de print en afb. 1 de afgemonteerde eenheid.

(wordt vervolgd)

Elektronica behuizingen

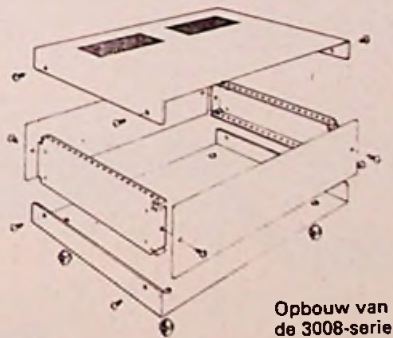
Amtron komt uit met een tweetal typen kastjes voor de inbouw van versterkers, voedingen, meetinstrumenten e.d. De 3008-serie (Amtronicraft) is opgebouwd uit stevig, donkerbruin gespoten, U-vormig boven- en onderprofiel, met aan de achterzijde per profiel ventilatiegaten. De beide zijschotjes zijn aan alle zijden omgezet, waarover de boven- en onderprofielen vallen, die hierop worden vastgezet, zodat een stevig geheel ontstaat. De uit geanodiseerd aluminium bestaande voor- en achterplaatjes worden tegen de omgezette zijden van de zijschotjes vastgezet. Een viertal rubbervoetjes beschermen het meubilair tegen krassen en zorgen voor een stabiele plaatsing. Een indruk van zo'n behuizing geeft afb. 1, terwijl fig. 1 de samenstelling toont. Momenteel zijn een viertal uitvoeringen beschikbaar.



Enkele kastjes uit de 3009-serie.

En dan is er de 3009-serie. Voortbordurend op de behuizingen, die voor de diverse bouwpakketten zijn ontwikkeld, is deze serie ontstaan, die voornamelijk opvalt door een geringere inbouwdiepte dan de voorgangers. Qua opbouw zijn ze gelijk gebleven. Het betreft hier geprofileerde schotjes (koeling!), die helder blauw zijn gespoten, hetgeen een fris uiterlijk geeft aan uw instrumentarium. De voorkant bestaat uit een stevige geanodiseerde aluminium plaat. Het kastje wordt in elkaar geschoven, waarna er een kunststof profiel overheen wordt geplaatst vanaf de voorzijde, dat alles stevig bij elkaar klemt. Als laatste wordt dan de frontplaat bevestigd — ook hier ontstaat zo een stabiel geheel. Elk kastje is voorzien van een uitklapbeugel aan de voorzijde, zodat de kastjes ietwat achteroverhellend kunnen worden opgesteld, om aflezen van paneelmeters en andere indicatoren te vergemakkelijken. Deze beugel kan desgewenst naar achteren worden weggeklapt. De beugel heeft verschuifbare rubber ringen en aan de achterzijde bevinden zich kunststof voetjes. Bij montage dient men zich de opbouw van dit kastje te realiseren: de bedrading moet, als niet alles tegen de frontplaat wordt gemonteerd, wat langer worden gehouden, want men moet er voor zorgen, dat alles dóór het kunststof profiel wordt gevoerd naar het „inwendige”, omdat de frontplaat als laatste wordt geplaatst. Momenteel zijn van dit type een zestal uitvoeringen beschikbaar, waarvan afb. 2 een tweetal voorbeelden toont: de afwerking zal u vast niet teleurstellen. De tabel geeft een overzicht van de beschikbare modellen.

Inl.: F. M. de Lange, Westhavenkade 26, Vlaardingen (010)351666.



Opbouw van de 3008-serie.

TABEL

type	b mm	h mm	d mm	prijs
3009-30	235	96	150	28,50
3009-10	235	130	150	30,00
3009-00	295	130	150	31,45
3009-20	295	130	200	34,40
3009-40	295	96	150	33,35
3009-50	295	96	200	36,75
3008-00	220	60	210	35,50
3008-10	220	60	140	31,75
3008-20	200	90	210	36,60
3008-30	200	90	140	33,35



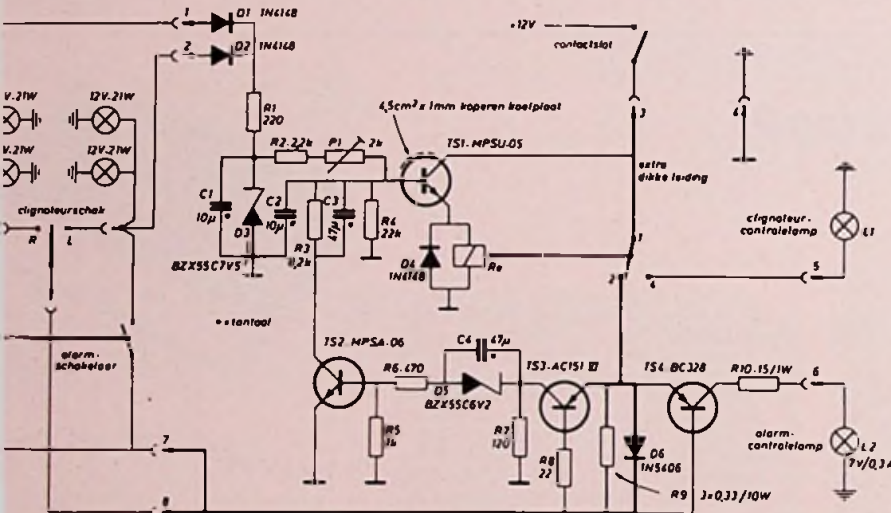
Elektronische clignoteur

H. Müller
Putten

De clignoteurschakelaar wordt ingesloten, dan komt de 12 V voedingsspanning via het rustcontact (2) van relais Ry op de linker- of rechterlampen te staan. D1 of D2 gaat geleiden en laat de spanning ter stabilisatie via R1 door naar de hier ontstane 7,5 V moet de RC-tijd van P1, R2, R4 en C2 zolang van spanningsverschillen, totdat de oplopende basisspanning van TS1 ± 4 V is. Op dit moment schakelt het relais in. Het rustcontact (2) wordt spanningloos, dus gaan de lampen uit. Aan de basis van TS1 kan de spanning niet meer op niveau worden gehouden. Het klappt in de rust-

toestand terug en schakelt de accuspanning opnieuw op het rustcontact 2. Hiermee herhaalt zich zo het juist omschreven proces zolang, totdat de clignoteurschakelaar wordt uitgeschakeld. Bij perfect werkende achter- en voorclignoteurs ontstaat er over R9 een spanning, die TS3 gaat sturen. Dus stuurt de collectorspanning van TS3 de basis van TS2, deze gaat geleiden, zodat de RC-tijd R3-C3 wordt bijgeschakeld, waardoor de oplaadtijd voor het sturen van TS1 langer is geworden. Raakt één van de clignoteurs defect, dan wordt dit zowel optisch als akoestisch gesignaleerd. De afnemende lampenstroom geeft een kleinere spanning over R9, zodat TS3 blijft gesperd. Hierdoor werkt alleen C2 als laadcondensator. Door de kleiner geworden RC-tijd krijgen wij duidelijk waarneembare verkorte intervallen.

Bij inzetten van de alarmschakelaar worden alle clignoteurs ingeschakeld. De stijgende lampenstroom veroorzaakt over R9 een zo hoge spanning, dat TS4 geleidend wordt, zodat de alarmcontrolélamp gaat branden. Hier werd bewust een 7 V/0,3 A lamp met een serie weerstand van 15 Ω gekozen. Met het inschakelen van de clignoteurschakelaar heeft de kleine koudweerstand van beide lampen een zo grote stroomimpuls tot gevolg, dat de over R9 opgewekte spanning, een 12 V lamp (L2) zonder de serie weerstand R10, zou laten opflitsen. Wordt, zo als in deze schakeling, de combinatie L2 met R10 gekozen, dan zorgt de nog koude gloeidraad van L2 voor een hogere spanningval over R10. Hiermee wordt het oplichten van L2 onderdrukt.

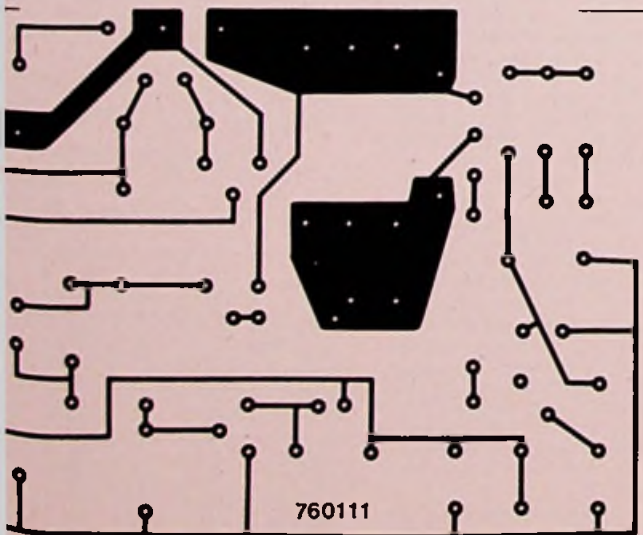


WAAR HET OM GAAT:

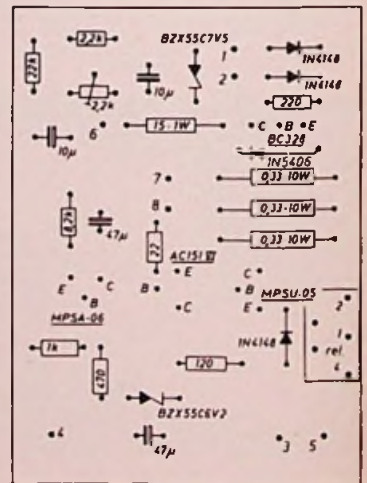
- 1e. verwacht worden schakelingen of ideeën volgens eigen ontwerp, die anders zijn dan de klassieke, voorzien van een beknopte toelichting.
- 2e. de uitvoerbaarheid zal bij de beoordeling van doorslaggevend belang zijn.
- 3e. ingezonden schakelingen blijven het geestelijk eigendom van de inzender.

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

Redactie Radio Electronica -- Postbus 23 -- Deventer



Epoxyprint 760111 te bestellen bij vooruitbetaling van f 6.- (ongeboord) of f 7.- (geboord) op bankrek. 644658614 van Slavenburg's bank, Enschede tnv Cetron, Nijbroek. Postrak. bank 1196100.





De maximaal toelaatbare voedingspanning stelt een andere grens aan de belastbaarheid. Men mag over een dun koollaagje geen spanning zetten van honderden of zelfs duizenden volt, omdat dan vonkoverslag optreedt, zelfs wanneer bij een hoogohmige weerstand de eigenlijke nominale belastbaarheid nog niet is overschreden. In transistorschakelingen bestaat er meestal geen gevaar, dat over de weerstanden een te hoge spanning staat, omdat de voedingsspanningen hier maximaal slechts 20...30 V bedragen.

Temperatuurcoëfficiënt

Bij koolweerstanden neemt de weerstandswaarde bij verwarming iets af, ze bezitten een negatieve temperatuurcoëfficiënt. Later komen we nog op dit begrip terug. De invloed ervan is meestal onbelangrijk. Wordt een hoge constantheid gevraagd, dan moeten weerstanden uit de klasse 0,5 worden gebruikt.

Metaalfilmweerstanden hebben nog kleinere temperatuurcoëfficiënten, echter met positief teken.

Waarde-aanduiding en internationale kleurcode

Voor weerstanden wordt over het algemeen een reeks gebruikt, waarbij de eerstvolgende hogere waarde ongeveer 20% groter is dan de voorafgaande. Het gebied van 1...10 wordt daarbij in twaalf waarden verdeeld. Dit heeft het voordeel, dat de ontwerper een aaneengesloten reeks van waarden tot zijn beschikking heeft, waarbij iedere nominale waarde een tolerantie van $\pm 10\%$ kan hebben, zonder in de buurt te komen van de volgende waarde en zonder dat er lege plekken in de reeks optreden. Aan de daarbij gebruikelijke „vreemde waarden“ is men zeer snel gewend. De volgende tabel toont de weerstandswaarden volgens deze internationale E-12 reeks.

Internationale E-12-reeks.

k Ω	Ω	Ω
M Ω	k Ω	k Ω
1,0	10	100
1,2	12	120
1,5	15	150
1,8	18	180
2,2	22	220
2,7	27	270
3,3	33	330
3,9	39	390
4,7	47	470
5,6	56	560
6,8	68	680
8,2	82	820

Het is in het algemeen gebruikelijk, zoals in de tabel is aangegeven, de getalwaarden tot 999 Ω in ohm uit te drukken, tot 999 k Ω in kilo-ohm en daarboven in Megohm.

Voor degene, die slechts af en toe of als hobby te maken heeft met elektronische apparaten, is het natuurlijk het gunstigste, wanneer weerstandswaarde, klasse-aanduiding en nominale belasting in cijfers op het weerstandslichaam zijn aangegeven. Om diverse redenen is toch de zogenaamde internationale kleurcode ingevoerd. Hierbij worden de getalwaarden gekenmerkt door gekleurde puntjes of ringen op het weerstandslichaam. In het bijzonder de kleurringen hebben het voordeel,

dat vanuit iedere gezichtshoek de weerstandswaarde is af te lezen en dat ze niet zo gemakkelijk afgeveegd of door stof of anderszins onleesbaar kan worden. Voor het vertalen van deze kleurcode bestaan er hulpmiddelen in de vorm van kleurcode-tabellen en waardezoekers.

Instelbare weerstanden

Instelbare weerstanden zijn praktisch altijd uitgevoerd als veranderlijke spanningsdelers en worden potentiometers genoemd. De weerstandslaag ervan is ringvormig aangebracht op een plaatje isolatiemateriaal. Een draaibare sleeparm takt volgens figuur 73 een meer of minder grote weerstandswaarde af. De uiteinden van de weerstandbaan worden aangegeven met b = begin en e = einde en de sleeparm of loper met l. De aansluiting, waartegen de loper rust, wanneer hij vanaf de voorzijde naar links wordt gedraaid is b. Figuur 74 toont het bekende genormaliseerde schakelsymbool.



Fig. 73. Principe van een draaiweerstand.

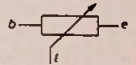


Fig. 74. Schakelsymbool van een potentiometer.

Kleine draaiweerstand, die slechts een of enkele malen worden ingesteld, zijn in plaats van een bedieningsknop voorzien van een schroevendraaierinstelling. Ze worden instel- of trimweerstand genoemd. Meestal zijn ze zodanig uitgevoerd, dat ze met hun aansluitingen direct op een print kunnen worden bevestigd.

Voor HiFi-installaties en mengtafels worden ook wel schuifpotentiometers gebruikt. Daarbij is de weerstandbaan in een rechte lijn aangebracht en het sleepcontact glijdt daar overheen langs een railsje. Voordelen: gemakkelijk te bedienen terwijl de instelling goed is af te lezen en te markeren.

De veelgebruikte benaming *volumeregelaar* (resp. *draairegelaar* of *schuifregelaar*) moet men eigenlijk zoveel mogelijk vermijden. De benamingen *regelaar* en *regeling* gelden veel meer voor zelfstandige regelkringen, zoals bijvoorbeeld voor figuur 71. Handbediende potentiometers zijn uitgevoerd als draaiweerstand, schuifweerstand, instelweerstand of trimweerstand.

Neemt de ohmse waarde van een draaiweerstand tussen het begin b van de weerstandbaan en de loper l bij draaiing gelijkmatig toe, volgens de kromme A uit figuur 75, dan spreekt men van een *lineaire* weerstandstoename. Neemt de waarde volgens de kromme B eerst langzaam en vervolgens snel toe, dan heeft de potentiometer een *logaritmisch* weerstandsverloop. Dit betekent eenvoudig gezegd, dat een gelijke hoekverdraaiing steeds dezelfde *procentuele* weerstandsverandering oplevert. Men kan daarmee kleine weerstandswaarden met dezelfde zekerheid instellen als grote.

Deze potentiometers doen dienst als spanningsdelers voor het instellen van de geluidsterkte in radio's. Het menselijk oor reageert namelijk niet op absolute, maar op procentuele geluidsterkteverschillen. Men neemt duidelijk waar, wanneer een audiosignaal met 50% verandert, onafhankelijk van het

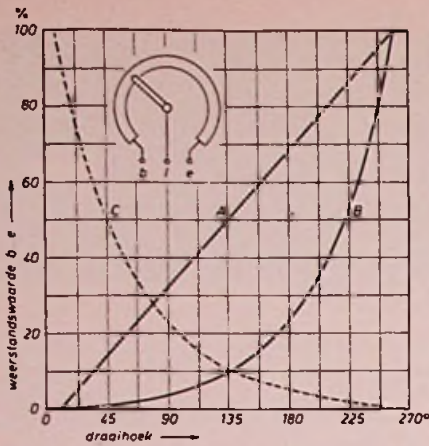


Fig. 75. Karakteristieken van potentiometers in een lineaire schaalverdeling; A = lineaire weerstandstoename; B = logaritmische weerstandstoename; C = negatief logaritmisch verloop.

feit of de uitgangswaarde klein of groot was. Bij een potentiometer met lineaire karakteristiek (kromme A in fig. 75) voor de geluidsterkte verandert de weerstandswaarde en daarmee de spanning aan het begin van het draaigebied zeer snel, bijvoorbeeld van 10 op 20, dus met 100% voor een hoekverdraaiing van 20°. Aan het bovenste uiteinde bedraagt de verandering voor een hoekverdraaiing van 20° nog maar ongeveer 10%, namelijk van 90 naar 100.

Bij spanningsdeler-potentiometers met logaritmische karakteristiek volgens kromme B neemt daarentegen de geluidsterkte bij dezelfde hoekverdraaiing gelijkmatig toe en ook de intensiteitsindruk neemt geleidelijk toe.

Verdere voorbeelden van procentuele resp. logaritmische afhankelijkheid vinden we bij de lichtgevoeligheid van het menselijk oog of van een fotografische film.

Een elektronische lichtregeling voor theaterverlichting moet een logaritmisch verloop hebben, omdat de lichtsterkte voor het oog langzaam en gelijkmatig moet toe- of afnemen. Een elektronische tijd klok voor vergrotingsapparaten in fotolaboratoria moet eveneens logaritmisch verdeelde tijden leveren, omdat men bij zeer zachte wazige negatieven de belichtingstijd in fijnere trappen moet kunnen instellen dan bij overbelichte, veel te zwarte negatieven, waarbij een erg lange belichtingstijd is vereist.

De kromme B in figuur 75, die eerst langzaam en vervolgens snel toeneemt, noemt men positief logaritmisch. De tegenhanger ervan is de kromme C. Deze noemt men negatief logaritmisch. Een dergelijk verloop van de karakteristiek van

een potentiometer wordt gevraagd, als hoge waarden weer nauwkeurig moeten worden ingesteld. Dat kan bijvoorbeeld het geval zijn bij een elektronische temperatuurregeling. Men wil misschien de lagere temperaturen van 20...100 °C snel doorlopen en dan de hogere maar veel belangrijker werkttemperaturen in hardingsovens en kunststofpersen zeer fijn kunnen instellen.

Op datablinden van potentiometers of in stuklijsten wordt naast de ohmse waarde van potmeters het verloop van de karakteristiek aangegeven door afkortingen: lin = lineair, log = logaritmisch, pos = positief of neg = negatief, bijvoorbeeld 10 kΩ lin of 500 kΩ pos log.

Soortelijke weerstand

Een elektrische geleider met lengte l en doorsnede A bezit een weerstandswaarde van:

$$R = \frac{l}{A} \rho$$

Daarin is ρ (griekse letter rho) een materiaalconstante bij bepaalde afmetingen van l en A. Deze waarde wordt de soortelijke weerstand genoemd. Met een andere schrijfwijze verkrijgt men:

$$\rho = R \frac{A}{l}$$

Sinds de proeven van Ohm en Siemens is het ingeburgerd om de soortelijke weerstand of eenheidsweerstand voor geleiders

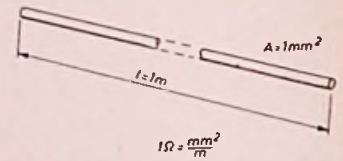


Fig. 76. Definitie van de soortelijke weerstand van draden voor leidingen en weerstanden.

te definiëren voor een draad van 1 m lang en 1 mm² doorsnede, zoals in figuur 76. Voor ρ ontstaat dan de maateenheid:

$$\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$$

Voor de soortelijke weerstand van draden worden onhandig kleine waarden gevonden, voor koper is dit bijvoorbeeld $\rho = 0,0173$. Men gebruikt daarom voor weerstandsberekeningen dikwijls de inverse waarde en noemt deze de soortelijke geleidbaarheid κ 6 (griekse LETTER KAPPA). Er ontstaat dan iets soortgelijks als bij de geleidingswaarde. Daar gold:

$$G = \frac{1}{R} \quad \text{hier geldt: } \kappa = \frac{1}{\rho} \quad (\text{Wordt vervolgd})$$

RE-printjes: bouw ook mee! Digitale techniek

1)	2)	3)	4)	5)
7232	Elektr. dubbelsteen, éénpers. uitv.	14,00	215,-	72/11
7240	Exp. eenheid voor digitale IC's	7,00	105,-	72/21
7243	Vierpers. uitbreiding elektr. dubbelsteen	21,00	320,-	72/22
7243/1	Vierpers. uitv. compleet met 7232	30,00	435,-	72/22
7244	Elektr. dubbelsteen, spelerkeuze	7,00	105,-	73/06
7245	Elektr. dubbelsteen, rondenteller	8,00	120,-	73/10
7246	Galliumklok, compleet	20,00	300,-	72/24
7247	Automatisch gelijkzetscircuit	7,50	115,-	73/17
7248	Digitale IC-tester voor zelfbouw	23,00	345,-	72/13
7250	TTL-voeding (fig. 8) zie 7232	4,50	105,-	72/11
7251	TTL-voeding, beveiligd (fig. 4) zie 7243	6,00	90,-	72/22
7252	Vier TTL-flipflops (fig. 2) zie 7248	4,00	65,-	72/13
7253	TTL-imp. TTL-impulsgevers (fig. 3) zie 7248	5,50	85,-	72/13
7254	4-bit shiftregister (fig. 2b) zie 7243	8,00	120,-	72/22
7304	Elektronisch naambordje	20,00	300,-	73/04
7311	Digitale dokatimer	13,00	210,-	73/11
7329	50 Hz-deler voor digitale experimenten	5,50	85,-	73/02
7330	2-Decadeteller (fig. 4) zie 7245	5,00	80,-	73/10
7337	Voedingsprint (fig. 2) zie 7336	6,00	90,-	73/13
7338	Uitleesprint (fig. 5) zie 7336	8,00	120,-	73/13
7339	„Chip“-print (fig. 7) zie 7336	4,50	70,-	73/13
7340	Kristaloscillator - 1 Hz	3,00	50,-	73/12
7341	Stroombegrenzer (fig. 11) zie 7303	5,00	80,-	73/03
7342	Beveiligingscircuit (fig. 12) zie 7303	4,00	65,-	73/03
7345	Tellerprint (fig. 2) zie 7311	2,50	45,-	73/11
7346	Trijdbasisschakeling (fig. 5) zie 7311	3,50	45,-	73/11
7347	Voeding met relaisuitgang (fig. 7) zie 7311	6,50	80,-	73/11
7353	Weekklok met BCD-uitgangen (met 7247)	27,00	290,-	73/19
7354	Displayprint (fig. 1) zie 7353	9,50	115,-	73/19
7355	Impulsvormer/secondeteller (fig. 5) zie 7353	5,00	65,-	73/19
7356	Uurtijdsein (fig. 7) zie 7353	3,50	45,-	73/19
7357	LED-sturing weekregister (fig. 11) zie 7353	4,00	50,-	73/19
7367	Dagenregister met sturing (fig. 10) zie 7353	7,50	85,-	73/19
7358	6-decaden uitleesprint	10,00	120,-	74/09
7359	Multiplex display voor MOS	6,00	75,-	73/24
7404	Uitleesprint (display) voor klok 7405	3,50	45,-	74/13
7405	Stuurprint voor eenv. klok	8,00	100,-	74/13
7418	Eenvoudige TTL-voeding	9,50	115,-	74/24
7419	Mini-klok MOS	9,50	115,-	75/02
7500	Digitale aquariumklok (compl. 3 prints)	25,00	300,-	75/03
7501	Print A van 7500	9,00	105,-	75/03
7502	Print B van 7500	9,00	105,-	75/03
7503	Print C van 7500	9,00	105,-	75/03
7509	A/D-converter met trapgenerator	11,00	135,-	75/07

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).
In de maand juli kunnen door vakantie geen printjes worden geleverd.

1. Bestelnummer, uitvoering epoxyglas
2. Ontwerp
3. Prijs in Ned. gulden
4. Prijs in Belgische franks
5. RE-nr. waarin ontwerp is gepubliceerd.

Examen eerste deel Middelbaar Elektronicatechnicus najaar 1975 (vervolg uit RE 9 blz. 317)

Actieve en passieve componenten

tijd 2 uur

In de schakeling van fig. 17 zijn twee NOR-poorten en een AND-poort opgenomen.

- Bepaal van deze schakeling de functietabel/waarheidstabel.
- In fig. 18 is een tijd-volgorde-diagram van de signalen A en B weergegeven. Teken hierin het tijd-volgorde-diagram van het uitgangssignaal Q.

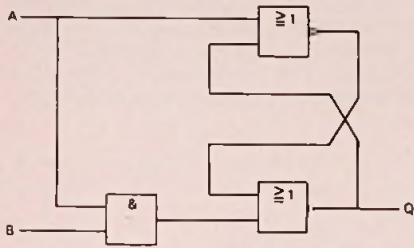


Fig. 17.

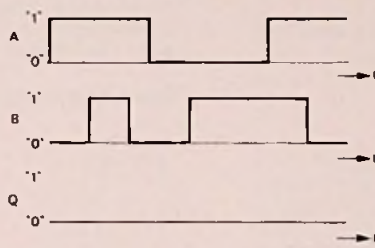


Fig. 18.

Oplossing

a. Door het toepassen van de regels van de Boole-algebra op de drie poortschakelingen vinden we dat tussen de signalen A, B en Q de volgende betrekking bestaat:

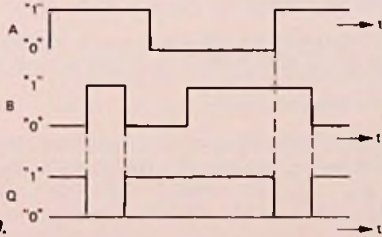
$$\overline{A}B \cdot \overline{(A + B)} = Q,$$

of, na omwerking: $A\overline{B} + \overline{A}B + \overline{B}Q = Q.$

Aan deze vergelijking is voldaan door de combinaties $A = 1, B = 1, Q = 0$ en door $A = 1, B = 0, Q = 1$. Bij de andere combinaties van A en B ($A = 0, B = 0$, en $A = 0, B = 1$) voldoen zowel $Q = 1$ als $Q = 0$. In deze gevallen werkt de schakeling dus als geheugen; Q behoudt de waarde van de vorige instelling. Met deze gegevens kunnen we de volgende functietabel opstellen:

A	B	Q
1	1	0
1	0	1
0	0	1
0	1	1
1	1	0
0	1	0
0	0	0

Fig. 19.



b. Met behulp van de functietabel en de tijd-volgorde-diagrammen uit fig. 18 kan men nu het tijdvolgorde-diagram van Q vinden. Dit is getekend in fig. 19.

2. Van de veld-effecttransistor (FET) in fig. 20 is in fig. 21 de $I_{DS} - U_{GS}$ -karakteristiek gegeven, alsmede de steilheidskarakteristiek. Bepaal van deze schakeling met behulp van deze karakteristieken:

- De instelstroom I_{DS} .
- De dynamische steilheid S_d .
- De versterking $\frac{U_u}{U_i}$.
- De uitgangsweerstand.

De reactantie van de koppelcondensatoren mag worden verwaarloosd.

Oplossing

a. De spanning tussen gate en aarde is $\frac{10}{30} \times 30 = 10$ V. We

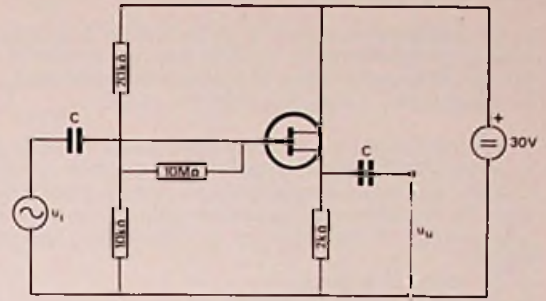


Fig. 20.

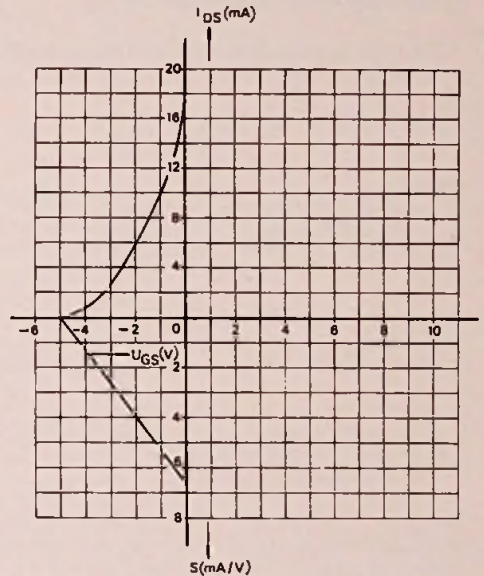


Fig. 21.

kunnen nu de instelstroom bepalen door bij de $I_{DS} - U_{GS}$ -karakteristiek een belastingslijn te tekenen, uitgaande van $U_{GS} = 10$ V en onder een helling die correspondeert met 2 k Ω (zie fig. 22). Uit het snijpunt van deze lijn met de karakteristiek blijkt dat de instelstroom is $I_{DS} = 6$ mA.

b. De spanning U_{GS} is -2 V en uit de steilheidskarakteristiek blijkt dat de statische steilheid bedraagt $S = 4$ mA/V. De wisselstroom i_{DS} volgt uit de vergelijking: $i_{DS} = S (u_i - i_{DS} \times R_S)$, waarin R_S de weerstand in de source-leiding is, dus $R_S = 2$ k Ω . Hieruit volgt: $i_{DS} = S u_i / (1 + S R_S)$.

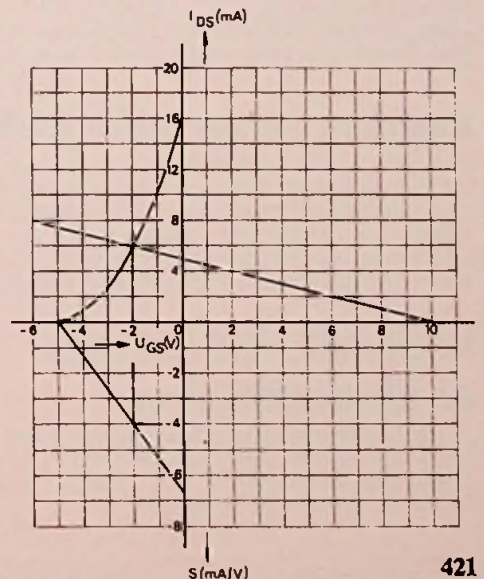


Fig. 22.

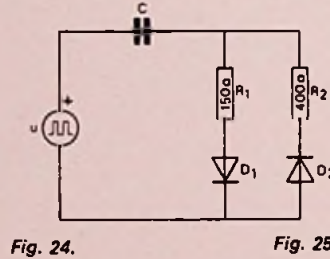
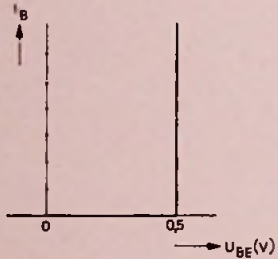
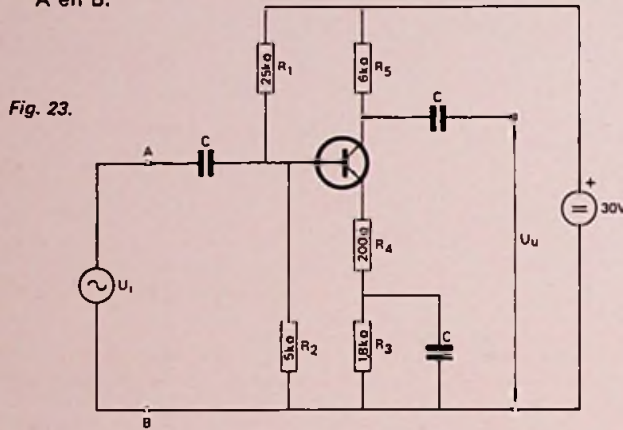
De dynamische steilheid is dus:
 $S_d = i_{os}/u_i = S/(1 + SR_s) = 4/(1 + 4 \cdot 2) = 4/9 \text{ mA/V}$.

c. De versterking is:
 $U_o/U_i = S_d \times R_s = 4/9 \times 2 = 8/9$.

d. De uitgangsweerstand is gelijk aan de spanning aan de open uitgangsklemmen, gedeeld door de stroom in een tussen de uitgangsklemmen aangebrachte kortsluiting.
 $R_o = S_d R_s u_i / S u_i = S_d R_s / S = (8/9) / 4 = 2/9 \text{ k}\Omega$.

3. Van de transistor uit de schakeling van fig. 23 is gegeven $\alpha_E = 500$. De ingangskarakteristiek is gegeven in fig. 24. De collector-uitgangsweerstand mag oneindig groot worden gesteld. De reactantie van de condensatoren, alsmede de basisgelijkstroom van de transistor, mogen worden verwaarloosd. Bepaal:

- De collectorgelijkstroom.
- De wisselspanningsversterking $\frac{U_o}{U_i}$.
- De ingangsimpedantie van de schakeling tussen de punten A en B.



stroom is dus $4,5 / (R_3 + R_4) = 2,25 \text{ mA}$. Omdat de basisstroom mag worden verwaarloosd, is dit tevens de collectorstroom.

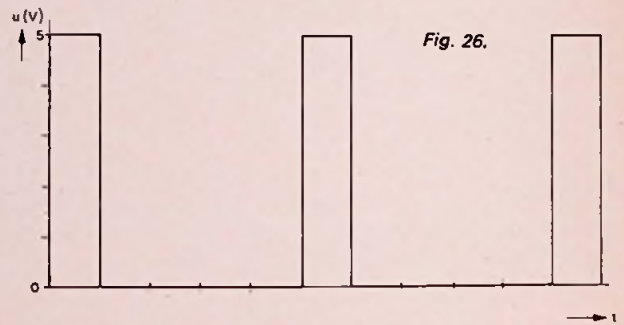
b. Omdat in geleidende toestand de basisemitterspanning constant is, staat de ingangssignaalspanning u_i op R_4 , terwijl de uitgangssignaalspanning op R_5 staat. Omdat in R_4 en R_5 dezelfde wisselstroom vloeit, is de versterking:

$$U_o/U_i = R_5/R_4 = 30.$$

c. De stroom door R_4 is α_E maal de basisstroom en deze weerstand wordt daardoor naar de ingangsklemmen getransformeerd als een weerstand $\alpha_E R_4 = 100 \text{ k}\Omega$. Voor wisselstroom zijn hiermee parallelgeschakeld R_1 en R_2 . De ingangsimpedantie (ingangsweerstand) is dus de parallelschakeling van $100 \text{ k}\Omega$, $25 \text{ k}\Omega$ en $5 \text{ k}\Omega$, waarvoor men berekent $4 \text{ k}\Omega$.

4. Van de beide dioden in fig. 25 mag de stroom in de sperrichting worden verwaarloosd. Bij alle stromen in de doorlaarichting mag de diodespanning op $0,5 \text{ V}$ worden gesteld. Van de spanningsbron is het verloop van de spanning u in fig. 26 weergegeven. Het produkt CR_1 is groot t.o.v. de periodetijd van u . De schakeling is reeds geruime tijd in bedrijf.

Bepaal de grootte van de spanning over de condensator C.



Oplissing.

Omdat R_2 groter is dan R_1 , is ook het produkt CR_2 groot t.o.v. de periodetijd. Op de condensator staat daarom een gelijkspanning, die we U_c noemen. Zo lang de spanning u van de spanningsbron gelijk is aan $+5 \text{ V}$, wordt de condensator geladen via de diode D_1 . Dan geldt de vergelijking $u = U_c + i_1 R_1 + u_{p1}$, of wel $5 = U_c + 150i_1 + 0,5$

De laadstroom is dus $i_1 = (4,5 - U_c) / 150$.

Gedurende de tijd dat u nul is, ontladde de condensator zich door D_2 . Dan geldt de vergelijking: $0 = -U_c + i_2 R_2 + 0,5$.

De ontladstroom is dus: $i_2 = (U_c - 0,5) / 400$.

Volgens fig. 26 duurt het ontladen van C vier maal zo lang als het laden. i_1 moet dus vier maal zo groot zijn als i_2 .

$$(4,5 - U_c) / 150 = 4(U_c - 0,5) / 400 \text{ V.}$$

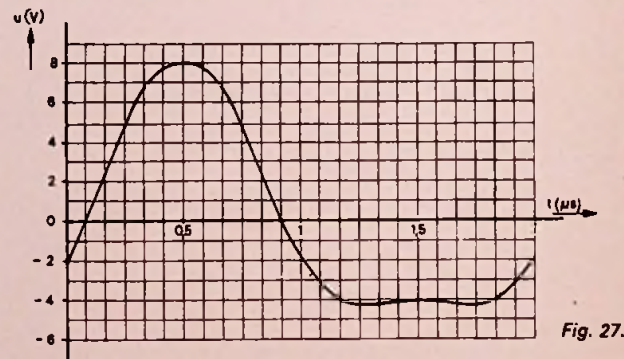
Hieruit volgt $U_c = 2,1 \text{ V}$.

Examen eerste deel Elektronicatechnicus NERG

Van het examen „Elektronicatechnicus“ dat is afgenomen volgens de oude exameneisen, behandelen wij alleen die opgaven die verschillen van het examen „Middelbaar elektronicatechnicus“. Dit zijn de opgaven 1 en 2 van het onderdeel „Wiskunde, Natuurkunde en Electriciteitsleer“ en de opgaven 1 en 2 van het onderdeel „Buizen en transistoren“.

Wiskunde, Natuurkunde en Electriciteitsleer

1. Fig. 27 geeft het verloop weer van een periode van een niet-sinusvormige wisselspanning. Deze spanning kan men voorstellen door de formule: $u = U_1 \sin \omega t + U_2 \cos 2 \omega t$. Bepaal de waarden van ω , U_1 en U_2 .



Oplossing

De periodetijd van de wisselspanning is $2 \mu\text{s}$. De frequentie is dus $f = 1/2 \times 10^6 \text{ Hz}$ en de hoekfrequentie is:

$$\omega = 2\pi f = \pi \times 10^6 \text{ rad/s.}$$

Is $t = 0$, dan is $\sin \omega t = 0$ en $\cos 2\omega t = +1$, dus:

$$u = U_2 = -2, \text{ zodat we vinden}$$

$$U_2 = -2 \text{ V.}$$

$$\text{Is } t = 0,5 \mu\text{s, dan is } \omega t = \pi \times 10^6 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,5\pi \text{ rad} = 90^\circ.$$

Dan is $\sin \omega t = 1$ en $\cos 2\omega t = -1$, dus:

$$u = U_1 - U_2 = U_1 + 2 = 8 \text{ V,}$$

waaruit volgt:

$$U_1 = 6 \text{ V}$$

2. In de schakeling van fig. 28 geldt: $R_1 = R_2 = 10 \text{ k}\Omega$. De condensator C is aanvankelijk ongeladen. Op het tijdstip $t = 0$ sluit men de schakelaar S. In de condensatorleiding vloeit daarna een stroom i die als functie van de tijd t verloopt volgens de formule:

$$i = I_0 e^{-t/T}, \text{ waarin } e = 2,72 \text{ en } T \text{ de RC-tijd is.}$$

Deze functie is weergegeven in fig. 29.

a. Bepaal de waarde van de tijdconstante T.

b. Bereken de eindwaarde van de lading in de condensator.

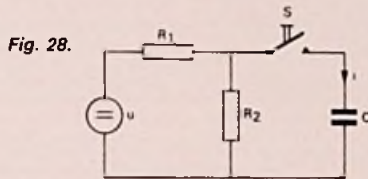
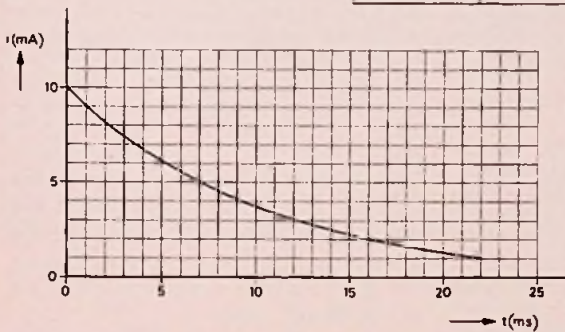


Fig. 28.

Fig. 29.



Oplossing

a. Als $t = T$, is $i = I_0 e^{-1} = I_0/2,72 = 0,37 I_0$. Volgens fig. 28 is dit het geval als $t = 10 \text{ ms}$, zodat wij voor de tijdconstante vinden $T = 10 \text{ ms}$.

b. Op het ogenblik $t = 0$ is de condensatorspanning nul, dus de stroom in R_2 ook nul. De stroom i vloeit dan ook in R_1 . Hieruit volgt $u = i \times R_1 = 10 \times 10 = 100 \text{ V}$.

Als de eindwaarde van de condensatorspanning is bereikt, vloeit in de condensator geen stroom meer. Dan is $U_c = 1/2 U = 50 \text{ V}$. De capaciteit volgt uit de onder a gevonden RC-tijd. Hierin is R de parallelschakeling van R_1 en R_2 , dus $R = 5 \text{ k}\Omega$. We vinden zodoende:

$$5 \times 10^3 C = 10 \text{ ms} = 10^{-2} \text{ s,}$$

$$\text{dus } C = 2 \times 10^{-6} \text{ F} = 2 \mu\text{F.}$$

De eindwaarde van de lading is nu:

$$Q = CU = 2 \times 10^{-6} \times 50 = 10^{-4} \text{ coulomb.}$$

Buizen en transistoren

In fig. 30 is het wisselstroomschema gegeven van een schakeling met twee gelijke trioden (een zgn. cascadeschakeling). De steilheid en de inwendige weerstand van de trioden zijn resp. S en R_i .

Het ingangssignaal u_i wordt toegevoerd aan beide roosters. Men kan de schakeling vervangen door één enkele triode (fig. 31). Hoe groot zijn van deze vervangingstriode de steilheid S_v en de inwendige weerstand R_{iv} (uitgedrukt in S en R_i)?

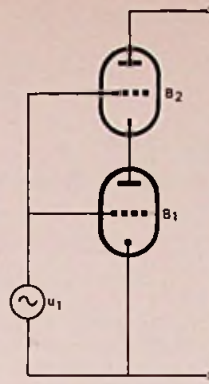


Fig. 30.

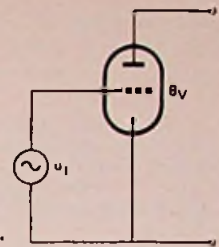


Fig. 31.

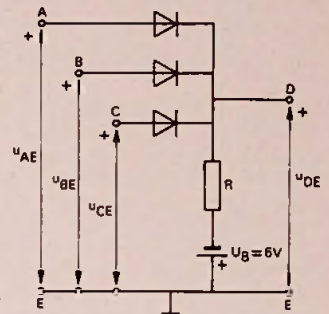


Fig. 32.

Oplossing

De steilheid S_v vinden we door de uitgangsklemmen voor wisselstroom kort te sluiten. Dan is de anodewisselstroom $i_a = S_v u_i$. Op de buizen B_1 en B_2 passen we nu de triodevergelijking toe. Voor B_1 levert dit:

$$i_a = S u_i + u_{a1}/R_i,$$

waarin u_{a1} de anodewisselspanning van B_1 is. De roosterkathodespanning van B_2 is $u_i - u_{a1}$ en de anode-kathodespanning van deze buis is $-u_{a1}$. De triodevergelijking luidt dus nu:

$$i_a = S(u_i - u_{a1}) - u_{a1}/R_i.$$

Door eliminatie van u_{a1} uit de beide vergelijkingen voor i_a , vinden we $i_a = S u_i$. De steilheid van de vervangingstriode is dus: $S_v = S$.

De inwendige weerstand R_{iv} bepalen we door het ingangssignaal nul te stellen en tussen de anode van B_2 en aarde een wisselspanning u_a aan te sluiten. De anode-kathodespanning van B_2 is dan $u_a - u_{a1}$ en de wisselstroom in deze buis is:

$$i_a = -S u_{a1} + (u_a - u_{a1})/R_i.$$

Deze stroom is gelijk aan de stroom in B_1 :

$$i_a = u_{a1}/R_i.$$

Eliminatie van u_{a1} uit deze beide vergelijkingen levert:

$$R_{iv} = u_a/i_a = R_{iv} = (\mu + 2) R_i.$$

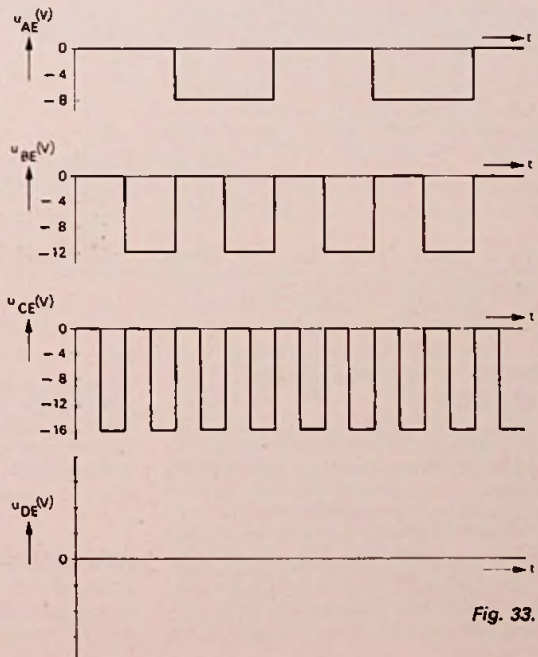


Fig. 33.

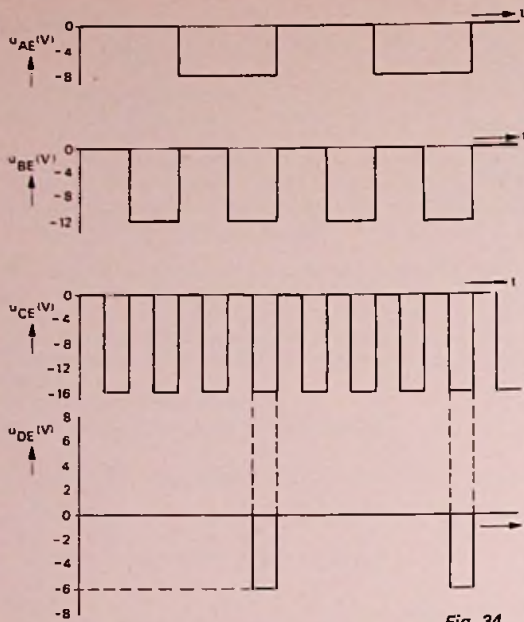
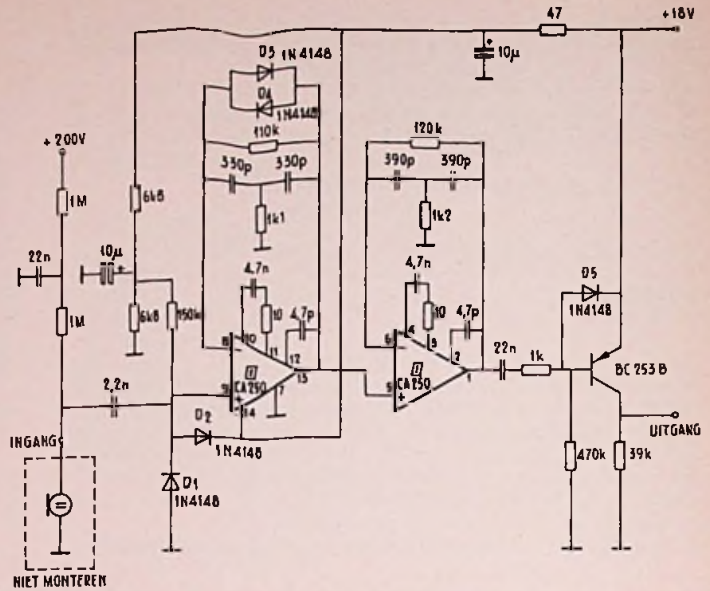


Fig. 34.

2. De schakeling van fig. 32 heeft drie ingangen t.o.v. aarde, waaraan de spanningen u_{AE} , u_{BE} en u_{CE} worden toegevoerd. Het verloop van deze spanningen is in fig. 33 weergegeven. De dioden hebben een doorlaatweerstand nul en een sperweerstand oneindig. Schets in fig. 33 het verloop van de uitgangsspanning u_{DE} .

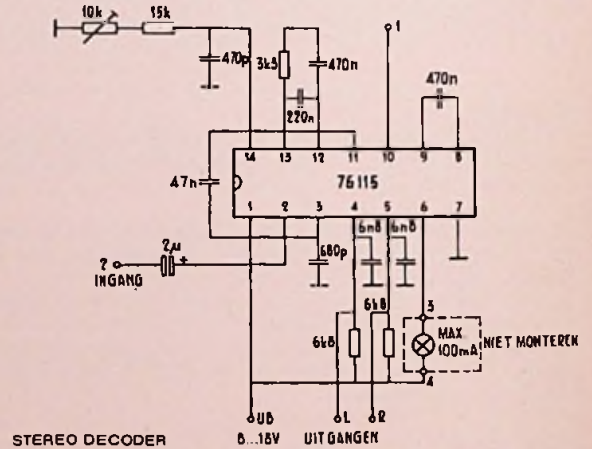
Oplissing

Als ten minste één der ingangsspanningen nul is, geleiden de desbetreffende dioden onder invloed van de spanning U_B . Omdat de doorlaatweerstand nul is, is dan de spanning u_{DE} nul. Zijn echter alle ingangsspanningen negatief en groter dan 6 V, dan geleidt geen der dioden en is $u_{DE} = -6$ V. Dit in aanmerking nemende vinden wij voor u_{DE} een spanningsverloop zoals is weergegeven in het onderste gedeelte van fig. 34.



EXAMEN MIDDELBAAAR ELEKTRONICA TECHNICUS ELEKTRONICA TECHNICUS		TIJD: 2 UUR
NAJAAR 1975		
OPDRACHT A		
Ontwerp: Een enkelzijdige printbedrading voor de in het bovenstaande prinseschema aangegeven schakeling. Gebruik, al naar gelang uw voorkeur, een schaal 1:1 of 2:1. De bedrading wordt afgebeeld gezien vanaf de koperzijde, dus bedrading met getrokken lijnen en componenten met streepjes. De printkaart wordt uitgevoerd met een aansluitstrook voor een printsteker volgens het bijgaande model. De printkaart heeft de uitwendige afmetingen van 160x100 mm (Euro-standaard).		
NEDERLANDS ELEKTRONICA - EN RADIOGENOOTSCHAP		2A-(MIDD.)ELEKTR.TECHN.

EXAMEN MIDDELBAAAR ELEKTRONICA TECHNICUS ELEKTRONICA TECHNICUS		TIJD: 1 UUR																					
NAJAAR 1975																							
OPDRACHT B																							
Monteer: De verstrekte onderdelen op de bijgeleverde Vero-Board kaart volgens bovenstaande schema, en de aansluitpunten op de aansluitsoldeerstiften.																							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>6</td><td>1</td><td>I.C.</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>ELCO</td></tr> <tr><td>4</td><td>8</td><td>CONDENSATOR</td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td><td>POT. METER</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>WEERSTAND</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>VERO-BOARD</td></tr> <tr><td>POS</td><td>AANT</td><td>BENAMING</td></tr> </table>	6	1	I.C.	5	1	ELCO	4	8	CONDENSATOR	3	1	POT. METER	2	4	WEERSTAND	1	1	VERO-BOARD	POS	AANT	BENAMING	
6	1	I.C.																					
5	1	ELCO																					
4	8	CONDENSATOR																					
3	1	POT. METER																					
2	4	WEERSTAND																					
1	1	VERO-BOARD																					
POS	AANT	BENAMING																					
NEDERLANDS ELEKTRONICA - EN RADIOGENOOTSCHAP		1B-(MIDD.)ELEKTR.TECHN.																					



Controleer de nauwkeurigheid van een DVM

Kijk uit, als u een digitaal instrument aanschaft. Let er op, dat het aantal digits in het display niet altijd een maat is voor de werkelijke capaciteiten van het instrument. Een 3 1/2 digit multimeter met een nauwkeurigheid van 1% volle schaal bijvoorbeeld, moet een bereik hebben van 0,1 V als u spanningen in de orde van millivolts wilt meten. Hoewel het mogelijk is bijv. 0,001 V af te lezen op het 1 volt bereik, is de nauwkeurigheid van de meter te klein, om aan deze aflezing waarde te kunnen hechten. Heeft

de meter een nauwkeurigheid van slechts één procent, dan is een display met 3 1/2 digit gewoon nep, het laatste digit zou evengoed kunnen worden weggelaten, zonder dat dit de meetresultaten wezenlijk beïnvloedt.

Infra-rood licht vervangt hinderlijke snoeren

Het lastige snoer tussen TV en hoofdtelefoon, vaak een gevaarlijke hinderpaal in de kamer, is

bij de Spectra Color™-3 infra van de Nordmende (Bremen, B.R.D.) vervangen door een verbinding met infra-rood licht.

Ongehinderd door snoeren, kan men zich vrij door de kamer bewegen en overal van een goede geluidswaergave genieten, zonder dat de hoofdtelefoon precies op het toestel gericht hoeft te zijn.

Het is bovendien mogelijk een extra adapter aan te sluiten waarmee het TV-geluid draadloos kan worden overgebracht naar versterker o.i.d. Deze adapter is voorzien van een ingebouwd netdelel.



Antonin Dvořák: 1841...1904

Concert voor cello en orkest, opus 104 Allegro-Adagio ma non troppo-Finale „Kol Nidrei“, opus 47

Max Bruch: 1838...1920

Adagio voor cello en orkest
Christine Walevska - cello en de London Philharmonic Orchestra olv. respectievelijk Alexander Gibson en Elisha Inbal
Philips 7300 160 stereo/dolby f 26,-

Een zeer fraaie cassette! Uitstekende verhouding tussen soliste en orkest, gepaard met een uiterst fraaie toonvorming, zowel van de cello als van het orkest, dat is wel het eerste wat opvalt als men deze cassette afspeelt. Tijdens het beluisteren krijgt men steeds meer bewondering en respect voor het zeer gevoelige, toch krachtige, maar bovenal volkomen zuivere spel van Christine Walevska, die boven de technische moeilijkheden staat, verbonden aan het allesbehalve makkelijke celloconcert van Dvořák! Een positieve aanwinst in het cassetterepertoir, welke cassette tot de zeer goede mag worden gerekend. Uitstekende cassettechniek; weinig of geen ruis, goed uitgemoduleerd, geen vervorming, uitstekende dynamische verhoudingen en een zeer fraaie akoestiek. Een cassette om onmiddellijk aan te schaffen. De muziekstukken spreken voor hun zelf! Afspelen zonder dolby of CrO₂; laag: ± 4 à 6 dB op; hoog: ± 4 dB af.

Gabriel Fauré: 1845...1924

Requiem, Opus 48
Introitus: Requiem aeternam; Kyrie; Offertorium: Domine Jesu Christe; Sanctus; Pie Jesu; Agnus Dei; Libera me; In paradisum.
Elly Ameling - sopraan. Bernard Kruysen - bariton. Daniel Chorzempa - orgel. Het Groot Omroepkoor. Het Rotterdams Philharmonisch Orkest; het geheel olv. Jean Fournet.
Philips 7300 417 stereo/dolby f 26,-

Een indrukwekkende en stijlvolle uitvoering waar niets op aan valt te merken. Uitstekende balans tussen solisten, koor en orkest, waarbij het opvalt hoe Fournet het koor niet tot grote klankexplosies heeft laten komen, maar toch juist een „geestelijke“ sfeer heeft weten te creëren, als u begrijpt wat ik bedoel. Wat een prachtig werk; wat een stijl en zo expressief. Bovendien ligt aan deze prachtige cassette weer een bewonderenswaardig staaltje elektronica techniek ten grondslag waar we alle respect voor kunnen hebben. Vrijwel ideaal klankbeeld! Afspelen zonder dolby of CrO₂ wordt dezerzijds aanbevolen; laag: ± 4 dB op; hoog: 4 dB af, of „high cut“ of CrO₂ filter in. Volume wat opvoeren en afregelen op sterkste koorpassages en/of solisten.

Thomaso Albinoni: 1671...1750

Adagio in g
Maria Theresa Garatti - orgel - soliste
Concerto in g, opus 9, nr. 8
Solist: Leo Driehuys - hobo
Concerto in bes, opus 9, nr. 1
Solist: Felix Ayo - viool
Concerto in F, opus 9, nr. 3
Solisten: Heinz Holliger en Maurice Bourgue - hobo's
Concerto in g, opus 10, nr. 8
Solist: Roberto Michelucci - viool
I Musici
Philips 7317 094 stereo/dolby f 18,90

Weer een ideale cassette! Heldere, gave en stralende strijkers- en hoboklank. Ideale kamermuziek, die nimmer verveelt maar één en al schoonheid is; daarbij perfect uitgevoerd. Uitstekend van akoestiek en zeer transparant. Warm aanbevolen! Afspelen zonder dolby of CrO₂; laag: ± 6 dB op; hoog: ± 2 à 3 dB af. De band is goed uitgemoduleerd; ruis minimaal.

Arcangelo Corelli: 1653...1713

Concerto grosso in g, opus 6, nr. 8
Vivace-Grave; Allegro; Adagio-Allegro-Adagio; Vivace; Allegro-Largo.
Francesco Manfredini: 1680...1748
Concerto in C, opus 3, nr. 12
(Pastorale per il Santissimo Natale)
Giuseppe Torelli: 1658...1709
Concerto in g, opus 8, nr. 6 in forma di pastorale per il Santissimo Natale.
Pietro Antonio Locatelli: 1695...1764
Concerto in f, opus 1, nr. 8 Largo; Grave-Vivace-Grave; Largo andante; Andante; Largo andante (Pastorale).
I Musici
Philips 7317 136 stereo/dolby f 18,90

Hoewel deze muziek altijd kan worden gespeeld, is deze cassette toch uitgebracht onder de samenvattende titel: „Weihnachts-Konzerte“, waaruit een min of meer gewijde inslag blijkt. Opneem- en cassettechnisch is de kwaliteit buitengewoon fraai; uitstekende verhoudingen met de solisten; goede akoestiek en een mooie strijkersklank. De band is prima uitgemoduleerd; ruis is minimaal. Er is vrij veel hoog; afspelen als volgt: géén dolby of CrO₂; laag: ± 4 dB op; hoog: high cut in, of ± 4 à 6 dB af; voorzichtig met volume, het is Kamermuziek in de ware zin van het woord.

Antonio Vivaldi: 1678...1741

Concerten voor viool, strijkers en continuo; in D opus 11 nr. 1; in e opus 11 nr. 2; in A opus 11 nr. 3; in G opus 11 nr. 4
Philips 7300 373 stereo/dolby f 26,-

In c opus 11 nr. 5; in d opus 12 nr. 2; in g opus 11 nr. 6; in g opus 12 nr. 1.
Salvatore Accardo - viool en I Musici
Philips 7300 374 stereo/dolby f 26,-

Acht vioolconcerten, verdeeld over twee sublieme cassettes, in een magnifieke, onberispelijke uitvoering en elektronische techniek. Akoestiek, verhouding tussen solist en ensemble; strijkersklank, ruisvrijheid, het is allemaal perfect. Twee pracht cassettes.

Afspelen zonder dolby of CrO₂; het hoog is volkomen gaaf en zuiver, dus laat maar horen, m.a.w. géén hoog afdraaien, tenzij uw akoestische omstandigheden dit niet

toelaten; laag: ± 4 à 6 dB op; wederom niet teveel volume, het moet Kamermuziek blijven!

Frédéric Chopin: 1810...1849

Pianoconcert nr. 1 in e, opus 11.
Claudio Arrau en de London Philharmonic Orchestra olv. Elisha Inbal
Philips 7300 109 stereo/dolby f 26,-

a) Pianoconcert nr. 2 in f, opus 21.
b) Concerto in F, opus 14 („Krakowiak“)
Claudio Arrau en de London Philharmonic Orchestra olv. Elisha Inbal
Philips 7300 110 stereo/dolby f 26,-

Claudio Arrau toont zich in deze drie werken van Chopin weer de ware meesterpianist, die zich niet te buiten gaat aan overdreven sentimentaliteiten en toch volledig de romantische allure, Chopin eigen, tot zijn recht laat komen. Geen gehaast, maar overal neemt hij de tijd voor, zonder evenwel in vertragingen te vervallen. Brillant spel en perfect begeleid door het Londens Philharmonisch Orkest onder de eminent dirigent Elisha Inbal. Daarbij zijn deze twee cassettes technisch uitmuntend. De vrij simpele en soms ijle orkest partituur is hier beter tot zijn recht gekomen dan men meestal in de zaal hoort. Toch is de balans tussen solist en het orkest precies goed.

De twee cassettes verschillen wat in kwaliteit, d.w.z. in volume. Het eerste pianoconcert vraagt wat meer volume; het tweede daarentegen is zeer goed uitgemoduleerd. Er is wat ruis, hoewel volstrekt niet hinderlijk. Wil men daarvan af, dan kunnen deze cassettes ook heel goed met dolby-in worden afgespeeld. Het hoog moet dan wel beduidend worden opgedraaid. Afspelen zonder dolby: laag: ± 3 à 4 dB op; hoog: ± 2 à 3 dB af. Afspelen met dolby: laag ± 2 à 3 dB op; hoog: ± 8 à 10 dB op.

Johann en Josef Strauss

Mein Lebenslauf ist Lieb' und Lust; Plappermäulchen; Eljen a Magyar!; Sphärenklänge; Banditen Galopp; Persischer Marsch; Delirien Weis; Jockey Polka; Wo die Zitronen blüh'n; Eingesendet; Feuerfest; Tausend und eine Nacht; Napoleon Marsch; Ohne Sorgen; Der Zigeunerbaron; Aquarellen Walzer; Vergnügungszug; Wein, Weib und Gesang; Im Krappenwald!
Wiener Philharmoniker olv. Willi Boskovsky.
DECCA 7599 064 stereo/dolby f 27,50

Deze cassette met vrolijke, bruisende muziek van de Strauss familie behoeft nauwelijks enige aanbeveling. Het is weer een zogenoemde 2LP cassette, dus met dubbele speelduur; dat is trouwens uit het grote programma wel af te leiden. We kennen deze muziek en de uitvoering voldoende door de nieuwjaars concerten uit Wenen om niet te weten, met welk een schwing, elegance en bruisend elan deze wordt gespeeld. Opneem- en cassettechnisch is de zaak perfect, zodat ook deze Decca cassette een ware aanwinst betekent! Afspelen met dolby verdient aanbeveling; laag: ± 2 à 4 dB op; hoog: alle hoog doorlaten, of naar eigen smaak bijregelen.



DC-DC omzeters

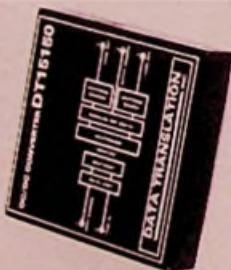
Model 5750 van Data Translation Inc. is een geheel „zwevende“ module, die 5 V omzet naar ± 15 V en +5 V, ongeacht spanningsverschillen van 500 V tussen in- en uitgang. De 5750 levert 165 mA aan zowel de + als -15 V en 750 mA aan de 5 V uitgang. De DT5750 is speciaal bedoeld voor gebruik in data acquisitie systemen waar hoge „common mode“ spanningen veelal storend werken. Alle uitgangen zijn zwendend en gescheiden door eenvoudige isolatie, welke tussen in- en uitgang minder dan 150 pF is en meer dan 1000 M Ω . Het rendement is minimaal 50% bij volle belasting van 165 mA aan zowel + als -15 V en 750 mA bij de 5 V uitgang. Afhankelijk van belasting is voor de 5 V uitgang maximaal 1%, en 0,1% voor de ± 15 V uitgangen bij een variatie van $\pm 10\%$ aan de ingang. Alle uitgangen zijn volledig beveiligd tegen kortsluiting.



Model 15150 is een DC-DC omzetter die de „vulle“ +5 V voeding van een minicomputer omzet naar een „schone“ ± 15 V met 150 mA aan zowel plus als min uitgang. Deze module is bijzonder geschikt voor industriële en laboratorium systemen met inbegrip van mini-computers. De dikte van 0,375 inch is nog minder dan de 0,5 inch benodigde ruimte voor de prints en componenten in de meeste minicomputers en instrumenten. De omzetter is ondergebracht in een stalen behuizing om de gevoelige acquisitie circuits te beschermen tegen mogelijke elektromagnetische of elektrostatische storingen. De meervoudige isolatie van in- en uitgang heeft een waarde van 80 pF, een weerstand van 100 M Ω en een doorslagspanning van meer dan 500 V. Het rendement is minimaal 65% bij de gespecificeerde 150 mA stroom aan plus en min 15 V uitgangen. De omzetter is beveiligd tegen kortsluiting. Belangrijkste kenmerk van de DT15150 is de „schone“ werking, vooral belangrijk bij ultra-precisie 12-bit data-acquisitie systemen.

INDUSTRIËLE PRODUCTEN

temen. De ruisspanning aan de uitgang is 1 mV RMS eif., een equivalente waarde van meer dan een $\frac{1}{2}$ LSB. Hierdoor kan een data acquisitie systeem werken vanaf een minicomputer voeding van 5 V die een hoge mate van vervuiling heeft, waarbij de DT15150 een „schone“ en geïsoleerde ± 15 V genereert.



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

Tiny Tec detector

Uit Engeland komt een gas, rook en dampdetector. Een voeler, kleiner dan een vingervoor, is in staat zelfs de kleinste hoeveelheden gas, rook, benzine en alle op petroleumbasis dampen, stadsgas, aardgas en koolwaterstof te detecteren. Deze kleine voeler is ingebouwd in een robuuste en hoogst efficiënte schakel eenheid. Daarvoor wordt voorzien in een simpele combinatie van bescherming en betrouwbaarheid tegen explosies en brand in huizen, fabrieken, boten, caravans en alle andere plaatsen waar het risico van explosie, brand of gaslek bestaat. De eenheid is ontworpen als een complete detector, incl. een uitgangsschakel voor het bedienen van een gasklep, inschakelen van een ventilator of alarmering en uitschakelen van voedingspanningen. De Tiny Tec kan verder worden uitgebreid met een meter of indicator, die het luchtverontreinigingsniveau aangeeft. De eenheid is zodanig ontworpen, dat de plug-in voeler eenvoudig kan worden vervangen en is uitgerust met een gevoeligheidscontrole, die zowel uitwendig als inwendig kan worden gemonteerd zodat de gevoeligheidsinstelling van buitenaf niet meer kan worden veranderd. Er zijn twee indicatielampen: een gele om aan te geven, dat de detector in werking is en een rode, die de alarmpositie weert.

voorzien van een centreerpunt, is het mogelijk de voorgeponste kaart zo te coderen. De uitlezer is voorzien van zelfreinigende contacten en kan zowel elektrisch als handbediend worden geleverd. Naast deze speciale kaartlezer bestaat het programma uit: ponskaart uitlezers en plastic kaart uitlezers voor creditkaartformaat.



Int.: Bodamer, postbus 1258, Zandam (075) 169740.

Handgrepen

Voor handgrepen met een steekmaat, afwijkend van de veelal gebruikelijke maten, bleek de firma Menor nu reeds 3 series in haar programma heeft, waarmee het mogelijk is binnen deze series elke gewenste lengte van de handgreep te realiseren.

Van de series type 265, 266 en 278 kunnen de onderdelen, zoals kunststofgreepprofiel en metalen bloksteunen, apart worden besteld. Het greepprofiel tot een max. lengte van 100 cm.



Int.: Heijnen, postbus 10, Gennep (08851) 1956.

Instrumentatie versterkers

De driftspanning van de ingangs offset moet laag zijn; de common mode rejection ratio hoog, als de versterkers naar behoren moeten werken in applicaties, waar lage signalen 100.000 maal moeten worden versterkt. Deze eigenschappen zijn gebouwd in een geminiaturiseerde AM-201 instrumentatie ver-

sterker die Data onlangs heeft geïntroduceerd.

Omdat de AM-201 klein is (3,8 x 3,8 x 0,9 cm), kan hij direct bij de opmer worden geplaatst, waar de metingen worden verricht. De serie bestaat uit drie modellen. Bij een versterking van 1000 is de totale offset drift 1 μ V voor de A-, 0,5 μ V voor de B- en 0,25 μ V voor de C-uitvoering. De common mode rejections ratios zijn resp. 100 dB, 106 dB en 144 dB met een 1 k Ω belastend van DC...120 Hz. De 3 dB bandbreedte van alle modellen is 45 kHz bij een versterking van 1000 en 180 kHz bij een versterking van 100. De ingangspanningsruimte van 0,1...10 Hz is 1 μ V rms. Met een externe weerstand wordt de versterking van 1...1000 keer bepaald. Enkele toepassingen zijn het versterken van signalen van rektrookjes, thermokoppels en andere laagniveau transducers. Prijzen vanaf: f 255,- (1-9).



Int.: Technation, gebouw 106, Schiphol-Oost (020) 456955.

Soldeerbout op batterijen

Dit soldeergereedschap is bijzonder geschikt voor de technicus en oeverzetter in de elektrotechniek en elektronica. De Welier WC 100 werkt met langlevende, oplaadbare nikkel-cadmiumcellen. Doordat men onafhankelijk van een aansluiting op het net kan werken, is de bout bijzonder geschikt voor assemblage-, reparatie- en laboratoriumwerk. De soldeerbout wordt inclusief de oplader voor 220 V geleverd. De opwarmtijd toestel met een soldeertemperatuur van ca. 375 °C gereed voor gebruik. Bij 15 W vermogen kunnen ca. 350 solderverbindingen met één lading tot stand worden gebracht. De soldeerbout wordt m.b.v. de oplader in 10 uur opnieuw geladen.

Omdat de bout op batterijen werkt, heeft men geen problemen met stroomspanningen. De Welier „Cordless“ is derhalve bijzonder geschikt voor het solderen van gevoelige bouwlementen. Het grijze huis van de soldeerbout en oplader is vervaardigd van hoogwaardig en tevens hitte bestendige kunststof. Het gewicht van het soldeergereeds-

schap is uiterst laag (ca. 160 g). Door de efficiënte vormgeving is de bout gemakkelijk te hanteren. De rode schakelaar heeft een vergrendeling om leeglopen van de batterijen te gebruiken uit te schakelen. Een ingebouwde lamp zorgt voor direct licht op het te solderen werkstuk.

Drie verschillende soldeerstraffen – gemakkelijk uit te wisselen – worden meegeleverd. Een standaardstift, een stompe stift (1,5 mm diameter) en een lange, spitse stift (70 mm) lengte en slechts 0,8 mm diameter). De stiften zijn van zuiver koper gemaakt en verzijder. Welier „Longlife“ soldeerstraffen garanderen hoge standstijften en zijn beschermd tegen oxidatie.



Int.: Holger Mayer, postbus 600, 5-Hertogenbosch.

Cassette recorder motoren

De micro switch afdeling van Honeywell heeft het programma DC servomotoren uitgebreid met een speciaal voor cassette recorders ontwikkelde motorserie 28EM. De holle rotorconstructie geeft de motoren een bijzonder gunstige kop-pelmassatraagheidsverhouding en een hoog rendement bij een lage startspanning. Zij zijn verkrijgbaar in verschillende spanningsbereiken en meerdere as- en aansluitmogelijkheden. Het motorhuis is van geringe afmetingen en wordt door een taare epoxyverf beschermd. De serie 28EM kan ook worden gebruikt voor afstandsbediening, vliegtuiginstrumentatie, kaart-recorders en servopositioneringssystemen, die gebruik maken van een miniaturmotoraandrijving.



Int.: Honeywell, postbus 9183, Amsterdarn (020) 156815.

Trommelplotter

CalComp heeft haar serie digitale trommelplotters uitgebreid met model 836 voor het vervaardigen van kwaliteitstekeningen, op basis van computerinformatie. De plotter produceert de tekeningen daar waar de gebruiker ze nodig heeft, bijv. on-line via een asynchrone RS 232-C (V24) aansluiting of via een CalComp 500 serie interface, off-line met behulp van een CalComp Controller uit de 900 serie, of op afstand via een intelligent terminal.

Het gebruik van een plotter beperkt zich niet alleen tot het technische tekenwerk, maar hij kan ook worden ingezet in de administratieve sector voor het comprimeren van gegevens tot diagrammen, statistieken, netwerkplanningen, schema's enz. Model 836 gebruikt rollen tekenmateriaal waardoor tekeningen tot een lengte van 36 m bij een breedte van 86 cm kunnen worden vervaardigd. De max. tekensnelheid bedraagt 71 mm/s bij een resolutie van 0,1 mm. Bij de plotter zijn standaard CalComp inktpenen en hogedruk balpenen (in 6 verschillende kleuren) leverbaar. Het lineaire penbewegingssysteem van de plotter selecteert welk type pen wordt gebruikt en stelt dan automatisch de juiste pendruk in om daarmee optimale tekenkwaliteit te garanderen.



Inl.: CalComp, postbus 444, Amstelveen (020) 457351.

Terminal computer

In het TC5000 systeem van Burroughs wordt microprogrammering toegepast voor het uitvoeren van de programma instructies. De processor met een cyclustijd van $1 \mu s$ is uitgerust met een „look-ahead” eigenschap; tijdens de uitvoering van een instructie wordt de volgende instructie reeds in de registers geplaatst, waardoor de snelheid van het systeem aanmerkelijk wordt vergroot. Tot de standaarduitvoering behoort een testroutine die door de gebruiker of de technische dienst van de leverancier kan worden geactiveerd voor het lokaliseren van fouten in de hardware. Deze testroutine spoort ook intermitterende fouten op en signaleert potentiële storingen door de diverse circuits relatief lang en zwaar te belasten. Het geheugen van de TC5000 kan in stappen van 4KB worden uitgebreid tot 32 KB. Hiervan is voor de toepassingsprogramma's max. 18KB beschikbaar. In het restant is het microprogramma opgeslagen.

De machine is uitgerust met een alfanumeriek en een afzonderlijk numeriek toetsenbord. Aangeslagen gegevens worden verwerkt vanuit een toetsenbordbuffer met een max capaciteit van 256 tekens. Deze buffer kan zowel numerieke als alfanumerieke tekens bevatten en ook de gebruikte contacttoetsen of programmaselctietoetsen worden via deze buffer aan de processor doorgegeven. Een communicatiepaneel wijst de operator op verplicht te verrichten handelingen en op eventueel ge-

maakte fouten. Het kiezen van subroutines gebeurt via 16 vrij toe te wijzen programmaselctietoetsen, waarvan de betekenis via het communicatiepaneel aan de operator wordt medegedeeld. Het afdrukmechanisme is een matrixprinter met een snelheid van 60 tekens per s, die zowel van rechts naar links als van links naar rechts kan printen. De uitvoering van het programma wordt niet opgehouden door het afdrucken van gegevens. Zodra de af te drukken informatie naar de printbuffer is overgebracht kan het programma de volgende bewerking reeds uitvoeren.

De schrijffijn is 38 cm breed en hierop kunnen 150 tekens naast elkaar worden afgedrukt. Het transportmechanisme van de kettingformulieren kan ook halve regels opschuiven en voorziet in de mogelijkheid voor het afdrucken van grafieken door retrospatiëring. Naast het origineel kunnen 5 goed leesbare kopieën worden gegeven.

Het systeem is standaard uitgerust met een cassettestation, waarmee men programma's kan inlezen en dat tevens beschikbaar is als randapparaat. Een tweede cassette kan extra worden aangesloten. Ook een beeldscherm, met een capaciteit van 8 regels van 32 tekens, behoort tot de mogelijkheden. Hierop worden instructies voor de operator van de terminal zichtbaar gemaakt. Ook kan men opvragingen uit de bestanden van de centrale computer via het beeldscherm verrichten. De randapparatuur en de datacommunicatiekanalen hebben toegang tot de processor via een „interrupt” systeem. Er gaan dus geen processorcycli verloren met het scannen van deze kanalen. Doordat de TC5000 volledig vrij is te programmeren, is het toepassingsgebied zeer uitgestrekt. Evenals de reeds langere tijd op de markt zijnde modellen uit de TC-serie, is de TC5000 uitstekend geschikt als terminal in on-line order-entry systemen. Hierbij kan men aan realtime toepassingen denken, waarbij alle betrokken bestanden in de centrale computer onmiddellijk worden bijgewerkt en de factuur centraal wordt geproduceerd tijdens het invoeren van de gegevens. Uiteraard blijft het toepassingsgebied niet beperkt tot order-invoer; in alle toepassingen in de administratieve of technisch-wetenschappelijke sfeer waar gecontroleerde gegevens verwerking een eis is zal de TC5000 met succes kunnen worden gebruikt.

Inl.: Burroughs, postbus 48, Amstelveen (020) 434646.

OEM computerpakket

Een OEM, (ook voor de eindgebruiker beschikbaar) computerpakket, de MX/65 DISComputer, bestaat uit een 21MX computer, een zeer snelle cartridge disc model 7905A en een met een microprocessor uitgevoerde besturings-eenheid. Dit geheel, in een 80 cm hoge behuizing, is goedkoper dan de losse delen samen. De hp disc heeft een geheugen opslag van 15 MBytes, een gemiddelde toegangstijd van 25 ms en een overdrachtsnelheid van 936 MBytes per s. De minicomputer is geheel microprogrammeerbaar door de gebruiker. De halfgeleidergeheugens, met een verwerkingsnelheid van 650 ns, zijn uitgevoerd als insteekmodulen, waardoor het mogelijk is later eenvoudig het geheugen uit te breiden.

Bij de 128 instructies van de standaard minicomputer behoren „floating point” en uitgebreide rekeninstructies. Voor eventuele randapparatuur zijn standaard negen I/O kanalen beschikbaar die nog uit te breiden zijn; het aansluiten van randapparatuur zal de ruimte voor geheugenuitbreiding niet verminderen. Geheugenpariteit en powerfail-interrupt zijn standaard. De directe toegang naar het geheugen via de dubbelkanaals poortcontroller van

de processor, maakt het mogelijk de programma's aan ieder I/O kanaal toe te wijzen, waarbij deze poortcontroller onafhankelijk voorziet in wordcount en adres registers. De geheugenruimte van het disc-subsysteem, standaard 15 MBytes, waarvan 10 MByte op een verwijderbare cartridge, is door het toevoegen van schijven uitbreidbaar tot 120 MBytes. De, met een microprocessor uitgevoerde, discbesturings-eenheid geeft de DISComputer automatische foutdetectie en -correctie; een vergroting van de gegevensbetrouwbaarheid. Deze besturings-eenheid maakt het voor de gebruiker ook mogelijk de doorvoer te verbeteren door gebruik te maken van macro I/O bewerkingen. Verder heeft deze eenheid acht CPU poorten en kunnen er acht schijfeenheden op worden aangesloten.



Inl.: Hewlett Packard, postbus 667, Amstelveen (020) 47 20 21.

Cassettebandlezer

Memodyne heeft een serie universele lezers van cassettebanden geïntroduceerd, die informatie bevatten, opgenomen in het NRZI-formaat. Het type 3122 leest willekeurige gegevens afkomstig van incrementele recorders, opgenomen op de standaard Philips cassette en zet deze informatie om in parallel formaat voor aanpassing aan IBM 9-sporen recorder of teletypes. Het basistype levert parallel uitgangsignalen van 8 of 16 bits plus een synchronisatie signaal voor ieder woord. Het systeem heeft voldoende vermogen en ruimte beschikbaar voor het installeren van andere schakelingen in de kast, die nodig kunnen zijn voor koppeling aan andere apparatuur. De basiseenheid bestaat uit een type 122 lezer, voedingen, instelorganen en kast. Deze kan worden uitgebreid met een type F printkaart, waarop een FIFO buffer is gerealiseerd, een type T kaart, die de koppeling verzorgt aan een IBM 9-sporen bandeeneheid, het type B printkaart levert een RS232C seriecode en een enkele baud rate van 110...1200. Het type BV kaart levert vijf baud snelheden, die omschakelbaar zijn. De prijzen voor de serie 3122 liggen tussen de f 5200 en f 13 000, afhankelijk van de opties.



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

Specialistische dataloggers

Keithley Instruments heeft een serie dataloggers geïntroduceerd met de mogelijkheid, om automatisch gegevens te verzamelen, in toepassingen die niet konden worden gerealiseerd door de bestaande dataloggers. Het meest opvallende van systeem 70 zijn de afdrukeenheden voor lage stromen (van DC tot aan het pA gebied en van AC tot aan het nA gebied).

Het systeem bevat 6 basis datalogger uitvoeringen, elk geformeerd rond een speciale DMM, elektrometer, of nanovoltmeter. Een 10 kanalen scanner met een circuit-meetinstrument en een 18 kolommen printer realiseren een registratie van gegevens, kanaaladres, meetwaarden (zodanig exponentieel) en de meest voorkomende mechanische gegevens. Het aantal ingangskanalen kan desgewenst worden uitgebreid in een veelvoud van 10 kanalen. Van het systeem 70/616/18, een datalogger gebaseerd op een elektrometer (de eerste in haar soort) wordt verwacht, dat zij zal worden gebruikt bij mechanische en ontwikkelings toepassingen. Het is mogelijk zeer lage stromen te meten van 10^{-13} A (0,1 pA) tot 100 mA. De verwachting is, dat zij zal worden gebruikt voor het vastleggen van stromen van halfgeleiders, fotovermenigvuldiger buizen, enz. Bovendien is deze datalogger ook geschikt voor hoog impedante gelijkspanningsmetingen (10^{10} Ω).

Het systeem 70/160B/18 geeft soortgelijke resultaten, maar is uitgevoerd met een gewone μ V DMM in plaats van de elektrometer als centraal instrument. Andere versies van systeem 70 bevatten mogelijkheden voor het opslaan van gelijkspanningen van enkele μ V...200 V; wisselspanningen van 10 μ V...200

V; weerstandswaarden van 0,1 Ω ... 10^9 Ω . Elke datalogger heeft drie verschillende mogelijkheden om te werken:

In stand a wordt het kanaal geselecteerd en uitgeprint door de zich aan de voorzijde bevindende bedieningsknoppen.

In stand b wordt de cyclus steeds in zijn geheel gescanned en uitgeprint. Deze cyclus herhaalt zich continu.

In stand c is het mogelijk een complete scan te meten en uit te printen en dit na een in te stellen aantal minuten weer te herhalen.

De scansnelheid in elk van de standen kan worden ingesteld van nominaal 1...10 s per kanaal, hoewel het normaal is niet sneller te scannen dan de instelling van het meetinstrument. Hoewel het mogelijk is de meetapparatuur, scanner en printer afzonderlijk te kopen en zelf samen te stellen, wordt het systeem 70 aangeboden als één eenheid, compleet geïnstalleerd, doorgemeten en afgeregeld volgens bekende specificaties.



Inl.: Simac Electronics, Eindhovenseweg 58, Steensel (04970) 2011.

Onzichtbare toegangsbeveiliging

Overal waar ruimten toegankelijk moeten zijn voor een selecte groep personen, treffen we toegangsbeveiligingsystemen aan. In het meest simpele geval is dat een slot met een sleutel, in andere gevallen zijn dat systemen met codekaarten of systemen die worden geactiveerd door het passeren van een infrarode lichtstraal.

Schlage Elektronic (USA) heeft een systeem ontwikkeld, waarbij personen, die toegang hebben tot de afgesloten ruimte, in het bezit worden gesteld van een sleutelkaart (pvc codekaart ter grootte van de bekende betaalpas). In deze sleutelkaart is een metaal-legering verwerkt. In de wand naast de deur is onzichtbaar een sensor (platte, ronde schijf) aangebracht, die continu een frequentie van 5 MHz uitzendt. Door de samenstelling van de legering in de sleutelkaart wordt een bepaald gedeelte van die frequentie geabsorbeerd. Daardoor ontstaat een „dip“ in het signaal van de sensor, die, corresponderend met de frequentie van het kristal in de erbijhorende controlekast, ervoor zorgt dat het slot wordt geactiveerd, waardoor de deur opengaat. De controlekast is d.m.v. een 75 Ω coaxiale kabel verbonden met de sensor in de muur. De max afstand tussen sensor en controlekast kan 300 meter bedragen.

De sleutelkaart moet zich binnen een afstand van 20 centimeter vanaf de sensor bevinden, wil het slot worden geactiveerd. De kaart hoeft echter niet zichtbaar te zijn. Hij kan rustig in de zak van een colbert of in een dameshandtas worden gedragen. Hij mag echter niet worden opgeborgen in een metalen omhulsel. Als badge (dus juist zeer goed zichtbaar) is de sleutelkaart eveneens te gebruiken. Eventueel kan een foto van de kaarthoud(st)er erop worden bevestigd.

Per controlekast kunnen één tot tien sensoren

worden aangesloten. Ook kunnen verschillende tijdzones per slot worden ingesteld, hetgeen betekent dat het slot op verschillende tijden door verschillende kaarthouders kan worden geactiveerd. Uitgebreide systemen (geschikt voor ca. 2000 kaarthouders) zijn gekoppeld aan een programmeerbare controle-eenheid - eventueel met printer -, waardoor automatisch wordt geregistreerd wie waar en wanneer naar binnen gaat.



Inl.: Koning & Hartman, Koperwerf 30, Den Haag (070) 678380.

Uitbreiding 2900-serie

International Computers Limited heeft de 2900-serie uitgebreid, waarvan de grootste modellen, de 2970 en 2980, in oktober 1974 werden geïntroduceerd, in combinatie met het besturingsysteem „system B“. Zowel voor de hardware als voor de software is uitgegaan van een andere architectuur: het concept van de virtuele machine.

ICL brengt nu het model 2960 uit, dat geheel de lijnen van de 2900 architectuur volgt en dat de uitgebreide faciliteiten van het besturingsysteem VME/B (= System B) binnen het bereik van een veel groter aantal gebruikers brengt, dan voorheen mogelijk was. Tegelijk met de 2960 annonceert ICL het besturingsysteem VME/K, dat eveneens de architectuur van de virtuele machine ten volle kan benutten, maar waarbij de nadruk vooral valt op grote doorvoercapaciteit.

De architectuur wordt ondersteund door: een op hardware gebaseerd stapelgeheugen, een set hardware descriptor registers, segmentatie met variabele lengte (in combinatie met paginering t.b.v. het virtueel geheugengebruik), 16 niveaus van interne beveiliging binnen elke virtuele machine, orthogonale instructieset, automatische lokalisering en correctie van fouten, hulpgeheugens, enz. In de 2960 is op uitgebreide schaal gebruik gemaakt van micro-programmeringstechnieken. Er is een speciaal ontworpen subsysteem voor het on-line testen van hardware voor diagnostische doeleinden. Dit subsysteem maakt hiervoor gebruik van zijn eigen virtuele machine en werkt parallel met de normale toepassingen.

Besturingsysteem

Het besturingsysteem VME/K is ontworpen op basis van dezelfde gebruikersbehoeften als VME/B en heeft ongelimiteerde mogelijkheden voor datacommunicatie, verschillende niveaus van data-management, efficiënte opvang van een variërend werkaanbod, gemakkelijke implementatie, groot incasseringsvermogen van hardware en software, grote doorvoercapaciteit. De toepassingen zijn: transactieverwerking, multi-access computing (time sharing) en batch-verwerking, zowel ter plaatse als via terminals en telefoonlijnen (remote job entry). De ervaring die ICL heeft opgedaan met het produceren van modulaire software komt tot uitdrukking in het feit dat vele componenten van VME/B eveneens zijn opgenomen in VME/K. Bijvoorbeeld: de compilers voor de diverse talen, de software voor integrated data management (IDMS) en voor data access, en de file manipulation language (FML).

Inl.: ICL, postbus 2060, Den Haag (070) 856900 (52).

Schijfengeheugen

Siemens brengt voor haar computerseries 7.000 en 4004 een schijfengeheugen met een opslagcapaciteit van 144 Mbytes op de markt. Dit type, model 3465, heeft verwisselbare schijvenpakketten. De gemiddelde positioneringstijd is 25 ms; de max overdrachtsnelheid bedraagt 806 Kb/s. Een bijzonderheid is, dat de 3465 aan één enkele besturing kan worden gecombineerd met andere typen schijfengeheugens. Ook is het mogelijk om het reeds eerder geïntroduceerde schijfengeheugen 3455 (opslagcapaciteit 72 Mbytes) bij de gebruiker om te bouwen naar dit model 3465. Er is nu keus uit zes verschillende modellen schijfengeheugens: 29, 55, 72, 100, 144 en 200 Mbytes.

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



Vekano's één van de 10

Industrieel distributeur Vekano houdt de componenten van 10 grote concerns in voorraad voor u.

Opdat u zich nooit hoeft te behelpen met onderdelen van onbekende herkomst.

Vekano's Upper-10

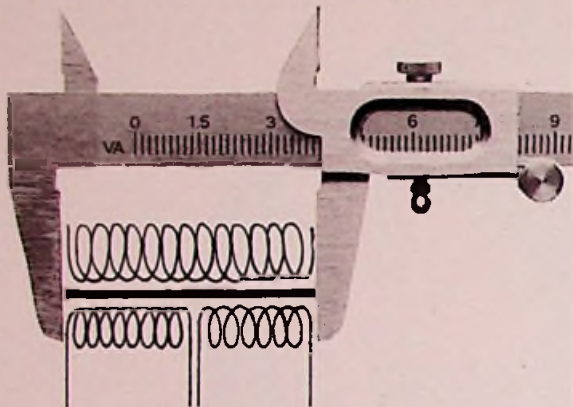
**PHILIPS-SIEMENS-GENERAL ELECTRIC
TEXAS INSTRUMENTS-S.T.C.-SPRAGUE
GÖHRE-FINDER-BURNDY-STEGMANN**

*Behuizingen, Schakelaars, Kabelschoenen, Relais,
Connectors, Weerstand, Condensatoren,
Halfgeleiders, Integrated Circuits, Opto Electronica.*

VEKANO B.V.
DAALAKKERSWEG 2
EINDHOVEN
TELEFOON 040-810975*
TELEX 51168 (NOLTE)



EREA



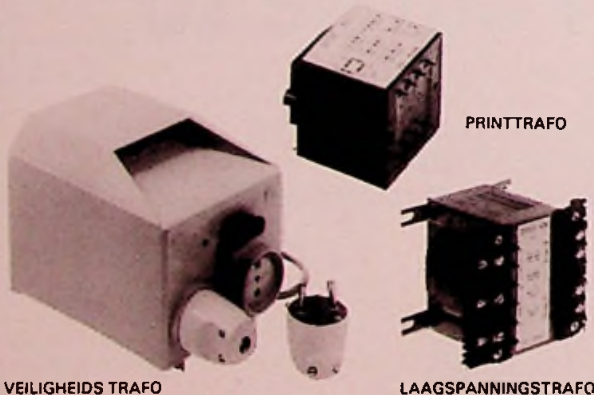
trafo's van formaat

EREA maakt transformatoren van 3 tot 47 cm, oftewel van 1,5 tot 16.000 VA, in een uitgebreid standaardprogramma met vele spanningsmogelijkheden direct uit voorraad leverbaar.

Afwijkende spanningen op aanvraag.

EREA is tevens gespecialiseerd in:

- gestabiliseerde voedingen van 1 tot 10 Ampère
- gedrukte schakelingen



VEILIGHEIDS TRAF0

LAAGSPANNINGSTRAFO



HATEHA B.V.

elektrotechnische handelsonderneming
postbus 111 hazerswoude-rd.
tel. 01714-2300/2595 telex 33595

FLUKE (NEDERLAND) B.V.

FLUKE



is een snelgroeiend bedrijf dat zich bezighoudt met de verkoop en fabricage van zeer nauwkeurige en moderne elektronische meetinstrumenten en -systemen.

Als onderdeel van Fluke (Nederland) B.V. is de systems-groep verantwoordelijk voor de verkoopondersteuning van de analoge en digitale testsystemen.

Ter ondersteuning van deze groep is op korte termijn behoefte aan een

application engineer digital systems

die met grote mate van zelfstandigheid belast zal worden met het maken van testprogramma's voor onze digitale testers.

Tevens is hij verantwoordelijk voor de begeleiding van en het geven van voorlichting aan onze verkoopvertegenwoordigers in Europa omtrent de toepassing van onze digitale PCB-testsystemen.

Incidenteel reizen is hiervoor nodig.

Voor deze functie is het noodzakelijk dat u in het bezit bent van een MTS-E opleiding en minstens 5 jaar ervaring hebt in elektronica.

Gezien de werkzaamheden is een goede kennis van digitale technieken een vereiste.

Het karakter van het bedrijf vraagt beheersing van de Engelse taal.

Geïnteresseerden voor deze functie kunnen telefonisch of schriftelijk contact opnemen met onderstaand adres.

Op uw verzoek zal een sollicitatieformulier toegezonden worden.

FLUKE

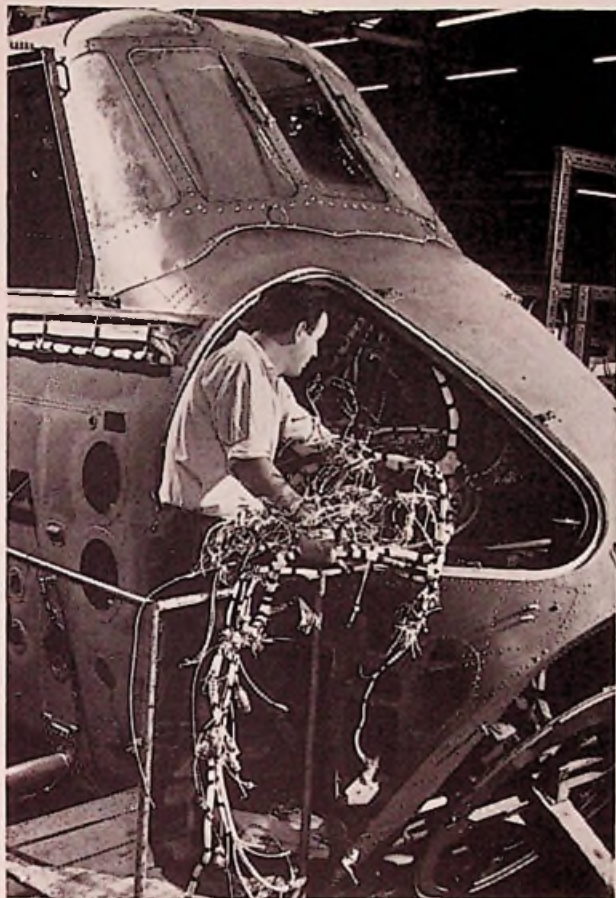
FLUKE (NEDERLAND) B.V.,

Zevenheuvelenweg 53,

Tilburg.

Telefoon 013 - 67 39 73.

P.T.F.E.-TEFLON DRAAD EN KABEL VAN BICC



Dat BICC de grootste kabel-fabriceernde organisatie ter wereld is, is wel bekend.

Minder bekend is dat BICC . . .

- een speciale fabriek heeft voor de fabricage van Teflon* geïsoleerd draad en kabel . . .
- al langer dan 25 jaar Teflon isolatie toepast, en hierin een zeer grote ervaring heeft en daardoor Teflon draad en kabel van zeer hoogwaardige kwaliteit levert . . .
- volgens Amerikaanse en Engelse militaire specificaties fabriceert (o.a. MIL-W-16878 en MIL-C-17D) en tevens speciale Teflon kabels maakt . . .
- al vele jaren Teflon draad levert voor grote industriële en militaire projecten, ook in Nederland . . .

Uiteraard is voor vele projecten een hoogstaande kwaliteit een eerste vereiste, doch in vele gevallen is zeker zo belangrijk:

PRIJS EN LEVERTIJD

Onze PRIJS is absoluut concurrerend.

Onze LEVERTIJD is zeer kort, ook voor grote hoeveelheden. Vele types zijn uit onze steeds groeiende voorraad in Huizen leverbaar.

Wij willen e.e.a. graag aan u bewijzen, indien u ons de kans geeft prijsopgave te doen.

Naast Teflon isolatie leveren wij ook montagesnoer en kabel met isolatie van: FEP, Tefzel*, silicone rubber, P.V.C., polythene, Kynar*, Kapton*, glas, micca, asbest.

SUPER SPECIALISATIE OP HET GEBIED VAN KABELS EN DRAAD

KANNEGIETER ELECTRONICA BV

Ambachtsweg 24, Industrieterrein, HUIZEN (N.-H.), HOLLAND

Telefoon: 02152-52114*, Telex 43495

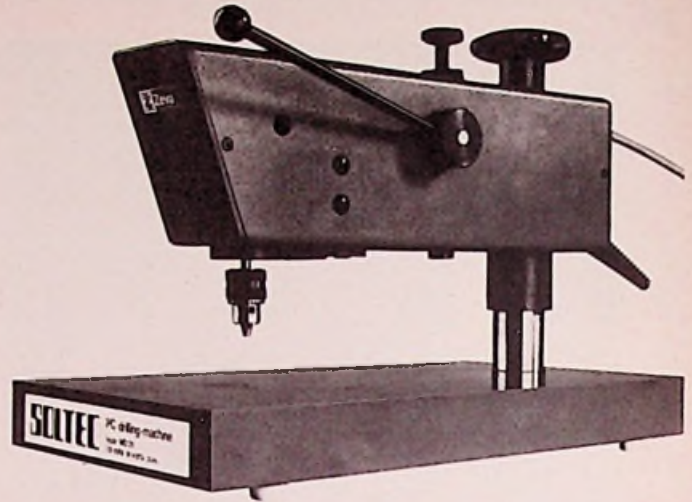
LABOR-PRINTBOORMACHINE

voor kleine series en proto-types

Uitgevoerd met Sneeberger kogellagers
en gehard-stalen geleiders.
Uitlading van 210 mm en een
verchromd werkvlak van 310 x 200 mm.

boordiameter: 0 tot 3 mm
toerental : 16000 omw/min
motor : Groschopp, 80 watt

Even bellen
Dokumentatie ligt voor u klaar!



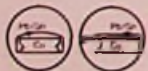
Zeva
Postbus 143
Oosterhout (NBr)
Tel. 01620-23941*

**gedrukte
schakelingen?
daar kunnen
wij ons druk
om maken**

Alle printed circuits volgens
elke methode kunnen door ons
gerealiseerd worden.
Mogen we even wat noemen ?

- Volgens uw specificatie
in kleine en grote series.
- Gedrukte schakelingen,
enkel- en dubbelzijdig en
doorgemetaliseerd volgens
subtractieve en semi-addi-
tieve methode.
- Alle galvanische bedek-
kingen.
- Pons- en stanswerk.
- Assemblages van series en
proefprints, bedraden van
printcassettes, kasten en
apparaten.
- Lichtgevoelig basismateriaal;
zowel positief als negatief.
- Experimenteerprints, o.a.
eurokaartformaat.
- Tekenkamer, speciaal voor
realisatie van ideeën,
schema's en lay-outs.

Noviteit van print service
Infrarood navloeien (reflow)



Wilt u eens een drukproef
nemen?
Neem contact op met:



Postbus 34, ECHT
Tel. 04754-2600. Telex 58464.

LEADER
ELECTRONIC INSTRUMENTS



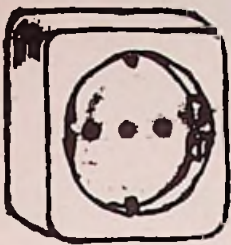
- OSCILOGRAVEN
- MEETZENDERS
- TOONGENERATOREN
- GRID-DIP-METERS, enz.

Catalogi zenden wij op aanvraag.

b.v. I.H.K.

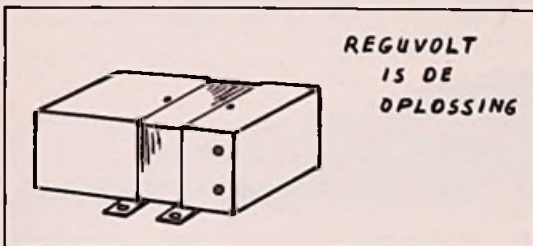
Pr. Hendrikplein 3 Postbus 1675

DEN HAAG - TEL. 070-64 48 35*
C.C.I. Frankrijklei 115 ANTWERPEN Tel. 327864



DIT IS UW STORINGSBRON

Met uw netspanning haalt u letterlijk een bron van storingen in huis. Stoorimpulsen op het lichtnet doen dikwijls de goede werking van computers of andere digitale apparatuur of van zeer gevoelige analoge instrumenten te niet.



**REGUVOLT
IS DE
OPLOSSING**

Als u van de stoorpulsen op het lichtnet af wilt moet u van het lichtnet af. Dit is juist wat de **Reguvolt** doet met zijn **gescheiden** wikkelingen en speciale kern. Geen eenvoudige filter, maar volkomen isolatie van het lichtnet zonder directe capacatieve of inductieve koppeling.

A propos, de Reguvolt stabiliseert ook nog (1 : 15) en geeft een sinusvormige uitgangsspanning met een vervorming van max. 3%.

Reguvolt, de ijzeren barriere voor alle stoorpulsen uit het lichtnet.

250-500-1000-2000-3000 VA
UIT VOORRAAD LEVERBAAR

alleenverkoop voor Nederland

**VAN
REIJSSEN
ELEKTRONIKA**

DELFT
SCHIEWEG 73
POSTBUS 5005
TEL. 015-569216
TELEX 32624



klaasing-reuvers b.v.
professionele electronica

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

prijsverlaging
nu slechts...



**DE SINCLAIR DM2
MULTIMETER**

INCLUSIEF DRAAGTAS EN NETADAPTOR

Eigenschappen

5 functies/22 bereiken
DC Volt, AC Volt, DC stroom, AC stroom
Weerstand

Gemakkelijk te gebruiken

Automatische polariteit, drukknop keuze voor alle bereiken en functies.

Gemakkelijk af te lezen

Grote, heldere 8mm grote LED displays zorgen voor een snelle, heldere aflezing.
3 1/2 digit display

Het display biedt een aflezing van 000 tot 1999. Overbelasting wordt eveneens aangegeven.

Beveiliging

Separate zekeringen voor stroom- en weerstandbereiken.

Nauwkeurig

Dual slope integratie, grote stabiliteit.
Robuuste constructie

Een sterke metalen behuizing is bestand tegen de ruwste behandeling. Probeer er maar eens op te staan!

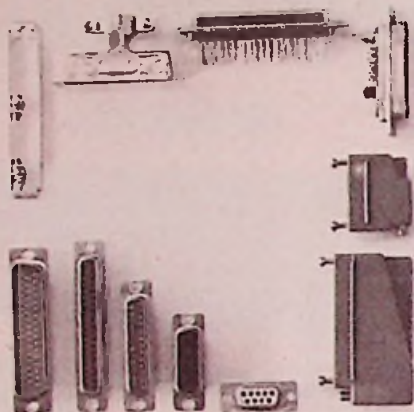
Twee voedingen

Hij werkt op een batterij van 9V, waarmee gemiddeld 60 uur gewerkt kan worden. Een netadaptor wordt eveneens meegeleverd.

Draagbaar

Het gewicht is slechts ca. 1,2kg inclusief batterij. De afmetingen bedragen +5cm x 20cm x 15cm.

avio-diepen bv



CANNON CONNECTORS

D subminiatuur serie

- de meest uitgebreide serie
- soldeer, krimp, wire wrap en PC kontakten
- nylon en diallyphthalate isolatie
- 9, 15, 25, 37 en 50 polig
- coax-HV-HP aansluitingen mogelijk.

Gunstige prijzen en uit VOORRAAD.

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

DEK KRITISCH IN ZEEFDruk

Wanneer de hoogste eisen worden gesteld aan zeefdruk, valt de keuze op Dek. Pionier in het aanbrengen van dikfilmpasta met zeefdrukapparatuur, conveyor systems en ovens.

Gebruik de veelzijdigheid van een zeefdrukmachine:

• screenen van etsbestendige sporenpatronen, componenterindicaties, maskerlakken, het maken van frontpanelen en machineplaatjes

Perfektie in kwaliteit;
kritisch in de kostenfaktor.

Even bellen.....
Dokumentatie ligt
voor u klaar.



Model 240
nuttig formaat 20 x 25 cm



Zeva

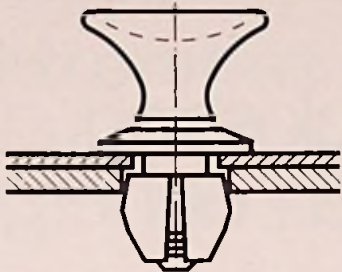
Postbus 143

Oosterhout (NBr)

Tel. 01620-23941*

hartwell fasteners druk-vast/trek-los

SV12 B

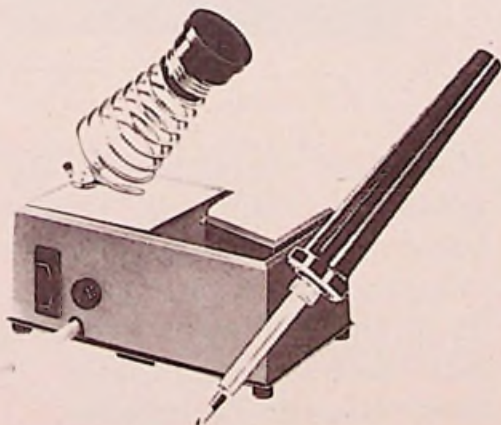


1 en 2 delige kunststof snelbevestigings met 1001 mogelijkheden voor snellere montage en een fraaier produkt. Speciaal voor het snel bevestigen van plaatmateriaal Bestand tegen trillingen, grote krachten, chemicalien; aparte uitvoering voor hoge temperaturen. Elke verbinding is vliegensvlug los te nemen door het unieke Nylatch principe van grommet en plunger. Druk-trekknop voor vast-los verbinding in wit of zwart, groot model, miniatuur of „tamper proof“. Onderdeel van een programma fasteners dat ook klembeugels en ¼ slag-sluiters omvat. Doedijns is ook bij deze fasteners uw adviseur en leverancier. Vraag documentatie. Deze is uitgebreid en volledig terzake, evenals het vrijblijvend deskundig advies.

D P H **doedijns**
Doedijns Industriële- en Handelsonderneming B.V.
P.B. 1265 - Den Haag, Telefoon (070) 906770

Weller

Professioneel solderen met automatische temperatuurregeling



„WELLER“ soldeerbouten 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

ONS STANDAARD LEVERINGSPROGRAMMA

**KRISTALL-VERARBEITUNG
NECKARBISCHOFSGHEIN GmbH**
Kwartskristallen voor toepassing op tal van gebieden
Kwarts-diskriminatoren.
Kwarts-filters.

TELEGÄRTNER
Kontaktmaterialen

KATHREIN
Professionele antennes voor VHF en UHF.

FREI
Transformatoren. Ingegoten print-rafo's enrafo's in vele uitvoeringen.

HESSING
Gestabiliseerde netvoedingen van 220/110 Volt naar 12 of 24 Volt, 5 en 10 Amp.

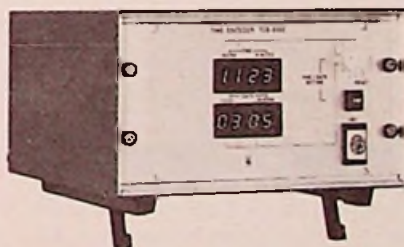
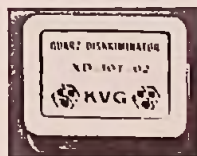
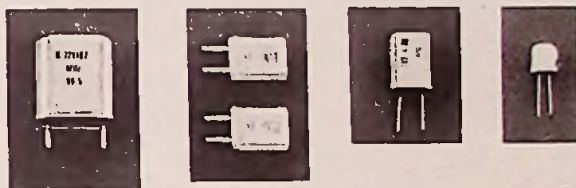
Decoder DT 1.000 en
Decoder printer DT 2.000
Digitale 5-toonscode uitlees-eenheden.

Digitale klokken
die de tijd uitzenden in codes, opgenomen door een bandrecorder.

Alarmeringsapparatuur
geschikt voor draadloze overdracht en via de telefoonkabel.

Spreek-kommunikatie apparatuur
zoals Teletron mobilofoons, Thomson CSF portofoons, Bell ITT alarmontvangers, meldtafels 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



platverpakte instrumentkasten in 4 verschillende afmetingen, d.m.v. hulpstukken ook voor 19" rekmontage.

levering in bouwpakketvorm, snelle en eenvoudige klik-in montage.

afwerking: grijs-bruine moffellak met textielstructuur.

brochure op aanvraag.

uit voorraad leverbaar

impak
 een produkt van **imhof-bedco**

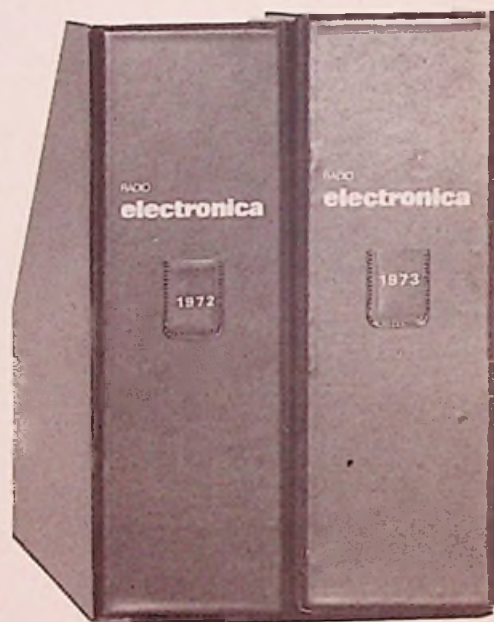
alleenverkoop voor Nederland:

**VAN
 REIJSEN
 ELEKTRONIKA**

DELFT
 SCHIEWEG 73
 POSTBUS 5005
 TEL. 015-560216
 TELEX 32624

Opberg problemen?

oplossing: een opbergmap



Handig en overzichtelijk. De kosten zijn f 9,25 incl. porto-kosten en b.t.w. De opberg-mappen 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.

Portanje Elektronika B.V. heeft zich vanaf haar oprichting in 1970 doelbewust gespecialiseerd in medische elektronika. Voor uitbreiding van onze service afdeling zoeken wij een

Elektronikus mts-e

voor installatie, service en onderhoud van door ons geleverde apparatuur.

Vereist:

kennis van de analoge en digitale elektronika, engels, belangstelling voor computers, bereidheid tot werkzaamheden van algemene aard, enige jaren ervaring, rijbewijs, ca. 25 jaar.

Wij zijn gaarne bereid u – desgewenst telefonisch – nadere informatie te geven, bijvoorbeeld over het leveringsprogramma, onze organisatie, de honoreringsmogelijkheden, en dergelijke.

portanje

Medische Elektronika B.V., Stationsweg 41, Bunnik,
Tel.: 03405-3233, bgg 03402-7387.

MAI BASIC/FOUR COMPUTERS

Wij zoeken voor onze field-service afdeling enkele jonge technici, die belast zullen worden met de installatie en het onderhoud van onze computer systemen. Leeftijd tussen 23 en 27 jaar, kennis van de Engelse taal is noodzakelijk en bekendheid met digitale technieken strekt tot aanbeveling

Het volgen van een opleiding computer techniek en programming in ons bedrijf is een vereiste
Voor inlichtingen en sollicitaties kunt u schriftelijk of telefonisch contact op nemen met de heer J. M. Coelers

MAI NEDERLAND B.V.
KOSTVERLORENHOF 2
AMSTELVEEN
tel. 020-454755

GASDICHTE OPLAADBARE ACCU'S

TEGEN **alarm**ERENDE

PRIJZEN.

Voorraad types:

PS 685	6Volt	8,5 AH
PS 1215	12Volt	1,5 AH
PS 1226	12Volt	2,6 AH
PS 1245	12Volt	4,5 AH

Vraag prijzen en documentatie aan over dit en andere interessante alarm programma's bij:

M X E
engineering bv
Vondellaan 75, P.O. box 116.
Harderwijk, Holland

Tel: 03410-12486 of 16487
Telex: 40374 MXEBV

DASA

fabrikant en leverancier

van de Dasacall, het automatisch kiesapparaat voor de telefoon biedt een interessante job aan een

ELEKTRONICUS

met de volgende kwaliteiten:

- kennis van de digitale techniek
- vaardigheid in het oplossen van storingen
- leeftijd \pm 20 - 25 jaar.

Wij bieden iemand die houdt van verantwoordelijk werk, een gedegen opleiding en een zelfstandige plaatst in de binnendienst van onze organisatie.

Voor meer informatie of een afspraak kunt u schrijven aan/of bellen met Dasa Nederland, 1e Oosterparkstraat 106, Amsterdam. Tel. 92 93 59.

Onze relatie, Elektronica Opleidingen Dirksen te Arnhem, is van plan zijn didactische staf uit te breiden. Daarom zoeken wij contact met een

HTS-er E of hoger electronicus

Wij denken hierbij aan een figuur, die zich sterk tot het onderwijs voelt aangetrokken, zich zowel schriftelijk als mondeling goed kan uitdrukken en uiteraard goed met mensen kan omgaan.

Tot zijn taak zal namelijk behoren het up-to-date houden en waar nodig het herschrijven van de schriftelijke cursussen. Ook bij de dagopleidingen zal hij ingeschakeld worden.

Wie enthousiast van aard is en voldoende perfectionistisch, wie de nodige uitdrukkingsvaardigheid heeft en over de gevraagde theoretische kennis beschikt, zal van harte welkom zijn in de staf.

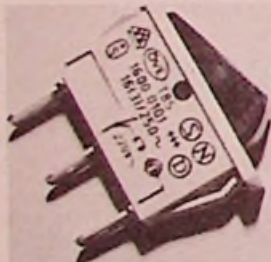
Belangstellenden kunnen vooraf nadere informatie verkrijgen, door een studiegids aan te vragen via telefoonnummer 085 - 45 16 41.

Een uitvoerige schriftelijke sollicitatie kunt u zenden aan onderstaand adres, onder de letters ED/HE.

GELDERS PSYCHOLOGISCH INSTITUUT

Cattepoelseweg 285, Arnhem.

SCHAKELAARS IN VELE UITVOERINGEN



„MARQUARDT“

W. GEUKEN B.V. - DEN HAAG
Surinamestr. 39 - Postbus 1839
Tel. 070 - 46 29 14 en 46 38 39

ERRÉTJES

90 cent per regel
Abonnees éénmaal per jaar
de eerste 3 regels gratis
Administratiekosten f 0,60

Aangeboden

Complete discotheek vraagprijs
f 1750.-
L. Luyckx 05980-92251

Electronicus op M.T.S.-niveau, met goede leidinggevende capaciteiten en ruime ervaring in proto-type bouw, productie en service zoekt passende werkkring in Rotterdam of Krimpenerwaard. Reacties gaarne onder no. RE 2169 van dit blad.

Te koop aangeb.: Klokje „Computime 3“ en Elek. Mosklok 5314 in beh. Tevens: MM5314, MK5017BB en 12 digit reken-I.C. MK5012P + data in originele verp. Telefoon: (070) 230958.

Electronische orgels voor zelfbouw.

Komplete bouwpakketten, handleidingen en voorbereekte kasten. Meer gegevens vindt U in onze uitgebreide catalogi.



Dr. Böhm

AMSTERDAMSESTRAATWEG 101
UTRECHT. TEL. 030-319397

Voedingen 6/12/18/24 Volt, 1700 watt, kerngeheugens 16 bit, IBM Terminals (kogelkop), 19 inch kasten regeldrukker, 300 r. per m. postbus 2121, Haarlem of 023-376824 na 6 uur.
Heerdes
Christiaan Bruningstraat 11
Sparendam

T.K. originele Gokautomaten 175.- tot 300.- p. st. Flipperautomaten v.a. 250.-
De apparaten, welke 100% in orde zijn, mogen uitsluitend in de huiselijke kring gebruikt worden.
Tel. 078-45206.

ONZE 2^e GENERATIE DIGITALE PANEELMETERS



AD2009, Price f 435,- (1-9).
AC Line Powered; Bright, Seven Segment Gas Discharge Display; BCD Data Outputs Standard; Hold and Trigger Control Signals; Full Scale Ranges of +1.999V or +199.9mV; Display Blanking Control; Industry Standard Panel Cutout.



AD2016, Price f 395,- (1-9).
"Second Generation" MOS/LSI Design; Large 0.5" (13mm) LED Displays; AC Line Powered, Universal Transformer; +199.9mVDC, +1.999VDC or +19.99VDC Full Scale Ranges; Auto-Zero Correction; Limited Differential Input; Character Serial Data Output Standard, Parallel Data Optional; Industry Standard Case Design - Second Sources Available



AD2021, Price f 395,-(1-9)
"Second Generation" MOS-LSI Design; Large 0.5" (13mm) LED Displays; +5VDC Logic Powered; +1.999V or +199.9mV Full Scale Ranges; Limited Differential Input; Low Power Consumption: 1.45 Watts; Small Size.



AD2024/AD2027, Price f 645,- (1-9)
"Second Generation" MOS-LSI Design; Large 0.43" (11mm) LED Displays; 4½ Digit Resolution - 20,000 Counts Full Scale; Limited Differential Input; Either Line Powered (AD2024) or Logic Powered (AD2027); Industry Standard Case Designs.



AD2025/AD2028, Price f 890,- (1-9)
"Second Generation" MOS-LSI Design; Large 0.43" (11mm) LED Displays; 4½ Digit Resolution - 40,000 Counts Full Scale; Limited Differential Input; Either Line Powered (AD2025) or Logic Powered (AD2028); Interchangeable with 4½ Digit DPMs (AD2024 or AD2027); Industry Standard Case Designs.



**ANALOG DEVICES
BENELUX**

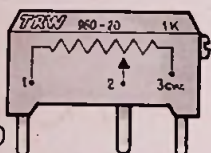
**HEERBAAN 222
TEL.: 076-142150
JAN VAN RIJSWIJCKLAAN 278
TEL.: 031-382707**

**BREDA
TELEX: 54942
ANTWERPEN
TELEX: 32969**

Inelco let ook op de kleintjes.

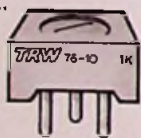
Ze zijn uit voorraad leverbaar.

TRW TRIMMERS



TRW 960-20

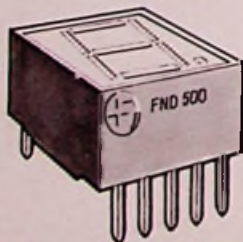
20 slags precisie instel-potentiometer. Bij afname van 100 stuks f 2,75 per stuk.



TRW 76-10

Low cost professionele eenslags cermet trimmer. Honderd stuks bestellen? Dan is de prijs f 1,70 per stuk.

FAIRCHILD DISPLAYS

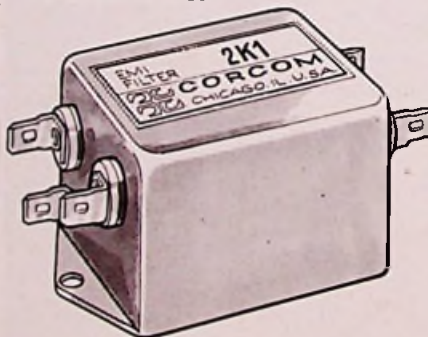


FND 357 $\frac{3}{8}$ " (common cathode)
7-segment led display. Prijs f 3,50 per stuk bij afname van 100 stuks.



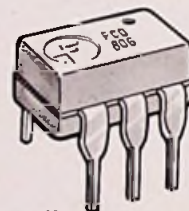
FND 500 $\frac{1}{2}$ " (common cathode)
FND 507 $\frac{1}{2}$ " (common anode)
7-segment led display. Honderd stuks f 4,45 per stuk.

CORCOM 2K1



2 A 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, Spoorringel 49, Rotterdam. Tel. 010 - 67.00.22. Telex 25336
- Texim, Lipperkerkstraat 26, Enschede. Tel. 053 - 32.59.37. Telex 44808